



# Руководство по эксплуатации

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ для кранов RI350-19



**РУСЭЛКОМ**  
Электротехническая компания

№.	Описание	Версия	Дата
1	Первый релиз	V1.0	Март 2020
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Добавлен раздел 5.2.5 Переключение с подъема при векторном управлении с замкнутым контуром на векторное управление с разомкнутым контуром.</li><li>• Добавлен раздел 5.5 Башенный кран, вращающийся без вихревого управления вектором напряжения в пространстве.</li><li>• Добавлен раздел 5.11 Тормоз.</li><li>• Добавлен раздел 5.12 Нулевой сервопривод.</li><li>• Добавлен раздел 5.13 "Защита от раскачивания".</li><li>• Добавлен раздел 5.14.4 Переключение ведущего/ведомого устройства.</li><li>• Изменена группа P29 на группу P89.</li><li>• Добавлены группы P85, P86 и P94.</li><li>• Добавлен модуль CW и SW главы 11 для применения в портовых кранах.</li><li>• Добавлен раздел А.5.6 Плата связи CAN-NET "два в одном" (EC-TX511B). Добавлена функция отслеживания веревки в группу P91.</li><li>• * В P92 добавлена защита от превышения скорости, защита от остановки и функции взвешивания.</li><li>• Обновленный макрос приложения P90.00.</li></ul>	V1.1	Апрель 2021

No.	Описание	Версия	Дата
3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Обновлены параметры макросов приложения в разделах 5.1, 5.2, 5.3 и 5.5.</li><li>• Обновленные описания процедур ввода в эксплуатацию в разделе 5.13.</li><li>• Добавлен раздел 5.14 Уменьшение раскачивания.</li><li>• Добавлен раздел 5.5 Сопrotивление ветру</li><li>• Добавлен раздел 5.18.3 С использованием РТС</li><li>• Добавлены параметры группы серьезности неисправности в группу Р11.</li><li>• Добавлены функциональные коды для сопоставления PZD, отправленных или полученных через PROFIBUS DP, CANopen, PROFINET и EtherNet IP.</li><li>• Добавлен раздел А.5.6 Плата связи EtherNet IP.</li><li>• Добавлена коммуникационная плата раздела А.5.8 216 и соответственно обновлены параметры в Р87.</li><li>• Добавлен раздел А.5.9 Коммуникационная плата Modbus TCP.</li><li>• Добавлен раздел А.7.1 Плата связи 4G Добавлен раздел А.8.1 плата питания 24 В.</li></ul>	V1.2	Март 2022
4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Перевод на русский язык</li></ul>	V2.0	Апрель 2022
5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Добавлены новые обозначения входных и выходных реакторов</li></ul>	V3.0	Февраль 2025

## Предисловие

Благодарим Вас за выбор частотно-регулируемого привода (ПЧ) серии RI350-19 для кранов.

Если в данном руководстве не указано иное, ПЧ всегда указывает на ПЧ серии RI350-19, который представляет собой новое поколение ПЧ, разработанное INVT для кранов с использованием передовых технологий управления, основанных на более чем десятилетнем накопленном опыте в подъемной отрасли. ПЧ обеспечивает отличные характеристики крутящего момента за счет интеграции различных специальных функций, включая управление тормозом, нулевой сервопривод, быструю остановку, управление master / slave, переключение между тремя наборами параметров двигателя, предварительное намагничивание, ускорение скорости при малой нагрузке, предотвращение раскачивания и уменьшение раскачивания для тележки и длинного хода, башенный кран поворот без вихря, торможение задним ходом, обнаружение троса и ограничение хода для обеспечения безопасности, надежности и высокой эффективности оборудования. ПЧ может широко использоваться для привода таких механизмов, как подъем, наклон, подъем, поперечное перемещение, длительное перемещение, поворот и захват в подъемных машинах.

Чтобы удовлетворить разнообразные требования клиентов, ПЧ предоставляет множество плат расширения, включая технологическую карту, ориентированную на подъем, PG-карту, коммуникационную карту и карту ввода-вывода для выполнения различных функций по мере необходимости. Каждый ПЧ может быть установлен не более чем с тремя платами расширения.

Плата PG поддерживает множество распространенных энкодеров, включая инкрементные энкодеры и энкодеры типа резольвера. Кроме того, он также поддерживает опорный импульсный выход и выход с частотным разделением. PG-плата использует технологию цифрового фильтра для улучшения характеристик электромагнитной совместимости и обеспечения стабильной передачи сигнала кодера на большие расстояния. Он оснащен функцией обнаружения отключения энкодера для предотвращения воздействия системных сбоев.

ПЧ поддерживает основные режимы связи по шине и автоматизации управления, включая Modbus, CANopen, PROFIBUS-DP, PROFINET и EtherCAT, и, таким образом, может быть легко соединен с различными системами управления подъемником. Он может быть подключен к Интернету с помощью карт беспроводной связи, с помощью которых вы можете отслеживать состояние ПЧ в любом месте и в любое время через мобильное приложение.

В ПЧ используется конструкция с высокой плотностью монтажа. Модели ПЧ в некоторых диапазонах мощности оснащены встроенными реакторами постоянного тока и тормозными блоками для экономии места при установке. Благодаря общей конструкции электромагнитной совместимости ПЧ может удовлетворять требованиям к низкому уровню шума и низким электромагнитным помехам, чтобы справляться со сложными условиями электросети, температуры, влажности и запыленности, что значительно повышает надежность изделия.

Это руководство инструктирует вас, как установить, подключить, задать параметры, диагно-

стировать и устранять неисправности и обслуживать ПЧ, а также перечисляет соответствующие меры предосторожности. Перед установкой ПЧ внимательно прочтите данное руководство, чтобы убедиться в правильной установке и работе с отличной производительностью и мощными функциями в полную силу.

Если продукт в конечном итоге используется для военных целей или производства оружия, соблюдайте правила экспортного контроля в Законе о внешней торговле Китайской Народной Республики и выполните соответствующие формальности.

Руководство может быть изменено без предварительного уведомления.

## Содержание

Предисловие.....	i
Содержание .....	iii
<b>1 Меры предосторожности .....</b>	<b>1</b>
1.1 Содержание главы.....	1
1.2 Определение безопасности .....	1
1.3 Предупреждение .....	1
1.4 Правила безопасности .....	2
1.4.1 Доставка и установка .....	3
1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск .....	3
1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов .....	4
1.4.4 Утилизация .....	5
<b>2 Быстрый запуск.....</b>	<b>6</b>
2.1 Содержание главы.....	6
2.2 Распаковка.....	6
2.3 Проверка перед использованием .....	6
2.4 Окружающая среда .....	6
2.5 После установки .....	7
2.6 Ввод в эксплуатацию .....	7
<b>3 Обзор продукции .....</b>	<b>9</b>
3.1 Содержание главы .....	9
3.2 Основные принципы.....	9
3.3 Технические характеристики продукции .....	11
3.4 Шильдик ПЧ.....	20
3.5 Код обозначения ПЧ при заказе.....	20
3.6 Диапазон мощностей.....	21
3.7 Структура.....	24
<b>4 Руководство по установке .....</b>	<b>26</b>
4.1 Содержание главы .....	26
4.2 Механическая установка .....	26
4.2.1 Среда установки.....	26
4.2.2 Направление при монтаже.....	27
4.2.3 Способ установки .....	28
4.2.4 Установка одного ПЧ .....	29
4.2.5 Установка нескольких ПЧ.....	29
4.2.6 Вертикальная установка .....	30
4.2.7 Наклонная установка .....	31
4.3 Схемы подключения .....	32
4.3.1 Схема подключения силовой цепи.....	32

4.3.2 Клеммы силовых цепей.....	33
4.3.3 Подключение к клеммам силовой цепи .....	38
4.4 Схема подключения цепей управления.....	39
4.4.1 Схема подключения цепей управления .....	39
4.4.2 Подключение входных/выходных сигналов .....	41
4.4.3 Схема подключения платы расширения I/O 2 .....	43
4.5 Защита кабелей.....	45
4.5.1 Защита кабеля питания и ПЧ от короткого замыкания .....	45
4.5.2 Защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания.....	45
4.5.3 Защита двигателя и предотвращение тепловой перегрузки.....	45
4.5.4 Подключение схемы «Байпас» .....	45
<b>5 Руководство по вводу в эксплуатацию.....</b>	<b>47</b>
5.1 Подъем в векторном управлении с разомкнутым контуром.....	47
5.1.1 Подключение .....	47
5.1.2 Процедура ввода в эксплуатацию .....	47
5.1.3 Параметры макроса (P90.00=1).....	48
5.1.4 Вопросы, требующие внимания.....	49
5.2 Подъем в векторном управлении в замкнутом контуре .....	50
5.2.1 Подключение .....	50
5.2.2 Процедура ввода в эксплуатацию .....	50
5.2.3 Параметры макроса (P90.00=2).....	51
5.2.4 Вопросы, требующие внимания.....	53
5.2.5 Переключение с подъема при векторном управлении в замкнутом контуре на векторное управление в разомкнутом контуре .....	54
5.2.6 Медленная скорость (скорость улитки) .....	54
5.3 Горизонтальное перемещение.....	55
5.3.1 Подключение .....	55
5.3.2 Процедура ввода в эксплуатацию .....	55
5.3.3 Параметры макроса (P90.00=3).....	56
5.3.4 Вопросы, требующие внимания.....	56
5.4 Поворот башенного крана с вихрем .....	57
5.4.1 Подключение .....	57
5.4.2 Процедура ввода в эксплуатацию .....	57
5.4.3 Параметры макроса (P90.00=4).....	58
5.4.4 Вопросы, требующие внимания.....	58
5.4.5 Управление вихревым модулем через клемму HDO.....	59
5.4.6 Управление модулем vortex через клемму АО .....	60
5.5 Поворот башенного крана без вихревого управления вектором напряжения в пространстве .....	62
5.5.1 Подключение .....	62

5.5.2 Процедура ввода в эксплуатацию .....	62
5.5.3 Параметры макроса (P90.00=15) .....	63
5.5.4 Вопросы, требующие внимания.....	64
5.5.5 Сопrotивление ветру .....	64
5.6 Функция конического двигателя .....	65
5.6.1 Подключение .....	65
5.6.2 Процедура ввода в эксплуатацию .....	65
5.6.3 Параметры макроса (P90.00=5) .....	65
5.6.4 Вопросы, требующие внимания.....	66
5.7 Управление вектором напряжения подъема в пространстве.....	67
5.7.1 Подключение .....	67
5.7.2 Процедура ввода в эксплуатацию .....	67
5.7.3 Параметры макроса (P90.00=9) .....	68
5.7.4 Вопросы, требующие внимания.....	69
5.8 Лебедка в замкнутом векторном управлении (применимо к подъему в минеральных скважинах и лебедках).....	70
5.8.1 Подключение .....	70
5.8.2 Процедура ввода в эксплуатацию .....	71
5.8.3 Параметры макроса (P90.00=11) .....	72
5.8.4 Вопросы, требующие внимания.....	73
5.8.5 Как использовать аналоговый сигнал управления -10 В – +10 В.....	74
5.9 Лебедка с разомкнутым контуром векторного управления (применяется для подъема в скважинах и лебедках для добычи полезных ископаемых) .....	75
5.9.1 Подключение .....	75
5.9.2 Процедура ввода в эксплуатацию .....	76
5.9.3 Параметры макроса (P90.00=12) .....	77
5.9.4 Вопросы, требующие внимания.....	78
5.10 Электрический потенциометр .....	79
5.10.1 Подключение .....	79
5.10.2 Процедура ввода в эксплуатацию.....	79
5.10.3 Параметры для ввода в эксплуатацию электрического потенциометра.....	80
5.11 Тормоз.....	81
5.11.1 Функция торможения в пространственной векторной регулировке напряжения	81
5.11.2 Функция торможения при векторном управлении разомкнутым/замкнутым контурах .....	85
5.11.3 Описание проверки крутящего момента и проскальзывания тормоза.....	86
5.11.4 Параметры для ввода в эксплуатацию .....	88
5.11.5 Функция торможения при регулировании крутящего момента.....	90
5.12 Нулевой сервопривод.....	94
5.12.1 Описание функций нулевого сервопривода .....	94

5.12.2 Коды функций нулевого сервопривода.....	97
5.13 Защита от раскачивания .....	98
5.13.1 Процедура ввода в эксплуатацию устройства защиты от раскачивания башенных кранов.....	98
5.13.2 Процедура ввода в эксплуатацию устройства защиты от раскачивания для заводских/портовых кранов (с одним крюком) .....	100
5.13.3 Процедура ввода в эксплуатацию устройства защиты от раскачивания заводских/портовых кранов (с двумя крюками).....	100
5.13.4 Параметры макроса .....	101
5.14 Уменьшение раскачивания .....	103
5.14.1 Процедура ввода в эксплуатацию.....	104
5.14.2 Параметры макроса .....	104
5.15 Управление Master/slave .....	105
5.15.1 Описание функций .....	105
5.15.2 Функции клемм в режиме «Master/slave» .....	106
5.15.3 Управление Master/slave через протокол связи.....	111
5.15.4 Master/slave переключение .....	117
5.15.5 Пользовательский макрос приложения .....	120
5.16 Макрос переключения двигателей .....	124
5.16.1 Описание функций .....	124
5.16.2 5.16.2 Описание переключения с двигателя 2 на двигатель 3 .....	125
5.16.3 Параметры макроса переключения двигателя.....	126
5.16.4 Блок-схема переключения двигателя и макроса на основе клемм.....	128
5.16.5 Быстрое переключение режима регулирования скорости с несколькими двигателями .....	128
5.17 Измерение высоты .....	130
5.17.1 Процедура ввода в эксплуатацию.....	130
5.17.2 Параметры измерения высоты .....	136
5.18 Измерение температуры .....	140
5.18.1 Подключение РТ100/РТ1000.....	140
5.18.2 Подключение КТУ84 .....	143
5.18.3 Подключение РТС .....	144
<b>6 Основные рекомендации по эксплуатации .....</b>	<b>147</b>
6.1 Содержание главы .....	147
6.2 Введение в панель управления .....	147
6.3 Дисплей панели управления.....	150
6.3.1 Отображение состояния параметров при аварии/ошибки .....	150
6.3.2 Отображение состояния кодов функций и их редактирование.....	150
6.4 Работа с панелью управления .....	151
6.4.1 Изменение кодов функций ПЧ .....	151

6.4.2	Установка пароля ПЧ .....	152
6.4.3	Просмотр состояния ПЧ .....	152
6.5	Описание основных операций .....	153
6.5.1	Описание раздела .....	153
6.5.2	Процедура ввода в эксплуатацию .....	153
6.5.3	Векторное управление .....	153
6.5.4	Режим управления вектором пространственного напряжения (U/F) .....	153
6.5.5	Управление моментом .....	153
6.5.6	Параметры двигателя .....	153
6.5.7	Управление «Пуск/Стоп» .....	153
6.5.8	Задание частоты .....	153
6.5.9	Аналоговый вход .....	153
6.5.10	Аналоговый выход .....	153
6.5.11	Цифровой вход .....	153
6.5.12	Цифровой выход .....	153
6.5.13	PLC .....	153
6.5.14	Многоступенчатая скорость .....	153
6.5.15	Градации многоступенчатой скорости .....	156
6.5.16	Вход локального энкодера .....	157
6.5.17	Процедуры ввода в эксплуатацию для контроля положения и позиционирования шпинделя .....	157
6.5.18	Устранение неисправностей .....	157
<b>7</b>	<b>Параметры функций .....</b>	<b>158</b>
7.1	Содержание главы .....	158
7.2	Список параметров функций .....	158
	Группа P00—Базовые параметры .....	159
	Группа P01—Управление «Пуск/Стоп» .....	164
	Группа P02—Параметры двигателя 1 .....	170
	Группа P03— Векторное управление двигателем 1 .....	173
	Группа P04—Управление U/F .....	181
	Группа P05—Входные клеммы .....	190
	Группа P06—Выходные клеммы .....	198
	Группа P07—Человеко-машинный интерфейс .....	204
	Группа P08 —Расширенные функции .....	212
	Группа P09— Управление ПИД .....	222
	Группа P10 —ПЛК и Многоступенчатая скорость .....	227
	Группа P11—Параметры защит .....	231
	Группа P12— Параметры двигателя 2 .....	241
	Группа P13—Управление SM .....	244
	Группа P14—Протокол связи .....	246

Группа P15—	Функции коммуникационной платы расширения 1 .....	250
Группа P16 —	Функции коммуникационной платы расширения 2.....	251
Группа P17—	Функции мониторинга (состояния).....	254
Группа P18—	Просмотр состояния в замкнутом контуре управления .....	260
Группа P19—	Проверка состояния платы расширения.....	263
Группа P20—	Энкодер двигателя 1 .....	265
Группа P21—	Контроль положения (позиционирование) .....	269
Группа P22—	Позиционирование шпинделя .....	278
Группа P23—	Векторное управление двигателем 2 .....	281
Группа P24—	Энкодер двигателя 2 .....	284
Группа P25—	Функции входов платы расширения I/O.....	288
Группа P26—	Функции выходов платы расширения I/O .....	292
Группа P27—	Функции программируемой платы расширения .....	293
Группа P28—	Управление Master/slave.....	296
Группа P85—	Защита от раскачивания.....	301
Группа P86—	Управление поворотом .....	303
Группа P89—	Параметры двигателя 3 .....	306
Группа P90—	Специальные функции для кранов.....	308
Группа P91—	Специальные функции для кранов.....	319
Группа P93—	Функции подъема с замкнутым контуром.....	344
Группа P94—	Отображение состояния подъема .....	354
<b>8 Устранение неисправностей.....</b>		<b>358</b>
8.1	Содержание главы .....	358
8.2	Индикация аварийных сигналов и неисправностей .....	358
8.3	Сброс ошибки.....	358
8.4	История неисправностей.....	358
8.5	Неисправности и аварийные сигналы .....	358
8.5.1	Неисправности и решения.....	359
8.5.2	Аварийные сигналы и решения .....	369
8.5.3	Другие ошибки.....	371
8.6	Анализ общих неисправностей.....	372
8.6.1	Двигатель не работает .....	372
8.6.2	Вибрация двигателя .....	373
8.6.3	Перенапряжение .....	374
8.6.4	Пониженное напряжение .....	374
8.6.5	Перегрев двигателя.....	375
8.6.6	Перегрев ПЧ.....	376
8.6.7	Останов двигателя во время АСС.....	377
8.6.8	Перегрузка по току .....	378
8.7	Контрмеры в отношении общего вмешательства.....	379

8.7.1 Помехи на переключателях и датчиках счетчиков .....	379
8.7.2 Помехи на связи RS485 .....	380
8.7.3 Невозможность остановки и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя.....	381
8.7.4 Ток утечки и помехи на УЗО .....	382
8.7.5 Корпус устройства под напряжением .....	383
<b>9 Техническое обслуживание .....</b>	<b>384</b>
9.1 Содержание главы .....	384
9.2 Периодический осмотр .....	384
9.3 Вентилятор охлаждения .....	387
9.4 Конденсаторы.....	388
9.4.1 Зарядка конденсаторов.....	388
9.4.2 Замена электролитических конденсаторов.....	389
9.5 Силовые кабели .....	389
<b>10 Протокол связи.....</b>	<b>390</b>
10.1 Содержание главы .....	390
10.2 Введение в протокол MODBUS .....	390
10.3 Применение MODBUS.....	390
10.3.1 RS485 .....	390
10.3.2 RTU .....	393
10.4 Код команды RTU и данные связи .....	397
10.4.1 Код команды: 03H, чтение N слов (непрерывное чтение максимум 16 слов) ..	397
10.4.2 Код команды: 06H, написание слова.....	399
10.4.3 Код команды 08H, диагностика .....	400
10.4.4 Код команды 10H, непрерывная запись .....	401
10.4.5 Определение адреса данных.....	402
10.4.6 Шкала полевой шины .....	406
10.4.7 Ответ на сообщение об ошибке.....	407
10.4.8 Примеры операций чтения/записи.....	409
10.4.9 Распространенные ошибки связи .....	414
<b>11 Модуль CW и SW для применения в портовых кранах .....</b>	<b>415</b>
11.1 CW для портовых кранов .....	415
11.2 SW для портовых кранов.....	416
11.3 Связь CANopen/PROFIBUS DP PZD .....	416
11.4 Связь PROFINET/EtherNet IP PZD.....	423
<b>Приложение А Платы расширения .....</b>	<b>426</b>
A.1 Описание моделей.....	426
A.2 Размеры и установка .....	435
A.3 Подключение кабелей.....	438
A.4 Плата расширения I/O 1 (EC-IO501-00).....	438

A.5 Платы протоколов связи .....	441
A.5.1 Платы Bluetooth (EC-TX501) и WIFI (EC-TX502) .....	441
A.5.2 Плата протокола связи PROFIBUS-DP (EC-TX503) .....	443
A.5.3 Плата протокола связи Ethernet (EC-TX504).....	445
A.5.4 Платы протокола связи CANopen (EC-TX505) и управление master/slave CAN (EC-TX511) .....	446
A.5.5 Платы протокола связи PROFINET (EC-TX509).....	447
A.5.6 Платы протокола связи EtherNet/IP (EC-TX510) .....	449
A.5.7 Платы протокола связи CAN-NET « Два в одном» (EC-TX511B) .....	450
A.5.8 Платы протокола связи 216 (EC-TX513) .....	452
A.5.9 Платы протокола связи Modbus TCP (EC-TX515) .....	453
A.6 PG-платы.....	455
A.6.1 Sin/Cos PG-плата (EC-PG502) .....	455
A.6.2 UVW инкрементальная PG-плата (EC-PG503-05).....	457
A.6.3 Резольвер PG-плата (EC-PG504-00) .....	459
A.6.4 Многофункциональная инкрементная PG-плата (EC-PG505-12) .....	461
A.6.5 Упрощенная инкрементная PG- (EC-PG507-12) .....	465
A.6.6 Упрощенная инкрементная PG-плата 24В (EC-PG507-24) .....	467
A.7 IoT cards .....	472
A.7.1 Плата 4G (EC-IC502-2).....	472
A.8 Плата питания.....	473
A.8.1 Плата питания 24 В (EC-PS501-24).....	473
<b>Приложение В Технические характеристики .....</b>	<b>474</b>
B.1 Содержание главы .....	474
B.2 Применение со снижением.....	474
B.2.1 Способность.....	474
B.2.2 Снижение мощности .....	474
B.3 Технические характеристики сети .....	475
B.4 Данные о подключении двигателя.....	475
B.5 Соответствие стандартам .....	475
B.5.1 Маркировка CE .....	476
B.5.2 Декларация соответствия требованиям по электромагнитной совместимости .....	476
B.6 Нормы электромагнитной совместимости .....	476
B.6.1 ПЧ категория C2.....	477
B.6.2 ПЧ категория C3.....	477
<b>Приложение С Чертежи и размеры.....</b>	<b>478</b>
C.1 Содержание главы.....	478
C.2 LED панель управления .....	478
C.2.1 Структурная диаграмма .....	478
C.2.2 Кронштейн для крепления панели управления .....	478

C.3 LCD панель управления .....	479
C.3.1 Структурная диаграмма .....	479
C.3.2 Кронштейн для крепления панели управления .....	479
C.4 Структура ПЧ .....	480
C.5 Размеры AC 3ф 380 В (-15 %)–440 В (+10 %) .....	481
C.5.1 Размеры для настенного монтажа .....	481
C.5.2 Размеры для фланцевого монтажа .....	483
C.5.3 Размеры для напольного монтажа .....	485
C.6 Размеры AC 3ф 520 В (-15 %)–690 В (+10 %) .....	487
C.6.1 Размеры для настенного монтажа .....	487
C.6.2 Размеры для фланцевого монтажа .....	488
C.6.3 Размеры для напольного монтажа .....	489
<b>Приложение D Дополнительное оборудование .....</b>	<b>491</b>
D.1 Содержание главы .....	491
D.2 Подключение дополнительного оборудования .....	491
D.3 LCD панель управления .....	493
D.4 Напряжение питания .....	493
D.5 Кабели .....	493
D.5.1 Кабели питания .....	493
D.5.2 Кабели цепей управления и контроля .....	494
D.5.3 Рекомендуемые сечения кабеля .....	496
D.5.4 Расположение кабелей .....	499
D.5.5 Проверка изоляции .....	499
D.6 Выключатель и электромагнитный контактор .....	500
D.7 Реакторы, дроссели и синус фильтры .....	502
D.8 Фильтры .....	508
D.8.1 Описание моделей фильтров .....	508
D.8.2 Выбор модели фильтра .....	509
D.9 Системы торможения .....	511
D.9.1 Выбор компонентов системы торможения .....	511
D.9.2 Выбор кабеля тормозного резистора .....	515
D.9.3 Установка тормозного резистора .....	515
D.10 Рекуперативные модули торможения .....	516
D.10.1 Схема подключения рекуперативного модуля торможения .....	516
D.10.2 Выбор модели рекуперативного модуля торможения .....	516
<b>Приложение E Описание функций STO .....</b>	<b>519</b>
E.1 Таблица функций STO .....	519
E.2 Описание задержки канала STO .....	520
E.3 Контрольный список установки функции STO .....	520
<b>Приложение F Дополнительная информация .....</b>	<b>521</b>

F.1 Запросы на продукты и услуги .....	521
F.2 Отзывы о руководствах INVT ПЧ .....	521
F.3 Документы в Интернете.....	521

# 1 Меры предосторожности

## 1.1 Содержание главы

Внимательно прочитайте это руководство и соблюдайте все меры предосторожности перед перемещением, установкой, эксплуатацией и обслуживанием инвертора. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к травме или смерти, а также к повреждению оборудования.

Если какие-либо физические травмы (смерть) или повреждение оборудования произошли из-за пренебрежения мерами предосторожности, изложенными в руководстве, наша компания не будет нести ответственность за любой ущерб, и мы никоим образом не будем юридически связаны.

## 1.2 Определение безопасности

**Опасность:** Несоблюдение соответствующих требований может привести к серьезным травмам или даже смерти.

**Предупреждение:** Несоблюдение соответствующих требований может привести к травмам или повреждению оборудования.




**Примечание:** Действия, предпринятые для обеспечения правильной работы.

Обученные и квалифицированные специалисты: Люди, работающие с оборудованием, должны пройти профессиональную подготовку по электрике и технике безопасности и получить сертификаты, а также должны быть знакомы со всеми этапами и требованиями по установке, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования и способны предотвращать любые аварийные ситуации.





## 1.3 Предупреждение

Предупреждения предупреждают вас об условиях, которые могут привести к серьезным травмам или смерти и/или повреждению оборудования, а также дают рекомендации по предотвращению опасностей. В следующей таблице перечислены предупреждающие символы в данном руководстве.

Символ	Наименование	Инструкция	Аббревиатура
 Опасность	Опасность	Серьезные физические увечья или даже смерть могут произойти, если не следовать требованиям.	
 Предупреждение	Предупреждение	Серьезные физические увечья или даже смерть могут произойти, если не следовать требованиям	
 Статика	Электростатический разряд	Может произойти повреждение платы РСВА, если не следовать требованиям.	


Символ	Наименование	Инструкция	Аббревиатура
 Нагрев поверхности	Нагрев поверхности	Устройство может нагреваться. Не прикасайтесь.	
 5 min	Электрический шок	Поскольку высокое напряжение все еще присутствует на конденсаторах шины постоянного тока после отключения питания, дождитесь минимум пять минут (или 15 минут / 25 мин), в зависимости от символа предупреждения на ПЧ после включения.	 5 min
	Читать руководство	Прочитайте руководство по эксплуатации перед началом работы.	
<b>Примечание</b>	Примечание	Действия, предпринятые для обеспечения правильной работы.	<b>Примечание</b>

#### 1.4 Правила безопасности

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Работать с ПЧ допускаются только квалифицированные электрики.</li> <li>✧ Не выполнять какие-либо подключения, проверки или измерения компонентов при включенном питании ПЧ. Отключите входной блок питания отключен до проверки и всегда ожидайте, по крайней мере время обозначено на ПЧ или до тех пор, пока напряжение DC-шины тока меньше, чем 36 В. Ниже приведена таблица времени ожидания.</li> </ul>																				
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Модель ПЧ</th> <th>Минимальное время ожидания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>380 В</td> <td>1,5–110 кВт</td> <td>5 мин</td> </tr> <tr> <td>380 В</td> <td>132–315 кВт</td> <td>15 мин</td> </tr> <tr> <td>380 В</td> <td>&gt;355 кВт</td> <td>25 мин</td> </tr> <tr> <td>660 В</td> <td>22–132 кВт</td> <td>5 мин</td> </tr> <tr> <td>660 В</td> <td>160–355 кВт</td> <td>15 мин</td> </tr> <tr> <td>660 В</td> <td>400–630 кВт</td> <td>25 мин</td> </tr> </tbody> </table>	Модель ПЧ		Минимальное время ожидания	380 В	1,5–110 кВт	5 мин	380 В	132–315 кВт	15 мин	380 В	>355 кВт	25 мин	660 В	22–132 кВт	5 мин	660 В	160–355 кВт	15 мин	660 В	400–630 кВт
Модель ПЧ		Минимальное время ожидания																			
380 В	1,5–110 кВт	5 мин																			
380 В	132–315 кВт	15 мин																			
380 В	>355 кВт	25 мин																			
660 В	22–132 кВт	5 мин																			
660 В	160–355 кВт	15 мин																			
660 В	400–630 кВт	25 мин																			
	✧ Категорически запрещается самостоятельно ремонтировать и переоборудовать ПЧ. В противном случае может произойти возгорание или опасность поражения электрическим током или другие травмы.																				
	✧ Основание теплоотвода может нагреваться во время работы. Неприкасайтесь, чтобы избежать теплового ожога.																				
	✧ Электрические части и компонентов внутри ПЧ могут быть под напряжением.																				

	✧ Проводите измерения во время останова с соблюдением правил во избежание электростатического разряда.
--	--


#### 1.4.1 Доставка и установка

	<ul style="list-style-type: none"><li>✧ Не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющиеся предметы. Кроме того, не допускайте контакта ПЧ с легковоспламеняющимися веществами или их прилипания к ним.</li><li>✧ Подсоедините дополнительные тормозные элементы (такие как тормозные резисторы, тормозные блоки или блоки обратной связи) в соответствии со схемами подключения.</li><li>✧ Не запускайте ПЧ, если он поврежден или неполон.</li><li>✧ Не прикасайтесь к ПЧ влажными предметами или частями тела. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.</li></ul>
---	---

#### Примечание:

- Выберите подходящие инструменты для доставки и установки ПЧ, чтобы обеспечить безопасную и правильную работу и избежать физических травм или смерти. Чтобы обеспечить личную безопасность, примите меры механической защиты, такие как ношение защитной обуви и рабочей униформы.
- Защитите ПЧ от физических ударов или вибрации во время доставки и установки.
- Не переносите ПЧ только за переднюю крышку, так как крышка может отвалиться.
- Место установки должно находиться вдали от детей и других общественных мест.
- Используйте ПЧ в надлежащих условиях. (Подробности см. в разделе 4.2.1 Среда установки.)
- Не допускайте попадания винтов, кабелей и других токопроводящих деталей в ПЧ.
- Поскольку ток утечки ПЧ, вызванный во время работы, может превышать 3,5 мА, примените надежное заземление и убедитесь, что сопротивление заземления составляет менее 10 Ом. РЕ-проводник заземления и фазный проводник имеют одинаковую проводимость. Для моделей 30 ° и выше площадь поперечного сечения РЕ-проводника заземления может быть немного меньше рекомендуемой площади.
- R, S и T - входные клеммы питания, а U, V и W - выходные клеммы двигателя. Правильно подсоедините входные силовые кабели и кабели двигателя; в противном случае может произойти повреждение ПЧ.

#### 1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск


	<ul style="list-style-type: none"><li>✧ Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ, перед подключением клемм и подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, после отключения источников питания.</li><li>✧ Высокое напряжение возникает внутри ПЧ во время работы. Не выполняйте</li></ul>
---	---

	<p>никаких операций с ПЧ во время работы, за исключением настройки клавиатуры. Для моделей 3ф AC 660 В ПЧ управляющие клеммы образуют цепи сверхнизкого напряжения (ELV). Поэтому вам необходимо предотвратить подключение управляющих клемм к доступным клеммам других устройств.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✧ ПЧ может запуститься сам по себе, если для параметра P01.21 установлено значение 1 (перезапуск после выключения питания). Не приближайтесь к ПЧ и двигателю.</li> <li>✧ ПЧ не может использоваться в качестве "устройства аварийной остановки".</li> <li>✧ ПЧ не может выступать в качестве аварийного тормоза для двигателя; необходимо установить механическое тормозное устройство.</li> <li>✧ Во время приведения в действие синхронного двигателя с постоянными магнитами (SM), помимо вышеупомянутых элементов, перед установкой и техническим обслуживанием необходимо выполнить следующие работы:             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Все входные источники питания были отключены, включая основное питание и управляющее питание.</li> <li>б) SM с постоянным магнитом остановлен, и напряжение на выходном конце ПЧ ниже 36 В.</li> <li>в) После остановки SM с постоянным магнитом подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, и убедитесь, что напряжение между + и - ниже 36 В.</li> <li>д) Во время работы необходимо убедиться, что SM с постоянными магнитами не может снова включиться под действием внешней нагрузки; рекомендуется установить эффективное внешнее тормозное устройство или отключить прямое электрическое соединение между SM с постоянными магнитами и ПЧ.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

**Примечание:**

- Не включайте и не выключайте часто входные источники питания ПЧ.
- Если ПЧ хранился без использования в течение длительного времени, выполните реформирование конденсатора (описано в главе 9 "Техническое обслуживание"), проверку и пробный запуск ПЧ перед повторным использованием.
- Перед запуском закройте переднюю крышку ПЧ; в противном случае может произойти поражение электрическим током.

**1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов**



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять техническое обслуживание, проверку и замену компонентов для ПЧ.</li> <li>✧ Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ, перед подключением клемм и подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, после</li> </ul>
---	---

	<p>отключения источников питания.</p> <p>✧ Во время технического обслуживания и замены компонентов примите меры для предотвращения попадания винтов, кабелей и других токопроводящих материалов во внутреннюю часть ПЧ.</p>
--	---

**Примечание:**

- Используйте надлежащий момент затяжки винтов. (Подробности см. в разделе D.5.3 Рекомендуемые сечения кабеля.)
- Во время технического обслуживания и замены компонентов держите ПЧ, его детали и компоненты подальше от горючих материалов и убедитесь, что к ним не прилипли горючие материалы.
- Не проводите испытание на стойкость изоляции к напряжению на ПЧ и не измеряйте цепи управления ПЧ с помощью мегомметра.
- Во время технического обслуживания и замены компонентов примите надлежащие антистатические меры на ПЧ и его внутренних деталях.

**1.4.4 Утилизация**

	<p>✧ В ПЧ есть тяжелые металлы. Утилизировать как промышленные отходы.</p>
	<p>✧ Когда жизненный цикл заканчивается, ПЧ должен поступить в систему переработки. Утилизируйте его отдельно в соответствующем пункте сбора вместо того, чтобы помещать в обычный поток отходов.</p>

## 2 Быстрый запуск

### 2.1 Содержание главы

Эта глава, описывает основные инструкции во время установки ПЧ, которым нужно следовать, чтобы установить и ввести ПЧ в эксплуатацию.

### 2.2 Распаковка

Проверить после получения ПЧ:

- |   |
|---|
| ● Повреждена ли упаковочная коробка или отсырела. При обнаружении каких-либо проблем обратитесь к местному дилеру или в офис INVT.          |
| ● Соответствует ли идентификатор модели на внешней поверхности упаковочной коробки приобретенной модели.                                    |
| ● Является ли внутренняя поверхность упаковочной коробки ненормальной, например, во влажном состоянии, или корпус ПЧ поврежден или треснул. |
| ● Соответствует ли заводская табличка ПЧ идентификатору модели на внешней поверхности упаковочной коробки.                                  |
| ● Комплектны ли аксессуары (включая руководство пользователя, панель управления и плату расширения) внутри упаковочной коробки.             |

При обнаружении каких-либо проблем обратитесь к местному дилеру или в офис INVT.

### 2.3 Проверка перед использованием

Перед использованием ПЧ проверьте следующее:

- |   |
|---|
| ● Механический тип нагрузки, приводимой в действие ПЧ, для проверки того, не будет ли ПЧ перегружен во время работы. Необходимо ли увеличивать класс мощности ПЧ. |
| ● Является ли фактический рабочий ток двигателя меньше номинального тока ПЧ.  |
| ● Соответствует ли точность управления, требуемая нагрузкой, точности, обеспечиваемой ПЧ.   |
| ● Соответствует ли сетевое напряжение номинальному напряжению ПЧ.   |
| ● Проверьте, нужны ли карты расширения для выбранных функций.   |

### 2.4 Окружающая среда

Перед использованием ПЧ проверьте следующее:

**Примечание: Когда ПЧ встроен в шкаф, температура окружающей среды равна температуре воздуха в шкафу.**

- |  |
|--|
| ● Превышает ли фактическая температура окружающей среды 40 °С. Когда температура превышает 40 °С, уменьшайте выходной ток на 1 % при каждом повышении на 1 °С. Не используйте ПЧ, если температура окружающей среды превышает 50 °С. |
| ● Является ли фактическая температура окружающей среды ниже -10 °С. Если температура ниже -10 °С, используйте нагревательные приборы.  |

● Превышает ли высота места нанесения 1000 метров. Когда высота места установки превышает 1000 м, уменьшайте на 1 % при каждом увеличении на 100 м.
● Независимо от того, превышает ли фактическая влажность окружающей среды 90 % или происходит конденсация. Если да, примите дополнительные защитные меры.
● Есть ли прямой солнечный свет или биологическое вторжение в окружающую среду, где будет использоваться ПЧ. Если да, примите дополнительные защитные меры.
● Наличие пыли или легковоспламеняющихся и взрывоопасных газов в среде, где будет использоваться ПЧ. Если да, примите дополнительные защитные меры.

## 2.5 После установки

После завершения установки ПЧ проверьте следующее:

● Соответствуют ли входные силовые кабели и кабели двигателя требованиям к токовой нагрузке, предъявляемым к фактической нагрузке.
● Независимо от того, правильно ли выбраны принадлежности для ПЧ, правильно и правильно установлены принадлежности, а монтажные кабели соответствуют требованиям к пропускной способности всех компонентов (включая реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр, реактор постоянного тока, тормозной блок и тормозной резистор).
● Установлен ли ПЧ на негорючих материалах, а излучающие тепло принадлежности (такие как реактор и тормозной резистор) находятся вдали от легковоспламеняющихся материалов.
● Прокладываются ли все кабели управления и кабели питания отдельно и соответствует ли прокладка требованиям по электромагнитной совместимости.
● Правильно ли заземлены все системы заземления в соответствии с требованиями ПЧ.
● Все ли монтажные зазоры ПЧ соответствуют требованиям руководства.
● Соответствует ли режим установки инструкциям в руководстве по эксплуатации. Рекомендуется, чтобы ПЧ был установлен вертикально.
● Плотны ли закреплены внешние соединительные клеммы ПЧ и соответствует ли крутящий момент.
● Есть ли в ПЧ винты, кабели или другие токопроводящие предметы. Если да, вытаскивайте их оттуда.

## 2.6 Ввод в эксплуатацию

Выполните базовый ввод в эксплуатацию перед фактическим использованием ПЧ:

● В соответствии с фактическими параметрами двигателя выберите тип двигателя, установите параметры двигателя и выберите режим управления ПЧ.
● Проверьте, требуется ли автонастройка. Если возможно, отключите ПЧ от нагрузки двигателя, чтобы начать автоматическую настройку динамических параметров. Если ПЧ не может быть отсоединен от нагрузки, выполните статическую автонастройку.

- |  |
|--|
| ● Отрегулируйте время Разгона/торможения (ACC/DEC) в соответствии с фактическим рабочим состоянием нагрузки.   |
| ● Выполните ввод в эксплуатацию с помощью пробежки и проверьте правильность направления вращения двигателя. Если нет, измените направление вращения, поменяв местами любые два фазных провода двигателя. |
| ● Установите все параметры управления, а затем выполните фактический запуск.   |

### 3 Обзор продукции

#### 3.1 Содержание главы

В этой главе в основном рассказывается о принципах работы, характеристиках продукта, компоновке, заводских табличках и правилах обозначения модели.

#### 3.2 Основные принципы

В ПЧ используется для управления асинхронными двигателями переменного тока и синхронными двигателями с постоянными магнитами. Ниже приведены основные принципиальные схемы различных моделей ПЧ. Выпрямитель преобразует переменное напряжение 3ф в постоянное напряжение, а конденсаторная батарея промежуточной цепи стабилизирует постоянное напряжение. Инвертор преобразует постоянное напряжение в переменное, которое может использоваться двигателем переменного тока. Когда напряжение цепи превышает максимальное предельное значение, внешний тормозной резистор будет подключен к промежуточной цепи постоянного тока для потребления энергии обратной связи.

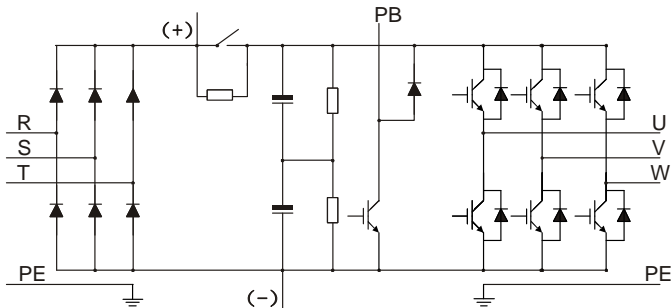


Рис. 3-1 Схема силовой цепи 380 В 15 кВт и ниже

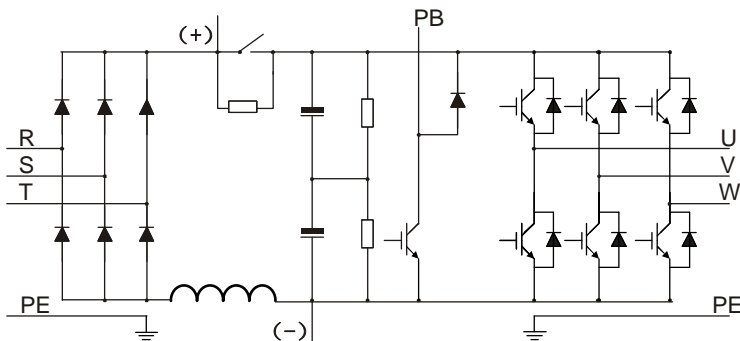


Рис. 3-2 Схема силовой цепи 380 В 18.5–110 кВт

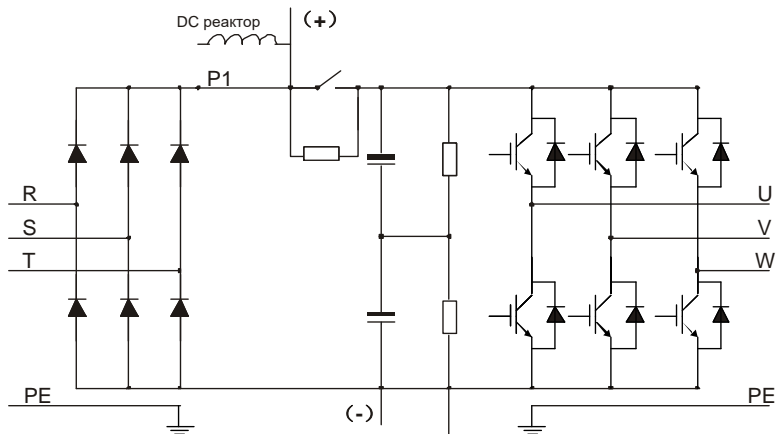


Рис. 3-3 Схема силовой цепи 380 В 132 кВт и выше

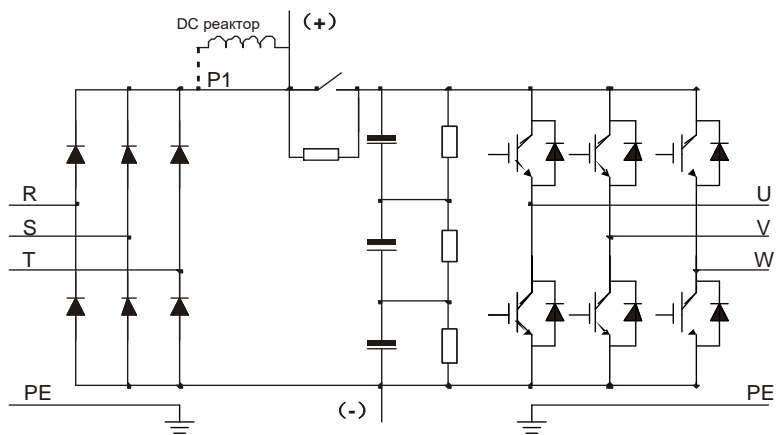


Рис. 3-4 Схема силовой цепи 660 В

**Примечание:**

- Модели ПЧ 132 кВт и выше могут быть подключены к внешним реакторам постоянного тока. Перед подключением снимите медный стержень между P1 и (+). Модели ПЧ 132 кВт и выше могут быть подключены к внешнему тормозному блоку. Реакторы постоянного тока и тормозные устройства являются дополнительными деталями.
- Модели ПЧ от 18,5 до 110 кВт (включительно) оснащены встроенными реакторами постоянного тока.

- Модели ПЧ 110 кВт и ниже оснащены встроенными тормозными блоками. Модели со встроенными тормозными блоками также могут быть подключены к внешним тормозным резисторам. Тормозные резисторы являются дополнительными деталями.
- Модели ПЧ 660 В могут быть подключены к внешним реакторам постоянного тока. Перед подключением снимите медный стержень между P1 и (+). Эти модели могут быть подключены к внешнему тормозному блоку. Реакторы постоянного тока и тормозные устройства являются дополнительными деталями.

### 3.3 Технические характеристики продукции

Таблица 3-1 Технические характеристики продукции

Описание		Спецификация
Вход	Входное напряжение(В)	АС 3ф 380 В (-15 %)-440 В(+10 %); Номинальное напряжение: 380 В АС 3ф 520 В (-15 %)-690 В(+10 %); Номинальное напряжение: 660 В
	Входной ток (А)	В зависимости от мощности
	Подключение к сети	<b>Не чаще одного раза в минуту</b>
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц Допустимо: 47~63 Гц
	Входной коэффициент мощности	18-110 кВт≥0.9
Выход	Выходное напряжение (В)	0-входное напряжение
	Выходной ток (А)	В зависимости от мощности
	Выходная мощность (кВт)	В зависимости от мощности
	Выходная частота (Гц)	0-150 Гц
Функции управления	Режим управления	Режим управления вектором пространственного напряжения (U/F) Режим векторного управления без датчиков (SVC) Режим векторного управления с обратной связью (FVC)
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель (AM) и синхронный двигатель спостоянными магнитами (SM)
	Коэффициент регулирования скорости	1: 200 (SVC) 1: 1000 (FVC)
	Точность контроляско- рости	± 0.2 % (SVC) ± 0.02 % (FVC)

Описание		Спецификация
	Колебания скорости	$\pm 0.3\%$ (SVC) $\pm 0.02\%$ (FVC)
	Крутящий момент(отклик)	< 20 мс (SVC) < 10 мс (FVC)
	Точность управления крутящим моментом	10 % (SVC) 5 % (FVC)
	Стартовый крутящий момент	Для AM: 0.25 Гц/150 % (SVC) Для SM: 2.5 Гц/150 % (SVC) 0 Гц/200 % (FVC)
	Перегрузочная способность	150 % - 1 минута, 180 % -10 сек., и 200 % -1 сек.
	Характеристика торможения	100 % в течение длительного времени, 120 % за 1 минуту, и 160 % за 10 секунд
Функции запуска	Задание частоты	Цифровое/аналоговое, с панели управления, многоскоростное задание, ПЛК, задание ПИД, по протоколу MODBUS/ MODBUS TCP и PROFIBUS. Реализован переход между наборами комбинаций и заданным способом управления.
	Автоматическая регулировка напряжения	Поддержка выходного напряжения на заданном уровне независимо от колебаний питающей сети.
	Защитные функции	Функция защиты от неисправностей. Обеспечивает более 30 видов функций защиты отсбоев: перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева, потери фазы и перегрузки и т. д.
Специализированные функции	Защита от торможения	Модели ПЧ 30-110 кВт обеспечивают функцию защиты от короткого замыкания тормозного резистора, короткого замыкания тормозного блока и короткого замыкания РВ-РЕ.
	Управление тормозами	Встроена логика торможения, ориентированная на подъем, и интегрирована с функциями проверки крутящего момента, обратной связи с тормозом, определения нулевого положения, перезапуска после торможения, которые соответствуют промышленным стандартам на ПЧ для кранов.
	Управление коническим двигателем	Во время запуска магнитный поток увеличивается, чтобы отпустить тормоз. Во время остановки магнитный поток уменьшается, чтобы закрыть тормоз.
	Увеличение скорости	В режиме замкнутого контура скорость может быть

Описание		Спецификация
	при небольшой нагрузке	увеличена и ограничена при постоянном состоянии мощности, а скорость ограничена ступенчато.
	Нулевой сервопривод	В режиме разомкнутого контура, если используется упрощенный способ увеличения скорости, скорость увеличивается до заданной частоты в состоянии малой нагрузки; если скорость повышена или ограничена в состоянии постоянной мощности, скорость ограничена ступенчато.
	Защита от раскачивания и уменьшение раскачивания тележки при длительном перемещении	<p>Когда включена функция защиты от раскачивания, подъемный механизм должен быть сконфигурирован с помощью энкодера. Затем ПЧ тележки и механизма дальнего хода могут получать высоту от подъемного ПЧ в режиме реального времени, поскольку подъемный ПЧ взаимодействует с ПЧ тележки и механизма дальнего хода через соединение AI или HDI или через сконфигурированную плату управления CAN master /slave. Затем заданная частота и время ACC/DEC выводятся на основе встроенного алгоритма luffing и anti-sway. ПЧ тележки и механизма дальнего хода выполняют запуск ACC/DEC на основе команды запуска/остановки и заданной ссылки. Таким образом, можно войти в состояние стабилизации, и качание исчезает во время останова.</p> <p>Когда включена функция уменьшения раскачивания, нет необходимости определять высоту. Затем механизмы работают в соответствии с заданным временем ACC / DEC на основе встроенного алгоритма регулировки и предотвращения раскачивания и уменьшают переменную частоту для перехода в состояние стабилизации или качания при останове.</p>
	Разворот башенного крана без завихрений	Встроенные кривые для поворота башенного крана без вихря помогают регулировать ACC в реальном времени так, чтобы крутящий момент был устойчивым, что может подавить отскок и вибрацию рычага при паузе или остановке рычага.
	Сопrotивление ветру при повороте башенного крана	Скорость поворота не может достичь заданной скорости в ветреной среде. Использование встроенного алгоритма ветростойкости для поворота башенного

Описание	Спецификация
	крана может преодолеть воздействие ветра на поворот.
Защита от ослабления троса (только в режиме замкнутого контура)	При обнаружении ограничения скорости в состоянии незакрепленного каната ограничение скорости отменяется при наступлении тайм-аута или удержании нагрузки.
Ограничение положения вверх или вниз	При обнаружении состояния несъемного каната ПЧ сообщает о неисправности или аварийном сигнале.
Положение DEC вверх или вниз	Функция используется для ограничения работы крана в пределах заданного диапазона. ПЧ включает аварийную остановку и сообщает об аварийном сигнале после превышения диапазона.
Положение нагрузки	В режиме с замкнутым контуром кодер используется для получения информации о положении нагрузки.
Управление Master/slave	Включая баланс мощности и синхронизацию скорости между ведущим и ведомым устройствами.
Макрос приложения для подъема	Включая подъем, горизонтальное перемещение, строительный лифт и поворот башенного крана, а также определяемые пользователем макросы приложений.
Переключение подъема и горизонтального перемещения	Можно переключать три группы параметров двигателя, режимов управления и макросов приложения.
Снижение частоты по напряжению	Когда напряжение шины постоянно низкое, опорная частота уменьшается для поддержания нормального выходного крутящего момента ПЧ.
Защита от низкого напряжения	Когда напряжение шины временно снижается или ПЧ быстро останавливается из-за отключения питания, функция используется для обеспечения того, чтобы крюк не проскальзывал. Функция защиты от низкого напряжения автоматически отключается после восстановления нормального состояния напряжения шины.
Защита от низкой скорости хода	ПЧ сообщает об отказе низкоскоростной защиты при превышении допустимого времени низкоскоростной защиты. Устройство предотвращает повреждение двигателя осевого охлаждения из-за перегрева, вызванного длительной работой.

Описание	Спецификация
Защита от перегрузки	В замкнутом режиме при перегрузке подъем вверх ограничен.
Вихревой контроль	HDO выдает волны ШИМ для непосредственного управления вихрем.
Обратная связь с тормозами	Когда сигнал управления тормозом не соответствует сигналу обратной связи тормоза, ПЧ обрабатывает несоответствие в соответствии с состоянием тормоза для обеспечения безопасности.
Обнаружение нулевого положения	Сигнал нулевой позиции и сигнал работы являются взаимоисключающими.
Проверка крутящего момента	ПЧ проверяет ток или крутящий момент перед отпуском тормоза. ПЧ выполняет сброс тормоза, когда проверка завершается успешно, и ПЧ сообщает о сбое проверки, когда проверка завершается неуспешно.
Одноключевое переключение с разомкнутым/замкнутым контуром	Режим управления по замкнутому контуру можно переключать в режим управления по разомкнутому контуру через клеммы. Когда кодер неисправен, можно использовать режим управления с разомкнутым контуром. Переключение может получить ответ только в остановленном состоянии, но не в рабочем состоянии.
Толчок	После получения команды «Толчок» ПЧ может автоматически запускать, запускать и останавливаться при заданной частоте и времени выполнения в соответствии с настройками. Во время процесса тормоз может нормально открываться или закрываться под управлением ПЧ, обеспечивая устойчивость без проскальзывания крюка или исключения при запуске или останове крана.
Плавный подъем	В режиме высокоскоростного подъема высокая скорость ограничена в момент выпрямления стального троса, что уменьшает воздействие, вызванное внезапной нагрузкой на кран в начале подъема.
Защита от исключения установленной частоты	Если установленная частота ниже порогового значения после открытия тормоза, ПЧ сообщает об исключении установленной частоты, что предотвращает скольжение, вызванное недостаточным усилием на низкой скорости.

Описание		Спецификация
	Защита двигателя от перегрева	Плата расширения ввода-вывода может принимать входные сигналы датчиков температуры двигателя (РТ100, РТ1000 и РТС), но также AI может принимать входные сигналы датчиков температуры двигателя (РТ100, РТ1000 и КТУ84), обеспечивая защиту двигателя от перегрева.
Внешние подключения	Предельное разрешение аналогового входа	Не более 20 мВ
	Предельное разрешение цифрового входа	Не более 2 мс
	Аналоговый вход	2 входа, AI1: 0–10 В/0–20 мА; AI2: -10–10 В
	Аналоговый выход	1 выход, AO1: 0–10 В /0–20 мА
	Цифровой вход	4 входа; Максимальная частота: 1 кГц; внутренний импеданс: 3,3 кОм Два высокочастотных входа; Максимальная частота: 50 кГц; поддерживает вход квадратурного энкодера; с функцией измерения скорости
	Цифровой выход	1 высокочастотный выход, Максимальная частота: 50 кГц; 1 выход с открытым коллектором Y
	Релейный выход	2 релейных выхода RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма RO2A NO, RO2B NC, RO2C общая клемма Нагрузочная способность: 3 А/AC 250 В, 1 А/DC 30 В
	Платы расширения	Три слота расширения: SLOT1, SLOT2 и SLOT3 Поддержка плат PG, программируемых плат расширения, плат связи, плат ввода/вывода и т.д. Примечание: 1. Для 1.5-5.5 кВт моделей ПЧ можно установить дополнительные платы расширения, и рекомендуется установить их в слот 2. 2. Плата расширения 2 ввода/вывода установлена в слот 3 для моделей ПЧ 7.5 кВт и выше в качестве стандартной конфигурации.
Плата расширения	Релейный выход	Два программируемых релейных выхода.

Описание		Спецификация
ввода/вывода 2		RO3A: NO; RO3C: общий; RO4A: NO; RO4C: общий Нагрузочная способность: 3 A/AC 250 В, 1 A/DC 30 В
	Цифровой вход	Три обычных входа Внутреннее сопротивление: 6,6 кОм Максимальная входная частота: 1 кГц Поддержка внутреннего источника питания 24 В Поддержка входного напряжения внешнего источника питания (-20 %) 24-48 В постоянного тока (+10 %) и (-10 %) 24-48 В переменного тока (+10 %) Двунаправленные входные клеммы, одновременно поддерживающие методы подключения NPN и PNP Один канал поддерживает ввод РТС, в то время как РТС действует при 2,5 кОм и поддерживает ввод только сухих контактов, совместно использующих СОМ
	Вход РТ100	Независимый вход РТ100 и РТ1000: 1. Разрешение: 1 °С
	Вход РТ1000	2. Диапазон: -20 °С–150 °С 3. Точность обнаружения: ±3 °С 4. Поддержка автономной защиты
Остальное	Способ установки.	Поддерживает настенный, напольный и фланцевый монтаж.
	Температура окружающей среды	-10~+50 °С, корректировка при +40 °С
	Класс защиты	IP20
	Уровень загрязнения	Уровень 2
	Охлаждение	Воздушное охлаждение
	DC-дрессель	Стандартно встроенный для моделей ПЧ 380 В 18,5–110 кВт. Дополнительная опция для моделей 380 В 132 кВт и выше, а также для моделей 660 В.
	Модуль торможения	Стандартно встроенный для моделей ПЧ напряжением 380 В 110 кВт и ниже. Дополнительная опция для моделей ПЧ 660 В.
ЭМС-фильтр	Фильтры С3 являются дополнительными деталями и могут быть встроены в ПЧ. Если требуется фильтр С3, подсоедините перемычку J10. После настройки фильтра С3 ПЧ может соответ-	

Описание	Спецификация
	ствовать требованиям IEC61800-3 C3. Дополнительные внешние фильтры могут использоваться в соответствии с требованиями стандарта IEC61800-3 C2.

Таблица 3-2 Специализированные функции

Функции		Режим управления			
Режим		U/F	SVC	FVC	
Специализированные функции	Управление торможением	Управление тормозом в скоростном режиме	√	√	√
		Перезапуск после разрыва	√	√	√
		Обратная связь с тормозом	√	√	√
		Обнаружение нулевого положения	√	√	√
		Текущая проверка	√	√	√
		Проверка крутящего момента		√	√
		Проверка тормозного проскальзывания			√
		Обнаружение отклонения скорости	√	√	√
		Толчок	√	√	√
		Защита от исключения установленной частоты	√	√	√
		Управление тормозом в режиме крутящего момента		√	√
	Управление моментом	Регулирование крутящего момента		√	√
		Предварительный крутящий момент		√	√
	Конический двигатель	Управление коническим двигателем	√		
	Увеличение скорости при небольшой нагрузке	Упрощенный режим повышения скорости	√	√	√
		Постоянный прирост мощности и скорости	√	√	√
		Ограничение скорости при постоянной мощности	√	√	√
		Ступенчатое ограничение скорости	√	√	√
	Функции безопасности	STO	√	√	√
		Нулевой сервопривод			√

Функции		Режим управления			
		Защита от ослабления троса			√
		Стабильная защита при подъеме			√
		Ограничение положения вверх или вниз	√	√	√
		Верхний или нижний предел положения DEC	√	√	√
		Защита от перегрузки	√	√	√
		Защита от короткого замыкания при разрыве	√	√	√
		Защита от отключения двигателя	√	√	√
		Защита от зацепления			√
	Управление Master/slave	Синхронизация скорости	√	√	√
		Баланс мощности	√	√	√
		Синхронизация позиций			√
	Управление поворотом	Вихревой контроль	√		√
		Управление удалением завихрений	√		√
		Реверсивное торможение	√		√
		Переключение FWD/REV	√		√
		Сопrotивление ветра			
		Толчок при зацепе	√		√
	Управление переключением	Переключение замкнуто-разомкнутого контура	√	√	√
		Переключение параметров двигателя	√	√	√
		Одновременное переключение двигателя и ведущего/ведомого устройства	√	√	√
		Одновременное переключение двигателя и макроса	√	√	√
		Одновременное переключение режима управления двигателем и скоростью	√	√	√
	Другие функции	Положение нагрузки			√
		Измерение высоты			√
		Отслеживание троса тележки башенного крана			
		Защита от раскачивания и умень-	√	√	√

Функции		Режим управления		
	шение раскачивания тележки при длительном перемещении			
	Защита двигателя от перегрева	√	√	√
	Функция CVCF	√		

### 3.4 Шильдик ПЧ

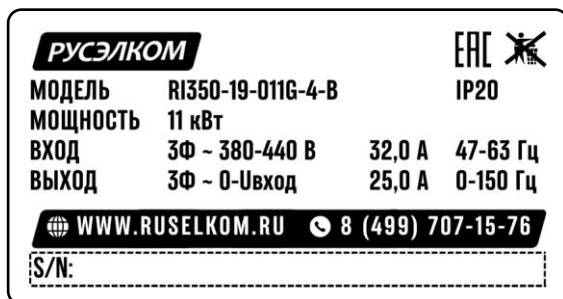


Рис. 3-5 Шильдик ПЧ

Примечание: Это пример заводской таблички для стандартных моделей ПЧ RI350-19 .

### 3.5 Код обозначения ПЧ при заказе

Код обозначения модели содержит информацию о продукте. Вы можете найти код обозначения модели на шильдике ПЧ.

**RI350-19 - 5R5G - 4 - B - \*\***

①      ②      ③ ④ ⑤

Рис. 3-6 Код обозначения при заказе

Поле идентификации	Знак	Подробное описание знака	Подробное содержание
Аббревиатура	①	Обозначение продукции	RI350-19: RI350-19 серия ПЧ для кранов

<b>Номинальная мощность</b>	②	Мощность и тип нагрузки	037: 37 кВт G: Постоянный момент
<b>Напряжение</b>	③	Входное напряжение	4: AC 3ф 380 В (-15 %)—440 В (+10 %) 6: AC 3ф 520 В (-15 %)—690 В (+10 %)
<b>Тормозной модуль</b>	④	Встроенный тормозной модуль	V: Встроенный тормозной модуль Пустой: Нет встроенного тормозного модуля
<b>Доп. опции</b>	⑤	+3C3 +N154 +R019 +R061 +DP +PN или +TX509C +24	+3C3 – Дополнительная лакировка плат +N154 – Версия параметрирования ПЧ +R019 – Расширенная гарантия и приоритетное сервисное обслуживание +R061 – Версия параметрирования ПЧ +DP – Установка в ПЧ платы расширения EC-TX503D +PN – Установка в ПЧ платы расширения EC-TX509C +24 – Установка в ПЧ платы расширения EC-PS501-24 и загрузка спец. ПО

**Примечание:** Наличие лакировки печатных плат уровня 3C2 по умолчанию.

Встроенный тормозной блок входит в стандартную комплектацию моделей 37 кВт и ниже;

Тормозной блок не входит в стандартную конфигурацию моделей 45–110 кВт (доступен дополнительный встроенный тормозной блок, суффикс «-В» указывает на дополнительный встроенный тормозной блок, например, RI350-19-045G-4-B).

### 3.6 Диапазон мощностей

Таблица 3-3 AC 3ф 380 В(-15 %)—440 В(+10 %)

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
RI350-19-1R5G-4-B	1.5	5.0	3.7
RI350-19-2R2G-4-B	2.2	5.8	5
RI350-19-004G-4-B	4	13.5	9.5

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
RI350-19-5R5G-4-B	5.5	19.5	14
RI350-19-7R5G-4-B	7.5	25	18.5
RI350-19-011G-4-B	11	32	25
RI350-19-015G-4-B	15	40	32
RI350-19-018G-4-B	18.5	41	38
RI350-19-022G-4-B	22	48	45
RI350-19-030G-4-B	30	58	60
RI350-19-037G-4-B	37	72	75
RI350-19-045G-4-B	45	88	92
RI350-19-055G-4-B	55	106	115
RI350-19-075G-4-B	75	139	150
RI350-19-090G-4-B	90	168	180
RI350-19-110G-4-B	110	201	215
RI350-19-132G-4	132	265	260
RI350-19-160G-4	160	310	305
RI350-19-185G-4	185	345	340
RI350-19-200G-4	200	385	380
RI350-19-220G-4	220	430	425
RI350-19-250G-4	250	485	480
RI350-19-280G-4	280	545	530
RI350-19-315G-4	315	610	600
RI350-19-355G-4	355	625	650
RI350-19-400G-4	400	715	720
RI350-19-450G-4	450	840	820
RI350-19-500G-4	500	890	860

**Примечание:**

- Входной ток моделей ПЧ 1,5–500 кВт измеряется в тех случаях, когда входное напряжение составляет 380 В без дополнительных реакторов.
- Номинальный выходной ток - это выходной ток при выходном напряжении 380 В.
- В пределах допустимого диапазона входного напряжения выходной ток / мощность не могут превышать номинальный выходной ток / мощность.

Таблица 3-4 AC 3ф 520 В(-15 %)–690 В(+10 %)

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
RI350-19-022G-6	22	35	27
RI350-19-030G-6	30	40	35
RI350-19-037G-6	37	47	45

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
RI350-19-045G-6	45	52	52
RI350-19-055G-6	55	65	62
RI350-19-075G-6	75	85	86
RI350-19-090G-6	90	95	98
RI350-19-110G-6	110	118	120
RI350-19-132G-6	132	145	150
RI350-19-160G-6	160	165	175
RI350-19-185G-6	185	190	200
RI350-19-200G-6	200	210	220
RI350-19-220G-6	220	230	240
RI350-19-250G-6	250	255	270
RI350-19-280G-6	280	286	300
RI350-19-315G-6	315	334	350
RI350-19-355G-6	355	360	380
RI350-19-400G-6	400	411	430
RI350-19-450G-6	450	445	465
RI350-19-500G-6	500	518	540
RI350-19-560G-6	560	578	600
RI350-19-630G-6	630	655	680

**Примечание:**

- Входной ток моделей ПЧ 22-350 кВт измеряется в случаях, когда входное напряжение составляет 660 В без реакторов постоянного тока и реакторов ввода /вывода.
- Входной ток моделей ПЧ 400-630 кВт измеряется в тех случаях, когда входное напряжение составляет 660 В и имеются входные реакторы.
- Номинальный выходной ток - это выходной ток при выходном напряжении 660 В.
- В пределах допустимого диапазона входного напряжения выходной ток / мощность не могут превышать номинальный выходной ток / мощность.

### 3.7 Структура

Структура ПЧ показана на следующем рисунке (в качестве примера взята модель ПЧ 380 В 30 кВт).

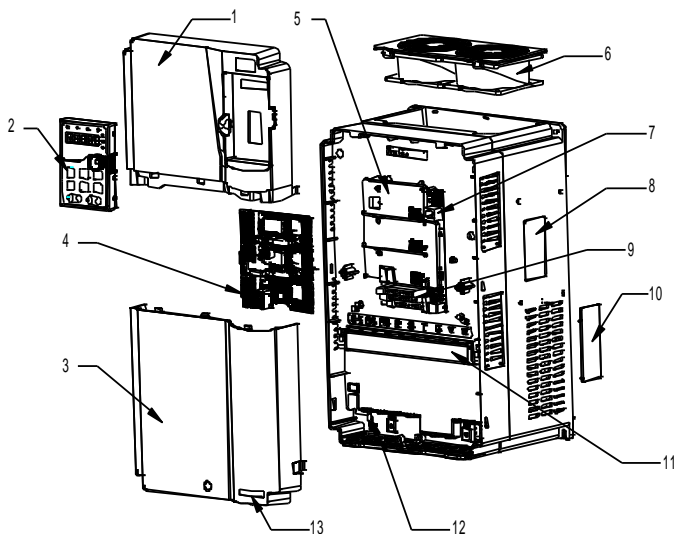


Рис. 3-7 Структура ПЧ


No.	Наименование	Описание
1	Верхняя крышка	Защищает внутренние компоненты и детали.
2	Панель управления	Дополнительные сведения см. в разделе 6.2 Введение в клавиатуру.
3	Нижняя крышка	Защищает внутренние компоненты и детали.
4	Платы расширения	Опция. Дополнительные сведения см. в приложении А Платы расширения.
5	Перегородка пульта управления	Защищает плату управления и устанавливает плату расширения.
6	Охлаждающий вентилятор	Дополнительные сведения см. в главе 9 Техническое обслуживание.
7	Интерфейс панели управления	Подключение панели управления.
8	Шильдик ПЧ	Дополнительные сведения см. в главе 3 "Обзор продукции".
9	Клеммы цепи управления	Дополнительные сведения см. в главе 4 "Руководство

№.	Наименование	Описание
		по установке".
10	Крышка отверстия для отвода тепла	Опция. Однако использование защитной пластины может повысить степень защиты IP, поскольку это также повышает внутреннюю температуру, и, следовательно, требуется снижение температуры.
11	Клеммы силовых цепей	Дополнительные сведения см. в главе 4 "Руководство по установке"
12	Индикатор ПИТАНИЯ	Индикатор питания
13	Этикетка серии продуктов RI350-19	Дополнительные сведения см. в главе 4 "Руководство по установке".

## 4 Руководство по установке

### 4.1 Содержание главы

В этой главе описывается механическая установка и электромонтаж ПЧ.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Руководство по установке. Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять операции, упомянутые в этой главе. Пожалуйста, выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в разделе "Меры предосторожности". Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физическим травмам, смерти или повреждению устройства.</li> <li>❖ Перед установкой убедитесь, что питание ПЧ было отключено. Если ПЧ был включен, отключите питание ПЧ и подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, и убедитесь, что индикатор ПИТАНИЯ выключен. Рекомендуется использовать мультиметр для проверки и обеспечения того, чтобы напряжение шины постоянного тока ПЧ было ниже 36 В.</li> <li>❖ Установка ПЧ должна быть спроектирована и выполнена в соответствии с применимыми местными законами и правилами. INVT не несет никакой ответственности за любую установку ПЧ, которая нарушает местные законы или правила. При несоблюдении рекомендаций INVT у ПЧ могут возникнуть проблемы, на которые гарантия не распространяется.</li> </ul>
---	---

### 4.2 Механическая установка

#### 4.2.1 Среда установки

Среда установки необходима для того, чтобы ПЧ работал с наилучшей производительностью в долгосрочной перспективе. Установите ПЧ в среде, отвечающей следующим требованиям.

Окружающая среда	Состояние
Место установки	В помещении
Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ -10–50,0 °C</li> <li>❖ Когда температура окружающей среды превышает 40 °C, уменьшайте на 1 % при каждом повышении на 1 °C.</li> <li>❖ Не используйте ПЧ, если температура окружающей среды превышает 50°C.</li> <li>❖ В целях повышения надежности не используйте ПЧ в местах, где температура быстро меняется.</li> <li>❖ Когда ПЧ используется в замкнутом пространстве, например в шкафу управления, используйте охлаждающий вентилятор или кондиционер для охлаждения, чтобы внутренняя температура не превышала тре-</li> </ul>

Окружающая среда	Состояние
	буюмую. ✧ При слишком низкой температуре, если вы хотите использовать ПЧ, который долгое время работал на холостом ходу, перед использованием установите внешнее нагревательное устройство, чтобы исключить замерзание внутри ПЧ. В противном случае ПЧ может быть поврежден.
Относительная влажность воздуха (RH)	✧ Относительная влажность: менее 90 % ✧ Конденсация не допускается. ✧ Максимум. Относительная влажность не может превышать 60 % в среде с агрессивными газами.
Температура хранения	-30–60.0 °C
Рабочая среда	Установите ПЧ: ✧ Вдали от источников электромагнитного излучения ✧ Вдали от масляного тумана, агрессивных газов и горючих газов ✧ Без возможности попадания в ПЧ посторонних предметов, таких как металлический порошок, пыль, масло и вода (не устанавливайте ПЧ на горючие предметы, такие как дерево) ✧ Без радиоактивных веществ и горючих предметов ✧ Без опасных газов и жидкостей ✧ С низким содержанием соли ✧ Без прямых солнечных лучей
Высота над уровнем моря	✧ Ниже 1000 метров ✧ Когда высота над уровнем моря превышает 1000 м, снижайте скорость на 1 % при каждом увеличении на 100 м. ✧ Если высота места установки превышает 3000 м, обратитесь к местному дилеру или в офис INVT.
Вибрация	Максимальная амплитуда вибрации не может превышать 5,8 м/с <sup>2</sup> (0.6g).
Направление при монтаже	Установите ПЧ вертикально, чтобы обеспечить хорошее рассеивание тепла.

**Примечание:**

- ПЧ должен устанавливаться в чистом и хорошо проветриваемом помещении в соответствии с классом защиты корпуса IP.
- Охлаждающий воздух должен быть достаточно чистым и свободным от агрессивных газов и токопроводящей пыли.

**4.2.2 Направление при монтаже**

ПЧ может быть установлен на стене или в шкафу.

ПЧ должен быть установлен вертикально. Проверьте положение установки в соответствии со следующими требованиями. Для получения подробной информации о габаритных размерах см. Чертежи и размеры в Приложении С.

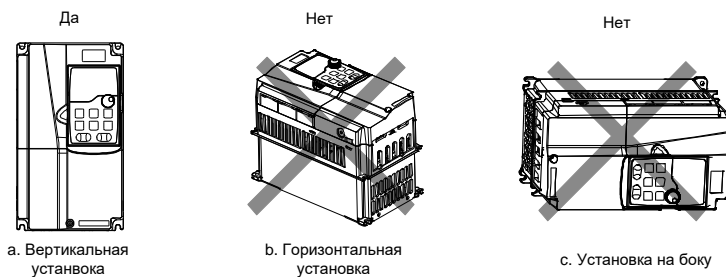


Рис. 4-1 Направление при монтаже

#### 4.2.3 Способ установки

Существует три вида режимов установки, основанных на различных размерах ПЧ.

- Настенный монтаж: применимо к моделям 380 В 315 кВт и ниже, а также к моделям 660В 355кВт и ниже.
- Фланцевый монтаж: применимо к моделям 380 В 200 кВт и ниже, а также к моделям 660 В 220 кВт и ниже.
- Напольный монтаж: применимо к моделям 380 В 220-500 кВт и 660 В 250-630 кВт

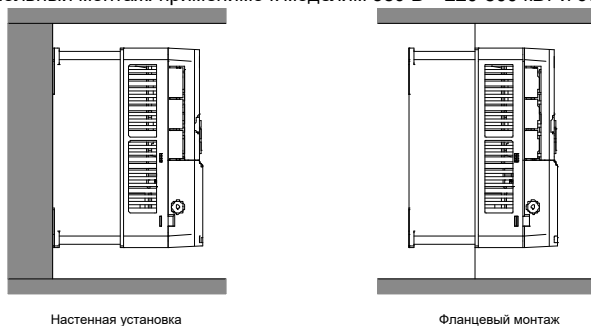


Рис. 4-2 Режим установки

1. Отметьте положение монтажных отверстий. Для получения подробной информации о положениях монтажных отверстий см. Чертежи и размеры в Приложении С.
2. Установите винты или болты в указанные положения.
3. Прислоните ПЧ к стене.
4. Затяните винты.

**Примечание:**

- При использовании метода фланцевого монтажа требуется (дополнительная деталь) фланцевая монтажная пластина для моделей ПЧ 380 В 1,5–75 кВт, но не требуется для моделей ПЧ 380 В 90-200 кВт и 660 В 22-220кВт.
- Модели ПЧ 380 В 220-315 кВт и 660 В 250-355 кВт поддерживают установочную базу (опция), в которой может размещаться входной реактор переменного тока (или реактор постоянного тока) и выходной реактор переменного тока.

**4.2.4 Установка одного ПЧ**

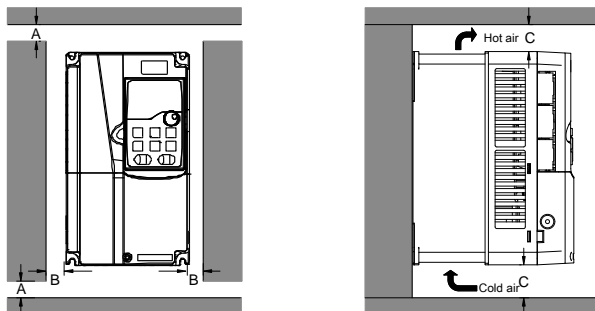


Рис. 4-3 Установка одного ПЧ

**Примечание:** Для зазоров В и С каждый должен быть не менее 100 мм.

**4.2.5 Установка нескольких ПЧ**

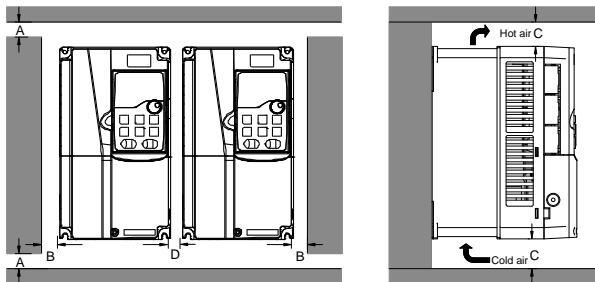


Рис. 4-4 Параллельная установка

**Примечание:**

- При установке ПЧ разных размеров выровняйте верхнюю часть каждого ПЧ перед установкой для удобства дальнейшего обслуживания.
- Для зазоров В, D и С каждый должен быть не менее 100 мм.

#### 4.2.6 Вертикальная установка

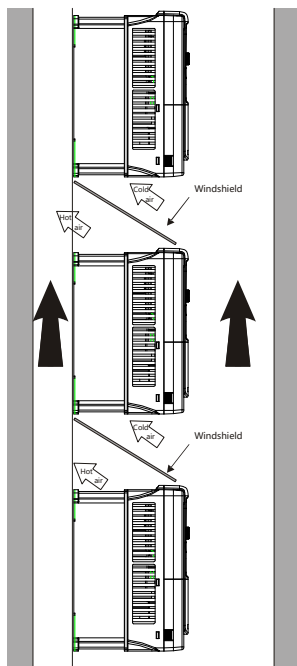


Рис. 4-5 Вертикальная установка

**Примечание:** Во время вертикальной установки необходимо установить отражатели, в противном случае ПЧ будет испытывать взаимные помехи, и эффект рассеивания тепла будет ухудшен.

#### 4.2.7 Наклонная установка

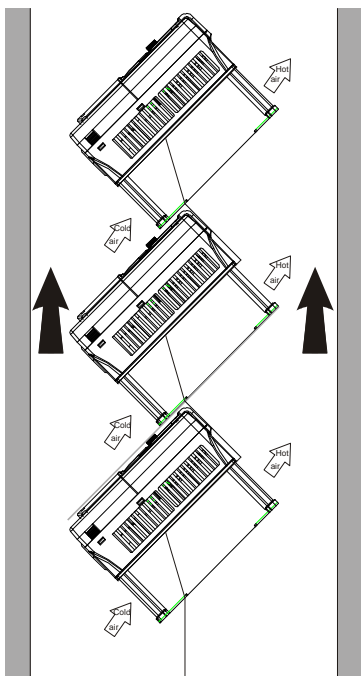


Рис. 4-6 Наклонная установка

**Примечание:** При наклонной установке необходимо убедиться, что впускной и выпускной воздуховоды отделены друг от друга, чтобы избежать взаимного вмешательства.

## 4.3 Схемы подключения

### 4.3.1 Схема подключения силовой цепи

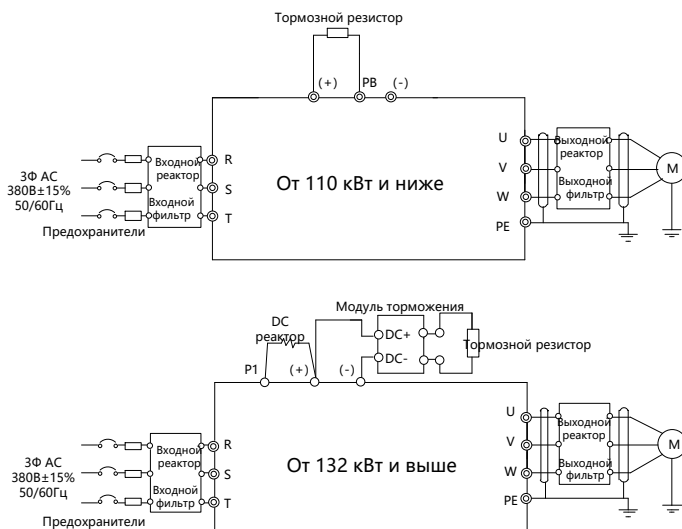


Рис. 4-7 Схема подключения силовой цепи АС 3ф 380 В (-15 %)–440 В (+10 %)

#### Примечание:

- Предохранитель, реактор постоянного тока, тормозной блок, тормозной резистор, входной реактор, входной фильтр, выходной реактор и выходной фильтр являются опциями. Дополнительные сведения см. в Приложении С Дополнительные опции.
- P1 и (+) по умолчанию замкнуты между собой для моделей ПЧ 380 В 132 кВт и выше. Если вам необходимо подключиться к внешнему реактору постоянного тока, снимите перемычку между P1 и (+).
- Перед подключением тормозного резистора снимите желтую предупреждающую табличку с PB, (+) и (-) с клеммной колодки; в противном случае может возникнуть плохой контакт.

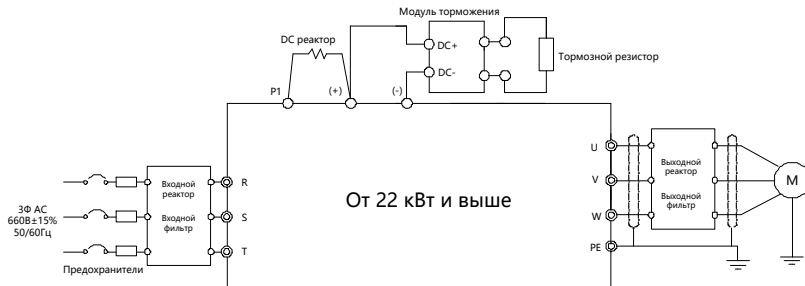


Рис. 4-8 Схема подключения силовой цепи АС 3ф 520 В (-15%)–690 В (+10 %)

**Примечание:**

- Предохранитель, реактор постоянного тока, тормозной резистор, входной реактор, входной фильтр, выходной реактор и выходной фильтр являются дополнительными деталями. Дополнительные сведения см. в Приложении D Дополнительные периферийные принадлежности.
- P1 и (+) по умолчанию замкнуты между собой. Если вам необходимо подключиться к внешнему реактору постоянного тока, снимите перемычку между P1 и (+).
- Перед подключением тормозного резистора снимите желтую предупреждающую табличку с (+) и (-) с клеммной колодки; в противном случае может возникнуть плохой контакт.

**4.3.2 Клеммы силовых цепей**

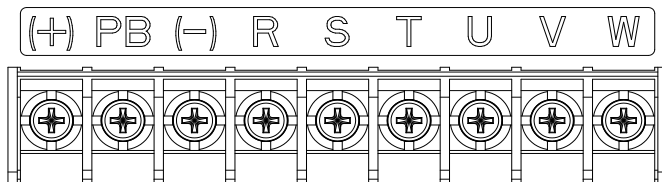


Рис. 4-9 Клеммы силовых цепей 3ф 380 В 22 кВт и ниже

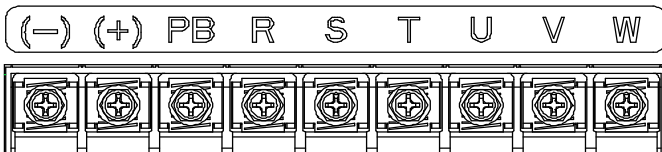


Рис. 4-10 Клеммы силовых цепей 3ф 380 В 30–37 кВт

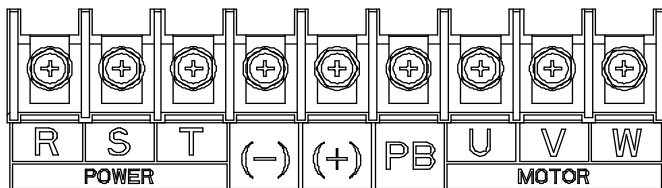


Рис. 4-11 Клеммы силовых цепей 3ф 380 В 45–110 кВт

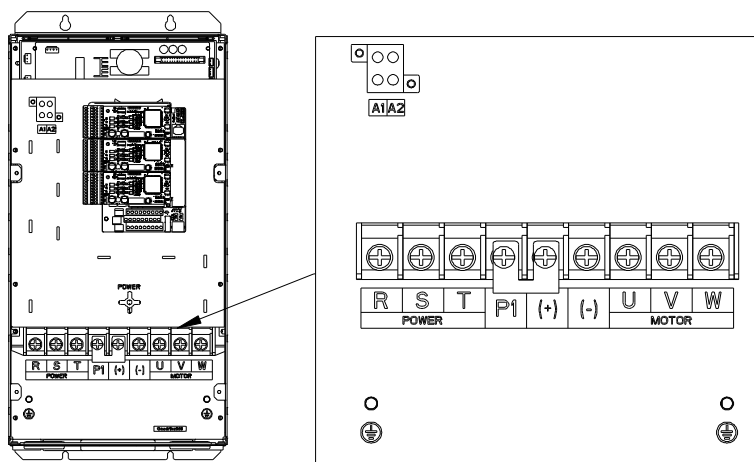


Рис. 4-12 Клеммы силовых цепей 660 В 22–45 кВт

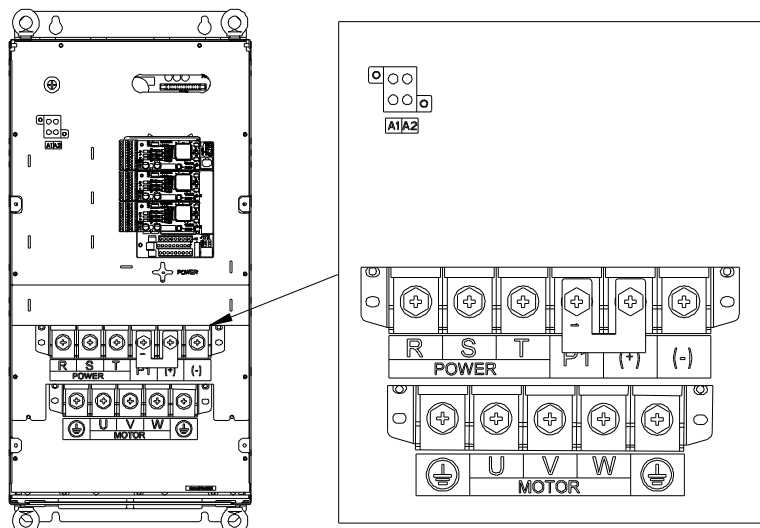


Рис. 4-13 Клеммы силовых цепей 660 В 55–132 кВт

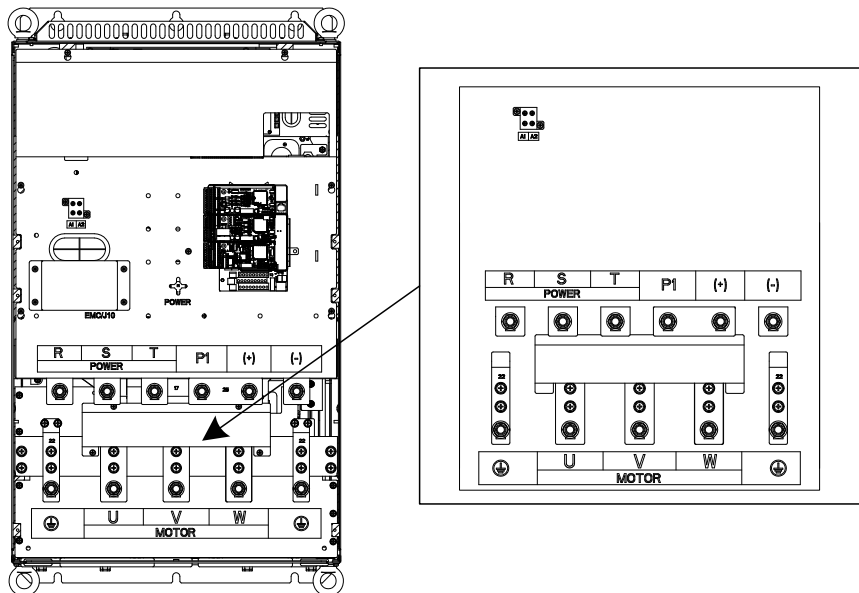


Рис. 4-14 Клеммы силовых цепей 380 В 132–200 кВт (без A1 или A2) и 660 В 160–220 кВт

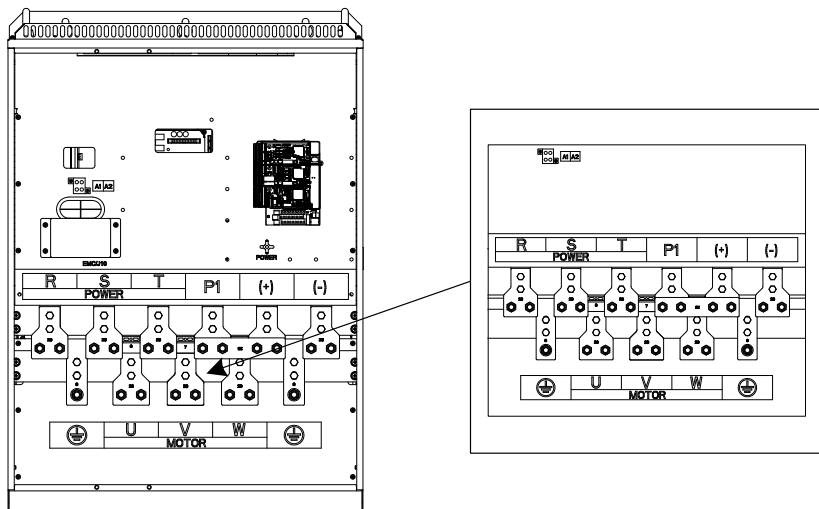


Рис. 4-15 Клеммы силовых цепей 380 В 220–315 кВт (без А1 или А2) и 660 В 250–355 кВт

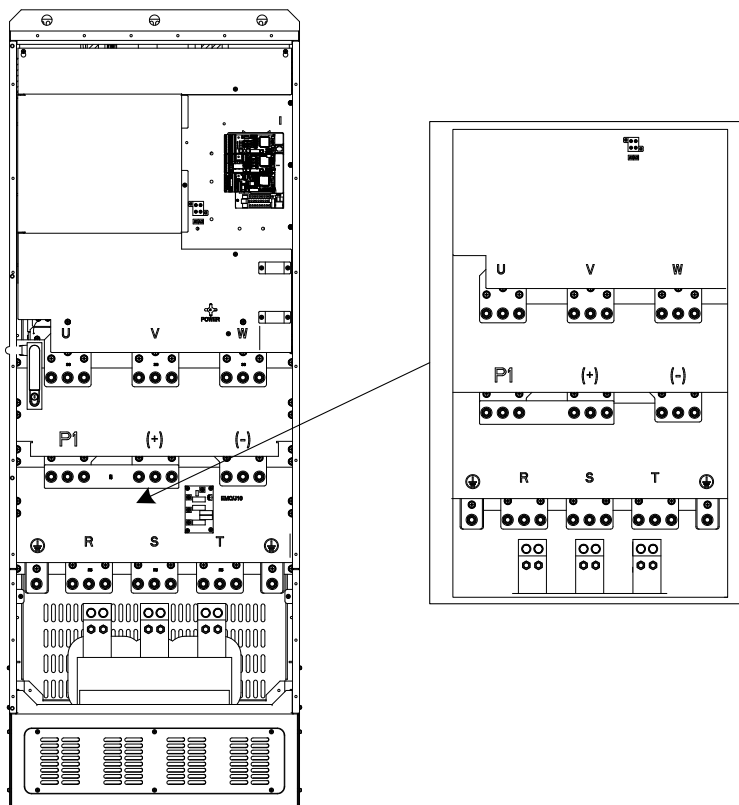


Рис. 4-16 Клеммы силовых цепей 380 В 355–500 кВт (без А1 или А2) и 660 В 400–630 кВт

Символ	Клеммы		Описание
	380 В 110 кВт и ниже	380 В 132 кВт и выше 660 В	
R, S, T	Входные силовые клеммы		Входные клеммы переменного тока 3ф, подключаемые к сети
U, V, W	Выход ПЧ		Выходные клеммы переменного тока 3ф, которые подключаются к двигателю
P1	Недоступно	DC – дроссель клемма 1	P1 и (+) подключаются к внешним клеммам DC-дросселя.
(+)	Тормозной резистор 1	DC – дроссель клемма 2, Модуль торможения клемма 1	
(-)	/	Модуль торможения	PВ и (+) подключаются к клем-

Символ	Клеммы		Описание
	380 В 110 кВт и ниже	380 В 132 кВт и выше	
		660 В	
		клемма 2	мам внешнего тормозного резистора.
PВ	Тормозной резистор 2	Недоступно	
РЕ	Защитная клемма заземления (сопротивление заземления менее 10 Ом)		Клемма заземления для надежной защиты. Каждый ПЧ должен иметь две клеммы РЕ, и требуется надлежащее заземление.
A1, A2	/	Доступно только для 660 В	Внешние клеммы питания напряжением 220 В

**Примечание:**

- Не используйте несимметричные кабели двигателя. Если в кабеле двигателя помимо проводящего экранированного слоя имеется симметричный заземляющий проводник, заземлите заземляющий провод на конце ПЧ и конце двигателя.
- Тормозной резистор, тормозной блок и реактор постоянного тока являются дополнительными деталями.
- Проложите кабель двигателя, входной кабель питания и кабель управления отдельно.
- "Недоступно" означает, что этот терминал не предназначен для внешнего подключения.

**4.3.3 Подключение к клеммам силовой цепи**

1. Подсоедините линию заземления входного кабеля питания к клемме заземления (РЕ) ПЧ, а входной кабель 3ф подсоедините к клеммам R, S и T и затяните.
2. Подсоедините провод заземления кабеля двигателя к клемме РЕ ПЧ, подсоедините кабель двигателя 3ф к клеммам U, V и W и затяните.
3. Подсоедините дополнительные детали, такие как тормозной резистор, через который проходят кабели, к указанным местам.
4. Закрепите все кабели снаружи ПЧ механически, если это разрешено.

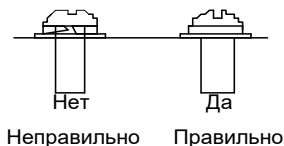


Рис. 4-17 Правильная затяжка винтов

## 4.4 Схема подключения цепей управления

### 4.4.1 Схема подключения цепей управления

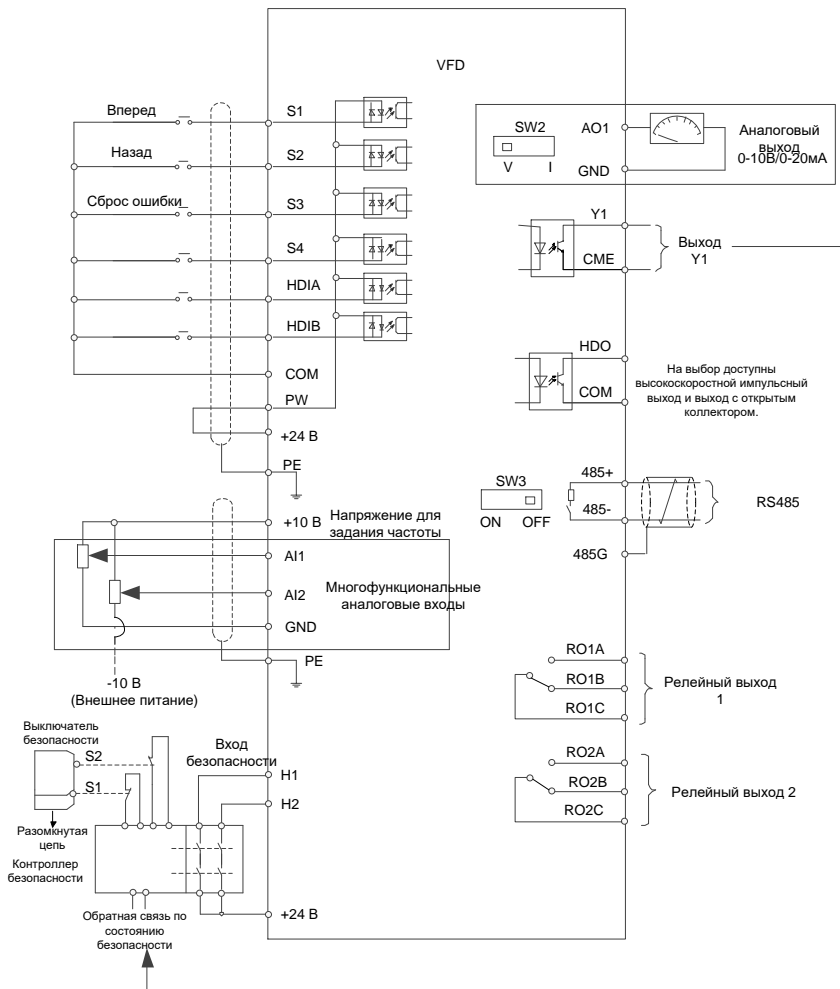


Рис. 4-18 Схема подключения цепей управления

Клемма	Описание					
+10V	Вспомогательное напряжение +10.5 В					
AI1	Диапазон входного сигнала: Для AI1, 0-10 В или 0-20 мА					
AI2	Для AI2, -10 В – +10 В Входное сопротивление: 20 кОм для входного напряжения или 250 Ом для входного тока Используется ли напряжение или ток для ввода AI1, устанавливается через P05.50 Разрешение: 5 мВ, когда 10 В соответствует 50 Гц Отклонение: $\pm 0,5 \%$ при 25 °С, когда входное напряжение выше 5 В / 10 мА					
GND	Общий +10.5 В					
AO1	Выходной диапазон: 0–10 В или 0–20 мА Выход по току или напряжению зависит от положения переключки SW2; Отклонение $\pm 0,5 \%$ , при 25 °С					
RO1A	Релейный выход RO1, RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма Коммутационная нагрузка: 3 А/AC 250 В, 1 А/DC 30 В					
RO1B						
RO1C						
RO2A	Релейный выход RO2, RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма Коммутационная нагрузка: 3 А/AC 250 В, 1 А/DC 30 В					
RO2B						
RO2C						
HDO	Коммутационная нагрузка: 200 мА/30 В; Диапазон выходной частоты: 0–50 кГц Коэффициент заполнения: 50 %					
COM	+24V общая клемма					
CME	Общая клемма для открытого коллектора					
Y1	Коммутационная нагрузка: 200 мА/30 В; Диапазон выходной частоты: 0–1 кГц					
485+	Подключение кабеля RS485. Использовать для подключения экранированную витую пару, согласующий резистор на клемме 120 Ом для соединения 485 подключается тумблером SW3.					
485-						
PE	Клемма заземления					
PW	Переключатель между внешним и внутренним источником питания. Диапазон напряжения: 12–24 В					
+24V	Внутренний источник питания для внешних цепей с $I_{\max} = 200$ мА					
S1	<table border="0"> <tr> <td>Цифровой вход 1</td> <td rowspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Входной импеданс: 3.3 кОм</li> <li>• Входное напряжение 12–30 В</li> <li>• Двухнаправленные клеммы NPN и PNP</li> <li>• Макс. входная частота: 1 кГц</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>Цифровой вход 2</td> </tr> <tr> <td>Цифровой вход 3</td> </tr> <tr> <td>Цифровой вход 4</td> </tr> </table>	Цифровой вход 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Входной импеданс: 3.3 кОм</li> <li>• Входное напряжение 12–30 В</li> <li>• Двухнаправленные клеммы NPN и PNP</li> <li>• Макс. входная частота: 1 кГц</li> </ul>	Цифровой вход 2	Цифровой вход 3	Цифровой вход 4
Цифровой вход 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Входной импеданс: 3.3 кОм</li> <li>• Входное напряжение 12–30 В</li> <li>• Двухнаправленные клеммы NPN и PNP</li> <li>• Макс. входная частота: 1 кГц</li> </ul>				
Цифровой вход 2						
Цифровой вход 3						
Цифровой вход 4						
S2						
S3						
S4	Все цифровые входы программируемые. Пользователь					

Клемма	Описание	
		может задать функцию входа через коды функций
HDIA	Помимо функций S1 – S4, он также может действовать как высокочастотный импульсный входной канал	
HDIB	Макс. входная частота: 50 кГц; Коэффициент заполнения: 30-70 %; Поддерживает вход квадратурного энкодера; оснащен функцией измерения скорости	
+24V—H1	STO вход 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Резервный вход безопасного отключения крутящего момента (STO), подключите к внешнему NC-контакту, STO действует, когда контакт размыкается, и инвертор останавливает выход;</li> <li>В проводах входного сигнала безопасности используется экранированный провод, длина которого не превышает 25 м;</li> <li>Клеммы H1 и H2 по умолчанию коротко подключены к + 24В; перед использованием функции STO необходимо удалить перемычку на клеммах.</li> </ul>
+24V—H2	STO вход 2	

#### 4.4.2 Подключение входных/выходных сигналов

Пожалуйста, используйте U-образный контакт, чтобы задать режим NPN или PNP (внутренний или внешний источник питания). Значение по умолчанию — NPN– внутренний режим.

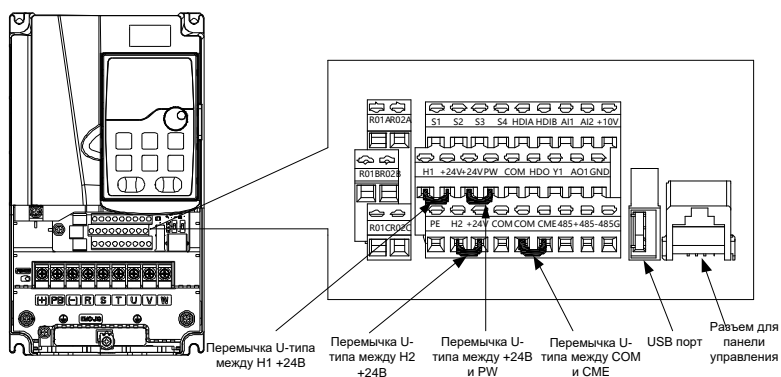


Рис. 4-19 Расположение U-образных контактов

**Примечание:** Как показано на рисунке, порт USB можно использовать для обновления программного обеспечения, а порт клавиатуры можно использовать для подключения внешней клавиатуры. Внешняя клавиатура не может быть использована, когда используется клавиатура ПЧ.

Если используется сигнал от NPN транзистора, установите U-образный контакт между + 24В и PW, как показано ниже согласно используемому источнику питания.

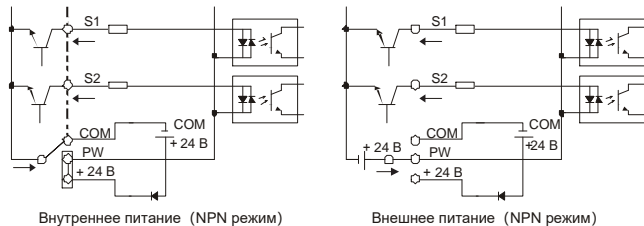


Рис. 4-20 NPN режим

Если используется сигнал от PNP транзистора, установите U-образный контакт, как показано ниже согласно используемому источнику питания.

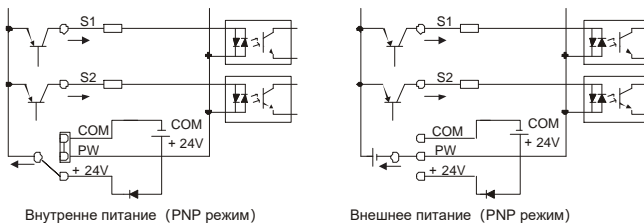


Рис. 4-21 PNP режим

4.4.3 Схема подключения платы расширения I/O 2

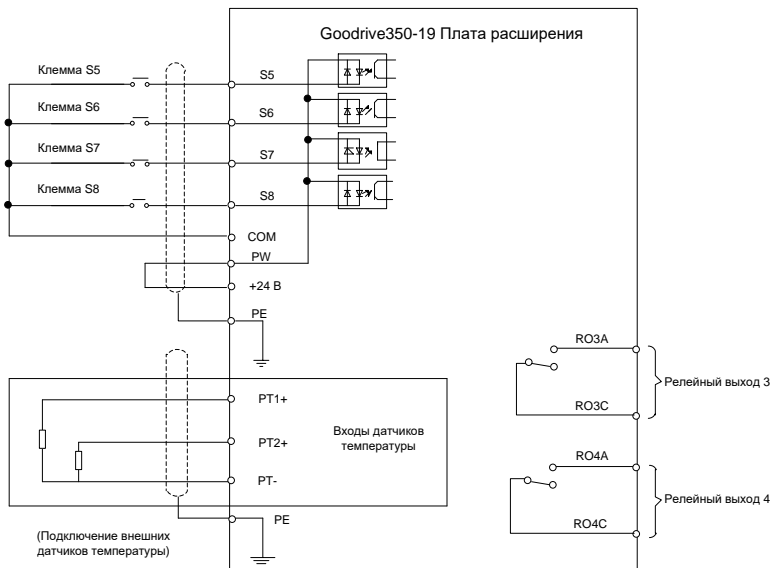


Рис. 4-22 Схема подключения платы расширения I/O 2

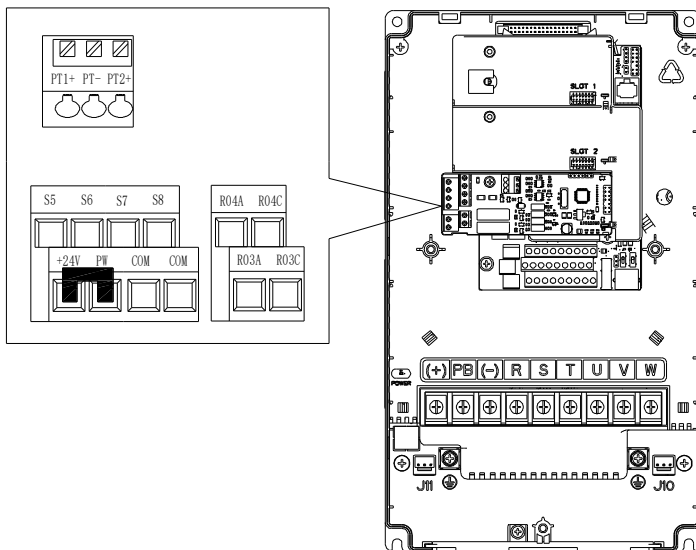


Рис. 4-23 Клеммы I/O платы расширения 2

Клеммы	Описание	
PT1+	Независимые входы PT100 и PT1000: PT1+ подключается к резистору PT100, в то время как PT2+ подключается к резистору PT1000.	
PT2+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрешение: 1 °C</li> <li>• Диапазон: -20–150 °C</li> <li>• Точность обнаружения: 3 °C</li> <li>• Поддержка автономной защиты</li> </ul>	
PT-	Опорный нулевой потенциал для PT100/PT1000	
RO3A	Релейный выход RO3, RO3A NO, RO3C общая клемма	
RO3C	Коммутационная нагрузка: 3A/AC 250V, 1A/DC 30B	
RO4A	Релейный выход RO4, RO4A NO, RO4C общая клемма	
RO4C	Коммутационная нагрузка: 3A/AC 250V, 1A/DC 30B	
PW	Используется для обеспечения входного цифрового рабочего питания от внешнего к внутреннему Диапазон напряжения: 24 (-20 %) -48VDC (+ 10 %), 24 (-10 %) -48VAC (+ 10 %) вход напряжения	
+24V	Источник питания пользователя, обеспечиваемый ПЧ. Макс. выходной ток: 200mA	
COM	+24V общая клемма	
S5	Цифровой вход 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внутренний импеданс: 6.6 кОм</li> <li>• Поддержка входного напряжения внешнего питания (-20 %) 24-48VDC (+ 10 %) и (-10 %) 24-48VAC (+ 10 %)</li> </ul>
S6	Цифровой вход 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка внутреннего 24V питания</li> </ul>
S7	Цифровой вход 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Двухнаправленный входной вывод, поддерживающий NPN и PNP</li> <li>• Макс. входная частота: 1 кГц</li> <li>• Все это программируемые цифровые входные клеммы, функции которых можно задать с помощью кодов функций</li> </ul>
S8	Цифровой вход 8	Поддерживает вход РТС, в то время как РТС действует в 2.5 кОм. Поддерживает внутреннюю загрузку + 24 В, а также вход только сухих контактов, совместно использующих COM. Максимальная входная частота 50 Гц

**Примечание:**

- Для 1.5-5.5 кВт моделей ПЧ можно установить дополнительные платы расширения, и рекомендуется установить их в слот 2.
- Плата расширения 2 ввода/вывода установлена в слоте 3 для 7.5 кВт и более высоких моделей ПЧ в качестве стандартной конфигурации.

## 4.5 Защита кабелей

### 4.5.1 Защита кабеля питания и ПЧ от короткого замыкания

Защитите кабель питания и ПЧ при возникновении короткого замыкания и тепловой перегрузки. Организовать защиту необходимо в соответствии с местными руководящими правилами.

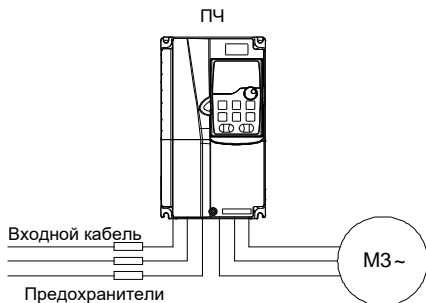


Рис. 4-24 Подключение предохранителей

**Примечание:** Выберите предохранители в соответствии с руководством по эксплуатации. Во время короткого замыкания предохранители защитят входные силовые кабели во избежание повреждения ПЧ; когда внутреннее короткое замыкание произошло с ПЧ, они защитят соседнее оборудование от повреждения.

### 4.5.2 Защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания

Если кабель двигателя выбирается на основе номинального тока ПЧ, ПЧ защитит кабель двигателя и двигатель во время короткого замыкания без использования других защитных устройств.



✧ Если ПЧ подключен к нескольким двигателям, для защиты кабелей и двигателей необходимо использовать отдельные тепловые выключатели или прерыватели перегрузки для каждого двигателя.

### 4.5.3 Защита двигателя и предотвращение тепловой перегрузки

Согласно требованиям, двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки. После обнаружения перегрузки пользователи должны отключить ПЧ и двигатель. ПЧ оснащен функцией защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая блокирует выход и отключает ток (при необходимости) для защиты двигателя.

### 4.5.4 Подключение схемы «Байпас»

Это необходимо для обеспечения непрерывной работы оборудования, в случае неисправности ПЧ или других аварийных ситуаций.

Можно использовать также в случае применения ПЧ в качестве устройства плавного пуска.



✧ **Никогда не подключайте кабели питания ПЧ к выходным клеммам U, V и W. Это может привести к повреждению ПЧ.**

Используйте механически заблокированные контакторы (пускатели), чтобы гарантировать, что кабели двигателя не связаны с кабелем питания и не подключены к выходным клеммам ПЧ.

## 5 Руководство по вводу в эксплуатацию

### 5.1 Подъем в векторном управлении с разомкнутым контуром

#### 5.1.1 Подключение

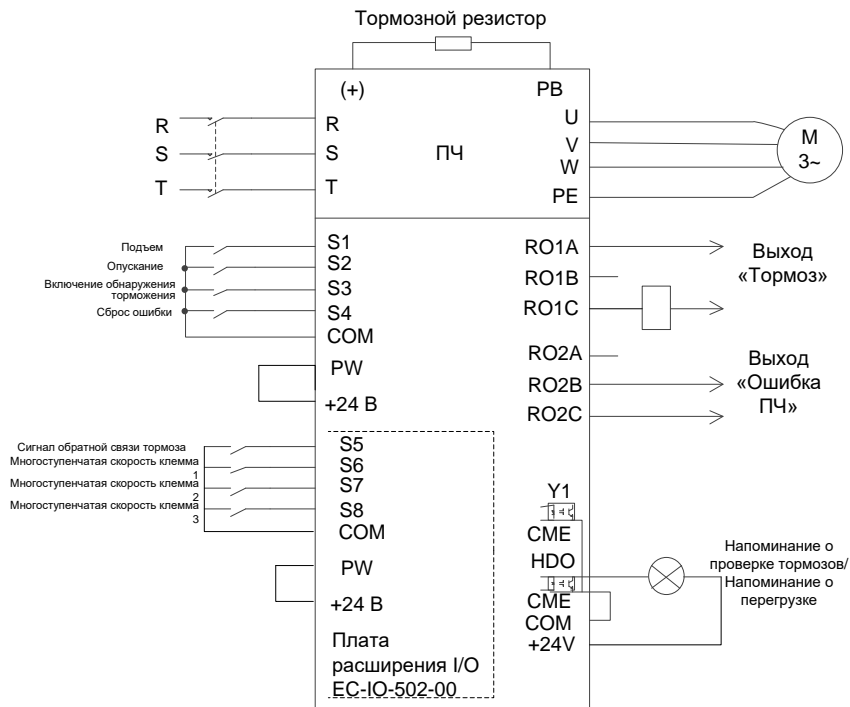


Рис. 5-1 Схема подключения для подъема при векторном управлении в разомкнутом контуре

Примечание: Если подключение выполняется в соответствии с рисунком 5-1, большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. Если функциональные клеммы на месте не соответствуют клеммам, показанным на рисунке, отрегулируйте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической проводкой после выбора этого макроса приложения.

#### 5.1.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Установите параметры двигателя в P02.
4. Установите P00.15=2. На дисплее панели управления отображается "- RUN -". Нажмите

клавишу RUN, чтобы выполнить статическую автонастройку.

5. Установите P90.00=1, чтобы выбрать макрос приложения подъема с векторным управлением в разомкнутом контуре.

6. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

### 5.1.3 Параметры макроса (P90.00=1)

Код функции	Наименование	Уставка	Замечания
P00.00	Выбор режима управления скоростью	1	Режим бездатчикового векторного управления (SVC)1
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.03	Макс. выходная частота	100.00 Гц	
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	100.00 Гц	
P00.06	A – Выбор задания частоты	6	Многоступенчатая скорость
P00.11	Время разгона ACC 1	6.0 с	
P00.12	Время торможения DEC 1	4.0 с	
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	1.00 Гц	
P01.15	Скорость при останове	1.50 Гц	
P05.03	Функция S3	18	Многоступенчатая скорость клемма 3
P05.04	Функция S4	7	Сброс ошибки
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	8.0 %	
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	33.0 %	
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	50.0 %	
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	70.0 %	
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	90.0 %	
P11.08	Предварительный выбор сигнала тревоги для ПЧ/двигателя OL/UL	0x021	Включить защиту от перегрузки для повышения безопасности оборудования.
P11.11	Уровень обнаружения предварительного аварийного сигнала о недогрузке	10%	
P11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	20.0 %	
P25.01	Функция S5	75	Сигнал обратной связи тормоза
P25.02	Функция S6	16	Многоступенчатая скорость 1
P25.03	Функция S7	17	Многоступенчатая скорость 2
P25.04	Функция S8	85	Обнаружение тормозов
P25.10	Полярность входных клемм платы расширения	0x01	
P90.04	Включение логики, ориентированной на торможение	1	Тормоз управляется с помощью ПЧ.

Код функции	Наименование	Уставка	Замечания
P90.14	Момент отпускания тормоза при движении «Вперед»	40.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.15	Момент отпускания тормоза при движении «Назад»	30.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.19	Частота срабатывания тормоза заднего хода	3.50 Гц	
P90.31	Включение контроля состояния тормозов	1	Включите контроль тормозного тока (и обнаружение обратной связи с тормозом).
P91.08	Выбор функции повышения скорости при малой нагрузке	2	Ограничение скорости при постоянной мощности

**Примечание:** Таблица параметров макроса не содержит некоторые параметры, которые являются заводскими параметрами по умолчанию.

#### 5.1.4 Вопросы, требующие внимания

1. Если вы только хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (обычный режим). При выполнении теста без подключения к двигателю, чтобы сделать выходную частоту равной заданной частоте, установите P00.00=2 (режим управления вектором пространственного напряжения).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию с пустой нагрузкой, установите для P90.00 значение 1 (Подъем при векторном управлении с разомкнутым контуром), установите для P11.08 значение 0x000, чтобы отключить защиту от недогрузки, и установите для P90.14 и P90.15 значение 0, чтобы предотвратить сообщение о неисправности проверки крутящего момента, вызванной пустой нагрузкой. Кроме того, если внешний тормозной резистор не подключен, вам необходимо увеличить время ACC / DEC, чтобы предотвратить сообщение о неисправности шины от перенапряжения, вызванной слишком быстрой остановкой.
3. При наличии сигнала обратной связи при торможении установите значение P25.01 равным 75, и макрос установил этот параметр по умолчанию. Кроме того, установите значение P90.31 равным 1. Если сигнал обратной связи с тормозом отсутствует, установите P90.31 в 0, чтобы предотвратить неправильное сообщение о неисправности обратной связи с тормозом.
4. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если команда запуска сигнала клеммы ПЧ вверх/вниз несовместима с направлением подъема/опускания груза, отрегулируйте любые две последовательности фаз выходных клемм ПЧ U, V и W.
5. Если используется управление ПЛК, необходимо настроить сигнал скорости и другие функции входного и выходного сигналов в соответствии с фактической логикой управления.
6. Этот макрос может соответствовать требованиям большинства приложений для подъема, а параметры производительности были оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются

в корректировке. Если возникает исключение, обратитесь к разделу параметров функции для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

## 5.2 Подъем в векторном управлении в замкнутом контуре

### 5.2.1 Подключение

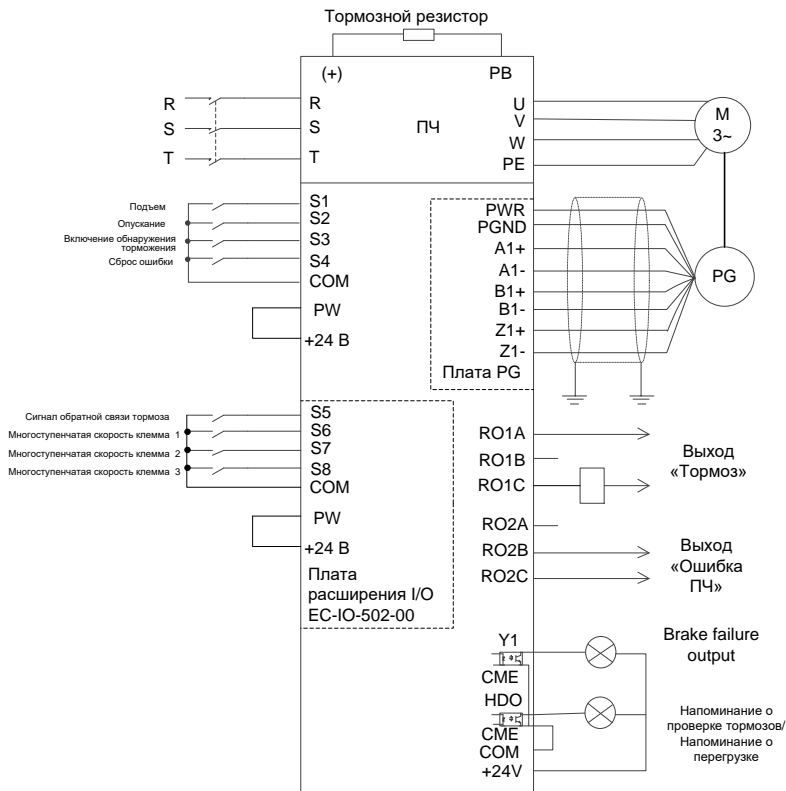


Рис. 5-2 Схема подключения для подъема при векторном управлении в замкнутом контуре

**Примечание:** Если подключение выполняется в соответствии с рисунком 5-2, большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. Если функциональные клеммы на месте не соответствуют клеммам, показанным на рисунке, отрегулируйте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической проводкой после выбора этого макроса приложения.

### 5.2.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.

2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Установите параметры заводской таблички двигателя в P02.
4. Установите P00.15=2. На клавиатуре отображается "- RUN -". Нажмите клавишу RUN, чтобы выполнить статическую автонастройку.
5. Установите P90.00=1, установите параметр типа энкодера P20.00, установите параметр P20.01 "Импульс на разрешение" (PPR). Выполняйте бег на низкой скорости вверх. Проверьте значение P18.00. Если значение отрицательное, направление энкодера меняется на противоположное. Тогда вам нужно только установить P20.02=0x001.
6. Установите P90.00=2, чтобы выбрать макрос приложения подъема с векторным управлением с замкнутым контуром.
7. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

### 5.2.3 Параметры макроса (P90.00=2)

Код функции	Наименование	Уставка	Замечания
P00.00	Выбор режима управления скоростью	3	Режим векторного управления в замкнутом контуре
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.03	Макс. выходная частота	100.00 Гц	
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	100.00 Гц	
P00.06	A – Выбор задания частоты	6	Многоступенчатая скорость
P00.11	Время разгона ACC 1	6.0с	
P00.12	Время торможения DEC 1	4.0с	
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	0.00 Гц	
P01.15	Скорость при останове	0.20 Гц	
P01.24	Задержка скорости останова	1.0 с	
P03.00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	30.0	
P03.01	Интегральное время контура скорости 1	0.100 с	
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	1	
P03.10	Интегральный коэффициент токового контура I	3500	
P05.03	Функция S3	18	Многоступенчатая скорость клемма 3
P05.04	Функция S4	7	Сброс ошибки
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P08.28	Счетчик автоматического сброса ошибок	1	
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	3.0 %	
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	8.0 %	
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	33.0 %	
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	50.0 %	
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	70.0 %	

Код функции	Наименование	Уставка	Замечания
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	90.0 %	
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	0.6 %	Низкая скорость при частоте 0,6 Гц
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	2.0 %	Низкая скорость при частоте 2,0 Гц
P11.08	Предварительный выбор сигнала тревоги для ПЧ/двигателя OL/UL	0x021	Включить защиту от перегрузки для повышения безопасности оборудования.
P11.11	Уровень обнаружения предварительного аварийного сигнала о недогрузке	1 %	
P11.12	Время обнаружения недогрузки до аварийного сигнала	1.00 с	
P11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	20.0 %	
P23.15	Отдельная настройка PI для низкоскоростного старта/стопа	1	Включено
P25.01	Функция S5	75	Сигнал обратной связи тормоза
P25.02	Функция S6	16	Многоступенчатая скорость 1
P25.03	Функция S7	17	Многоступенчатая скорость 2
P25.04	Функция S8	85	Обнаружение тормоза
P25.10	Полярность входных клемм платы расширения	0x01	
P26.04	Выход RO3	57	Сигнализация об отказе тормоза
P90.04	Включение логики, ориентированной на торможение	1	Тормоз управляется ПЧ.
P90.14	Момент отпущения тормоза при движении «Вперед»	30.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.15	Момент отпущения тормоза при движении «Назад»	20.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.16	Частота растормаживания тормоза при движении «Вперед»	0.40 Гц	
P90.17	Частота растормаживания тормоза при движении «Назад»	0.40 Гц	
P90.18	Частота замыкания при движении «Вперед»	0.20 Гц	
P90.19	Частота замыкания при движении «Назад»	0.20 Гц	
P90.20	Задержка перед отпуском тормоза при движении «Вперед»	0.100 с	
P90.30	Проверка крутящего момента время обнаружения неисправности	2.000 с	
P90.31	Включение контроля состояния тормозов	1	Включение контроля тормозного тока (и обнаружения обратной связи тормоза).
P91.08	Выбор функции повышения скорости легкой нагрузке	3	Ступенчатое ограничение скорости
P91.18	Верхний предел крутящего момента 1	65.0 %	

Код функции	Наименование	Уставка	Замечания
P91.19	Ограничение повышения частоты 1	55.00 Гц	
P91.20	Верхний предел крутящего момента 2	40.0 %	
P91.21	Ограничение повышения частоты 2	75.00 Гц	
P91.26	Предел крутящего момента вниз 1	50.0 %	
P91.28	Предел крутящего момента вниз 2	45.0 %	
P91.29	Ограничение понижения частоты 2	70.00 Гц	
P93.02	Режим нулевой сервозащиты	1	Нулевой сервопривод замедляется.

**Примечание:** Таблица параметров макроса не содержит некоторые параметры, которые являются заводскими параметрами по умолчанию.

#### 5.2.4 Вопросы, требующие внимания

1. Если вы только хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (обычный режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию с пустой нагрузкой, установите для P90.00 значение 2 (Подъем при векторном управлении с замкнутым контуром), установите для P11.08 значение 0x000, чтобы отключить защиту от недогрузки, и установите для P90.14 и P90.15 значение 0, чтобы предотвратить сообщение о неисправности проверки крутящего момента, вызванной пустой нагрузкой. Кроме того, если внешний тормозной резистор не подключен, вам необходимо увеличить время ACC / DEC, чтобы предотвратить сообщение о неисправности шины от перенапряжения, вызванной слишком быстрой остановкой.
3. При наличии сигнала обратной связи при торможении установите значение P25.01 равным 75, и макрос установил этот параметр по умолчанию. Кроме того, установите значение P90.31 равным 1. Поскольку используется режим замкнутого контура, функция контроля тормозного тока автоматически включается после настройки, и вы можете установить P90.34, чтобы указать, используется ли опорная скорость, если состояние тормоза неверное. Если сигнал обратной связи с тормозом отсутствует, установите P90.31 в 0, чтобы предотвратить неправильное сообщение о неисправности обратной связи с тормозом.
4. В режиме замкнутого цикла проверка проскальзывания тормозов включена по умолчанию. Если вам нужно проверить рабочее состояние ПЧ без тормоза, установите P93.01 в 0, чтобы отключить проверку проскальзывания тормоза.
5. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если команда запуска сигнала клеммы ПЧ вверх/вниз несовместима с направлением подъема/опускания груза, отрегулируйте любые две последовательности фаз выходных клемм ПЧ U, V и W.
6. Если используется управление ПЛК, необходимо настроить сигнал скорости и другие функ-

ции входного и выходного сигналов в соответствии с фактической логикой управления.

7. Этот макрос может соответствовать требованиям большинства приложений для подъема, а параметры производительности были оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в корректировке. Если возникает исключение, обратитесь к разделу параметров функции для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

### **5.2.5 Переключение с подъема при векторном управлении в замкнутом контуре на векторное управление в разомкнутом контуре**

В режиме векторного управления в замкнутом контуре, если возникает исключение энкодера, вы можете переключиться на векторное управление в разомкнутом контуре, установив P90.03=5, последовательность синхронизации торможения которого отличается от последовательности векторного управления в замкнутом контуре. Чтобы переключить макрос приложения и режим управления двигателем, выполните следующие действия:

1. Установите P90.00=2 (Подъем в векторном управлении в замкнутом контуре) и установите P90.01=1 (Подъем в векторном управлении в разомкнутом контуре).
2. Установите P90.03=5 (переключитесь на управление SVC1).
3. Устанавливает функцию клеммы 62 в SVC1.
4. Когда S-клемма недействительна, двигатель использует P90.00=2; когда S-клемма действительна, двигатель использует P90.01=1.

### **5.2.6 Медленная скорость (скорость улитки)**

Некоторые операционные консоли имеют функцию скорости улитки. Если вы хотите использовать функцию скорости улитки, выполните ввод в эксплуатацию следующим образом:

1. Выполните подключение в соответствии с описанием клеммы скорости улитки на консоли управления.
2. Определите многоступенчатую скорость, соответствующую функции скорости улитки, и установите частоту вращения на этой скорости.

**Примечание:** Частота вращения улитки должна быть выше частоты отпускания тормоза.

## 5.3 Горизонтальное перемещение

### 5.3.1 Подключение

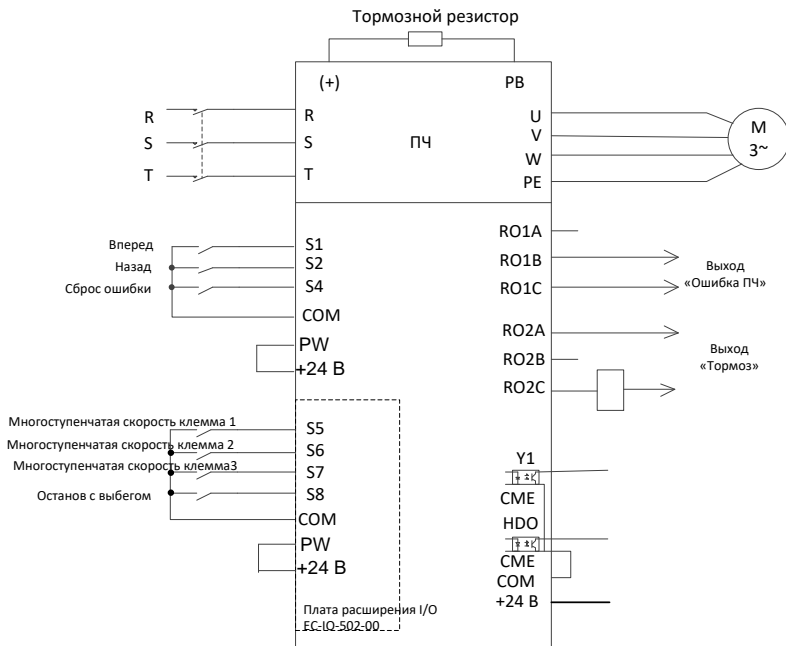


Рис. 5-3 Схема подключения для горизонтального перемещения

**Примечание:** Если подключение выполняется в соответствии с рисунком 5-3, большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. Если функциональные клеммы на месте не соответствуют клеммам, показанным на рисунке, отрегулируйте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической проводкой после выбора этого макроса приложения.

### 5.3.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Установите параметры заводской таблички двигателя в P02.
4. Установите P90.00=3, чтобы выбрать макрос приложения для горизонтального перемещения.
5. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

**5.3.3 Параметры макроса (P90.00=3)**

Код функции	Наименование	Уставка	Замечания
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.03	Макс. выходная частота	100.00 Гц	
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	60.00 Гц	
P00.06	A – Выбор задания частоты	6	Многоступенчатая скорость
P00.11	Время разгона АСС 1	5.0 с	
P00.12	Время торможения DEC 1	4.0 с	
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	2.00 Гц	
P01.15	Скорость останова	1.00 Гц	
P05.03	Функция S3	0	Нет функции
P05.04	Функция S4	7	Сброс ошибки
P06.03	Выход RO1	5	Неисправность ПЧ
P06.04	Выход RO2	1	Работа ПЧ
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	8.0 %	Соответствует макс. частоте
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	18.0 %	Соответствует макс. частоте
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	32.0 %	Соответствует макс. частоте
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	50.0 %	Соответствует макс. частоте
P11.05	Режим ограничения по току	0x11	Включение ограничения по току программного и аппаратного обеспечения.
P11.06	Автоматический порог ограничения тока	160.0 %	
P11.26	Включение специальных функций	0x01	
P25.01	Функция S5	16	Многоступенчатая скорость 1
P25.02	Функция S6	17	Многоступенчатая скорость 2
P25.03	Функция S7	18	Многоступенчатая скорость 3
P25.04	Функция S8	6	Останов с выбегом
P25.10	Полярность входных клемм платы расширения	0x08	Полярность клемм

**Примечание:** Таблица параметров макроса не содержит некоторые параметры, которые являются заводскими параметрами по умолчанию.

**5.3.4 Вопросы, требующие внимания**

1. Если вы только хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (обычный режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию с пустой нагрузкой, установите для P90.00 значение 3 (макрос приложения с горизонтальным перемещением), установите для P11.08 значение 0x000, чтобы отключить защиту от недостаточной нагрузки, и установите для P90.12 и P90.13 значение 0, чтобы предотвратить сообщение о неисправности проверки крутящего момента, вызванной пустой нагрузкой.

3. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если команда запуска сигнала клеммы ПЧ вверх / вниз несовместима с командой подъема / опускания крюка, замените любые двухфазные провода выходных клемм U, V и W ПЧ.

4. Этот макрос может соответствовать требованиям большинства приложений с горизонтальным перемещением, а параметры производительности были оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в корректировке. Если возникает исключение, обратитесь к разделу параметров функции для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

## 5.4 Поворот башенного крана с вихрем

### 5.4.1 Подключение

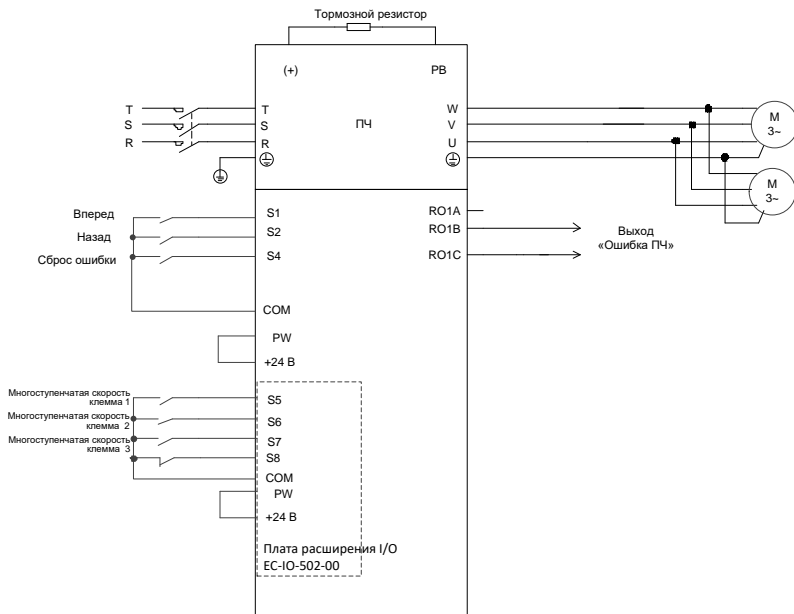


Рис. 5-4 Схема подключения для башенного крана

**Примечание:** Если подключение выполняется в соответствии с рисунком 5-4, большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. Если функциональные клеммы на месте не соответствуют клеммам, показанным на рисунке, отрегулируйте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической проводкой после выбора этого макроса приложения.

### 5.4.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Установите параметры заводской таблички двигателя в P02.

4. Установите P90.00=4, чтобы выбрать макрос приложения для поворота башенного крана.
5. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

#### 5.4.3 Параметры макроса (P90.00=4)

Код функции	Наименование	Уставка	Замечания
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.06	A – Выбор задания частоты	6	Многоступенчатая скорость
P00.11	Время разгона АСС 1	10.0 с	Время разгона АСС на низкой частоте
P00.12	Время торможения DEC 1	18.0 с	Время торможения DEC на низкой частоте
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	1.50 Гц	
P01.15	Скорость останова	1.00 Гц	
P05.03	Функция S3	0	Нет функций
P05.04	Функция S4	7	Сброс ошибки
P06.03	Выход RO1	5	Неисправность ПЧ
P08.00	Время разгона АСС 2	15.0 с	Время разгона АСС на высокой частоте
P08.01	Время торможения DEC 2	13.0 с	Время торможения DEC на высокой частоте
P08.19	Частота переключения времени АСС/DEC	16.00 Гц	Если рабочая частота превышает P08.19, переключитесь на время АСС/DEC 2.
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	16.0 %	Соответствует макс. частоте
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	32.0 %	Соответствует макс. частоте
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	50.0 %	Соответствует макс. частоте
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	70.0 %	Соответствует макс. частоте
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	90.0 %	Соответствует макс. частоте
P25.01	Функция S5	16	Многоступенчатая скорость клемма 1
P25.02	Функция S6	17	Многоступенчатая скорость клемма 2
P25.03	Функция S7	18	Многоступенчатая скорость клемма 3
P25.04	Функция S8	6	Останов с выбегом
P25.10	Полярность входных клемм платы расширения	0x08	Полярность клемм.

**Примечание:** Таблица параметров макроса не содержит некоторые параметры, которые являются заводскими параметрами по умолчанию.

#### 5.4.4 Вопросы, требующие внимания

1. Если вы только хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (обычный режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию с порожним грузом, установите P90.00=4, чтобы выбрать макрос приложения для поворота башенного крана.

3. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если команда прямого/ обратного хода сигнала терминала ПЧ не соответствует направлению движения нагрузки, отрегулируйте любые две последовательности фаз выходных клемм ПЧ U, V и W.

4. Этот макрос может соответствовать требованиям большинства случаев применения для поворота башенного крана, а рабочие параметры были оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в корректировке. Если возникает исключение, обратитесь к разделу параметров функции для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

#### 5.4.5 Управление вихревым модулем через клемму HDO

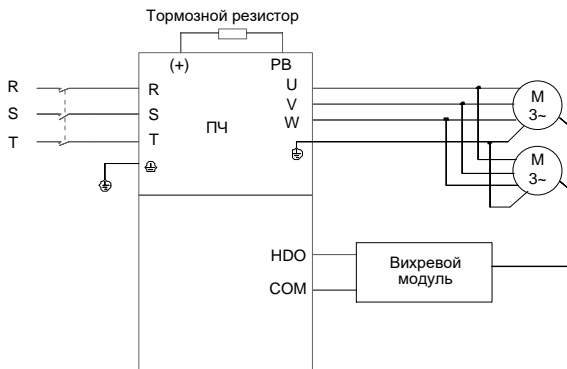


Рис. 5-5 Подключение клеммы HDO к вихревому модулю

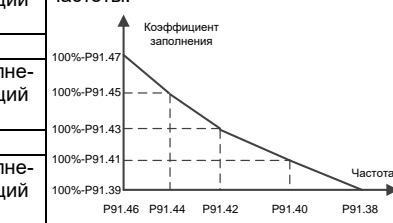
#### Процедура ввода в эксплуатацию

1. Подключите клемму HDO к вихревому модулю (vortex) в соответствии с рисунком.
2. Установите P91.37=1, чтобы включить вихревое управление вращением башенного крана, и установите P91.38 для регулировки несущей частоты HDO.
3. Установите P91.38–P91.47 для регулировки изменения выходного напряжения модуля vortex с частотой.

**Примечание:** Коэффициент заполнения, который выводится, когда бит 1 P06.05 равен 1, уменьшается при увеличении частоты. Выходное напряжение модуля vortex уменьшается при увеличении частоты.

Код функции	Наименование	Уставка	Замечания
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	Используется для установки полярности выходных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; когда бит равен 1, входная клемма отрицательна.	2

Код функции	Наименование	Уставка				Замечания
		BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	
		RO2	RO1	HDO	Y	
Диапазон уставки: 0x0–0xF						
P91.37	Включение вихревого управления на основе HDO для поворота башенного крана	1: HDO используется в качестве ШИМ-сигнала для регулировки выходного напряжения.				1
P91.38	Частота f0	P91.38 Диапазон уставки: P91.40–P00.03 (Макс. выходная частота)				50.00 Гц
P91.39	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f0	P91.40 Диапазон уставки: P91.42–P91.38				100.0 %
P91.40	Частота f1	P91.42 Диапазон уставки: P91.44–P91.40				40.00 Гц
P91.41	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f1	P91.44 Диапазон уставки: P91.46–P91.42				95.0 %
P91.42	Частота f2	P91.46 Диапазон уставки: 0.00 Гц–P91.44				10.00 Гц
P91.43	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f2	P91.39, P91.41, P91.43, и P91.47 Диапазон уставки: 0.0 %–100.0 % Сегментированная регулировка выполняется на основе соотношения циклов и частоты.				90.0 %
P91.44	Частота f3					3.50 Гц
P91.45	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f3					84.5 %
P91.46	Частота f4					0.00 Гц
P91.47	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f4					0.0 %
P91.48	Частота ШИМ HDO	0.5–10.0 кГц				1.0 кГц
P91.49	Задержка закрытия HDO во время останова	0–100.0 с				5.0 с



5.4.6 Управление модулем vortex через клемму AO

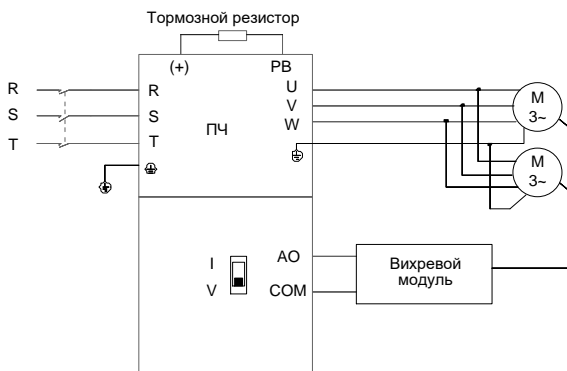


Рис. 5-6 Подключение клемм AO к модулю vortex

**Примечание:** Включите SW2 на плате управления в положение «В» для выхода напряжения.

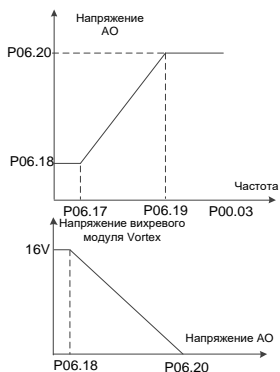
### Управление вихревым модулем через терминал АО

1. Подключите клемму АО к модулю vortex в соответствии с рисунком.
2. Установите P06.14=0, чтобы выбрать выход рабочей частоты для АО1.
3. Установите P06.17–P06.21, чтобы отрегулировать процент выходного напряжения модуля vortex.

Процент выходного напряжения представляет собой отношение рабочей частоты к P00.03.

### Настройки кода функции:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P06.14	Выход АО1	0: Рабочая частота	0
P06.17	Нижний предел выходного сигнала АО1	-300.0 %–P06.19	16.0 %
P06.18	Выход АО1, соответствующий нижнему пределу	0.00 В–10.00 В	2.00 В
P06.19	верхний предел выхода АО1	P06.17–300.0 %	60.0 %
P06.20	Выход АО1, соответствующий верхнему пределу	0.00 В–10.00 В	10.00 В
P06.21	Время выходного фильтра АО1	0.000 с–10.000 с	0.000 с



Соотношение между рабочей частотой двигателя, напряжением АО и вихревым напряжением выглядит следующим образом:

Рабочая частота	< 8 Гц	8 Гц	18 Гц	30 Гц	> 30 Гц
Напряжение АО	2В	2 В	5.64 В	10 В	10 В
Напряжение вихревого модуля Vortex	16 В	16 В	8.72 В	0 В	0 В

## 5.5 Поворот башенного крана без вихревого управления вектором напряжения в пространстве

### 5.5.1 Подключение

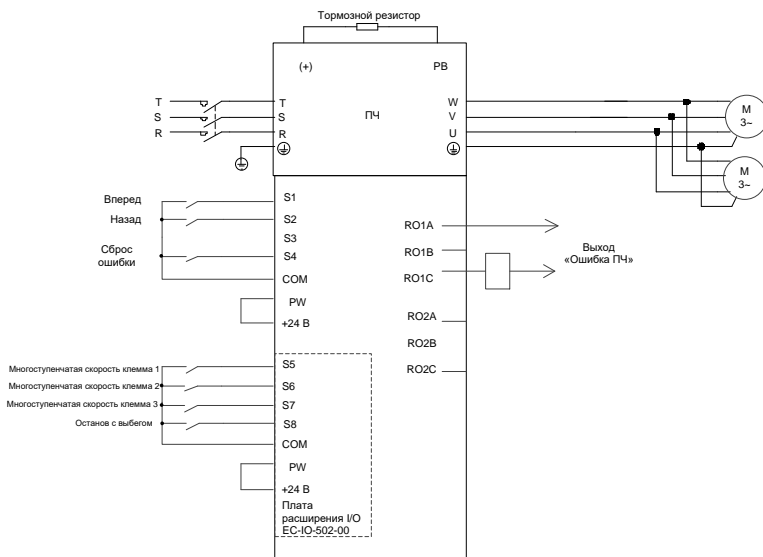


Рис. 5-7 Схема подключения для вращения башенного крана (без вихря) при управлении вектором напряжения в пространстве

**Примечание:** Если подключение выполняется в соответствии с рисунком 5-7, большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. Если функциональные клеммы на месте не соответствуют клеммам, показанным на рисунке, отрегулируйте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической проводкой после выбора этого макроса приложения.

### 5.5.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Установите параметры заводской таблички двигателя в P02.
4. Установите P90.00=15, чтобы выбрать макрос приложения для поворота башенного крана без вихревого управления вектором напряжения в пространстве.
5. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

## 5.5.3 Параметры макроса (P90.00=15)

Код функции	Наименование	Уставка	Замечания
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.06	A – Выбор задания частоты	6	Многоступенчатая скорость
P00.11	Время разгона ACC 1	15.0 с	Время разгона ACC на низкой частоте
P00.12	Время торможения DEC 1	15.0 с	Время торможения DEC на низкой частоте
P01.05	Режим ACC/DEC	2	Режим применения вращения
P01.15	Скорость останова	0.60Гц	
P05.04	Функция S4	7	Сброс ошибки
P06.03	Выход RO1	5	Неисправность ПЧ
P08.30	Коэффициент уменьшения частоты при регулировании падения	10.00 Гц	
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	16.0 %	Соответствует максимальной частоте, скорости передачи-1
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	32.0 %	Соответствует максимальной частоте, скорости передачи-2
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	50.0 %	Соответствует максимальной частоте, скорости передачи-3
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	70.0 %	Соответствует максимальной частоте, скорости передачи-4
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	90.0 %	Соответствует максимальной частоте, скорости передачи-5
P11.00	Защита от потери фазы	0x0100	
P11.05	Режим ограничения по току	0x11	Программное ограничение по току включено.
P11.06	Автоматический порог предела тока	200.0 %	
P11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	50.0 %	
P11.26	Включение специальных функций	0x01	
P25.01	Функция S5	16	Многоступенчатая скорость 1
P25.02	Функция S6	17	Многоступенчатая скорость 2
P25.03	Функция S7	18	Многоступенчатая скорость 3
P86.01	Коэффициент кривой	80	
P86.02	Время удержания стопорного момента	14.0 с	
P86.12	Включение переключения направления	1	Включено
P86.14	Значение запаздывания базисного времени переключения смены направления	130 %	
P86.15	Частота удержания переключения на изменение направления	3.00 Гц	

Примечание: Таблица параметров макроса не содержит некоторые параметры, которые

являются заводскими параметрами по умолчанию.

#### 5.5.4 Вопросы, требующие внимания

1. Если вы только хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (обычный режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию с порожним грузом, установите P90.00=15, чтобы выбрать макрос приложения для поворота башенного крана без вихревого управления вектором напряжения в пространстве.
3. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если команда прямого/ обратного хода сигнала терминала ПЧ несовместима с направлением движения нагрузки, отрегулируйте любые две последовательности фаз выходных клемм ПЧ U, V и W.
4. Этот макрос может удовлетворить требованиям большинства случаев применения для башенного крана, вращающегося (без вихря) при управлении вектором напряжения в пространстве, а рабочие параметры оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в корректировке. Если возникает исключение, обратитесь к разделу параметров функции для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

#### 5.5.5 Сопротивление ветру

При управлении поворотом башенного крана без вихря функция сопротивления ветру в основном используется для решения проблемы низкой эффективности работы, когда поворотный механизм находится в подветренном состоянии, а рабочая частота ниже установленной частоты.

Когда функция сопротивления ветру включена путем установки P86.28=1, рабочая частота может достигать заданной частоты в состоянии против ветра во время поворота башенного крана без завихрений.

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P86.28	Канал выполнения команд	1	Клеммы

## 5.6 Функция конического двигателя

### 5.6.1 Подключение

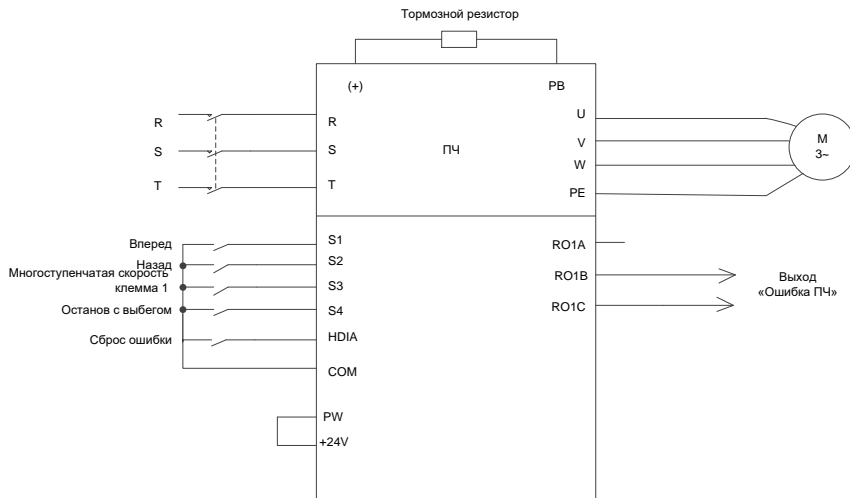


Рис. 5-8 Схема подключения конического двигателя

**Примечание:** Если подключение выполняется в соответствии с рисунком 5-8, большинство параметров ПЧ не нуждаются в регулировке. Если функциональные клеммы на месте не соответствуют клеммам, показанным на рисунке, отрегулируйте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической проводкой после выбора этого макроса приложения.

### 5.6.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Установите параметры двигателя в P02.
4. Установите P90.00=5, чтобы выбрать макрос приложения для конического двигателя.
5. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

### 5.6.3 Параметры макроса (P90.00=5)

Таблица 5-1 Настройки параметров

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.06	A – Выбор задания частоты	6	Многоступенчатая скорость
P00.11	Время разгона ACC 1	3.0 с	Время, необходимое для разгона с 0 Гц до максимальной частоты.
P00.12	Время торможения DEC 1	2.0 с	Время торможения от максимальной частоты до 0 Гц.
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	2.00 Гц	2.00 Гц

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P05.00	Тип входа HDI	0x01	Цифровой вход HDIA.
P05.03	Функция S3	16	Многоступенчатая скорость клемма 1
P05.04	Функция S4	6	Останов с выбегом
P05.05	Функция HDIA	7	Сброс ошибки
P06.03	Выход RO1	5	Выход ошибки
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	50.0 %	50 % от максимальной выходной частоты P00.03
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	100.0 %	100 % максимальной выходной частоты P00.03
P91.00	Включение функции конического двигателя	1	Включение функции конического двигателя

#### 5.6.4 Вопросы, требующие внимания

1. Если вы только хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (обычный режим).
2. Если направление неверно, когда тяжелый груз движется вверх во время подъема в режиме прямого хода, отрегулируйте любые две последовательности фаз выходных клемм U, V и W ПЧ, но не изменяйте значение P00.13.
3. Начальная частота не может быть установлена слишком низкой. Во время ввода в эксплуатацию на месте убедитесь, что частота запуска установлена правильно, чтобы можно было включить тормоз, и убедитесь, что тормоз был включен перед запуском.
4. Время подъема АСС может составлять не более 3 секунд. Если время АСС слишком велико, тормоз может не открыться.
5. Номинальное напряжение должно быть не менее 380 В. Если номинальное напряжение сети слишком низкое (ниже 85 %  $U_e$ ), тормоз не может быть открыт; если напряжение слишком низкое, скорость не может быть увеличена.
6. Когда конический двигатель выполняет регулирование частоты вращения с постоянной мощностью (boost), макс. частота вращения не может превышать в 1,2 раза номинальную частоту вращения (60 Гц). В противном случае двигатель не сможет работать должным образом, так как нажимная пружина не может быть нажата из-за уменьшения силы осевого магнитного притяжения, и, следовательно, ПЧ сталкивается с ограничением тока или неисправностью при перегрузке по току.

## 5.7 Управление вектором напряжения подъема в пространстве

### 5.7.1 Подключение

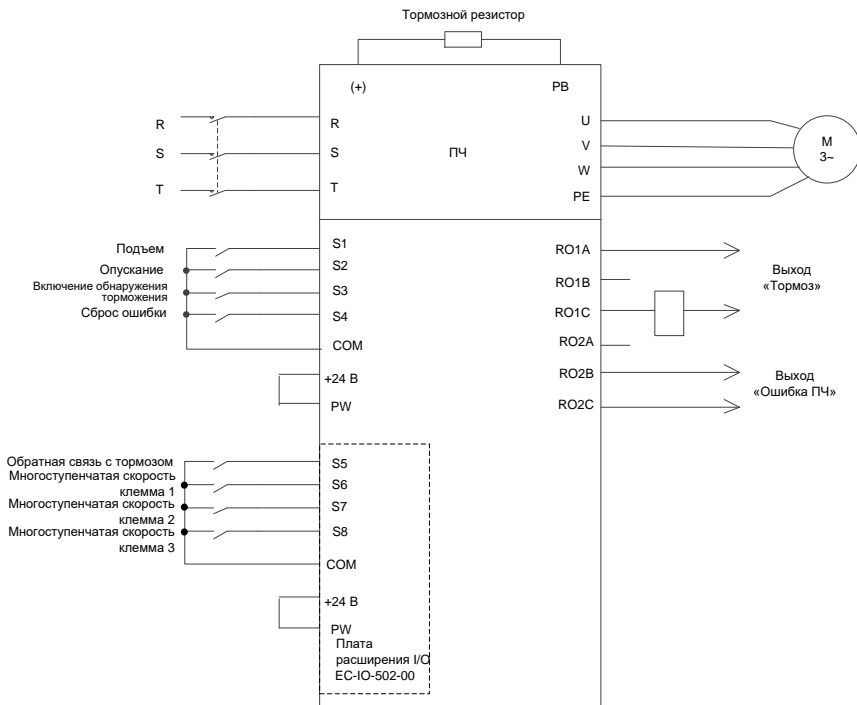


Рис. 5-9 Схема подключения для управления вектором напряжения в пространстве

**Примечание:** Если подключение выполняется в соответствии с рисунком 5-9, то большинство параметров ПЧ не требует регулировки. Если функциональные клеммы на месте не соответствуют клеммам, показанным на рисунке, настройте функции клемм ввода и вывода в соответствии с фактической проводкой после выбора этого макроса приложения.

### 5.7.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.
2. Установите P00.18 = 1 для восстановления настроек по умолчанию.
3. Задайте параметры двигателя в P02.
4. Установите P90.00 = 9, чтобы выбрать макрос приложения подъема, управляемый вектором напряжения пространства.
5. Выполнение низкоскоростного пробного запуска.

**Примечание: В режиме замкнутого контура, когда энкодер неисправен, установите P90.00=9, чтобы переключиться в режим управления вектором пространственного напряжения. Эти два режима отличаются логикой синхронизации торможения, и поэтому вам необходимо соответствующим образом настроить параметры P01, P04 и P90.**

### 5.7.3 Параметры макроса (P90.00=9)

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.03	Максимальная выходная частота	100.00 Гц	
P00.04	Верхний предел частоты	100.00 Гц	
P00.06	A – Выбор задания частоты	6	Многоступенчатая скорость
P00.11	Время разгона ACC 1	8.0 с	
P00.12	Время торможения DEC 1	8.0 с	
P04.01	Повышение крутящего момента двигателя 1	0.1 %	Отключение автоматического повышения крутящего момента.
P04.02	Отключение двигателя для увеличения крутящего момента 1	0.1 %	
P04.40	Включение режима I/F для AM 1	1	Включение режима I/F.
P05.03	Функция S3	85	Включение обнаружения тормозов
P05.04	Функция S4	7	Сброс ошибки
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	8.0 %	
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	20.0 %	
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	30.0 %	
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	40.0 %	
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	50.0 %	
P11.08	Предварительный выбор сигнала тревоги для ПЧ/двигателя OL/UL	0x021	Включить защиту от перегрузки для повышения безопасности оборудования.
P11.11	Уровень обнаружения предварительного аварийного сигнала о недогрузке	15 %	
P25.01	Функция S5	75	Сигнал обратной связи тормоза
P25.02	Функция S6	16	Многоступенчатая скорость 1
P25.03	Функция S7	17	Многоступенчатая скорость 2
P25.04	Функция S8	18	Многоступенчатая скорость 3
P90.04	Включение логики, ориентированной на тормоза	1	Тормоз управляется ПЧ.
P90.12	Ток отпускания тормоза при движении «Вперед»	50.0 %	Соответствует номинальному току двигателя
P90.13	Ток выключения тормоза при движении «Назад»	50.0 %	Соответствует номинальному току двигателя
P90.16	Частота отпускания тормоза при движении «Вперед»	1.50 Гц	
P90.17	Частота отпускания тормоза при движении «Назад»	1.50 Гц	
P90.18	Частота замыкания тормоза при движении «Вперед»	1.50 Гц	
P90.19	Частота замыкания тормоза при	1.50 Гц	

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
	движении «Назад»		
P90.31	Включение контроля состояния тормозов	1	Включите контроль тормозного тока (и обнаружение обратной связи с тормозом).

**Примечание:** Таблица параметров макроса не содержит некоторые параметры, которые являются заводскими параметрами по умолчанию.

#### 5.7.4 Вопросы, требующие внимания

1. Если вы только хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (обычный режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию с пустой нагрузкой, установите для P90.00 значение 9 (управление вектором напряжения подъема в пространстве), установите для P11.08 значение 0x000, чтобы отключить защиту от перегрузки, и установите для P90.12 и P90.13 значение 0, чтобы предотвратить сообщение о неисправности проверки крутящего момента, вызванной пустой нагрузкой. Кроме того, если внешний тормозной резистор не подключен, вам необходимо увеличить время ACC / DEC, чтобы предотвратить сообщение о неисправности шины от перенапряжения, вызванной слишком быстрой остановкой.
3. При наличии сигнала обратной связи при торможении установите значение P25.01 равным 75, и макрос установил этот параметр по умолчанию. Кроме того, установите значение P90.31 равным 1. Если сигнал обратной связи с тормозом отсутствует, установите P90.31 в 0, чтобы предотвратить неправильное сообщение о неисправности обратной связи с тормозом.
4. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если команда запуска сигнала клеммы ПЧ вверх/вниз несовместима с направлением подъема/опускания груза, отрегулируйте любые две последовательности фаз выходных клемм ПЧ U, V и W.
5. Если используется управление ПЛК, необходимо настроить сигнал скорости и другие функции входного и выходного сигналов в соответствии с фактической логикой управления.
6. Этот макрос может соответствовать требованиям большинства приложений для подъема, а параметры производительности были оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в корректировке. Если возникает исключение, обратитесь к разделу параметров функции для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

## 5.8 Лебедка в замкнутом векторном управлении (применимо к подъему в минеральных скважинах и лебедках)

### 5.8.1 Подключение

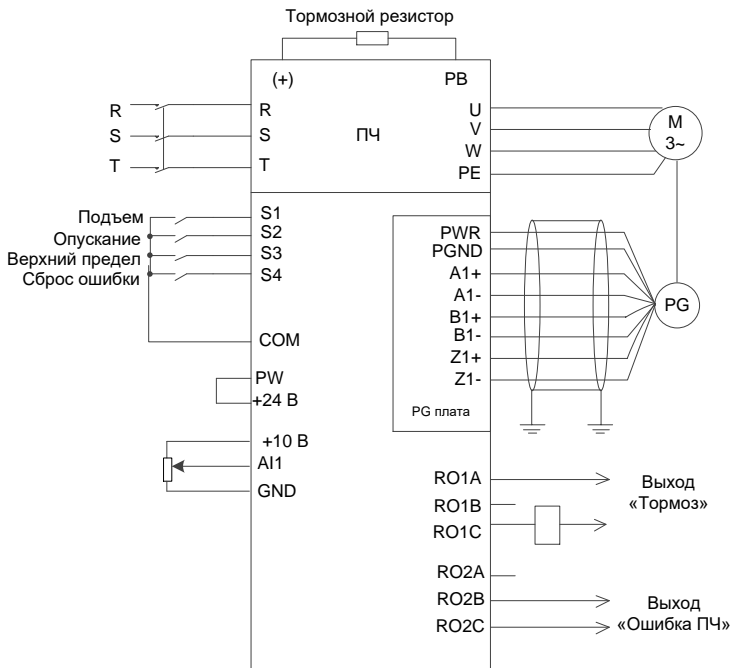


Рис. 5-10 Схема подключения для лебедки при векторном управлении в замкнутом контуре (рекомендуемый аналоговый сигнал 0-10 В)

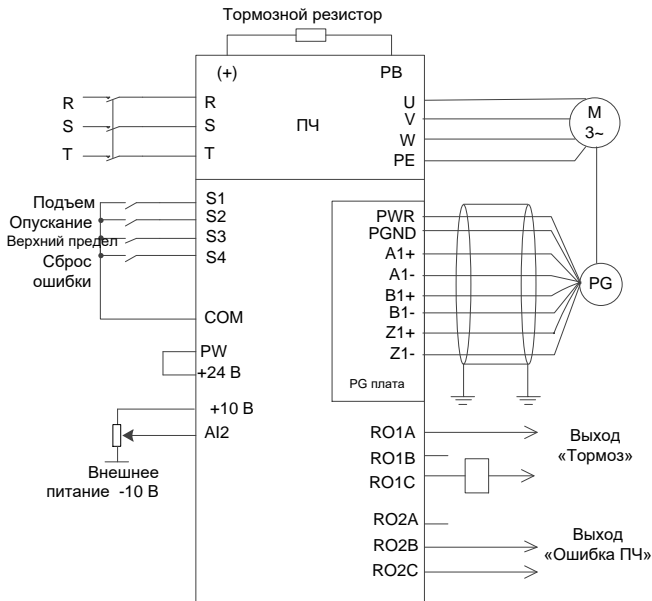


Рис. 5-11 Схема подключения для лебедки при векторном управлении в замкнутом контуре (рекомендуемый аналоговый сигнал -10–10 В)

### 5.8.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Установите параметры двигателя в P02.
4. Установите P00.15=2. На клавиатуре отображается "-GUN-". Нажмите клавишу RUN, чтобы выполнить статическую автонастройку.
5. Установите параметр типа энкодера P20.00, установите параметр P20.01 "Импульс на разрешение" (PPR). Выполняйте бег на низкой скорости вверх. Проверьте значение P18.00. Если значение отрицательное, направление энкодера меняется на противоположное. Тогда вам нужно только установить P20.02=0x001.
6. Установите P90.00=11, чтобы выбрать макрос приложения лебедки с векторным управлением с замкнутым контуром.
7. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

**5.8.3 Параметры макроса (P90.00=11)**

Таблица 5-2 Настройки параметров для макроса приложения лебедки с векторным управлением с замкнутым контуром (рекомендуемый аналоговый сигнал 0 В–10 В)

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P00.00	Режим управления скоростью	3	3: Режим векторного управления в замкнутом контуре
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.06	A – Выбор задания частоты	1	AI1
P00.07	B – Выбор задания частоты	0	Панель управления
P00.11	Время разгона ACC 1	10.0 с	
P00.12	Время торможения DEC 1	5.0 с	
P01.15	Скорость останова	0.20 Гц	
P05.03	Функция S3	64	Верхний предел позиции
P05.04	Функция S4	5	Сброс ошибки
P05.24	Нижний предел AI1	0.20 В	0,00В–P05.26. Отрегулируйте значение в соответствии с фактической ситуацией.
P05.28	Время входного фильтра AI1	0.100 с	0.000 с–10.000 с
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P06.04	Выход RO2	5	Неисправность ПЧ
P90.04	Включение логики, ориентированной на тормоза	1	Тормоз управляется ПЧ.
P90.14	Момент отпускания тормоза при движении «Вперед»	50.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.15	Тормозной момент при реверсе	50.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.16	Частота отпускания тормоза при движении «Вперед»	1.00 Гц	
P90.17	Частота отпускания тормоза при движении «Назад»	1.00 Гц	
P90.18	Частота замыкания тормоза при движении «Вперед»	1.00 Гц	
P90.19	Частота замыкания тормоза при движении «Назад»	1.00 Гц	

Таблица 5-3 Настройки параметров для макроса приложения лебедки с векторным управлением с замкнутым контуром (рекомендуемый аналоговый сигнал -10 В – 10 В)

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P00.00	Режим управления скоростью	3	3: Режим векторного управления в замкнутом контуре
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.06	A – Выбор задания частоты	2	AI2
P00.07	B – Выбор задания частоты	0	Панель управления
P00.11	Время разгона ACC 1	10.0с	
P00.12	Время торможения DEC 1	5.0с	
P01.15	Скорость останова	0.20 Гц	
P05.03	Функция S3	64	Верхний предел позиции
P05.04	Функция S4	5	Сброс ошибки

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P05.29	Нижний предел AI2	-10.00 В	-10.00 В–P05.31
P05.30	Соответствующая уставка нижнего предела AI2	100.0 %	-300.0 %–300.0 %
P05.31	AI2 среднее значение 1	-0.10 В	P05.29–P05.33
P05.32	Соответствующая уставка среднего значения AI2 1	0.0 %	-300.0 %–300.0 %
P05.33	AI2 среднее значение 2	0.10 В	P05.31–P05.35
P05.34	Соответствующая уставка среднего значения AI2 2	0.0 %	-300.0 %–300.0 %
P05.35	Верхний предел AI2	10.00 В	P05.33–10.00 В
P05.36	Соответствующая установка верхнего предела AI2	100.0 %	-300.0 %–300.0 %
P05.37	время входного фильтра AI2	0.100 с	0.000с–10.000 с
P06.03	Выход RO1	49	Выход тормоза
P06.04	Выход RO2	5	Неисправность ПЧ
P90.04	Включение логики, ориентированной на тормоза	1	Тормоз управляется ПЧ.
P90.14	Момент отпущения тормоза при движении «Вперед»	50.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.15	Тормозной момент при реверсе	50.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.16	Частота отпущения тормоза при движении «Вперед»	1.00 Гц	
P90.17	Частота отпущения тормоза при движении «Назад»	1.00 Гц	
P90.18	Частота замыкания тормоза при движении «Вперед»	1.00 Гц	
P90.19	Частота замыкания тормоза при движении «Назад»	1.00 Гц	

#### 5.8.4 Вопросы, требующие внимания

1. Если вы только хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (обычный режим).
2. Если вы выполняете ввод в эксплуатацию с пустой нагрузкой, установите для P90.00 значение 11, а для P90.14 и P90.15 - значение 0, чтобы ПЧ не сообщал о неисправности проверки крутящего момента tPF из-за пустой нагрузки. Если тормозной резистор не подключен извне, увеличьте время ACC / DEC, чтобы ПЧ не сообщал о неисправности шины из-за перенапряжения из-за быстрой остановки.
3. Во время ввода в эксплуатацию на месте, если команда запуска сигнала терминала ПЧ вверх / вниз несовместима с направлением подъема / опускания груза, отрегулируйте любые две последовательности фаз выходных клемм U, V и W ПЧ.
4. Этот макрос может соответствовать требованиям большинства случаев применения лебедки с векторным управлением с замкнутым контуром, а параметры производительности были оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в корректировке. Если возникает исключение, обратитесь к разделу параметров функции для настройки или обратитесь в

службу технической поддержки.

### 5.8.5 Как использовать аналоговый сигнал управления -10 В – +10 В

Если аналоговый опорный сигнал равен -10 В – + 10В, необходимо использовать AI2, а значения P05.29, P05.30, P05.31 и P05.35 необходимо увеличивать по порядку.

На следующем рисунке показано сопоставление между аналоговой опорной и частотной настройками.

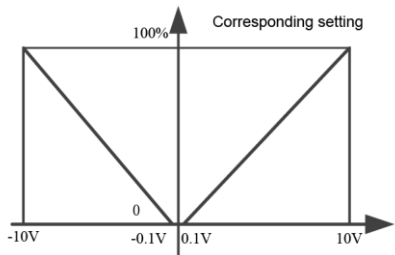


Рис. 5-12 Соответствующие настройки частоты аналогового входа AI2 (аналоговое задание -10 В – +10 В)

## 5.9 Лебедка с разомкнутым контуром векторного управления (применяется для подъема в скважинах и лебедках для добычи полезных ископаемых)

### 5.9.1 Подключение

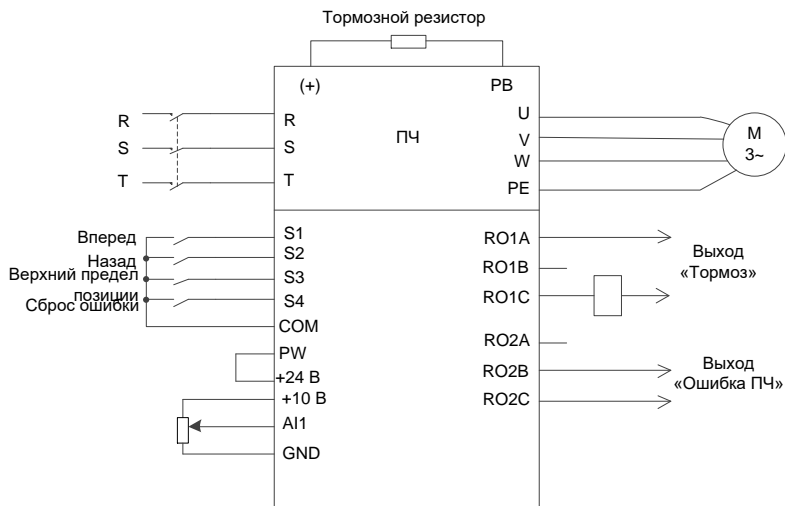


Рис. 5-13 Схема подключения для лебедки при векторном управлении с разомкнутым контуром (рекомендуемый аналоговый сигнал 0–10 В)

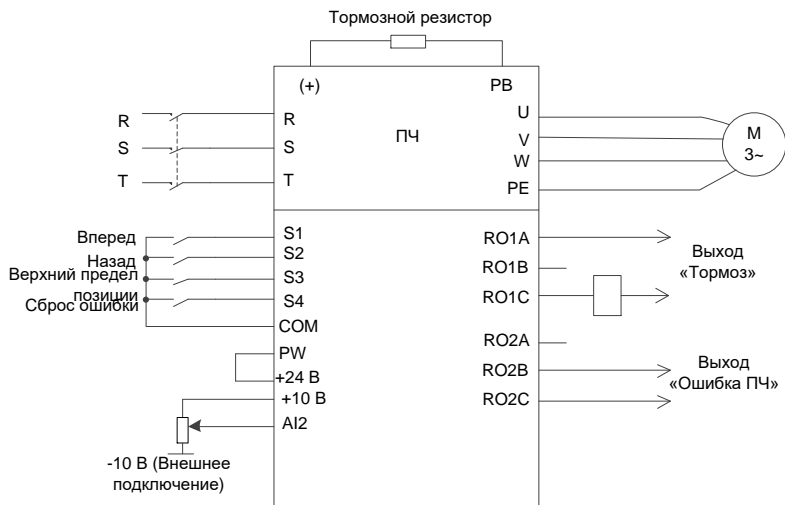


Рис. 5-14 Схема подключения для лебедки при векторном управлении с разомкнутым контуром (рекомендуемый аналоговый сигнал -10–10 В)

**Примечание:** Если функциональные клеммы на месте не соответствуют клеммам, показанным на схемах подключения, выберите макрос приложения лебедки с векторным управлением в разомкнутом контуре и отрегулируйте функции входных и выходных клемм в соответствии с фактической проводкой. Рекомендуемое аналоговое опорное значение составляет 0 В–10 В.

### 5.9.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.
2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
3. Установите параметры двигателя в P02.
4. Установите P00.15=2. На клавиатуре отображается "-ГUN-".Нажмите клавишу RUN, чтобы выполнить статическую автонастройку.
5. Установите P90.00=12, чтобы выбрать макрос приложения лебедки с векторным управлением с разомкнутым контуром.
6. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

**5.9.3 Параметры макроса (P90.00=12)**

Таблица 5-4 Настройки параметров для макроса приложения лебедки с векторным управлением в разомкнутом контуре (рекомендуемый аналоговый сигнал 0 В–10 В)

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P00.00	Режим управления скоростью	1	1: Режим векторного управления в разомкнутом контуре
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.06	А – Выбор задания частоты	1	A11
P00.07	В – Выбор задания частоты	0	Панель управления
P00.11	Время разгона ACC 1	10.0 с	
P00.12	Время торможения DEC 1	5.0 с	
P05.03	Скорость останова	64	Верхний предел позиции
P05.04	Функция S3	5	Сброс ошибки
P05.24	Функция S4	0.20 В	0,00В–P05.26. Отрегулируйте значение в соответствии с фактической ситуацией.
P05.28	Нижний предел A11	0.100 с	0.000–10.000 с
P06.03	Время входного фильтра A11	49	Выход тормоза
P06.04	Выход RO1	5	Неисправность ПЧ
P90.04	Включение логики управления тормозом	1	Тормоз управляется ПЧ.
P90.14	Момент отпущения тормоза при движении «Вперед»	50.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.15	Тормозной момент при реверсе	50.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.16	Частота отпущения тормоза при движении «Вперед»	2.00 Гц	
P90.17	Частота отпущения тормоза при движении «Назад»	2.00 Гц	
P90.18	Частота замыкания тормоза при движении «Вперед»	2.00 Гц	
P90.19	Частота замыкания тормоза при движении «Назад»	2.00 Гц	

Таблица 5-5 Настройки параметров для макроса приложения лебедки с векторным управлением в разомкнутом контуре (рекомендуемый аналоговый сигнал -10В–10В)

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P00.00	Режим управления скоростью	1	1: Режим векторного управления в разомкнутом контуре
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	1	Клеммы
P00.06	А – Выбор задания частоты	2	A12
P00.07	В – Выбор задания частоты	0	Панель управления
P00.11	Время разгона ACC 1	10.0 с	
P00.12	Время торможения DEC 1	5.0 с	
P05.03	Скорость останова	0.20 Гц	
P05.04	Функция S3	64	Верхний предел позиции
P05.29	Функция S4	5	Сброс ошибки

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P05.30	Нижний предел AI2	-10.00 В	-10.00 В–P05.31
P05.31	Соответствующая уставка нижнего предела AI2	100.0 %	-300.0–300.0 %
P05.32	AI2 среднее значение 1	-0.10 В	P05.29–P05.33
P05.33	Соответствующая уставка среднего значения AI2 1	0.0 %	-300.0 %–300.0 %
P05.34	AI2 среднее значение 2	0.10 В	P05.31–P05.35
P05.35	Соответствующая уставка среднего значения AI2 2	0.0 %	-300.0 %–300.0 %
P05.36	Верхний предел AI2	10.00 В	P05.33–10.00 В
P05.37	Соответствующая установка верхнего предела AI2	100.0 %	-300.0 %–300.0 %
P06.03	время входного фильтра AI2	0.100 с	0.000–10.000 с
P06.04	Выход RO1	49	Выход тормоза
P90.04	Выход RO2	5	Неисправность ПЧ
P90.14	Включение логики, ориентированной на тормоза	1	Тормоз управляется ПЧ.
P90.15	Момент отпускания тормоза при движении «Вперед»	50.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.16	Тормозной момент при реверсе	50.0 %	Соответствует номинальному крутящему моменту двигателя
P90.17	Частота отпускания тормоза при движении «Вперед»	2.00 Гц	
P90.18	Частота отпускания тормоза при движении «Назад»	2.00 Гц	
P90.19	Частота замыкания тормоза при движении «Вперед»	2.00 Гц	

#### 5.9.4 Вопросы, требующие внимания

- Если вы только хотите проверить, правильно ли работает ПЧ, установите P90.00=0 (обычный режим).
- Если вы выполняете ввод в эксплуатацию с пустой нагрузкой, установите для P90.00 значение 12, а для P90.14 и P90.15 - значение 0, чтобы ПЧ не сообщал о неисправности проверки крутящего момента tPF из-за пустой нагрузки. Если тормозной резистор не подключен извне, увеличьте время ACC / DEC, чтобы ПЧ не сообщал о неисправности шины из-за перенапряжения из-за быстрой остановки.
- Во время ввода в эксплуатацию на месте, если команда запуска сигнала терминала ПЧ вверх / вниз несовместима с направлением подъема / опускания груза, отрегулируйте любые две последовательности фаз выходных клемм U, V и W ПЧ.
- Этот макрос может соответствовать требованиям большинства случаев применения лебедки с векторным управлением с разомкнутым контуром, а параметры производительности были оптимизированы и в большинстве случаев не нуждаются в корректировке. Если возникает исключение, обратитесь к разделу параметров функции для настройки или обратитесь в службу технической поддержки.

## 5.10 Электрический потенциометр

### 5.10.1 Подключение

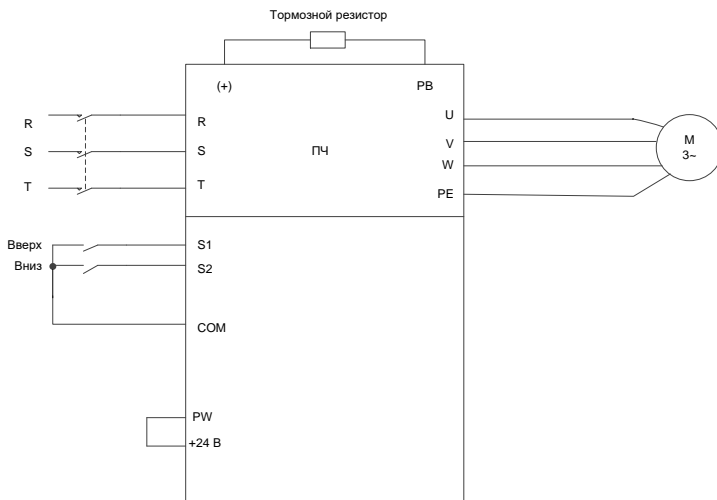


Рис. 5-15 Схема подключения электрического потенциометра

### 5.10.2 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Проверьте подключение кабелей и убедитесь, что оно выполнено правильно.
  2. Установите P00.18=1, чтобы восстановить настройки по умолчанию.
  3. Установите параметры двигателя в P02.
  4. Установите P05.01=10 и P05.02=11, чтобы указать клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ.
  5. Установите P08.44, чтобы установить действительность управления терминалом, и установите P08.45 и P08.46, чтобы установить скорость изменения увеличения/уменьшения частоты терминала ВВЕРХ/ ВНИЗ.
  6. Нажмите ВВЕРХ / ВНИЗ, чтобы запустить.
- На следующем рисунке показан электрический потенциометр.

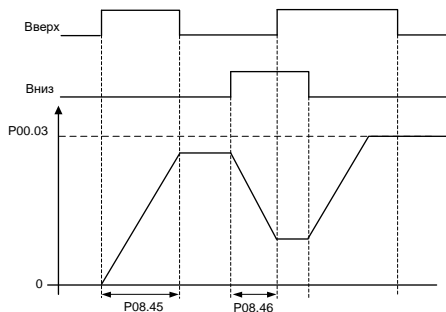


Рис. 5-16 Диаграмма работы электрического потенциометра

### 5.10.3 Параметры для ввода в эксплуатацию электрического потенциометра

Таблица 5-6 Параметры ввода в эксплуатацию электрического потенциометра

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
P00.03	Максимальная выходная частота	50	Используется для установки максимального значения выходной частоты ПЧ.
P05.01	Функция S1	10	Настройка увеличения частоты (ВВЕРХ)
P05.02	Функция S2	11	Настройка уменьшения частоты (ВНИЗ)
P08.44	Настройка управления клеммами ВВЕРХ/ВНИЗ	0x000	0x000—0x221 Единицы: Выбор настройки частоты 0: Настройка, выполненная с помощью UP/DOWN, действительна. 1: Настройка, выполненная с помощью UP/DOWN, недопустима. Десятки: Выбор частотного регулирования 0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Действителен для всех методов настройки частоты 2: Недопустимо для многоступенчатого скоростного бега, когда приоритет имеет многоступенчатый скоростной бег. Сотни: Выбор действия для остановки 0: Настройка действительна. 1: Действителен во время работы, очищается после остановки 2: Действителен во время выполнения, очищается после получения команды остановки.
P08.45	Интегральная скорость увеличения частоты клемма UP/Вверх	0.50Гц/с	0.01—50.00 Гц/с
P08.46	Интегральная скорость уменьшения	0.50Гц/с	0.01—50.00 Гц/с

Код функции	Наименование	Уставка	Замечание
	частоты клемма DOWN/Вниз		

## 5.11 Тормоз

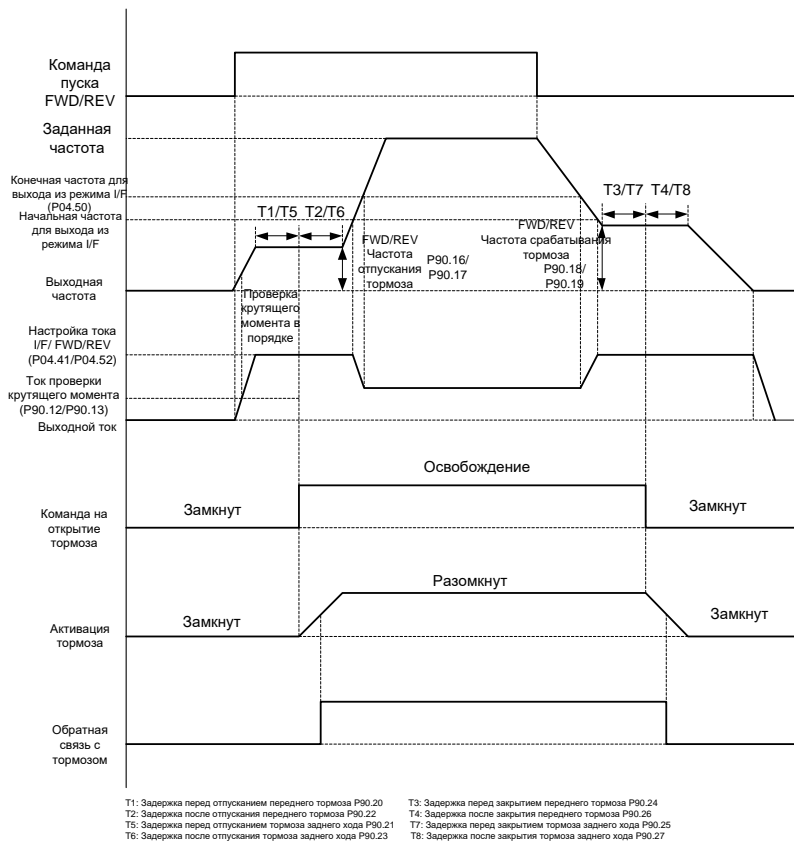
### 5.11.1 Функция торможения в пространственной векторной регулировке напряжения

1. Установите P90.04 в положение 1, чтобы включить функцию торможения.
2. Установите релейный тормозной выход. Если RO2 подключен к контактору торможения, установите P06.04 на 49.
3. Если контактор тормоза имеет функцию обратной связи, подсоедините провод обратной связи тормоза к входной клемме, например, S3. Затем установите P05.03 в положение 75, указывающее сигнал обратной связи тормоза. Установите P90.31 в положение 1, чтобы включить обнаружение обратной связи при торможении. Если тормозной контактор не обеспечивает функцию обратной связи, не обращайтесь на это внимания.
4. В приложении подъема включите функцию ввода-вывода, установите P04.40 равным 1, установите P04.41 и установите P04.52. В приложении горизонтального перемещения вы можете выбрать, следует ли включать функцию ввода-вывода.
5. Установите значения P90.12 (ток выключения переднего тормоза) и P90.13 (ток выключения заднего тормоза), чтобы обеспечить достаточный крутящий момент перед открытием тормоза.
6. Установите время торможения, включая частоту отпускания тормоза вперед/назад, частоту закрытия тормоза вперед/назад, задержку перед отпусканием тормоза вперед (T1), задержку перед отпусканием тормоза назад (T5), задержку после отпускания тормоза вперед (T2), задержку после отпускания тормоза назад (T6), задержку перед закрытием переднего тормоза (T3), задержка перед закрытием заднего тормоза (T7), задержка после закрытия переднего тормоза (T4) и задержка после закрытия заднего тормоза (T8).

**Примечание:** Если задержка перед отпусканием тормоза заднего хода (T5), задержка после отпускания тормоза заднего хода (T6), задержка перед закрытием тормоза заднего хода (T7) и задержка после закрытия тормоза заднего хода (T8) установлены на 0, используются параметры задержки для переадресации.

7. Выполните пробный запуск и проверьте правильность выбора времени торможения.

Режим управления вектором пространственного напряжения

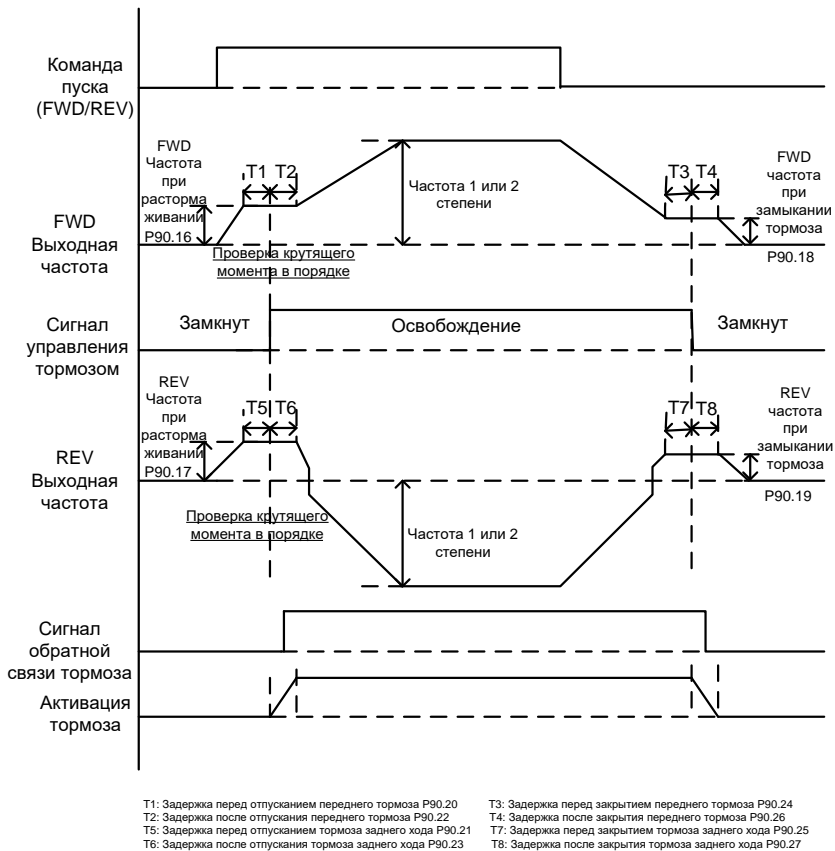


8. Отрегулируйте плавность торможения, что может быть реализовано с помощью следующих методов.

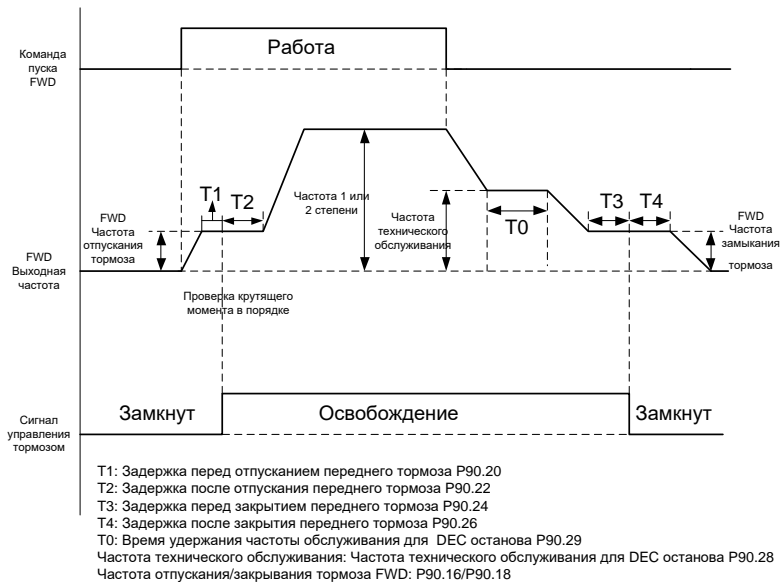
A. В режиме ввода–вывода вы можете уменьшить частоту отпускания тормоза и частоту закрытия тормоза и настроить параметры задержки T1-T8 в последовательности синхронизации таким образом, чтобы уменьшить воздействие. Обратите внимание, что частота отпускания тормоза и частота закрытия тормоза в большинстве случаев больше, чем P01.01 (начальная частота) и P01.15 (скорость остановки).

B. Во время остановки заднего хода вы можете приложить крутящий момент вперед, то есть для запуска заднего хода вы можете отпустить передний тормоз, а затем выполнить обратный ход; для остановки заднего хода вы можете переключить задний ход на прямой ход, закрыть

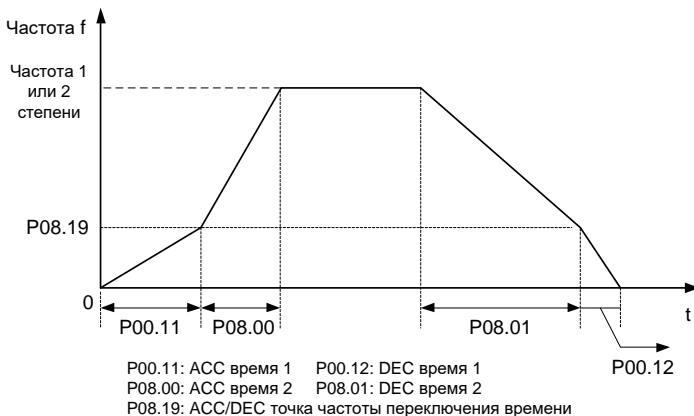
тормоз, а затем выполнить движение вперед -остановка бега. Это гарантирует отсутствие скольжения при запуске или остановке задним ходом. Крутящий момент переднего хода включается установкой P90.05. Временная последовательность выглядит следующим образом:



С. Во время процесса остановки вы можете включить частоту обслуживания, чтобы устройство работало на низкой скорости в течение небольшого промежутка времени перед остановкой, поскольку при непосредственной остановке устройства на высокой скорости может возникнуть удар. Частоту обслуживания для остановки можно включить, установив P90.29 на значение, большее 0. Вы можете установить частоту обслуживания с помощью P90.28. Временная диаграмма выглядит следующим образом:



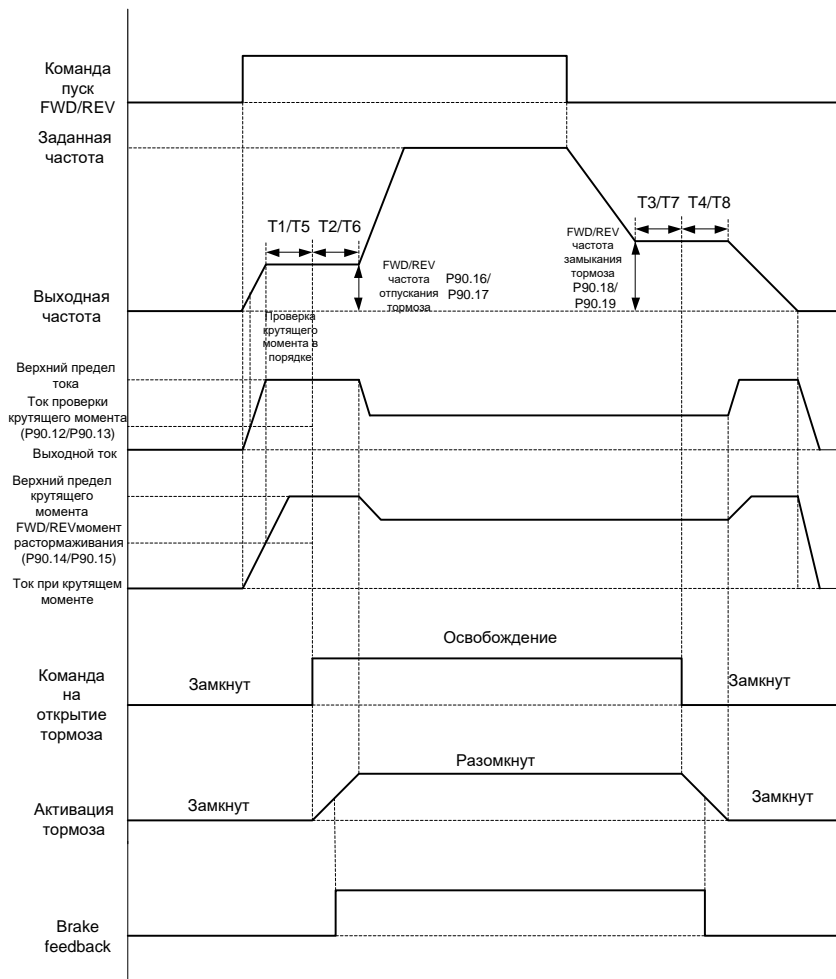
D. Если используются два сегмента времени ACC / DEC, вы можете увеличить время ACC / DEC при работе на низкой частоте, чтобы обеспечить плавность при запуске или остановке на низкой частоте. Вы можете установить P08.19 (частоту переключения времени ACC/DEC) на значение больше 0, чтобы включить два сегмента времени ACC/DEC, а затем время ACC/DEC 1 (P00.11 и P00.12) и время ACC/DEC 2 (P08.00 и P08.01) используются.



### **5.11.2 Функция торможения при векторном управлении разомкнутым/замкнутым контурами**

1. Установите P90.04 в положение 1, чтобы включить функцию торможения.
2. Установите релейный тормозной выход. Если RO1 подключен к контактору торможения, установите P06.03 на 49.
3. Если контактор тормоза имеет функцию обратной связи, подсоедините провод обратной связи тормоза к входной клемме, например, S6. Затем установите P25.02 в положение 75, указывающее сигнал обратной связи тормоза. Установите P90.31 в положение 1, чтобы включить обнаружение обратной связи при торможении. В режиме замкнутого контура функция контроля тормозного тока включается автоматически. Если возникает исключение торможения, применяется метод защиты в зависимости от текущего тока и значения P90.34. Пропустите этот шаг, если тормозной контактор не имеет функции обратной связи.
4. Установите P90.14 (Момент отпускания тормоза при движении «Вперед») и P90.13 (Момент отпускания тормоза заднего хода), чтобы обеспечить достаточный крутящий момент перед открытием тормоза. Вам не нужно устанавливать P90.12 и P90.13.
5. Установите время торможения, включая частоту отпускания тормоза вперед/назад, частоту закрытия тормоза вперед/назад, задержку перед отпусканием тормоза вперед (T1), задержку перед отпусканием тормоза назад (T5), задержку после отпускания тормоза вперед (T2), задержку после отпускания тормоза назад (T6), задержку перед закрытием переднего тормоза (T3), задержка перед закрытием заднего тормоза (T7), задержка после закрытия переднего тормоза (T4) и задержка после закрытия заднего тормоза (T8).
6. В режиме замкнутого цикла вы можете уменьшить частоту отпускания тормоза и частоту замыкания тормоза и настроить параметры задержки T1–T8 в последовательности синхронизации.
7. Выполните пробный запуск и проверьте правильность выбора времени торможения.

Режим векторного управления с разомкнутым/замкнутым контуром



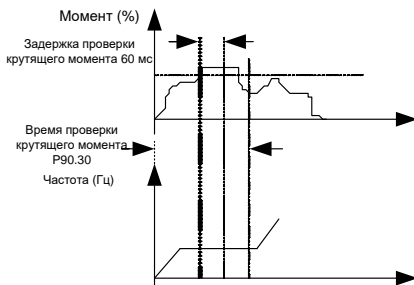
T1: Задержка перед отпусанием переднего тормоза P90.20  
 T2: Задержка после отпусания переднего тормоза P90.22  
 T5: Задержка перед отпусанием тормоза заднего хода P90.21  
 T6: Задержка после отпусания тормоза заднего хода P90.23

T3: Задержка перед закрытием переднего тормоза P90.24  
 T4: Задержка после закрытия переднего тормоза P90.26  
 T7: Задержка перед закрытием тормоза заднего хода P90.25  
 T8: Задержка после закрытия тормоза заднего хода P90.27

### 5.11.3 Описание проверки крутящего момента и проскальзывания тормоза

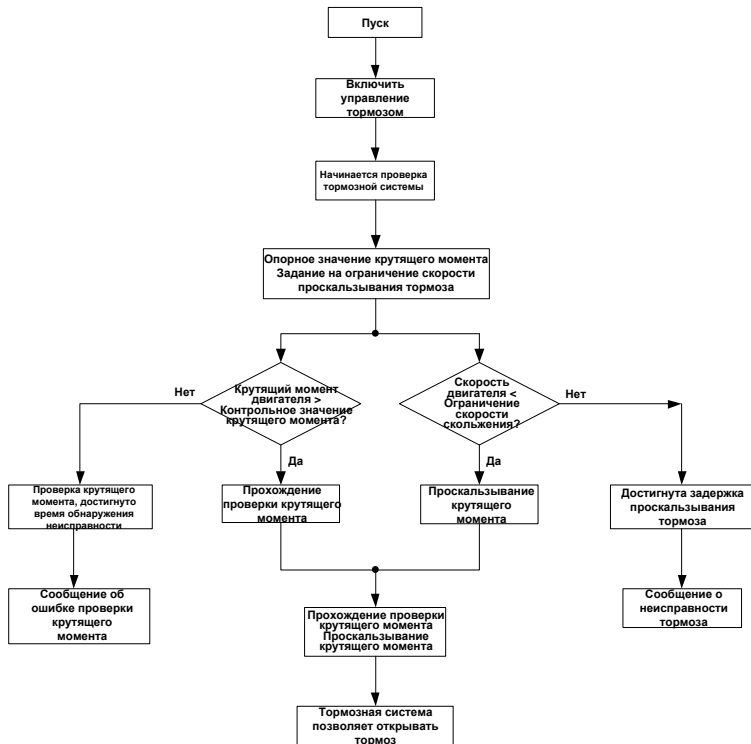
После запуска ПЧ выходной ток или крутящий момент ПЧ проверяется перед отпусанием тормоза. Если выходной ток или крутящий момент ПЧ больше, чем заданный выходной ток или крутящий момент (P90.12 или P90.15), и ситуация длится 60 мс, проверка крутящего момента

завершается успешно. Если проверка крутящего момента не проходит после достижения времени проверки крутящего момента P90.30, сообщается о неисправности проверки крутящего момента tPF.



В режиме замкнутого контура, если в параметре P93.01 задержка ошибки торможения больше 0, включается функция обнаружения проскальзывания тормоза. Во время проверки крутящего момента, если частота вращения двигателя (энкодера) близка к частоте отпускания тормоза, а продолжительность ситуации превышает P93.01, сообщается о неисправности тормоза bE.

Блок-схема проверки крутящего момента и проскальзывания тормоза выглядит следующим образом:



5.11.4 Параметры для ввода в эксплуатацию

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P90.04	Включение логики, ориентированной на тормоза	0–1 0: Тормоз управляется внешним контроллером. 1: Тормоз управляется с помощью ПЧ.	0
P90.05	Включение прямого крутящего момента для запуска/ остановки заднего хода	0x00–0x11 Единицы: указывает, следует ли включать крутящий момент вперед для повторного запуска 0: Отключить (Направление запуска обратного хода соответствует команде.) 1: Включить (Направление начала обратного хода всегда является направлением прямого хода.) Десятки: указывает, включить ли крутящий момент вперед для останова обратного хода	0x00

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		0: Отключить (Направление обратного останова соответствует команде.) 1: Включить (Направление остановки обратного хода всегда является направлением прямого хода.)	
P90.12	Ток отпускания переднего тормоза	0.0–200.0 % (номинального тока двигателя)	0.0 %
P90.13	Ток отпускания реверсивного тормоза	0.0–200.0 % (номинального тока двигателя)	0.0 %
P90.14	Момент отпускания тормоза при движении «Вперед»	0.0–200.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	0.0 %
P90.15	Момент отпускания реверсивного тормоза	0.0–200.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	0.0 %
P90.16	Частота отпускания тормозов вперед	0.00–20.00 Гц	3.00 Гц
P90.17	Частота отпускания реверсивных тормозов	0.00–20.00 Гц	3.00 Гц
P90.18	Частота закрытия переднего тормоза	0.00–20.00 Гц	3.00 Гц
P90.19	Частота закрытия реверсивного тормоза	0.00–20.00 Гц	3.00 Гц
P90.20	Задержка перед отпуском переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.300 с
P90.21	Задержка перед отпуском реверсивного тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает на задержку перед использованием переднего тормоза.	0.000 с
P90.22	Задержка после отпускания переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.300 с
P90.23	Задержка после отпускания реверсивного тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает на задержку перед использованием переднего тормоза.	0.000 с
P90.24	Задержка перед закрытием переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.300 с
P90.25	Задержка перед закрытием реверсивного тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает на задержку перед использованием переднего тормоза.	0.000 с
P90.26	Задержка после закрытия переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.300 с
P90.27	Задержка после закрытия реверсивного тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает на задержку перед использованием переднего тормоза.	0.000 с
P90.28	Частота удержания для останова	0.00–50.00 Гц	5.00 Гц
P90.29	Время удержания частоты для останова	0.00–5.000 с	0.000 с
P90.30	Время обнаружения неисправ-	0.00–10.000 с	6.000 с

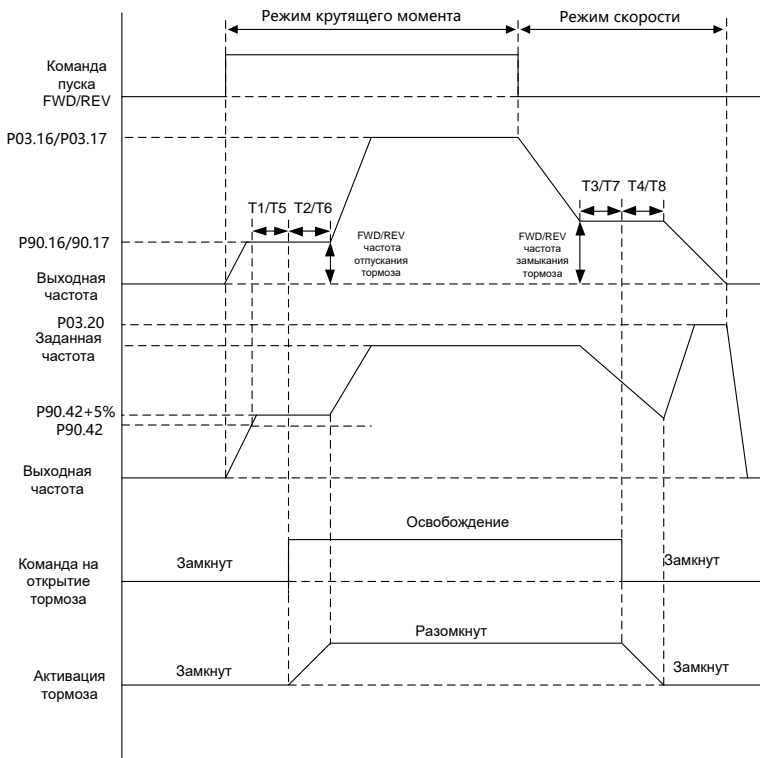
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	ности проверки крутящего момента		
P90.31	Включение контроля состояния тормозов	0–1 0: отключено 1: включено	0
P90.32	Задержка исключения обратной связи при торможении (время обнаружения обратной связи при торможении)	0.00–20.000 с	1.000 с
P90.33	Порог текущего контроля тормозов	0.0 %–200.0 % 100.0 % соответствует номинальному току двигателя.	100.0 %
P90.34	Включение задания скорости при ошибке состояния тормоза	0–1 0: Отключено (сообщается о неисправности обратной связи тормоза.) 1: Включить (также сообщается о сигнале обратной связи при торможении.)	0
P90.35	Контрольная скорость при ошибке состояния тормоза	0.00–50.00 Гц	5.00 Гц
P90.37	Выбор тормоза для переключения переднего/заднего хода	0–1 0: Без переключения 1: Переключение	0
P93.01	Задержка проскальзывания тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает, что проскальзывание тормоза не обнаружено, в то время как ненулевое значение указывает, что проскальзывание тормоза обнаружено.	0.500 с

#### 5.11.5 Функция торможения при регулировании крутящего момента

Если управление тормозом (P90.04=1) включено при использовании режима крутящего момента (P03.32=1), логика торможения в режиме крутящего момента включена. Когда работает ПЧ, заданный крутящий момент устанавливается на основе (P90.42+5,0 %). Верхний предел частоты FWD/REV в режиме крутящего момента определяется частотой отпускания тормоза FWD/REV, а выходной крутящий момент определяется в режиме реального времени. Если выходной крутящий момент равен или превышает заданный момент открытия тормоза (P90.42), выполняется задержка перед отпуском тормоза. При достижении задержки выполняется торможение. Затем выполняется задержка после отпускания тормоза. Когда задержка достигнута, время торможения заканчивается. Установленный крутящий момент и верхний предел частоты вращения FWD/REV в режиме крутящего момента восстанавливаются до нормальных значений. То есть параметры в P03 определяют, что ПЧ работает в режиме нормального крутящего момента.

Во время остановки ПЧ автоматически переключается из режима крутящего момента в режим скорости, а затем замедляется до остановки. Затем логика торможения использует логику закрытия тормоза в скоростном режиме.

Схема синхронизации торможения выглядит следующим образом:



T1: Задержка перед отпусанием переднего тормоза P90.20  
 T2: Задержка после отпущения переднего тормоза P90.22  
 T5: Задержка перед отпусанием тормоза заднего хода P90.21  
 T6: Задержка после отпущения тормоза заднего хода P90.23  
 T3: Задержка перед закрытием переднего тормоза P90.24  
 T4: Задержка после закрытия переднего тормоза P90.26  
 T7: Задержка перед закрытием тормоза заднего хода P90.25  
 T8: Задержка после закрытия тормоза заднего хода P90.27

**Настройки кода функции следующие:**

Для получения подробной информации о настройках кода функции управления крутящим моментом см. раздел 6.5.5 Управление крутящим моментом.

**Настройки кода функции торможения следующие:**

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P90.04	Включение логики, ориентированной на тормоза	0–1 0: Тормоз управляется внешним контроллером. 1: Тормоз управляется с помощью ПЧ.	1
P90.05	Включение прямого крутящего момента для запуска/ остановки заднего хода	0x00–0x11 Единицы: указывает, следует ли включать крутящий момент вперед для	0x00

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		повторного запуска 0: Отключить (Направление запуска обратного хода соответствует команде.) 1: Включить (Направление начала обратного хода всегда является направлением прямого хода.) Десятки: указывает, включить ли крутящий момент вперед для останова обратного хода 0: Отключить (Направление обратного останова соответствует команде.) 1: Включить (Направление останова обратного хода всегда является направлением прямого хода.)	
P90.16	Ток отпускания переднего тормоза	0.0–200.0 % (номинального тока двигателя)	3.00 Гц
P90.17	Ток отпускания реверсивного тормоза	0.0–200.0 % (номинального тока двигателя)	3.00 Гц
P90.18	Момент отпускания тормоза при движении «Вперед»	0.0–200.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	3.00 Гц
P90.19	Момент отпускания реверсивного тормоза	0.0–200.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	3.00 Гц
P90.20	Частота отпускания тормозов вперед	0.00–20.00 Гц	0.300 Гц
P90.21	Частота отпускания реверсивных тормозов	0.00–20.00 Гц	0.000 Гц
P90.22	Частота закрытия переднего тормоза	0.00–20.00 Гц	0.300 Гц
P90.23	Частота закрытия реверсивного тормоза	0.00–20.00 Гц	0.000 Гц
P90.24	Задержка перед отпуском переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.300 с
P90.25	Задержка перед отпуском реверсивного тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает на задержку перед использованием переднего тормоза.	0.000 с
P90.26	Задержка после отпускания переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.300 с
P90.27	Задержка после отпускания реверсивного тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает на задержку перед использованием переднего тормоза.	0.000 с
P90.28	Задержка перед закрытием переднего тормоза	0.000–5.000 с	5.00 Гц
P90.29	Задержка перед закрытием реверсивного тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает на задержку перед использованием переднего тормоза.	0.000 с

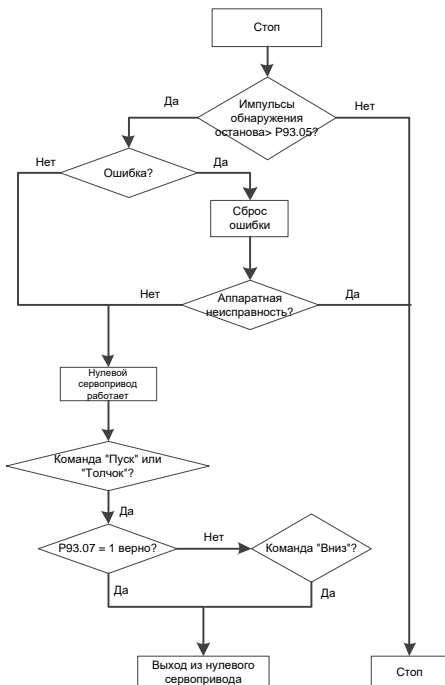
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P90.30	Задержка после закрытия переднего тормоза	0.000–5.000 с	6.000 с
P90.31	Задержка после закрытия реверсивного тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает на задержку перед использованием переднего тормоза.	0
P90.32	Частота удержания для останова	0.00–50.00 Гц	1.000 Гц
P90.33	Время удержания частоты для останова	0.00–5.000 с	0
P90.34	Время обнаружения неисправности проверки крутящего момента	0.00–10.000 с	0
P90.35	Включение контроля состояния тормозов	0–1 0: отключено 1: включено	0
P90.37	Задержка исключения обратной связи при торможении (время обнаружения обратной связи при торможении)	0.00–20.000 с	0
P93.01	Задержка проскальзывания тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает, что проскальзывание тормоза не обнаружено, в то время как ненулевое значение указывает, что проскальзывание тормоза обнаружено.	0.500 с
P90.40	Способ торможения при векторном управлении в разомкнутом контуре	0–3 0: Общий режим 1: Режим крутящего момента с предельным значением 1 Предел определяется по P90.41. 2: Режим переключения крутящего момента/частоты вращения 1 (ускорение с торможением) Используется, когда P90.04 = 1, поскольку задействован тормоз. При открытии тормоза автоматически используется скоростной режим. 3: Режим переключения крутящего момента/частоты вращения 2 (горизонтальное перемещение) Поскольку тормоз не используется, переключение крутящего момента/скорости устанавливается через P90.44. Установленная частота должна быть больше P90.44.	0
P90.41	Ограничение крутящего момента 1 при векторном управлении в разомкнутом контуре	Диапазон уставки: 0,0-300,0 % (от номинального тока двигателя) (P90.40 = 1 Режим ограничения крутящего момента)	120.0 %
P90.42	Задание крутящего момента для отпущения тормоза	0.0–200.0 % Во время движения, когда значение обратной связи крутящего момента	50.0 %

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		равно или больше Р90.42, вводится время отпускания тормоза. (Он действителен только тогда, когда Р90.04 = 1, что указывает на то, что тормозом управляет ПЧ, а ПЧ использует режим крутящего момента.)	
Р90.44	Задержка закрытия тормоза после начала останова торможения постоянным током	0.00–50.00 Гц Используется в режиме переключения крутящего момента/скорости 2	8.00 Гц

## 5.12 Нулевой сервопривод

### 5.12.1 Описание функций нулевого сервопривода

Функция нулевого сервопривода должна использоваться в векторном управлении с замкнутым контуром. Во время остановки ПЧ проверяет, превышает ли значение импульса значение Р93.05. Если да, то ПЧ сообщает о сигнале неисправности тормоза, и выходной сигнал может быть установлен с помощью реле. После задержки ввода сигнала защиты от отказа тормоза, указанной в Р93.06 (если значение импульса превышает в три раза пороговое значение импульса с нулевым допуском сервопривода, указанное в Р93.05 в течение периода, задержка, указанная в Р93.06, пропускается), если Р93.02=1 (Нулевой ввод сервопривода замедляется), ПЧ медленно опускается вниз с частотой, указанной в Р93.03, и останавливается, когда достигается время удержания медленного опускания, указанное в Р93.04. Затем ПЧ снова выполняет обнаружение и повторяет предыдущие шаги, которые являются циклическими. Если Р93.02=3, время удержания задается Р93.38. По достижении заданного времени вход нулевого сервопривода замедляется.



**Примечание:**

- При определенных неисправностях, которые невозможно сбросить, таких как повреждение внутреннего оборудования ПЧ, невозможно ввести нулевой сервопривод. При неисправностях, которые могут быть сброшены, при соблюдении условий нулевого сервопривода можно ввести нулевой сервопривод.

Следующие неисправности не могут быть сброшены:

Код ошибки	Тип ошибки	Код ошибки	Тип ошибки
OUt1	U-фаза IGBT	ETH1	Неисправность короткого замыкания на землю 1
OUt2	V- фаза IGBT	ETH2	Неисправность короткого замыкания на землю 2
OUt3	W- фаза IGBT	STO	Безопасный крутящий момент выключен
UV	Пониженное напряжение DC-шины	STL1	Исключение цепи безопасности канала 1
SPI	Потеря фазы на входной стороне	STL2	Исключение цепи безопасности канала 2
SPO	Потери фазы на выходной стороне	STL3	Исключение в обоих каналах 1 и 2
OH1	Перегрев модуля выпрямителя	OT	Перегрев двигателя

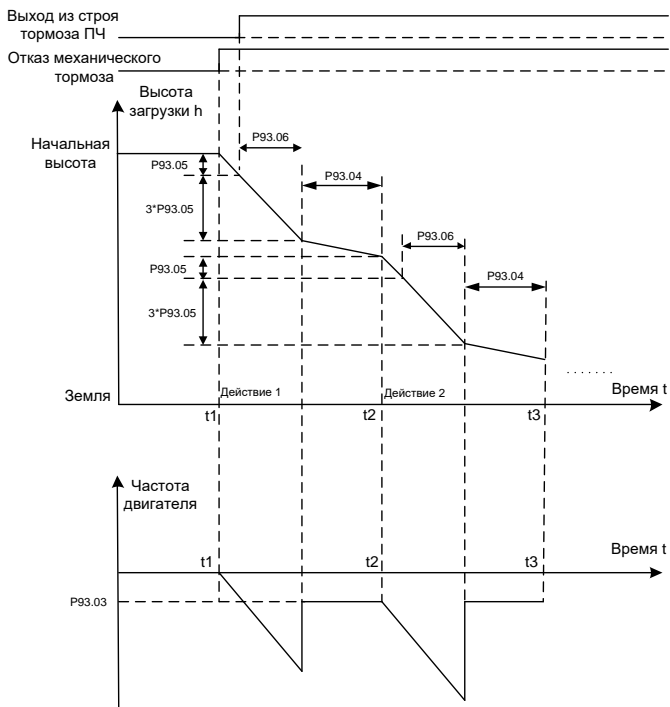
Код ошибки	Тип ошибки	Код ошибки	Тип ошибки
OH2	Перегрев модуля IGBT	dIS	ПЧ отключен
EF	Внешняя неисправность	AdE	Ошибка отклонения аналоговой опорной скорости
ItE	Неисправность обнаружения тока	OtE1	Перегрев PT100
bCE	Неисправность тормозного модуля	OtE2	Перегрев PT1000

- Каждый раз при выходе из нулевого сервопривода проверка крутящего момента выполняется не только при подаче первой рабочей команды, что означает, что проверка выполняется при подаче всех последующих рабочих команд.
- Когда P93.02=2, двигатель нагревается, вентилятор не может быть установлен на том же валу, что и двигатель, и он должен управляться независимо.

Один нулевой сервопериод состоит из обнаружения тормоза, задержки ввода сигнала тревоги об отказе тормоза и процессов медленного опускания.

### Режим медленного опускания нулевого сервопривода

Процесс медленного опускания нулевого сервопривода (P93.02=1) выглядит следующим образом:



**Примечание:**

Поддержание нулевой скорости в нулевом сервоприводе: Установка P93.02=2 приводит к блокировке двигателя при функции позиционирования в состоянии остановки. Это означает, что даже если двигатель подвергается воздействию внешних сил, ПЧ удерживает двигатель неподвижным, а нагрузка останавливается в том положении, в котором она останавливается.

Медленное снижение после сохранения нулевой скорости сервоприводе: Установка P93.02=3 переводит ПЧ в режим поддержания нулевой скорости, время удержания которого устанавливается через P93.38. По достижении заданного времени удержания автоматически используется медленное опускание.

После определения расстояния защиты от проскальзывания крюка вы можете рассчитать импульсы энкодера, указанные в P93.05, соответствующие расстоянию. Принцип расчета аналогичен принципу измерения высоты в разделе 5.17.1.1. Формула выглядит следующим образом.

Порог импульса с нулевым допуском сервоприводе = (Расстояние защиты от проскальзывания крюка) \* (PPR энкодера) \* (Коэффициент сжатия барабана двигателя) \* (Коэффициент подвески набора шкивов) / ( $\pi$  \* Диаметр барабана)

В крайних случаях (если значение изменения импульса во время определения нулевого сервоприводе больше, чем в 3 раза P93.05, P93.06 пропускается напрямую), нулевой сервопривод срабатывает до тех пор, пока фактическое проскальзывание не превысит расстояние защиты от проскальзывания в 4 раза. Если P93.06 установлен в 0, нулевой сервопривод срабатывает на расстоянии защиты от проскальзывания крюка. В других случаях нулевой сервопривод срабатывает на расстоянии от одного до четырехкратного расстояния защиты от проскальзывания крюка. В это время скорость падения груза выглядит следующим образом:

$$\text{Load falling speed} = \sqrt{2g * \text{Actual hook slip distance}}$$

**5.12.2 Коды функций нулевого сервоприводе**

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.00	Выбор режима управления скоростью	3: Режим векторного управления в замкнутом контуре <b>Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0, 1 или 3) сначала включите ПЧ для автоматической настройки параметров двигателя.</b>	3
P93.02	Режим нулевой сервозащиты	0–3 0: Отключить нулевой сервопривод 1: Нулевой сервопривод замедляется 2: Нулевой сервопривод всегда действителен (продолжайте работать с нулевой скоростью) 3: Сохранить нулевую скорость (с длительностью, установленной через P93.38) и затем войти в режим медленного снижения	1
P93.03	Частота защиты от отказа тормозов	Диапазон уставки: P90.17 (Частота отпускания обратного тормоза)–8.00 Гц	4.00 Гц

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P93.04	Время удержания медленного опускания	Диапазон уставки: 0.0–30.0 с	2.0 с
P93.05	Пороговое значение импульса нулевого сервопривода	Диапазон уставки: 0–60000	20000
P93.06	Задержка ввода сигнала защиты от отказа тормоза	0–20.000 с	0.5 с
P93.07	Метод сброса аварийной сигнализации отказа тормоза	0–1 0: Только для движения вниз 1: Как для движения вверх, так и для движения вниз	0
P93.38	Время удержания нулевого сервопривода на нулевой скорости	0–60 мин	10

### 5.13 Защита от раскачивания

Функцию предотвращения раскачивания можно включить, установив P85.00 или функцию выходного терминала 90.

Эта функция требует получения высоты в режиме реального времени. Высота может быть получена любым из следующих методов:

Способ 1: Высота измеряется с помощью ПЧ подъема, который передается на ПЧ моста и тележки через карту CAN master /slave. Передаваемую высоту троса можно просмотреть через P94.05.

Способ 2: Высота измеряется с помощью подъемного ПЧ, который передается на механизм поперечного и длинного перемещения ПЧ. Передаваемую высоту троса можно просмотреть через P94.33.

Способ 3: Высота измеряется с помощью внешнего механизма, который обновляется до P85.04 посредством связи. После того, как обновление вступит в силу, вы можете просмотреть его через P94.33.

Алгоритм борьбы с раскачиванием укреплен. Вам нужно только установить P85.01 и P85.05. При необходимости вы можете компенсировать длину троса, установив P85.04, или отрегулировать P85.06 в соответствии с требованием переключения передач.

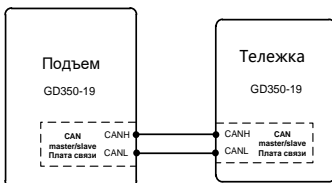
Кривая хода выходного сигнала защиты от раскачивания изменяется в зависимости от значения P85.01.

#### 5.13.1 Процедура ввода в эксплуатацию устройства защиты от раскачивания башенных кранов

1. Включите функцию защиты от раскачивания, установив код функции ПЧ тележки P85.00=1 или функцию S-терминала 90.

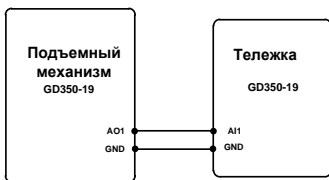
2. Установите P85.01 и P85.05 для ПЧ тележки.

3. Если длина троса получена через CAN-связь: установите для тележки ПЧ P85.02=0 и P28.00=2, который настроен как подчиненный, и P28.02=0x116, длина троса, передаваемая от ведущего устройства к ведомому.



Применение «Башенный кран»

Если для передачи высоты троса используется AI: Установите ПЧ тележки P85.02=1 или 2 и установите ПЧ подъема P06.14=35 (длина крюка троса). P85.03 - это макс. трос тележки ПЧ, так что тележка получает высоту троса от подъемного механизма в режиме реального времени. То же правило используется, если для передачи высоты каната используется HDI.



Применение «Башенный кран»

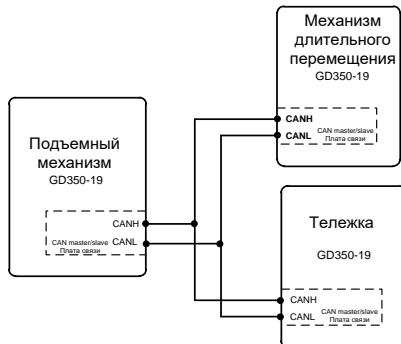
Если для измерения высоты троса используется внешний механизм: Введите P85.04 (значение компенсации высоты) напрямую.

1. Настройте подъемный ПЧ для измерения высоты. После измерения высоты проверьте, совпадают ли значения P94.32 (высота, получаемая ведомым устройством) и P94.05 (высота, измеряемая ведущим устройством).

2. Выполните пробный запуск на низкой скорости.

**Примечание:** Для первых двух способов длина каната может быть компенсирована с помощью P85.04. При необходимости переключения передач вы можете отрегулировать значение P85.06.

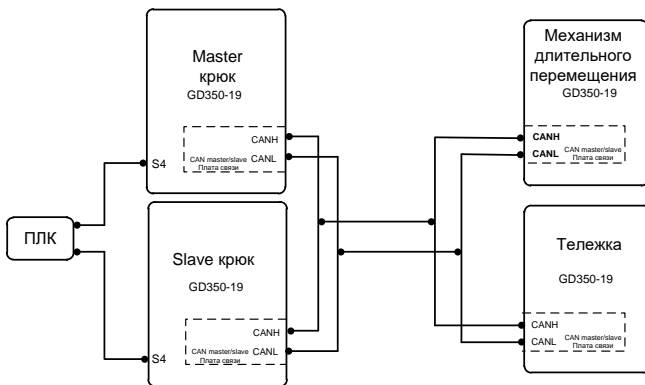
### 5.13.2 Процедура ввода в эксплуатацию устройства защиты от раскачивания для заводских/портовых кранов (с одним крюком)



Применение на заводе/портовом кране (с одним крюком)

1. Установите параметры ПЧ подъемного механизма и тележки. См. раздел 5.13.1.
2. Установите параметры ПЧ моста, которые совпадают с параметрами ПЧ тележки.

### 5.13.3 Процедура ввода в эксплуатацию устройства защиты от раскачивания заводских/портовых кранов (с двумя крюками)



Применение на заводском/портовом кране (с двумя крюками)

1. Установите параметры ПЧ подъемного механизма, тележки и механизма длительного перемещения. См. раздел 5.13.2.
2. Установите для S-клеммы (например, S4 на рисунке) значение 91 (режим master/slave в режим, отличный от master/slave) для ведущего и ведомого подключений и отправьте сигнал переключения через ПЛК для выбора ведущего.

**Примечание:** Одновременно действителен только один мастер.

## 5.13.4 Параметры макроса

## Параметры ПЧ тележки и механизма дальнего хода

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P85.00	Защита от раскачивания	1: Включено	1
P85.01	Режим уменьшения маятника	0–2 0: Режим уменьшения маятника 0 1: Режим уменьшения маятника 1 2: Режим уменьшения маятника 2 <b>Примечание: Для продолжительности уменьшения маятника выберите режим уменьшения маятника 2 &gt; Режим уменьшения маятника 1 ≥ Режим уменьшения маятника 0</b>	0
P85.02	Источник получения длины каната	0: Плата CAN master/slave 1: A11 2: A12 3: A13 4: HDIA 5: HDIB	0
P85.03	Максимальная длина каната	5.00–150.00 м	40.00
P85.04	Значение компенсации высоты (длины троса)	0.00–150.00 м	
P85.05	Коэффициент К (расчет коэффициента демпфирования)	0–1000	400
P85.06	Задержка фильтра переключения передач	0.000–10.000 с	0.000
P85.12	Начальная частота защиты от раскачивания и качания	0.00–50.00 Гц Применимо к режиму уменьшения маятника 0 (P85.01=0) и режиму уменьшения раскачивания (P85.00=2). Когда установленное значение изменения частоты равно или больше P85.12, включается защита от колебаний или уменьшение колебаний; в противном случае включается обычный ACC/DEC.	10.00 Гц
P94.05	Измеренная высота	0,00–655,35 м (расстояние опускания крюка) (Как ведущий в управлении master /slave, он отправляет это значение.)	
P94.31	Статус защиты от раскачивания	0: Нет анти-раскачивания 1: В состоянии анти-влияния 2: В состоянии уменьшения раскачивания	
P94.32	Полученная длина каната	0–600,0 м (Как подчиненное устройство в управлении master/slave, оно получает это значение.)	
P94.33	Длина троса с компенсацией	0–600,0 м	
P28.00	Режим Master/slave	2: Локальное (slave) устройство является подчиненным.	2
P28.01	Выбор протокола связи Master/slave устройства	0: CAN	0
P28.02	Режим управления Master/slave	Единицы: Выбор режима работы Master/slave устройства	0x116

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
		6: Master/slave режим 6 Используется для передачи высоты Master/slave устройства, при которой Master передает измеренную высоту slave устройству. (Вы можете проверить P94.05, чтобы получить высоту, отправленную от Master устройства, и P94.32, чтобы получить высоту, отправленную slave устройству.) Десятки: Источник команды запуска slave устройства 0: Master 1: Определяется P00.01 Первое место: Следует ли разрешить Master/slave устройству отправлять/получать данные 0: Включено 1: Отключено	

### Параметры ПЧ для подъема

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
<b>Связь</b>			
P05.04	Функция S4	91: Переключение из режима «Master/slave» в режим «не Master/slave»	91
P06.14	Выход АО1	35: Длина троса крюка	35
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO		35
P28.00	Режим Master/slave	1: Локальное устройство является Master.	1
P28.01	Выбор протокола связи Master/slave	0: CAN	0
P28.02	Режим управления Master/slave	Единицы: Выбор режима работы ведущего/ведомого устройства 6: Ведущий/ведомый режим 6 Используется для передачи высоты ведущего/ведомого устройства, при которой ведущий передает измеренную высоту ведомому устройству. (Вы можете проверить P94.05, чтобы получить высоту, отправленную от ведущего устройства, и P94.32, чтобы получить высоту, отправленную ведомому устройству.) Десятки: Источник команды запуска ведомого устройства 0: Master 1: Определяется P00.01 Сотни: Следует ли разрешить ведущему/ведомому устройству отправлять/получать данные 0: Включено 1: Отключено	0x116
<b>Измерение высоты</b>			
P93.08	Включение измерения высоты	0–1 0: Отключено	1

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
		1: Включить внутреннее измерение (датчик двигателя) (В режиме замкнутого контура датчик измеряет скорость и высоту.) 2: Включить внешнее измерение (ИРЧП) (В режимах с разомкнутым и замкнутым контуром шкивный энкодер измеряет высоту.) <b>Примечание: Когда P93.08 = 2, P20.15 = 0 указывает HDI измерения высоты.</b>	
P93.09	Механическое передаточное отношение	0.01–300.00	10.00
P93.10	Коэффициент подвеса	1–4	1
P93.11	Компенсация длины каната	0.00–50.00 м	0.00
P93.12	Диаметр кабеля	0.1–100.0 м	10.0 мм
P93.13	Количество витков намотанных на барабан	1–200	30
P93.14	Начальные витки намотки барабана	0–P93.11 (Послойные витки барабанной намотки)	0
P93.15	Начальный диаметр барабана	100.0–2000.0 мм (Максимальный диаметр барабана в верхнем пределе, включая толщину кабеля)	600.0 мм
P93.16	Включение проверки предельного положения вверх/вниз	0x00–0x11 Единицы: 0: Положение верхнего предела не достигнуто. 1: Достигнуто верхнее предельное положение. Десятики: 0: Положение нижнего предела не достигнуто. 1: Достигнуто нижнее предельное положение. <b>Примечание: Используется для измерения высоты без устройства ограничения движения вверх или вниз.</b>	0x00
P94.05	Измеренная высота	0.00–655.35 м (расстояние опускания крюка) (Как ведущий в управлении master/slave, он управляет это значение.)	
P94.06	Максимальное значение счетчика измеренной высоты	0–65535	
P94.07	Минимальное значения счетчика измеренной высоты	0–65535	

### 5.14 Уменьшение раскачивания

Функция уменьшения раскачивания может быть включена с помощью кода функции P85.00 или функции 92 входной клеммы.

По сравнению с защитой от раскачивания, уменьшение раскачивания обеспечивает быструю реакцию остановки без получения высоты в режиме реального времени, но все равно имеет место незначительное раскачивание.

Алгоритм уменьшения раскачивания закреплен. Вам нужно только установить P85.07 и P85.08.

При необходимости вы можете отрегулировать P85.06 в соответствии с требованием переключения передач и отрегулировать P85.09–P85.11, чтобы уменьшить или увеличить время остановки.

#### 5.14.1 Процедура ввода в эксплуатацию

1. Установите для функции ПЧ P85.00 значение 2 или используйте функцию 92 клеммы S, чтобы включить уменьшение раскачивания.
2. Установите коды функций ПЧ P85.07 и P85.08.
3. Отрегулируйте P85.09–P85.11, чтобы уменьшить или увеличить время остановки в зависимости от требований. Обратите внимание, что установленная частота для низкой передачи ниже 10,00 Гц, для средней передачи находится в диапазоне 10,00–35,00 Гц, а для высокой передачи выше 35,00 Гц.
4. Начните работу на низкой скорости.

**Примечание: Вы можете настроить P85.06 в соответствии с требованиями переключения передач**

#### 5.14.2 Параметры макроса

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P85.00	Защита от раскачивания	2: Включено	2
P85.05	Коэффициент К (расчет коэффициента демпфирования)	0–1000	400
P85.06	Задержка фильтра переключения передач	0.000–10.000 с	0.100
P85.07	Процент защиты от раскачивания	0–100	30
P85.08	Остаточное колебание в процентах	0–100	11
P85.09	АСС/ДЕС время уменьшения раскачивания на низкой передаче	0.0–10.00 с	2.00 с
P85.10	АСС/ДЕС время уменьшения раскачивания на средней передаче	0.0–10.00 с	3.00 с
P85.11	АСС/ДЕС время уменьшения раскачивания на высокой передаче	0.0–10.00 с	4.00 с
P85.12	Начальная частота защиты от раскачивания и качания	0.00–50.00 Гц Применимо к режиму уменьшения маятника 0 (P85.01=0) и режиму уменьшения раскачивания (P85.00=2). Когда установленное значение изменения частоты равно или больше P85.12, включается защита от колебаний или уменьшение колебаний; в противном случае включается обычный АСС/ДЕС.	10.00 Гц

## 5.15 Управление Master/slave

### 5.15.1 Описание функций

Управление ведущим/ведомым(Master/slave) подразделяется на баланс мощности и синхронизацию скорости.

#### 1. Master/slave – баланс мощности

Баланс мощности ведущего / ведомого(Master/slave) - это метод управления, который распределяет нагрузку между двумя или более двигателями для достижения равномерного баланса. Когда передаточное устройство приводится в движение двумя или более двигателями, а два или более вала двигателя соединены друг с другом посредством зубчатых колес, цепей или конвейерных лент, необходимо распределять нагрузку между двигателями с помощью метода управления ведущий / ведомый(Master/slave), чтобы соответствовать требованиям к точности управления.

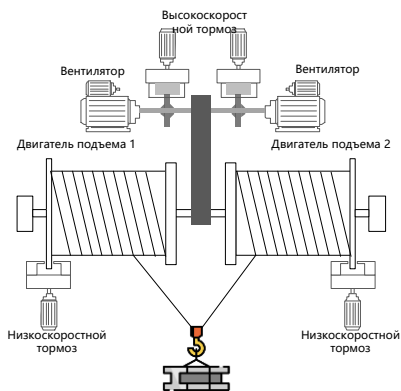


Рис. 5-17 Механическая схема 1

В общем случае, если несколько ПЧ управляют несколькими двигателями через ременное соединение, это считается гибким соединением (или мягким соединением). Когда применяется гибкое соединение, как правило, ведомое устройство переходит в режим регулирования скорости, а затем используется функция droop для достижения лучшей производительности баланса мощности. Поэтому в режиме master/slave от клемм рекомендуется использовать режим master/slave a; в режиме master/slave связи CAN рекомендуется использовать режим master/slave 0.

В общем случае, если несколько ПЧ управляют несколькими двигателями через соединение вала, шестерни или цепи, это считается жестким соединением (или жестким соединением). Когда применяется жесткое соединение, как правило, ведомое устройство переходит в режим управления крутящим моментом для улучшения баланса мощности. Поэтому в режиме master/slave от клемм рекомендуется использовать режим master/slave b; в режиме master/slave связи CAN рекомендуется использовать режим master/slave 1.

## 2. Master/slave синхронизация скорости

Синхронизация скорости ведущего/ведомого устройства используется для синхронизации скорости между двумя двигателями. Для использования этой функции требуется, чтобы на обоих двигателях был установлен энкодер, а ПЧ имеет функцию подсчета импульсов энкодера. Механическая конструкция показана на следующем рисунке:

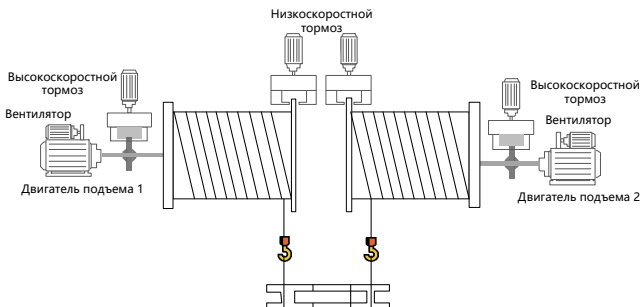


Рис. 5-18 механическая схема 2

Поскольку синхронизация скорости ведущего/ведомого устройства требует согласованности скорости, ПЧ должен использовать режим замкнутого контура. Следовательно, можно использовать только режим master/slave 4 в режиме master/slave связи CAN.

### 5.15.2 Функции клемм в режиме «Master/slave»

**А. Использование клемм высокоскоростного импульсного входа HIDA и клемм высокоскоростного импульсного выхода DO для реализации упрощенного управления master/slave**

Схема подключения выглядит следующим образом.



### 1. Клеммы master/slave режима

Ведущее устройство использует режим управления скоростью и передает линейную частоту ведомому терминалу SIDE через клеммы HDO. Подчиненное устройство использует режим управления скоростью, и опорная частота устанавливается терминалом DIA. Затем отрегулируйте коэффициент уменьшения P08.30 регулирования падения для удовлетворения баланса мощности.

Параметры Master/Ведущего:

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO	2: Опорная частота ramпы	2
P06.27	Нижний предел выходного сигнала HDO	-300.0 %–P06.29	0.00 %
P06.28	Выход HDO, соответствующий нижнему пределу	0.00–50.00 кГц	0.00 кГц
P06.29	Верхний предел выходного сигнала HDO	P06.27–300.0 %	100.0 %
P06.30	Выход HDO, соответствующий верхнему пределу	0.00–50.00 кГц	50.00 кГц

Параметры Slave/Ведомого:

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P00.06	A – Выбор задания частоты	0–15 4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA	4
P05.00	Тип входа HDI	Единицы: Тип входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA Десятки: Тип входа HDIB 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIB	0x00
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного ввода HDIA	0: Входной сигнал по частоте 1: Резерв 2: Входной сигнал – энкодер, совместно с HDIB	0
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	0.000 кГц – <u>P05.41</u>	0.000 кГц
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	0.0 %
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	<u>P05.39</u> –50.000 кГц	50.000 кГц
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-300.0–300.0 %	100.0 %
P08.30	Коэффициент уменьшения частоты при регулировании падения	0.00–50.00 Гц	1.00 Гц

## 2. Режим b Master/slave управление от клемм

Ведущее устройство использует режим управления скоростью и передает ток крутящего момента на клеммы HDIA ведомого через клеммы HDO. Ведомое устройство использует режим управления крутящим моментом, и опорное значение крутящего момента устанавливается через клеммы HDIA.

Параметры Master/Ведущего:

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором	0
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO	22: Ток крутящего момента (относительно 3-х кратного номинального тока двигателя)	22

Параметры Slave/Ведомого:

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P03.11	Метод задание крутящего момента	5: Высокоскоростной импульсный вход HDIA	5
P03.32	Включение управления моментом	1: Включено	1
P05.00	Тип входа HDI	Единицы: Тип входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA Десятки: Тип входа HDIB	0x00

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
		0: Высокоскоростной импульсный вход HDIB	

**В. Использование клемм аналогового входа ПЧ (например, AI1) и клемм аналогового выхода (например, AO1) для реализации упрощенного управления master/slave**

Схема подключения выглядит следующим образом.:



**1. Аналоговые клеммы при управлении master/slave режим а**

Ведущее устройство использует режим управления скоростью и передает изменения частоты через клеммы AO1 на клеммы AI1 ведомого ПЧ. Ведомое устройство использует режим управления скоростью, и опорная частота устанавливается через клеммы AI1. Затем отрегулируйте коэффициент уменьшения P08.30 регулирования падения, для соответствия балансу мощности.

Параметры Master/Ведущего:

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P06.14	Выход AO1	2: Опорная частота ramпы	2
P06.17	Нижний предел выхода AO1	Диапазон уставки P06.17: -300.0 %–P06.19 P06.18 Диапазон уставки: 0.00–10.00 В P06.19 Диапазон уставки: P06.17–100.0 % P06.20 Диапазон уставки: 0.00–10.00 В P06.21 Диапазон уставки: 0.000–10.000 с	0.0 %
P06.18	Выход AO1, соответствующий нижнему пределу		0.00 В
P06.19	Верхний предел выхода AO1		100.0 %
P06.20	Выход AO1, соответствующий верхнему пределу		10.00 В
P06.21	Время выходного фильтра AO1		0.000 с

Параметры Slave/Ведомого:

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P00.06	A – Выбор задания частоты	1: AI1	1
P05.24	Нижний предел AI1	P05.24 Диапазон уставки: 0.00 В–P05.26	0.00 В

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

P05.25	Соответствующая установка нижнего предела А11	P05.25 Диапазон уставки: -300.0 %–300.0 % P05.26 Диапазон уставки: P05.24–10.00 В P05.27 Диапазон уставки: -300.0 % –300.0 %	0.0 %
P05.26	Верхний предел А11	P05.28 Диапазон уставки: 0.000 с–10.000 с	10.00 В
P05.27	Соответствующая установка верхнего предела А11		100.0 %
P05.28	Время входного фильтра А11		0.030 с
P08.30	Коэффициент уменьшения частоты при регулировании падения	0.00–50.00 Гц	1.00 Гц

## 2. Аналоговые клеммы при управлении master/slave режим b

Ведущий принимает режим регулирования скорости и посылает ток крутящего момента на подчиненный терминал А11 через терминал А01. Ведомое устройство переходит в режим управления крутящим моментом, а эталонный крутящий момент устанавливается терминалом А11.

Параметры Master/Ведущего:

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P06.14	Выход А01	22: Ток крутящего момента (относительно 3-х кратного номинального тока двигателя)	22
P06.17	Нижний предел выхода А01	Диапазон уставки P06.17: -300.0 %–P06.19 P06.18 Диапазон уставки: 0.00–10.00 В P06.19 Диапазон уставки: P06.17–300.0 % P06.20 Диапазон уставки: 0.00–10.00 В P06.21 Диапазон уставки: 0.000–10.000 с	0.0 %
P06.18	Выход А01, соответствующий нижнему пределу		0.00 В
P06.19	Верхний предел выхода А01		100.0 %
P06.20	Выход А01, соответствующий верхнему пределу		10.00 В
P06.21	Время выходного фильтра А01		0.000 с

Параметры Slave/Ведомого:

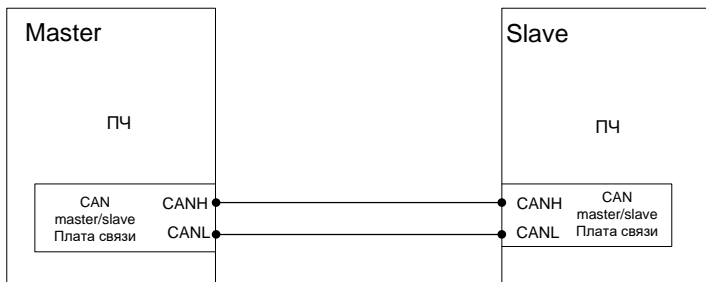
Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P03.11	Метод задание крутящего момента	2: А11	2
P03.32	Включение управления моментом	1: Включено	1
P05.24	Нижний предел А11	P05.24 Диапазон уставки: 0.00 В–P05.26	0.00 В
P05.25	Соответствующая установка нижнего предела А11	P05.25 Диапазон уставки: -300.0–300.0 % P05.26 Диапазон уставки: P05.24–10.00 В P05.27 Диапазон уставки: -300.0–300.0 %	0.0 %
P05.26	Верхний предел А11	P05.28 Диапазон уставки: 0.000–10.000 с	10.00 В

P05.27	Соответствующая установка верхнего предела A11		100.0 %
P05.28	Время входного фильтра A11		0.030 с

**Примечание:** Когда используется функция управления ведущего/ведомого от клемм, ввод в эксплуатацию не связан с P28.

### 5.15.3 Управление Master/slave через протокол связи

ПЧ могут реализовать функцию управления master/slave с помощью коммуникационной карты CAN master/slave. Схема подключения выглядит следующим образом.



Специальные режимы связи CAN master/slave следующие: ведущий/ведомый режим 0-2 - режимы баланса мощности ведущий/ведомый, ведущий/ведомый режим 4 - режим синхронизации скорости ведущий/ведомый, ведущий/ведомый режим 5 - режим синхронизации скорости с замкнутым контуром, ведущий/ведомый режим 6 - режим синхронизации высоты с замкнутым контуром, ведущий/ведомый режим 7 - режим независимого тормоза, в то время как ведущий/ведомый режим 3 - Резерв. Часто используются ведущий/ведомый режим 0 и ведущий/ведомый режим 1.

#### 1. Master/slave режим 0 (P28.02 Единицы=0)

Основной принцип: как ведущий, так и ведомый принимают режим управления скоростью, а баланс мощности достигается с помощью управления droop.

Метод ввода в эксплуатацию: Установите P28.00 в 1 для ведущего устройства, установите P28.00 в 2 для ведомого устройства, установите Единицы P28.02 в 0 как для ведущего устройства, так и для ведомого устройства, выберите режим ведущего устройства/ведомого устройства 0 и настройте P28.03 для ведомого устройства на основе фактической ситуации.

Ведущее устройство передает рабочую команду и скорость ведомому устройству через связь CAN. Подчиненное устройство запускается в соответствии с командой, заданной ведущим устройством, и выполняется в соответствии со скоростью, заданной ведущим устройством. В это время отрегулируйте частоту отключения ведомого P08.30 в соответствии с требованиями баланса мощности.

## **2. Master/slave режим 1 (P28.02 Единицы=1)**

Основной принцип: ведущее устройство и ведомое устройство должны использовать режим векторного управления одного типа, ведущее устройство - управление скоростью, подчиненное устройство будет вынуждено использовать режим управления крутящим моментом и использовать выходной крутящий момент ведущего устройства в качестве опорного крутящего момента.

Метод ввода в эксплуатацию: Установите P28.00 на 1 для ведущего устройства, установите P28.00 на 2 для ведомого устройства, установите Единицы P28.02 на 1 как для ведущего, так и для ведомого для выбора режима 1 ведущий/ведомый и настройте P28.04 для установки коэффициента усиления крутящего момента для ведомого и настройте P28.21 для увеличения или уменьшения крутящего момента ведомого на основе фактической ситуации. Ведомый будет автоматически переключен в режим крутящего момента, и поэтому P03 параметры не нуждаются в настройке.

Ведущее устройство передает рабочую команду и скорость ведомому устройству через связь CAN. Подчиненное устройство запускается по команде ведущего устройства и запускается в соответствии с крутящим моментом ведущего устройства.

## **3. Master/slave режим 2 (Комбинированный режим, P28.02 Единицы=2)**

Основной принцип: подчиненное устройство запускается в режиме управления скоростью (ведущий/подчиненный режим 0), а затем переключается в режим крутящего момента (главный/подчиненный режим 1) в определенной точке частоты.

Метод ввода в эксплуатацию: Установите P28.00 в 1 для ведущего устройства, установите P28.00 в 2 для ведомого устройства, установите Единицы P28.02 в 2 как для ведущего устройства, так и для ведомого устройства, чтобы выбрать главный/ведомый режим 2, и настройте P28.03 и P28.04 для ведомого устройства на основе фактической ситуации. Кроме того, установите P28.05.

Ведущее устройство передает рабочую команду, скорость и крутящий момент ведомому устройству посредством связи CAN. Подчиненное устройство запускается в соответствии с командой, выданной ведущим устройством, и запускается в соответствии со скоростью, заданной ведущим устройством, если точка частоты переключения не достигнута, но выполняется в соответствии с крутящим моментом, заданным ведущим устройством, если точка частоты переключения достигнута.

## **4. Master/slave режим 3 (Резерв)**

## **5. Master/slave режим 4 (Closed-loop master/slave mode, speed synchronization mode)**

Основной принцип: В режиме синхронизации положения синхронизация скорости означает сравнение количества импульсов положения ведущего и ведомого устройств и исправление ошибки импульса положения на ведомой стороне, чтобы уменьшить ошибку до 0. Ведущий и ведомый должны быть оснащены энкодерами. Ведущее устройство и ведомое устройство

управляют скоростью, используя разность импульсов положения для коррекции скорости.

**Метод ввода в эксплуатацию:**

Установите значение P28.00 равным 1 для ведущего устройства, установите значение P28.00 равным 2 для ведомого устройства и установите значение P28.02 равным 4 как для ведущего, так и для ведомого устройства, чтобы выбрать режим master/slave 4.

Если существует передаточное отношение между ведомым и ведущим, установите P28.07, P28.08 и P28.09. Когда разность импульсов между ведомым и ведущим устройствами превышает P28.09, о неисправности сообщается напрямую. Когда разность импульсов между ведомым и ведущим устройствами меньше P28.08, коррекция скорости не выполняется. Когда разность импульсов между ведомым и ведущим устройством больше, чем P28.08, но меньше, чем P28.09, выполняется коррекция скорости, и при необходимости отрегулируйте P28.12, P28.13 и P28.14. Кроме того, вы можете установить P28.10.

Ведущий посылает управляющую команду, импульс скорости и положения ведомому устройству через CAN-связь. Ведомое устройство выполняет коррекцию скорости путем сравнения локального импульса положения с импульсом положения, отправленным от ведущего устройства.

**6. Master/slave режим 5 (P28.02 Единицы=5)**

Основной принцип: Ведущий и ведомый должны использовать режим векторного управления с замкнутым контуром, ведущий использует управление скоростью, а ведомый будет вынужден использовать режим управления крутящим моментом и использовать выходной крутящий момент ведущего устройства в качестве опорного крутящего момента.

Способ ввода в эксплуатацию: Установите P28.00 равным 1 для ведущего устройства, установите P28.00 равным 2 для ведомого устройства, установите значение Единицы P28.02 равным 5 как для ведущего, так и для ведомого устройства, выберите режим master/slave 1 и отрегулируйте P28.04 для регулировки скорости ведомого устройства.

Ведущий передает управляющую команду, скорость и крутящий момент ведомому устройству через CAN-связь. Ведомое устройство запускается в соответствии с командой, заданной ведущим, и работает в соответствии с крутящим моментом, заданным ведущим.

**7. Master/slave режим 6 (Режим защиты от раскачивания или уменьшения раскачивания master/slave)**

Основной принцип: ведущее устройство отправляет фактическую высоту ведущему устройству для использования в алгоритме предотвращения раскачивания, в то время как ведущее устройство и ведомое устройство не работают синхронно.

Метод ввода в эксплуатацию: Подробности см. в разделах 5.13 и 5.14.

**8. Master/slave режим 7 (Независимое управление тормозом на основе ведущего/ведомого режима 1)**

Основной принцип: Аналогично master/slave режим 1, режим 7 обеспечивает независимое управление тормозами с помощью ПЧ.

Способ ввода в эксплуатацию: См. master/slave режим 1. Время ожидания торможения можно отрегулировать P28.22.

**Примечание: Векторное управление с разомкнутым контуром применимо только к master/slave режимам 0-3, тогда как векторное управление с замкнутым контуром применимо ко всем главному/ведомому режимам.**

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P28.00	Режим Master/slave	0: Управление Master/slave не действительно. 1: Локальное устройство является Master. 2: Локальное устройство является Slave.	0
P28.01	Выбор режима Master/slave	0: CAN 1: Резерв	0
P28.02	Режим управления Master/slave	Единицы: Выбор режима работы ведущего/ведомого устройства 0: Ведущий/ведомый режим 0 Ведущий и ведомый используют регулирование скорости, при этом мощность сбалансирована с помощью управления падением. 1: Ведущий/ведомый режим 1 (Ведущий и ведомый должны находиться в одном и том же типе векторного управления. Когда ведущее устройство находится в режиме управления скоростью, ведомое устройство принудительно переключается на управление крутящим моментом.) 2: Комбинированный режим (ведущий /ведомый режим 2) Ведомое устройство переключается из скоростного режима (режим master/slave 0) в режим крутящего момента (режим master/slave 1) в точке частоты. 3: Ведущий/ведомый режим 3 (Резерв) (Как ведущий, так и ведомый устройства используют регулирование скорости, и ведомый выполняет баланс мощности в зависимости от интегрального результата контура скорости ведущего устройства.) 4: Режим ведущего/ведомого устройства с замкнутым контуром (режим ведущего/ведомого устройства 4) Ведущий и ведомый устройства должны быть оснащены кодерами. Ведущий и ведомый используют управление скоростью, используя разницу импульсов положения для коррекции скорости. 5: Ведущий/ведомый режим 5 (Как ведущее, так и ведомое устройства	0x001

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		<p>используют управление скоростью с замкнутым контуром, а ведомое устройство выполняет балансировку мощности в зависимости от контура скорости ведущего устройства.)</p> <p>6: Ведущий/ведомый режим 6 Используется для передачи высоты ведущего/ведомого устройства. Ведущий передает измеренную высоту ведомому устройству. (Высоту, отправленную от ведущего устройства, можно просмотреть через P94.05; высоту, полученную подчиненным устройством, можно просмотреть через P94.09.)</p> <p>7: Ведущий/ведомый режим 7 Используется для управления главной скоростью, управления ведомым крутящим моментом и одновременного управления закрытием / отпусанием тормоза для ведущего / ведомого устройства с независимой нагрузкой</p> <p>Десятки: Источник команды запуска ведомого устройства 0: Мастер 1: Определяется P00.01</p> <p>Сотни: Следует ли разрешить ведущему/ведомому устройству отправлять/получать данные 0: Включено 1: Отключено</p>	
P28.03	Коэффициент увеличения скорости ведомого устройства	<p>Это процент от основной частоты нарастания.</p> <p>Когда ведущий и ведомый устройства отличаются в соотношении DEC: 0.0–500.0 % Когда ведущий и ведомый устройства одинаковы в соотношении DEC: 100,0 %</p>	100.0 %
P28.04	Коэффициент усиления крутящего момента ведомого	<p>Это процент от установленной частоты ведущего устройства.</p> <p>Когда ведущее и ведомое устройства отличаются мощностью двигателя: 0,0–500,0 % Когда ведущее и ведомое устройства одинаковы по мощности двигателя: 100,0 %</p>	100.0 %
P28.05	Частотная точка для переключения между скоростным режимом и режимом крутящего момента в ведущем/ ведомом режиме 2	0.00–10.00 Гц	5.00
P28.06	Номер ведомого	0–15	1
P28.07	Отношение импульсов ведущего/ведомого блока передачи для позиционной синхрони-	0.00–100.00	1.00

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	защиты		
P28.08	Установка мертвой зоны отклонения синхронизации положения	0–50000 Если разность позиций больше P28.08, коррекция на ведомом устройстве действительна.	50
P28.09	Порог отклонения синхронизации положения	0–50000 Если разность позиций больше P28.09, сообщается о сбое позиции ведущего/ведомого устройства.	1000
P28.10	Предел выхода регулятора синхронизации положения	0.0–100.0 %	5.0 %
P28.11	Метод сброса счетчика импульсов синхронизации положения	0–1 0: Автоматически Во время остановки счетчик импульсов синхронизации положения автоматически сбрасывается. 1: На основе клемм Если входная клемма выбирает функцию сброса количества импульсов синхронизации позиции, количество импульсов автоматически сбрасывается при наличии входного сигнала.	0
P28.12	Пропорциональный коэффициент синхронизации положения	0.000–10.000	0.005
P28.13	Интегральное время синхронизации положения	0.01–80.00 с	8.00 с
P28.14	Время фильтрации синхронизации положения	0.00–10.00 с	0.05 с
P28.15	Включение режима отклонения скорости ведомого устройства	0–1 0: Отключено 1: Включено Когда ведомое устройство переходит в режим управления крутящим моментом, может быть включена функция контроля отклонения скорости.	0
P28.16	Верхний предел положительного отклонения скорости ведомого устройства	0.00–50.00 Гц Когда фактическая скорость выше заданной скорости, если фактическая скорость выше (Заданная скорость + P28.16) и превышает этот верхний предел, то скорость необходимо отрегулировать.	5.00 Гц
P28.17	Нижний предел отрицательного отклонения скорости ведомого устройства	0.00–50.00 Гц Когда фактическая скорость ниже заданной скорости, если фактическая скорость ниже (Заданная скорость - P28.17) и нижнего предела, то скорость должна быть отрегулирована.	5.00 Гц
P28.18	Коэффициент регулирования скорости вращения	0–50000 Применимо только в режиме master/slave 5.	100

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	щения ведомого устройства Kb		
P28.19	Коэффициент компенсации разницы скоростей вращения Kс (Резерв)	0–50000 Применимо только в режиме master / slave 5, в котором есть только один ведущий и один ведомый.	100
P28.20	Целевая настройка компенсации разницы в скорости вращения (Резерв)	0–2 0: Нет 1: Компенсируйте как ведущему, так и ведомому устройству 2: Компенсируйте только ведомое устройство	0
P28.21	Смещение рабочего момента CAN	-100.0–100.0 % Действителен, когда ведомый использует управление крутящим моментом.	0
P28.22	Тайм-аут готовности ведущего к ожиданию ведомого устройства для отпускания тормоза	0.0–30.00 с	0

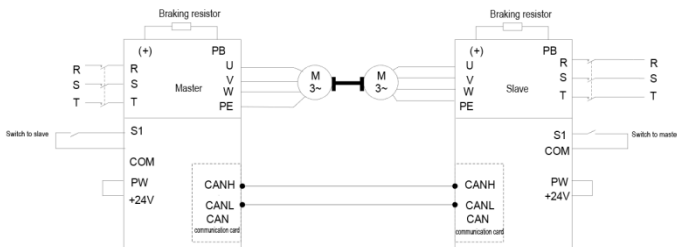
### 5.15.4 Master/slave переключение

#### 1. Рабочие условия переключения ведущий/ведомый

Описание приложения: Ведущее устройство ПЧ и ведомое устройство ПЧ управляют двигателем, но в некоторых случаях ведущее устройство и ведомое устройство должны быть переключены.

Описание ввода в эксплуатацию: Установите для S (например, S1) терминала ведущего устройства значение 72, а для S (например, S1) терминала ведомого устройства значение 71. Активизируйте терминал S1 ведущего устройства, чтобы ведущее устройство работало как подчиненное устройство. Активизируйте терминал S1 подчиненного устройства, чтобы подчиненное устройство работало как ведущее устройство. Если для ведущего и ведомого устройств необходимо задать различные параметры, можно установить P90.03.

Примечание: См. раздел 5.13.4 для установки главных и подчиненных параметров. Ниже в основном описывается переключение между ведущим и ведомым устройствами.



Параметры Master/Ведущего :

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P05.01	Функция S1	72: Переключение на slave/ведомого	72
P90.03	Метод переключения клемм на макросы приложений	3: Переключение с ведущего на ведомый	3

Параметры Slave/Ведомого:

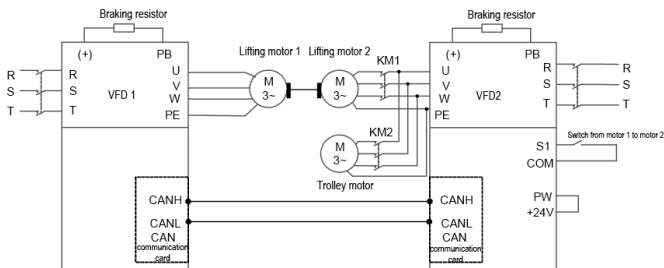
Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P05.01	Функция S1	71: Переключение на master/ведущего	71
P90.03	Метод переключения клемм на макросы приложений	4: Переключитесь с ведомого устройства на ведущее	4

## 2. Условия работы двигателя и переключения ведущего/ведомого устройства

При подъеме портового крана ПЧ 1 в качестве ведущего приводит в действие подъемный двигатель 1, в то время как ПЧ 2 в качестве ведомого приводит в действие подъемный двигатель 2. После завершения работы по подъему ПЧ 2 должен самостоятельно приводить в действие двигатель тележки. Чтобы сделать это, ПЧ 2 должен:

- (1) Отключите режим master/slave и работайте независимо.
- (2) Переключите двигатель с подъемного двигателя 2 на двигатель тележки.
- (3) Переключите параметры двигателя и ПЧ.

**Примечание: Переключение источника питания подъемного двигателя 2 и тележки должно контролироваться ПЛК.**



## Процедура ввода в эксплуатацию

1. Установите P90.00=6 (пользовательский макрос 1) для ПЧ 2, установите рабочие параметры для подъемного двигателя 2 в соответствии со следующим набором пользовательских настроек макроса приложения и обратите внимание, что A81.24=2 (режим ведомого устрой-

ства).

2. Установите P90.01=7 (определяемый пользователем макрос 2) для ПЧ 2, установите параметры для двигателя тележки в соответствии со следующими Таблица пользовательских настроек параметров макроса приложения и обратите внимание, что A81.24=0 (Отключено режим master/slave).

3. Когда клемма S1 ПЧ 2 недействительна, ПЧ 2 приводит в действие подъемный двигатель 2, а ПЧ 1 приводит в действие подъемный двигатель 1 для завершения подъемных работ. Когда клемма S2 ПЧ 2 действительна, ПЧ 2 независимо приводит в действие двигатель тележки.

Состояние работы двигателя	ПЧ 1	ПЧ 2	КМ1	КМ2	ПЧ 2 клемма S1	Двигатель подъема 1	Двигатель подъема 2	Двигатель тележки
Подъем	Master/ Ведущий P28.00=1	Ведомый A81.24=2 P28.00=2	Замкнуто	Разомкнуто	Недопустимо	Работа	Работа	Останов
Тележка	Управление Master/slave недопустимо. P28.00=0 Изменение с помощью ПЛК	Управление Master/slave недопустимо. A82.24=0 (P28.00=0) Переключение через S1	Разомкнуто	Замкнуто	Действительно	Останов	Останов	Запуск с переключением S1

**Примечание:** Значение P28.00 для ПЧ 1 необходимо изменить с помощью ПЛК.

В условиях работы тележки, если трудно переключить ПЧ 1 из режима управления master/slave в режим управления без master/slave (P28.00=0) с помощью ПЛК, вы можете установить значение Сотни для P28.02 равным 1 или использовать функцию 91 терминала S для ПЧ 1 для выхода из режима master/slave.

#### Параметры ПЧ 2

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P05.01	Функция S1	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	35
P90.00	Настройка макроса приложения для подъема	6: Пользовательский макрос приложения 1 7: Пользовательский макрос приложения 2	6
P90.01	Настройка макроса приложения с коммутацией клемм		7
P90.03	Метод переключения клемм на макросы приложений	1: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	1
A81.24	Режим Master/slave	2: Локальное устройство является ведомым.	2

### 5.15.5 Пользовательский макрос приложения

Вы можете ввести пользовательские настройки макроса приложения с помощью P90.02.

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P90.02	Пользовательский параметр макроса приложения	0–3 0: Нет 1: Введите настройки пользовательского макроса приложения 1 2: Введите настройки пользовательского макроса приложения 2 3: Введите настройки пользовательского макроса приложения 3	0

Когда P90.02=1, вы автоматически введете A81.00–A81.46 для установки соответствующих кодов функций.

Когда P90.02=2, вы автоматически введете A82.00–A82.46 для установки соответствующих кодов функций.

Когда P90.02=3, вы автоматически введете A83.00–A83.46 для установки соответствующих кодов функций.

В настоящее время существует 47 общих кодов функций, доступных для определения макросов. Три определяемых пользователем макроса одинаковы. Ниже перечислены A81.00–A81.46.

Пользовательская функция	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон уставки	По умолчанию
A81.00	P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим бездатчикового векторного управления (SVC) 0 1: Режим бездатчикового векторного управления (SVC) 1 2: Управление U/F 3: Режим векторного управления в замкнутом контуре	0–3	2
A81.01	P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0–2	0
A81.02	P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель управления 1–14: См. главу 7. 15: Многоступенчатая скорость	0–15	0
A81.03	P00.11	Время разгона ACC 1	0.0–3600.0 с	0.0–3600.0	10.0 с
A81.04	P00.12	Время торможения	0.0–3600.0 с	0.0–3600.0	10.0 с

Пользовательская функция	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон уставки	По умолчанию
		DEC 1			
A81.05	P01.05	Режим ACC/DEC	0: Линейный 1: S-кривая	0–1	0
A81.06	P01.08	Режим останова	0: Останов с замедлением 1: Останов с выбегом	0–1	0
A81.07	P03.32	Включение управлением крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0–1	0
A81.08	P04.40	Включение режима I/F для AM 1	0–1	0–1	0
A81.09	P04.41	Установка тока «Вперед» в режиме I/F для AM 1	0.0–200.0 %	0.0–200.0 %	120.0 %
A81.10	P04.52	Настройка тока при «Реверсе» в режиме I/F для AM 1	0.0–200.0 %	0.0–200.0 %	120.0 %
A81.11	P05.03	Функция S3	0: Нет функции	0–95	0
A81.12	P05.04	Функция S4	1: Вперед 2: Назад 3–95: См. главу 7.	0–95	0
A81.13	P06.01	Выход Y1	0: Недопустимо	0–70	0
A81.14	P06.03	Выход RO1	1: Работа 2: Вращение «Вперед»	0–70	0
A81.15	P06.04	Выход RO2	3: Вращение «Назад» 4–70: См. главу 7.	0–70	0
A81.16	P10.02	Многоступенчатая скорость 0	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %
A81.17	P10.04	Многоступенчатая скорость 1	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %
A81.18	P10.06	Многоступенчатая скорость 2	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %
A81.19	P10.08	Многоступенчатая скорость 3	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %
A81.20	P10.10	Многоступенчатая скорость 4	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %
A81.21	P25.01	Функция S5	Такой же, как P5	0–95	0
A81.22	P25.02	Функция S6		0–95	0
A81.23	P25.03	Функция S7		0–95	0
A81.24	P28.00	Режим Master/slave	0: Режим master/slave недопустим. 1: Локальное устройство является ведущим. 2: Локальное устройство является ведомым.	0–2	0
A81.25	P90.04	Включение логики,	0–1	0–1	0

Пользовательская функция	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон уставки	По умолчанию
		ориентированной на торможение	0: Тормоз управляется внешним контроллером. 1: Тормоз управляется ПЧ.		
A81.26	P90.05	Включение прямого крутящего момента для запуска/ остановки заднего хода	0x00–0x11 Единицы: указывает на необходимость включения прямого крутящего момента для запуска обратного хода 0: Отключено (Направление запуска обратного хода соответствует команде) 1: Включено (Направление начала обратного хода всегда является направлением прямого хода.) Десятки: указывает, следует ли включать прямой крутящий момент для остановки при движении задним ходом 0: Отключено (Направление остановки при движении в обратном направлении соответствует команде.) 1: Включено (Направление остановки при обратном движении всегда является направлением движения вперед.)	0x00–0x11	0x00
A81.27	P90.06	Градуированный многоступенчатый контроль скорости 0	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %
A81.28	P90.07	Градуированный многоступенчатый контроль скорости 1	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %
A81.29	P90.08	Градуированный многоступенчатый	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %

Пользовательская функция	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон уставки	По умолчанию
		контроль скорости 2			
A81.30	P90.09	Градуированный многоступенчатый контроль скорости 3	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %
A81.31	P90.10	Градуированный многоступенчатый контроль скорости 4	0.0–100.0 %	0.0–100.0	0.0 %
A81.32	P90.12	Ток отпускания переднего тормоза	0.0–200.0 % (номинального тока двигателя)	0.0–200.0	0.0 %
A81.33	P90.13	Ток отпускания тормоза заднего хода	0.0–200.0 % (номинального тока двигателя)	0.0–200.0	0.0 %
A81.34	P90.14	Момент отпускания тормоза при движении «Вперед»	0.0–200.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	0.0–200.0	0.0 %
A81.35	P90.15	Момент отпускания тормоза заднего хода	0.0–200.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	0.0–200.0	0.0 %
A81.36	P90.16	Частота отпускания переднего тормоза	0.00–20.00 Гц	0.00–20.00	3.00 Гц
A81.37	P90.17	Частота отпускания тормоза заднего хода	0.00–20.00 Гц	0.00–20.00	3.00 Гц
A81.38	P90.18	Частота срабатывания переднего тормоза	0.00–20.00 Гц	0.00–20.00	3.00 Гц
A81.39	P90.19	Частота срабатывания тормоза заднего хода	0.00–20.00 Гц	0.00–20.00	3.00 Гц
A81.40	P90.20	Задержка перед отпусканьем переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.000–5.000	0.300 с
A81.41	P90.22	Задержка после отпускания переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.000–5.000	0.300 с
A81.42	P90.24	Задержка перед закрытием переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.000–5.000	0.300 с
A81.43	P90.26	Задержка после закрытия переднего тормоза	0.000–5.000 с	0.000–5.000	0.300 с
A81.44	P90.31	Включение контроля состояния тормозов	0–1 0: Отключено 1: Включить контроль тормозного тока (и обнаружение обратной связи с	0–1	0

Пользовательская функция	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон уставки	По умолчанию
			тормозом).		
A81.45	P05.05	Функция HDIA	0: Нет функции	0–95	0
A81.46	P05.06	Функция HDIB	1: Вращение «Вперед» 2: Вращение «Назад» 3–95: См. главу 7.	0–95	0
A82.00–A82.46	С теми же функциями, что и A81.00–A81.46				
A83.00–A83.46	С теми же функциями, что и A81.00–A81.46				

## 5.16 Макрос переключения двигателей

### 5.16.1 Описание функций

ПЧ поддерживает переключение между параметрами до трех двигателей. Вы можете переключаться между двигателями через клеммы. Метод заключается в следующем:

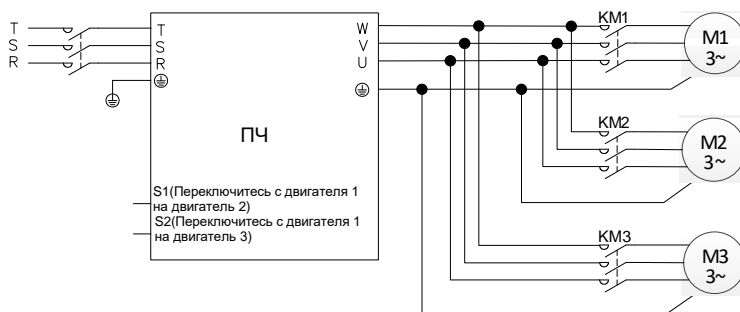
1. Установите значение P08.31 равным 0 (используя клеммное управление для переключения между двигателями).
2. Выберите функцию 35 (переключение двигателя 1 на двигатель 2) и функцию 88 (переключение двигателя 1 на двигатель 3) для клемм S, чтобы выполнить переключение двигателя.

Кроме того, двигатели могут переключаться через связь, только если вы установили P08.31 на связь, а затем команда переключения двигателя подается через связь.

В дополнение к переключению двигателя можно переключать до двух групп управляющих преобразователей следующим образом:

1. Установите для P90.03 значение 1 или 2 и выберите двигатель, для которого требуется переключение функциональных параметров. Если двигателю 3 необходимо переключить функциональные параметры, установите P90.03 в 0.
2. Установите P90.00 и P90.01. P90.00 соответствует параметрам управления двигателем 1, в то время как P90.01 соответствует параметрам управления двигателем 2 или 3.

В следующем примере используется переключение на основе терминала. (Обратите внимание, что вам необходимо установить P90.03=1 или 2 во время переключения на основе связи)



**Примечание:**

1. Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 имеет приоритет перед переключением с двигателя 1 на двигатель 3. То есть сигнал для переключения с двигателя 1 на двигатель 3 обнаруживается только после того, как не обнаружен сигнал для переключения с двигателя 1 на двигатель 2.

2. Параметры двигателя для двигателя 2 отличаются от параметров двигателя 3. Группа P12 и группа P89 содержат параметры двигателя для двигателя 2 и параметры двигателя для двигателя 3. Однако, если P90.03=0, три двигателя используют аналогичные параметры для режимов управления, такие как VF и параметры векторного управления.

Если P90.03=1, двигатель 1 и двигатель 3 используют одни и те же параметры управления, в то время как двигатель 2 использует независимые параметры запуска.

Если P90.03=2, двигатель 1 и двигатель 2 используют одни и те же параметры управления, в то время как двигатель 3 использует независимые параметры запуска.

3. Во время переключения двигателя клеммы, которым макросы приложения присвоили значения, не могут использоваться для переключения. В противном случае после изменения макроса приложения значение перезаписывается на предварительно назначенное значение, что приводит к сбою переключения.

**5.16.2 Описание переключения с двигателя 2 на двигатель 3**

Функция входных клемм не содержит возможности переключения с двигателя 2 на двигатель 3. Для переключения с двигателя 2 на двигатель 3 снимите сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 2, а затем введите сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 3. Если сигнал для переключения с двигателя 1 на двигатель 2 и переключения с двигателя 1 на двигатель 3 выдаются одновременно, то на сигнал для переключения с двигателя 1 на двигатель 2 воздействуют, поскольку переключение с двигателя 1 на двигатель 2 имеет более высокий приори-

ритет (как упоминалось выше), и двигатель 2 используется автоматически.

Пример

Если S1 имеет функцию 35 (для переключения с двигателя 1 на двигатель 2) и S2 имеет т функцию 88 (для переключения с двигателя 1 на двигатель 3), существует четыре типа комбинации:

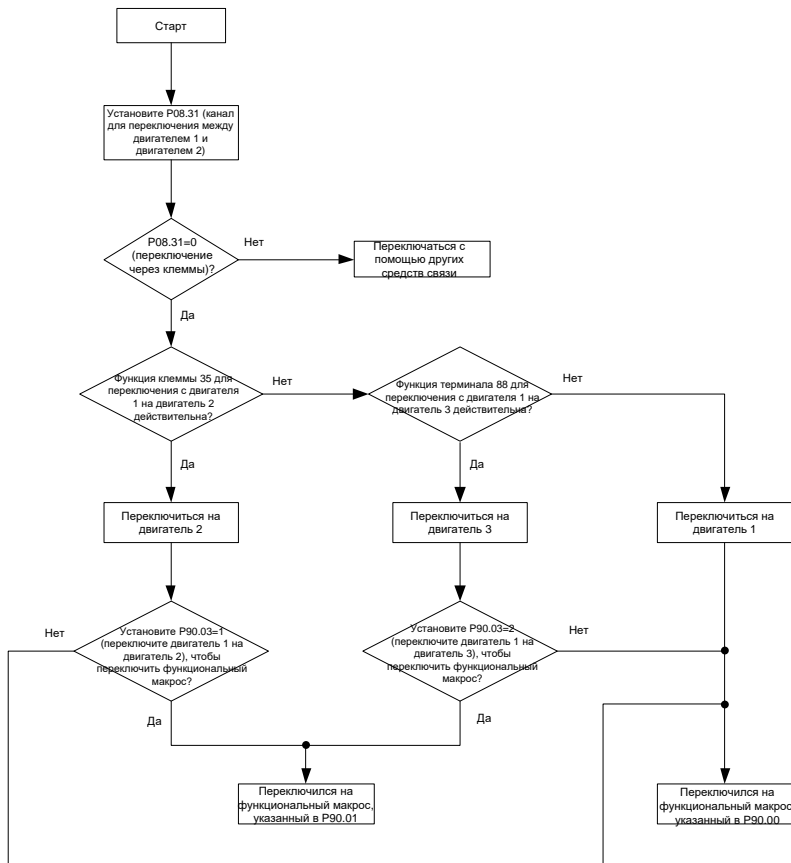
S1	S2	Текущее состояние двигателя	Состояние переключателя контактора
OFF	OFF	Переключение на двигатель 1	KM1 вкл, KM2 выкл, KM3 выкл
ON	OFF	Переключение на двигатель 2	KM1 выкл, KM2 вкл, KM3 выкл
OFF	ON	Переключение на двигатель 3	KM1 выкл, KM2 выкл, KM3 вкл
ON	ON	Переключение на двигатель 2	KM1 выкл, KM2 вкл, KM3 выкл

### 5.16.3 Параметры макроса переключения двигателя

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P08.31	Канал для переключения между двигателем 1 и двигателем 3	0x00–0x14 Единицы: Канал переключения 0: Клеммы 1: Modbus/Modbus TCP 2: PROFIBUS/CANopen 3: Ethernet 4: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 5: 216 Десятки: указывает, следует ли включать переключение во время работы 0: Отключено 1: Включено	0x00
P90.00	Настройка макроса приложения для подъема	0–15 0: Общий режим применения 1: Режим подъема 1 (при векторном управлении с разомкнутым контуром) 2: Режим подъема 2 (при векторном управлении с замкнутым контуром) 3: Режим горизонтального перемещения (управление вектором напряжения в пространстве) 4: Режим поворота башенного крана 5: Режим применения конического двигателя 6: Определяемый пользователем макрос приложения 1 7: Определяемый пользователем макрос приложения 2 8: Определяемый пользователем макрос приложения 3 9: Режим подъема 3 (управление вектором напряжения в пространстве) 10: Режим строительного лифта 11: Лебедка с замкнутым контуром (для	0
P90.01	Настройка макроса приложения с коммутацией клемм		0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		подъема в скважинах и лебедках) 12: Лебедка с разомкнутым контуром (для подъема в скважинах и лебедках) 13: Режим 2 строительного лифта (для применения в лифтах со средней скоростью) 14: Поворот башенного крана без вихря при векторном управлении с замкнутым контуром 15: Поворот башенного крана без вихревого управления вектором напряжения в пространстве	
P90.02	Определяемый пользователем параметр макроса приложения	0-3 0: Нет 1: Введите настройки определяемого пользователем макроса приложения 1 2: Введите настройки определяемого пользователем макроса приложения 2 3: Введите настройки определяемого пользователем макроса приложения 3	0
P90.03	Метод переключения клемм на макросы приложений	0-5 0: Без переключения 1: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 2: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3 3: Переключение с ведущего на ведомый 4: Переключиться с салона на мастер 5: Переход на управление SVC1 (векторное управление с разомкнутым контуром 1)	0
P94.39	Макрос текущего приложения	0-18	0

### 5.16.4 Блок-схема переключения двигателя и макроса на основе клемм



Для получения информации о пользовательских макросах приложений см. раздел 5.15.5 Пользовательские макросы приложений.

### 5.16.5 Быстрое переключение режима регулирования скорости с несколькими двигателями

Если вам нужно только переключать параметры двигателя и режим управления, но не устанавливать параметры функции повторно во время переключения двигателя, вам не нужно переключать режим управления скоростью с помощью макроса приложения. В этом случае вам нужно только установить режим регулирования скорости для двигателя 2 через P12.31 и для двигателя 3 через P89.31.

Связанные параметры:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.03	Функция S3	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 88: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3	0
P08.31	Канал для переключения между двигателем 1 и двигателем 2	0x00–0x14 Единицы: Канал переключения 0: Клеммы 1: Modbus 2: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 3: Ethernet 4: EtherCAT/Profinet 5: 216 Десятки: указывает, следует ли включать переключение во время выполнения 0: Отключено 1: Включено	0x00
P12.31	Режим переключения управления скоростью двигателя 2	0: Нет переключения, что указывает на сохранение соответствия P00.00 двигателя 1 1: Переключиться на SVC1 2: Переключиться на U/F 3: Переключиться на FVC	0
P89.31	Режим переключения управления скоростью двигателя 3	0: Никакого переключения. Это указывает на то, что двигатель 3 использует P00.00 двигателя 1. 1: Переключиться на SVC1 2: Переключиться на U/F 3: Переключиться на FVC	0

## 5.17 Измерение высоты

### 5.17.1 Процедура ввода в эксплуатацию

#### 5.17.1.1 Внутреннее измерение (энкодер двигателя)

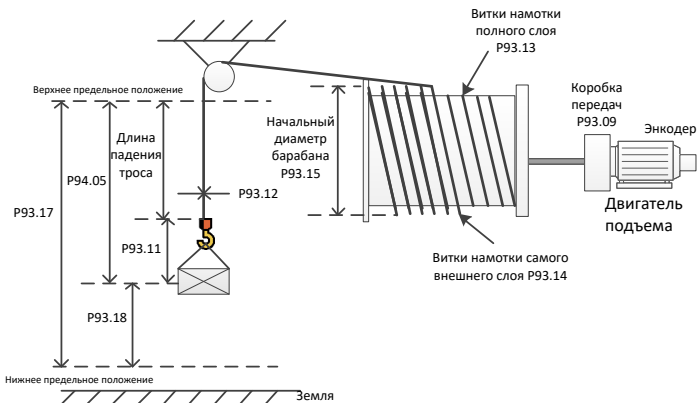


Рис. 5-19 Внутреннее измерение (энкодер двигателя) с использованием шкивов

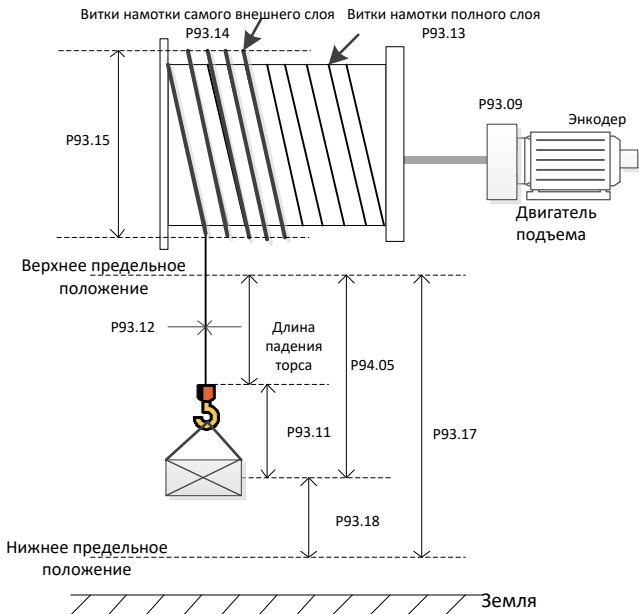


Рис. 5-20 Внутреннее измерение (энкодер двигателя), без шкивов

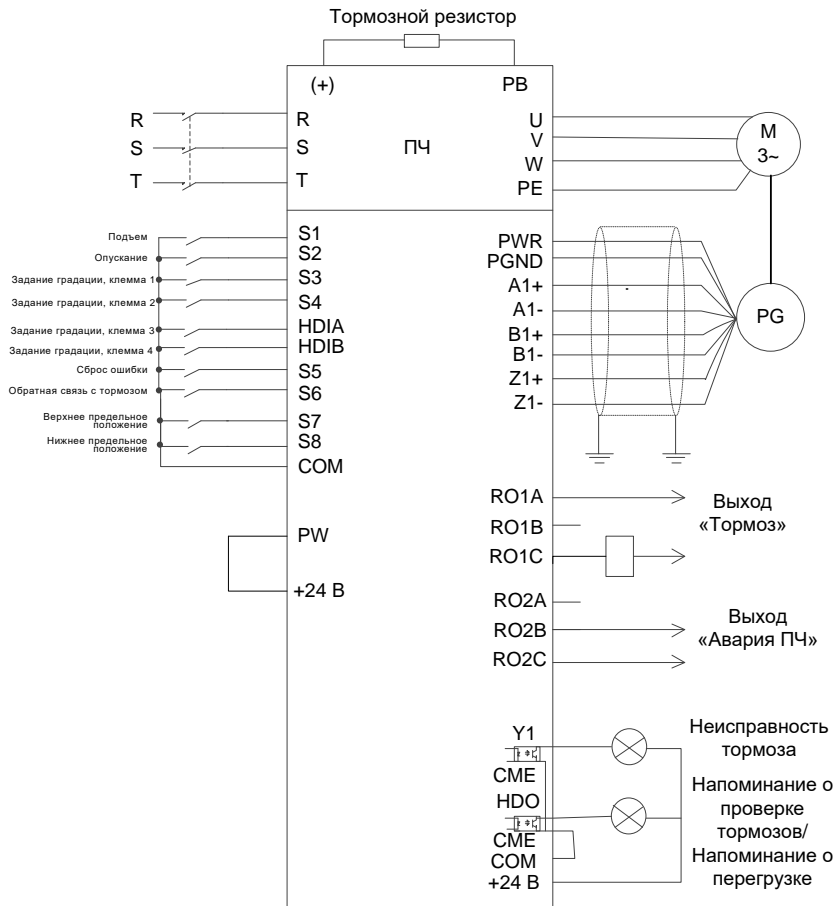


Рис. 5-21 Схема подключения для внутреннего измерения (энкодер двигателя)

Согласно рис. 5 21, вам необходимо установить передаточное отношение подвески P93.10 при использовании шкивов, чтобы можно было правильно измерить высоту в режиме замкнутого контура. Затем измеренное количество импульсов энкодера используется для вычисления фактического пробега двигателя. Перед первым запуском необходимо откалибровать положение верхнего предела. Вам необходимо использовать карту PG для подключения энкодера (см. А.6 для конкретного способа подключения), установить P00.00=3 (режим управления с замкнутым контуром), P93.08 =1, чтобы включить внутреннее измерение (энкодер двигателя), а затем установить параметры намоточного барабана и кабеля, такие как P93.09, P93.10, P93.11, P93.12, P93.13, P93.14 и P93.15.

Процедура первого запуска выглядит следующим образом:

1. Установите клемму верхнего предела. Например, установите P25.03=64, что указывает на то, что терминал S7 используется в качестве верхнего предела ввода.
2. Включите движение вперед (вверх) и остановитесь, когда будет достигнуто верхнее предельное положение. Затем выполните калибровку.
3. Запишите значения P93.12 и P93.13 и сбросьте значения P94.05, P94.06 и P94.07.
4. После калибровки отправьте команду запуска через терминал S2 для запуска вниз. Проверьте значения P94.05, P94.06 и P94.07.

Если в качестве контрольной точки необходимо использовать положение нижнего предела, процедура первого запуска выглядит следующим образом:

1. Установите верхние и нижние ограничительные клеммы S7 и S8. Например, установите P25.03=64 и P25.04=65.
2. Включите движение вперед (вверх) и остановитесь, когда будет достигнуто верхнее предельное положение. Затем выполните калибровку.
3. Запишите значения P93.12 и P93.13 и сбросьте значения P94.05, P94.06 и P94.07.
4. Калибровка завершена, что указывает на правильную работу. P93.17 отображает высоту от нижнего предельного положения до верхнего предельного положения, P93.18 отображает высоту, используя нижнее предельное положение в качестве контрольной точки (высота равна 0 в нижнем предельном положении, высота положительна, когда она находится выше нижнего предельного положения, высота отрицательна, когда она находится в нижнем предельном положении), и P94.05 отображает высоту, используя верхнее предельное положение в качестве контрольной точки (высота равна 0 в верхнем предельном положении, и при достижении верхнего предельного положения допускается движение только вниз, и P94.05 указывает длину свисания троса, когда верхнее предельное положение не достигнуто).

5.17.1.2 Внешние измерения (HDI)

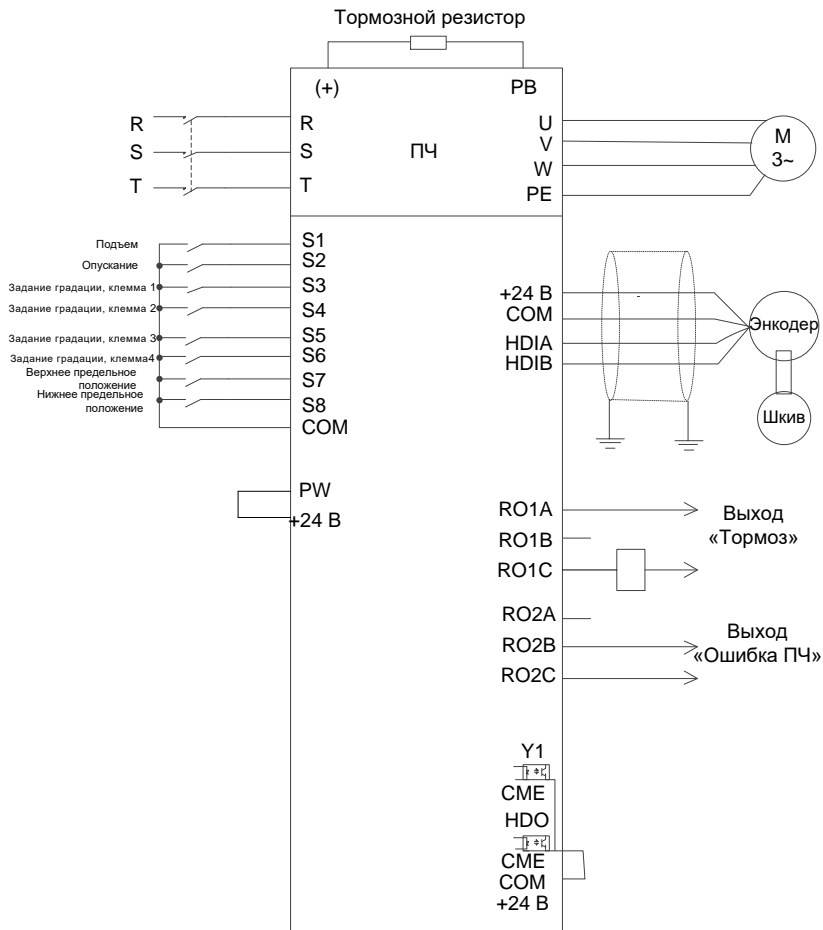


Рис. 5-22 Схема подключения для внешнего измерения (HDI) (в режиме разомкнутого контура)

**Примечание:** Во время внешних измерений (HDI) для измерения скоростей вращения шкива можно использовать только 24V инкрементные энкодеры.

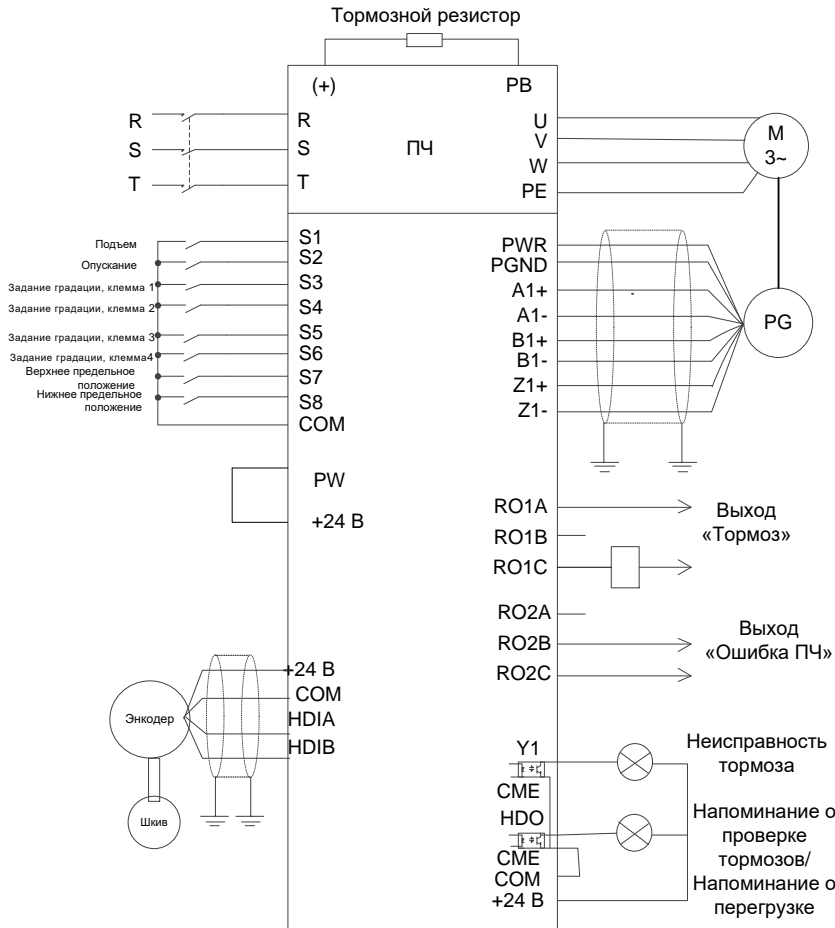


Рис. 5-23 Схема подключения для внешних измерений (HDI) (в режиме замкнутого контура)

**Примечание: Во время внешних измерений (HDI) для измерения скоростей вращения шкива можно использовать только 24V инкрементные энкодеры.**

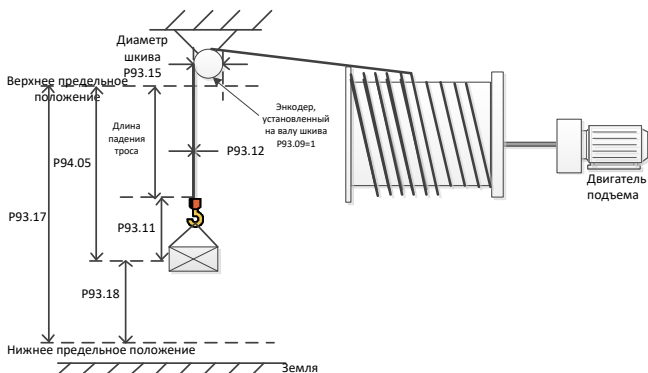


Рис. 5-24 Внешние измерения (HDI)

Необходимо установить  $P05.38=2$  и  $P05.44=2$ , чтобы подключить энкодер к HDIA и HDIB. В режиме разомкнутого / замкнутого контура энкодер измеряет количество импульсов энкодера на стороне шкива, чтобы рассчитать фактическое расстояние прохождения кабеля шкива. Перед первым запуском необходимо откалибровать положение верхнего предела.

Процедура первого запуска выглядит следующим образом:

1. Установите клемму верхнего предела. Например, установите  $P25.03=64$ , что указывает на то, что терминал S7 используется в качестве верхнего предела ввода.
2. Включите движение вперед (вверх) и остановитесь, когда будет достигнуто верхнее предельное положение. Затем выполните калибровку. Сбросьте  $P94.05$ ,  $P94.06$  и  $P94.07$ .
3. После калибровки отправьте команду запуска через терминал S2 для запуска вниз. Проверьте значения  $P94.05$ ,  $P94.06$  и  $P94.07$ .

Если в качестве контрольной точки необходимо использовать положение нижнего предела, процедура первого запуска выглядит следующим образом:

1. Установите верхние и нижние ограничительные клеммы S7 и S8. Например, установите  $P25.03=64$  и  $P25.04=65$ .
2. Включите движение вперед (вверх) и остановитесь, когда будет достигнуто верхнее предельное положение. Затем выполните калибровку. Сбросьте  $P94.05$ ,  $P94.06$  и  $P94.07$ .
3. Отправьте команду запуска через терминал S2 для запуска вниз только в том случае, если действителен терминал ограничения вниз S8.  $P93.17$  отображает высоту от верхнего предельного положения до нижнего предельного положения, а  $P93.18$  отображает 0.
4. Калибровка завершена, что указывает на правильную работу.  $P93.17$  отображает высоту от нижнего предельного положения до верхнего предельного положения,  $P93.18$  отображает высоту, используя нижнее предельное положение в качестве контрольной точки (высота равна 0 в

нижнем предельном положении, высота положительна, когда она находится выше нижнего предельного положения, высота отрицательна когда он находится в нижнем предельном положении), и P94.05 отображает высоту, используя верхнее предельное положение в качестве контрольной точки (высота равна 0 в верхнем предельном положении, и при достижении верхнего предельного положения допускается движение только вниз, и P94.05 указывает длину свисания троса, когда верхнее предельное положение не достигнуто).

**Примечание: Во время внешнего измерения (HDI) (для энкодера для измерения скорости вращения шкива) P93.09 указывает передаточное отношение между энкодером и шкивом, в то время как P93.15 указывает диаметр шкива.**

#### 5.17.2 Параметры измерения высоты

Таблица 5-7 Параметры внутреннего измерения (энкодер двигателя)

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим бездатчикового векторного управления (SVC) 0 1: Режим бездатчикового векторного управления (SVC) 1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения (U/F) 3: Режим векторного управления в замкнутом контуре <b>Примечание: Прежде чем использовать режим векторного управления (0, 1 или 3), включите ПЧ для выполнения автозапуска параметров двигателя.</b>	3
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	1
P05.01	Функция S1	1: Вращение вперед	1
P05.02	Функция S2	2: Вращение назад	2
P25.03	Функция S7	64: Предел прямого хода (вверх)	64
P25.04	Функция S8	65: Предел обратного хода (вниз)	65
P20.15	Режим измерения скорости	0: Измерение скорости с помощью PG-карты/ Локальное измерение высоты	0
P93.08	Включение измерения высоты	0–1 0: Отключено 1: Включить внутреннее измерение (энкодер двигателя) (В режиме с замкнутым контуром энкодер изме-	1

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
		рывает скорость и высоту.) 2: Включение внешнего измерения (HDI) (В режимах с разомкнутым и замкнутым контуром энкодера шкива измеряет высоту.) <b>Примечание: Когда P93.08 = 2, P20.15 = 0 указывает HDI измерения высоты.</b>	
P93.09	Передаточное число механической передачи	0.01–300.00	10.00
P93.10	Коэффициент взвешивания	1–4	1
P93.11	Компенсация длины каната	0.00–50.00 м	0.00
P93.12	Диаметр троса	0.1–100.0 м	10.0 мм
P93.13	Послойные витки обмотки барабана	1–200	30
P93.14	Начальные витки намотки барабана	0–P93.11 (Послойные витки обмотки барабана)	0
P93.15	Начальный диаметр барабана	100.0–2000.0 мм (Максимальный диаметр барабана в верхнем пределе, включая толщину троса)	600.0 мм
P93.16	Включение проверки предельного положения вверх/вниз	0x00–0x11 Единицы: 0: Положение верхнего предела не достигнуто. 1: Достигнуто верхнее предельное положение. Десятки: 0: Предельное положение вниз не достигнуто. 1: Достигнуто нижнее предельное положение. <b>Примечание: Используется для измерения высоты без устройства ограничения движения вверх или вниз.</b>	0x00
<b>Проверка состояния высоты</b>			
P93.17	Общая измеренная высота	0.00–655.35 м (Общая высота, измеренная от верхнего предельного положения до нижнего предельного положения)	0.00 м
P93.18	Измеренная высота 1	-50.00–655.35 м (Использование положения нижнего предела в качестве контрольной точки)	0.00 м

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P94.05	Измеренная высота	0.00–655.35 м (Расстояние опускания крюка с использованием верхнего предельного положения в качестве контрольной точки)	0.00 м
P94.06	Старшие биты значения счетчика измеренной высоты	0–65535	0
P94.07	Младшие биты значения счетчика измеренной высоты	0–65535	0

Таблица 5-8 Параметры внешнего измерения (HDI)

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим бездатчикового векторного управления (SVC) 0 1: Режим бездатчикового векторного управления (SVC) 1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения (U/F) 3: Режим векторного управления в замкнутом контуре <b>Примечание: Прежде чем использовать режим векторного управления (0, 1 или 3), включите ПЧ для выполнения автозапуска параметров двигателя.</b>	2
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	1
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Цифровой вход HDIA Десятки: Тип входа HDIB 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIB	0x00

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
		1: Цифровой вход HDIB	
P05.01	Функция S1	1: Вращение «Вперед»	1
P05.02	Функция S2	2: Вращение «Назад»	2
P20.15	Режим измерения скорости	0: Измерение скорости с помощью PG-карты/ Локальное измерение высоты	0
P25.03	Функция S7	64: Предел прямого хода (вверх)	64
P25.04	Функция S8	65: Предел обратного хода (вниз)	65
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	2: Вход задается через энкодер, используемый вместе с HDIB	2
P05.44	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIB	2: Вход задается через энкодер, используемый вместе с HDIA	2
P93.08	Включение измерения высоты	0–1 0: Отключено 1: Включить внутреннее измерение (энкодер двигателя) (В режиме с замкнутым контуром энкодер измеряет скорость и высоту.) 2: Включение внешнего измерения (HDI) (В режимах с разомкнутым и замкнутым контуром энкодер шкива измеряет высоту)	2
P93.09	Передаточное число механической передачи	0.01–300.00	1.00
P93.10	Коэффициент взвешивания	1–4	1
P93.11	Компенсация длины каната	0.00–50.00 м	0.00
P93.12	Диаметр троса	0.1–100.0 м	10.0 мм
P93.15	Начальный диаметр барабана	100.0–2000.0мм	600.0 мм
<b>Проверка состояния высоты</b>			
P93.17	Общая измерен-	0.00–655.35 м (Общая высота, измеренная от	0.00 м

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
	ная высота	верхнего предельного положения до нижнего предельного положения)	
P93.18	Измеренная высота 1	-50.00м–655.35 м (Использование положения нижнего предела в качестве контрольной точки)	0.00 м
P94.05	Измеренная высота	0.00–655.35 м (Расстояние опускания крюка с использованием верхнего предельного положения в качестве контрольной точки)	0.00 м
P94.06	Старшие биты значения счетчика измеренной высоты	0–65535	0
P94.07	Младшие биты значения счетчика измеренной высоты	0–65535	0

## 5.18 Измерение температуры

### 5.18.1 Подключение РТ100/РТ1000

#### (1) С помощью платы расширения

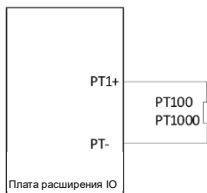


Рис. 5-25 Измерение температуры РТ100 /РТ1000с помощью платы расширения

#### Процедура

1. Подключите плату расширения ЕС-Ю502-00 к РТ100/РТ1000.
2. Установите P92.12=0x01, чтобы включить РТ100 для определения температуры, или установите P92.12=0x10, чтобы включить РТ1000 для определения температуры. Кроме того, установите P92.13=0x01, чтобы включить РТ100 для обнаружения разъединения, или установите P92.13=0x10, чтобы включить РТ1000 для обнаружения разъединения.
3. Проверьте правильность значений P94.16 (текущая температура РТ100) и P94.17 (текущая цифровая температура РТ100) или проверьте правильность значений P94.18 (текущая температура РТ1000) и P94.19 (текущая цифровая температура РТ1000).

## Настройки параметров функции

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P92.12	Включение функции определения температуры PT100/PT1000	Единицы: Включить определение температуры PT100 0: Отключено 1: Включено Десятки: Включить определение температуры PT1000 0: Отключено 1: Включено	0x01 или 0x10
P92.13	Включение функции отключения PT100/PT1000	Единицы: Включить обнаружение отключения PT100 0: Отключено 1: Включено Десятки: Включить обнаружение отключения PT1000 0: Отключено 1: Включено	0x01
P92.14	Точка защиты от перегрева PT100	0.0–150.0 °C	120.0 °C
P92.15	Точка предварительной сигнализации перегрева PT100	0.0–150.0 °C	100.0 °C
P92.16	Точка защиты от перегрева PT1000	0.0–150.0 °C	120.0 °C
P92.17	Точка предварительной сигнализации перегрева PT1000	0.0–150.0 °C	100.0 °C
P92.18	Верхний предел калиброванной температуры PT100/PT1000	50.0–150.0 °C	120.0 °C
P92.19	Нижний предел калиброванной температуры PT100/PT1000	-20.0–50.0 °C	20.0 °C

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P92.20	Цифровой индикатор калиброванной температуры PT100/PT1000	0–4 0: Нормальное обнаружение 1: Автоматическая настройка цифровой калибровки нижнего предела PT100 2: Автонастройка цифровой калибровки верхнего предела PT100 3: Автонастройка цифровой калибровки нижнего предела PT1000 4: Автонастройка цифровой калибровки верхнего предела PT1000 После завершения автонастройки значение Код функции автоматически сбрасывается, а значение calibration автоматически сохраняется на карте ввода-вывода.	0

## (2) Подключение через клеммы AI/AO

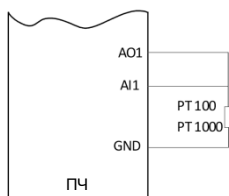


Рис. 5-26 Схема подключения PT100/PT1000 через клеммы AI/AO

**Примечание:** Переключите SW2 на плате управления в положение «I» для АО (аналоговый выход).

### Процедура

1. Подключите PT100/PT1000 в соответствии с рисунком.
2. Установите P92.22=1, чтобы выбрать PT100, или установите P92.22=2, чтобы выбрать PT1000.
3. Установите P92.23 (порог защиты от перегрева двигателя, обнаруженный AI) и P92.24 (порог аварийной сигнализации о перегреве двигателя, обнаруженный AI).
4. Проверьте правильность P94.20 (температура двигателя, определяемая AI).

### Настройки параметров функции

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P92.22	Тип датчика AI для определения температуры двигателя	1: PT100 2: PT1000	1 или 2
P92.23	AI обнаружил порог защиты от превышения температуры двигателя	0.0–200.0 °C Когда значение P94.20 превышает значение P92.24, сообщается о неисправности двигателя при перегреве (OT).	110.0
P92.24	AI обнаружил предаварийный порог превышения температуры двигателя	0.0–200.0 °C Когда значение P94.20 превышает значение P92.24, выдается сигнал тревоги AAot, но ПЧ все еще работает.	90.0
P94.20	Измеренная AI температура двигателя	-20.0–200.0 °C	0.0 °C

### 5.18.2 Подключение КТУ84

Подключение через клеммы AI/AO

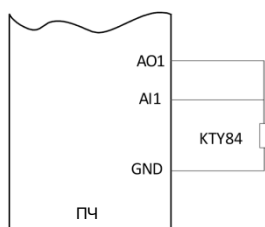


Рис. 5-27 Схема подключения КТУ84 через клеммы AI/AO

**Примечание:** Переключите SW2 на плате управления в положение «I» для AO (аналоговый выход).

#### Процедура

1. Подключите КТУ84 в соответствии с рисунком.
2. Установите P92.22=3, чтобы выбрать КТУ84.
3. Установите P92.23 (порог защиты от перегрева двигателя, обнаруженный AI) и P92.24 (порог

аварийной сигнализации о перегреве двигателя, обнаруженный AI).

4. Проверьте правильность P94.20 (температура двигателя, определяемая AI).

#### Настройки параметров функции

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P92.22	Тип датчика AI для определения температуры двигателя	3: КТУ84	3
P92.23	AI обнаружил порог защиты от превышения температуры двигателя	0.0–200.0 °C Если P94.20 больше P92.24, выдается сообщение о неисправности двигателя при перегреве (OT).	110.0
P92.24	AI обнаружил предаварийный порог превышения температуры двигателя	0.0–200.0 °C Если P94.20 больше P92.24, выдается аварийный сигнал A-Aot, но ПЧ по-прежнему работает.	90.0
P94.20	Измеренная AI температура двигателя	-20.0–200.0 °C	0.0 °C

### 5.18.3 Подключение PTC

#### (1) С помощью платы расширения

1. Вы можете подключить внешний сигнал PTC к клеммам 8 через плату расширения EC-IO502-00 и установить функцию терминала на 86 (действителен сигнал перегрева PTC).

**Примечание: Эта функция поддерживает только клемму S8, подключенный PTC работает на 2,5 кОм и поддерживает только общий COM-вход с сухим контактом.**

2. Вы можете установить P92.21, чтобы определить, сообщает ли ПЧ о тревоге A-Pc для нормальной работы или сообщает PtcE для остановки, когда действителен сигнал переключателя перегрева PTC.

#### Настройки параметров функции

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P92.21	Выбор температуры PTC	0-1 0: Функция PTC включается при выборе терминала. Когда сообщается о сигнале тревоги о перегреве PTC A-Ptc, это не может привести к прекращению нормальной работы. 1: Функция PTC включается с помощью выбора терминала. Когда сообщается о неисправности PtcE при перегреве PTC, это приводит к остановке.	0
P25.04	Функция S8	86: Сигнал превышения температуры PTC	86

## (2) Подключение через клеммы AI/AO

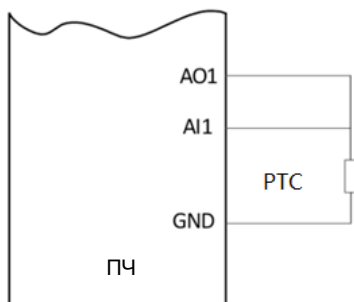


Рис. 5-28 Схема подключения PTC через клеммы AI/AO

**Примечание:** Необходимо переключить SW2 на пульте управления в положение «I» (аналоговый выход). Для измерения температуры PTC поддерживаются только AI1 и AO1.

### Процедура

1. Подключитесь к PTC в соответствии с рисунком.
2. Установите P92.22=4, чтобы установить тип датчика температуры на PTC.
3. Установите P06.23 (часто используя значение По умолчанию).
4. Установите P06.24 и P06.25 в соответствии с выбранной моделью PTC, кривой сопротивления и температуры.
5. Проверьте, является ли фактическое сопротивление PTC правильным.

### Настройки параметров функции

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P92.22	Тип датчика AI для определения температуры двигателя	4: PTC (поддержка только AI1)	4
P06.23	Настройка выходного тока АО1	0.000–20.000 мА	4.000
P06.24	Порог срабатывания сигнализации сопротивления PTC	0–60000 Ом Когда P06.26 больше, чем P06.24, ПЧ сообщает о тревоге AAot и работает нормально.	750
P06.25	Порог восстановления аварийного сигнала сопротивления PTC	0–60000 Ом Когда значение P06.26 меньше значения P06.25, сигнал тревоги AAot сбрасывается.	150
P06.26	Фактическое сопротивление PTC	0–60000 Ом	

## 6 Основные рекомендации по эксплуатации

### 6.1 Содержание главы

В этой главе описывается использование панели управления ПЧ и ввод в эксплуатацию общих функций ПЧ.

### 6.2 Введение в панель управления

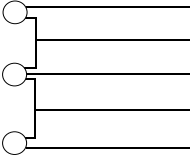
Панель управления используется для управления ПЧ, считывания данных о состоянии и установки параметров.



Рис. 6-1 Панель управления

#### Примечание:

- Светодиодная панель управления является стандартной для ПЧ. Кроме того, при необходимости может быть предусмотрена жидкокристаллическая клавиатура (дополнительная опция). Жидкокристаллическая панель управления поддерживает несколько языков (включая русский язык), функцию копирования параметров и десятистрочный дисплей высокой четкости. Установочный размер ЖК-дисплея совместим со светодиодной клавиатурой.
- Если Вам нужно установить панель управления снаружи (то есть в другом положении, а не на ПЧ), вы можете использовать винты М3 для крепления панели управления или использовать монтажный кронштейн для установки панели управления. Монтажный кронштейн является дополнительной опцией для моделей ПЧ 380 В 1,5–30 кВт и 500 В 4-18,5 кВт, но он является стандартной деталью для моделей ПЧ 380 В 37-500 кВт, 500 В 22-75 кВт и 660 В.

№	Наименование	Описание		
1	Индикатор состояния	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">RUN/TUNE</div>	LED отключен - ПЧ находится в состоянии останова; LED мигает - ПЧ находится в состоянии автоматической настройки параметров; LED горит – ПЧ находится в состоянии работы (запуска).	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">FWD/REV</div>	FWD/REV LED LED отключен – ПЧ вращение вперед; LED горит – ПЧ вращение назад	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">LOCAL/REMOТ</div>	LED индикация работы с панели управления, клемм I/O, дистанционного управления LED отключен – ПЧ управляется от панели управления; LED мигает – ПЧ управляется от клемм I/O; LED горит – ПЧ управляется дистанционно по протоколу связи.	
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">TRIP</div>	LED индикация для ошибок LED горит – ПЧ в состоянии аварии (сбоя); LED отключен – ПЧ в работе; LED мигает – ПЧ находится в предупредительном состоянии.	
2	Индикация единиц измерения	Отображение в текущем времени		
			Гц	Частота
			ОБ/МИН	Об/мин
			А	Ток
			%	В процентах
V	Напряжение			

No	Наименование	Описание					
3	Коды отображения	5-сегментный LED дисплей отображает различные данные мониторинга и коды сигнализации таких, как заданная частота и выходная частота.					
		Display word	Corresponding word	Display word	Corresponding word	Display word	Corresponding word
			0		1		2
			3		4		5
			6		7		8
			9		A		B
			C		d		E
			F		H		I
			L		N		n
			o		P		r
			S		t		U
	v		.		-		
4	Цифровой потенциометр	Для регулирования частоты. Для получения дополнительной информации см. P08.42.					
5	Кнопки		Кнопка входа/выхода в меню параметров	Ввод или выход из меню первого уровня и быстрое удаление параметра			
			Кнопка ввода	Вход в меню шаг за шагом и подтверждение параметров			
			Кнопка «Вверх»	Увеличение данных или кода функции			
			Кнопка «Вниз»	Уменьшение данных или кода функции			
			Кнопка «Смещение вправо»	Перемещение вправо, выбор параметра, отображение циркулярно в режиме останова и запуск. Выбор цифры параметра для			

№	Наименование	Описание		
				изменения, во время изменения параметра
			Кнопка «Пуск»	Запуск ПЧ в работу
			Кнопка «Стоп/Сброс»	Останов ПЧ, ограничена функциями параметра P07.04 Сброс аварии (ошибки)
			Программируемая кнопка	Определяется параметром P07.02.

### 6.3 Дисплей панели управления

Панель управления ПЧ отображает такую информацию, как параметры состояния останова, параметры состояния работы и состояния неисправности, а также позволяет изменять код функции.

#### 6.3.1 Отображение состояния параметров при аварии/ошибки

Если ПЧ обнаруживает сигнал неисправности, он вступит в состояние предупредительной сигнализации, а на дисплее панели управления будет отображаться код ошибки. Индикатор LED **TRIP** горит, для сброса ошибки нажать кнопку **STOP/RST** на панели управления, или подать сигнал через клеммы I/O или через коммуникационный интерфейс.

#### 6.3.2 Отображение состояния кодов функций и их редактирование

В состоянии останова, запуска или аварии, нажмите на кнопку **PRG/ESC**, чтобы войти в режим редактирования (если установлен пароль, см. P07.00).

Состояние редактирования выводится на экран на двух классах меню, и порядках: номер кода группы функций/код функции → код функционального параметра, нажмите **DATA/ENT** для выведенного на экран состояния функционального параметра

В этом состоянии Вы можете нажать **DATA/ENT** для записи параметра или нажать **PRG/ESC** для возврата в предыдущее состояние.

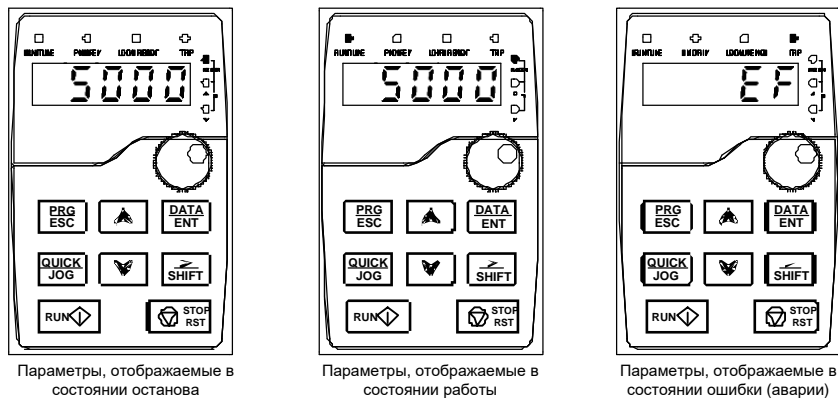


Рис. 6-2 Состояния дисплея

## 6.4 Работа с панелью управления

Эксплуатация ПЧ через панель управления. Смотрите описание подробной структуры кодов функции в схеме кратких кодов функций.

### 6.4.1 Изменение кодов функций ПЧ

В ПЧ имеются три уровня меню:

1. Номер группы кода функций (меню первого уровня)
2. Таблица кодов функций (меню второго уровня)
3. Значение кода функций (меню третьего уровня)

Примечание: Нажатие на кнопки **PRG/ESC** и **DATA/ENT** позволяет вернуться из меню третьего уровня в меню второго уровня. Различие: нажатие на кнопку **DATA/ENT** сохранит параметры в панель управления, и затем автоматически; возвратится к меню второго уровня со смещением к следующему функциональному коду в то время как нажатие **PRG/ESC** непосредственно возвратится к меню второго уровня, не сохраняя параметры, и продолжит оставаться в текущем функциональном коде.

В меню третьего уровня: Если бит параметра не имеет мерцание, это означает, что код функции не может быть изменен. Возможные причины:

- 1) Этот код функции не является изменяемым параметром, например обнаруженный фактический параметр, операция записи и так далее;
- 2) Этот код функции не изменяемый в режиме «Работа», но изменяемый в состоянии останова.

Пример: Установите код функции P00.01 от 0 до 1.



Рис. 6-3 Изменение параметров

### 6.4.2 Установка пароля ПЧ

ПЧ серии Goodrive 350-19 обеспечивают функцию защиты паролем для пользователей. Задайте параметр P7.00, чтобы установить пароль и защита паролем вступает в силу немедленно после выхода из состояния редактирования кода функции. Нажмите на кнопку **PRG/ESC** для редактирования кода функций, на дисплее будет отображаться "0.0.0.0.0. Если используется пароль, то нельзя войти в режим редактирования.

Установите в P7.00 – 0, чтобы отменить функцию защиты паролем.

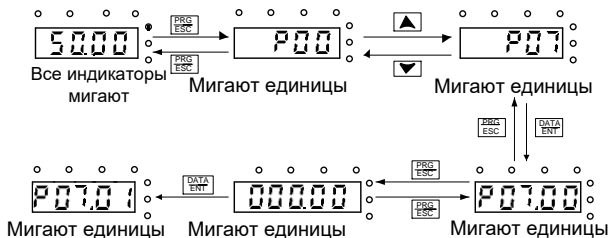


Рис. 6-4 Задание пароля

### 6.4.3 Просмотр состояния ПЧ

Для оценки состояния ПЧ используется группа P17. Пользователи могут войти в P17, чтобы следить за состоянием ПЧ.



Рис. 6-5 Просмотр параметров

## 6.5 Описание основных операций

### 6.5.1 Описание раздела

В этом разделе представлены функциональные модули внутри ПЧ.



- ✧ Убедитесь, что все клеммы подключены.
- ✧ Убедитесь, что мощность двигателя соответствует мощности ПЧ.

### 6.5.2 Процедура ввода в эксплуатацию

### 6.5.3 Векторное управление

### 6.5.4 Режим управления вектором пространственного напряжения (U/F)

### 6.5.5 Управление моментом

### 6.5.6 Параметры двигателя

### 6.5.7 Управление «Пуск/Стоп»

### 6.5.8 Задание частоты

### 6.5.9 Аналоговый вход

### 6.5.10 Аналоговый выход

### 6.5.11 Цифровой вход

### 6.5.12 Цифровой выход

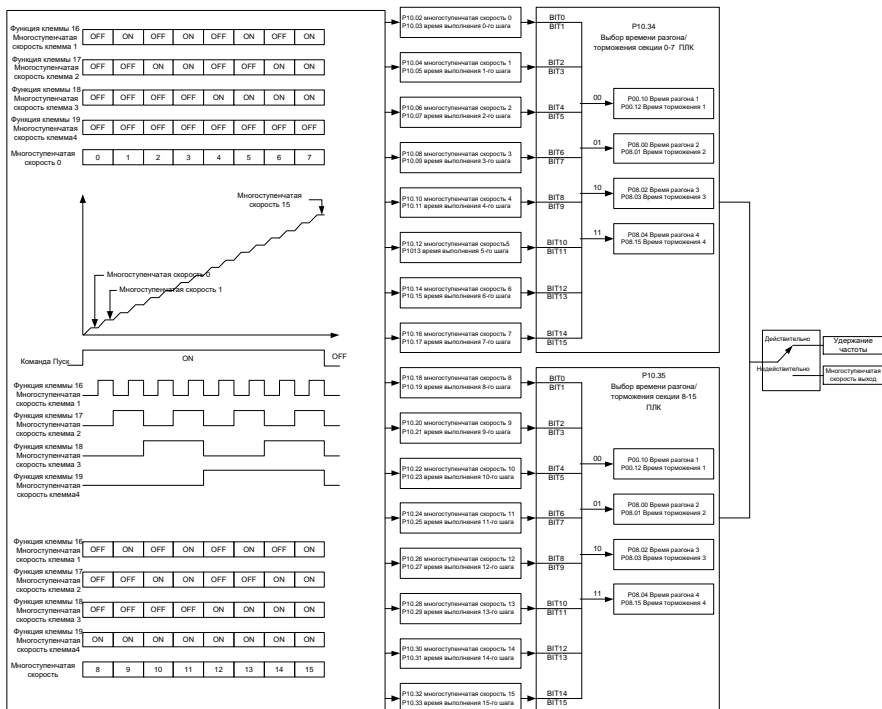
### 6.5.13 PLC

Для получения подробной информации о разделах 6.5.2-6.5.13 см. Руководство по эксплуатации высокопроизводительных многофункциональных преобразователей частоты серии Goodrive350.

### 6.5.14 Многоступенчатая скорость

Установите параметры, используемые при многоступенчатой скорости. ПЧ может устанавливать 16-ступенчатые скорости, с помощью клемм 1-4 таблицы, соответствующими многоступенчатой скорости от 0 до многоступенчатой скорости 15.

# Серия ПЧ RI350-19 для кранов



## Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.01–P05.06	Выбор функций цифровых входов	16: Многоступенчатая скорость/Клемма 1 17: Многоступенчатая скорость/Клемма 2 18: Многоступенчатая скорость/Клемма 3 19: Многоступенчатая скорость/Клемма 4 20: Пауза при работе на многоступенчатой скорости	
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.03	Время выполнения шага 0	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.05	Время выполнения шага 1	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.07	Время выполнения шага 2	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.09	Время выполнения шага 3	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.11	Время выполнения шага 4	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.13	Время выполнения шага 5	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.15	Время выполнения шага 6	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.17	Время выполнения шага 7	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.19	Время выполнения шага 8	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.21	Время выполнения шага 9	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.23	Время выполнения шага 10	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.25	Время выполнения шага 11	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-100.0–100.0 %	0.0 %

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P10.27	Время выполнения шага 12	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.29	Время выполнения шага 13	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.31	Время выполнения шага 14	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100.0–100.0 %	0.0 %
P10.33	Время выполнения шага 15	0.0–6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.34	Время ACC/DEC шагов 0-7 PLC	0x0000–0xFFFF	0000
P10.35	Время ACC/DEC шагов 8–15 PLC	0x0000–0xFFFF	0000
P17.27	PLC и фактический шаг многоступенчатой скорости	0–15	0

#### 6.5.15 Градации многоступенчатой скорости

Градуированный эталон - это метод определения скорости для подъемных работ. Градуированный эталон поддерживает градуированный режим рычага управления и градуированный режим дистанционного управления. Градуированный эталон может реализовывать 6-ступенчатые скорости путем объединения пяти градуированных многоступенчатых эталонных терминалов. Комбинированные методы заключаются в следующем:

Задание градации, клемма 1	Задание градации, клемма 2	Задание градации, клемма 3	Задание градации, клемма 4	Задание градации, клемма 5	Задание скорости	Код функции
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Задание градации многоступенчатой скорости 0	P90.06
NO	OFF	OFF	OFF	OFF	Задание градации многоступенчатой скорости 1	P90.07
NO	NO	OFF	OFF	OFF	Задание градации многоступенчатой скорости 2	P90.08
NO	NO	NO	OFF	OFF	Задание градации многоступенчатой скорости 3	P90.09
NO	NO	NO	NO	OFF	Задание градации многоступенчатой скорости 4	P90.10
NO	NO	NO	NO	NO	Задание градации многоступенчатой скорости 5	P90.11

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.01–P05.06 Плата расширения I/O P25.01–P25.08	Выбор функций цифровых входов	77: Задание градации/клемма 1 78: Задание градации/клемма 2 79: Задание градации/клемма 3 80: Задание градации/клемма 4 81: Задание градации/клемма 5	
P90.06	Задание градации многоступенчатой скорости 0	-100.0–100.0 %, относительно P00.03	0.0 %
P90.07	Задание градации многоступенчатой скорости 1	-100.0–100.0 %, относительно P00.03	0.0 %
P90.08	Задание градации многоступенчатой скорости 2	-100.0–100.0 %, относительно P00.03	0.0 %
P90.09	Задание градации многоступенчатой скорости 3	-100.0–100.0 %, относительно P00.03	0.0 %
P90.10	Задание градации многоступенчатой скорости 4	-100.0–100.0 %, относительно P00.03	0.0 %
P90.11	Задание градации многоступенчатой скорости 5	-100.0–100.0 %, относительно P00.03	0.0 %

**Примечание:** Многоступенчатые настройки более высокого класса могут быть закрыты только после закрытия многоступенчатых настроек всех младших классов.

#### 6.5.16 Вход локального энкодера

#### 6.5.17 Процедуры ввода в эксплуатацию для контроля положения и позиционирования шпинделя

#### 6.5.18 Устранение неисправностей

Для получения подробной информации о разделах 6.5.16-6.5.18 см. Руководство по эксплуатации высокопроизводительного многофункционального преобразователя частоты серии Goodrive350.

## 7 Параметры функций

### 7.1 Содержание главы

В этой главе приводится список и описание параметров функций.

### 7.2 Список параметров функций

Функциональные параметры ПЧ разделены на группы по функциям. Среди групп функциональных параметров группы P85–P94 являются функциональными группами подъема, P98 - это группа калибровки аналоговых входных и выходных данных, в то время как P99 содержит заводские функциональные параметры, которые недоступны пользователю. Каждая группа включает в себя несколько кодов функций (каждый код функции идентифицирует параметр функции). К функциональному коду применяется трехуровневый стиль меню. Например, "P08.08" указывает на 8 код функции в P08.

Номера функциональных групп соответствуют меню уровня 1, код функции соответствует меню уровня 2, а параметры функции соответствуют меню уровня 3.

1. Ниже приводится инструкция списков функций:

**Первый столбец** «Код функции»: коды функций параметров группы и параметров;

**Второй столбец** «Имя»: полное имя параметров функции;

**Третий столбец** «Подробное описание параметров»: подробное описание функциональных параметров;

**Четвертый столбец** «Значение по умолчанию»: исходные значения функциональных параметров;

**Пятый столбец** «Изменение»: изменение кода функций (параметры могут быть изменены или нет, и изменения условий), ниже приведена инструкция:

“○”: означает, что значение параметра могут быть изменено в состоянии «останов» и «работа»;

“◎”: означает, что значение параметра не может быть изменено в состоянии «работа»;

“●”: означает, что значение параметра – реальное значение, которое не может быть изменено.

(ПЧ имеет автоматический контроль изменения параметров, чтобы помочь пользователям избежать изменения)

1. Параметры принимают десятичную систему счисления (DEC). Если используется шестнадцатеричная система, все биты взаимно независимы от данных во время редактирования параметров, а диапазон уставок в некоторых битах может быть шестнадцатеричным (0–F).

2. «Значение по умолчанию» означает, что параметр функции будет восстанавливать значение по умолчанию при восстановлении параметров по умолчанию.

Для лучшей защиты параметра ПЧ обеспечивает защиту паролем параметров.

После установки пароля (P07.00 любая цифра от нуля), система вступит в состояние проверки пароля, во-первых после кода пользователя нажав на кнопку **PRG/ESC** входим в функцию редактирования кода

3. И затем будет отображаться «0.0.0.0.0.». Если пользователь не ввел правильный пароль, то не сможет войти в режим редактирования. Если защита паролем разблокирована, пользователь может свободно изменять пароль и ПЧ будет работать согласно последним параметрам. Когда P07.00 установлен в 0, пароль может быть отменен. Если P07.00 не равен 0, то параметры защищены паролем. При изменении параметров протокола связи, функции пароля такие же, как описано выше.

### Группа P00—Базовые параметры

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим бездатчикового векторного управления (SVC) 0 1: Режим бездатчикового векторного управления (SVC) 1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения (U/F) 3: Режим векторного управления с замкнутым контуром <b>Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0, 1 или 3) сначала включите ПЧ для автоматической настройки параметров двигателя.</b>	2	☉
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0	○
P00.02	Команда «Пуск» через протоколы связи	0: Modbus/Modbus TCP 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 4: Программируемая плата расширения 5: Плата беспроводной связи 6: Плата связи 216 7: USB (Резерв) <b>Примечание: Опции 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 являются дополнительными функциями и доступны только при конфигурировании соответствующих плат расширения.</b>	0	○
P00.03	Макс. выходная частота	Используется для установки максимального значения. выходная частота PSA. Обратите	50.00 Гц	☉

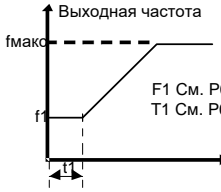
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		внимание на код функции, поскольку он является основой для настройки частоты и скорости ускорения (ACC) и замедления (DEC). Диапазон уставки: Макс. (P00.04), 10.00 – 150.00 Гц		
P00.04	Верхний предел выходной частоты	Верхний предел выходной частоты ПЧ, который меньше или равен максимальной выходной частоте. Диапазон уставки: P00.05–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P00.05	Нижний предел выходной частоты	Нижний предел рабочей частоты - это нижний предел выходной частоты ПЧ, когда установленная частота ниже нижнего предела рабочей частоты, для запуска используется нижний предел рабочей частоты. <b>Примечание: Максимальная выходная частота ≥ Верхний предел частоты ≥ Нижний предел частоты</b> Диапазон уставки: 0.00 Гц–P00.04 (Верхний предел выходной частоты)	0.00 Гц	◎
P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1	0	○
P00.07	B – Выбор задания частоты	2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 5: PLC 6: Многоступенчатая скорость(работа) 7: PID 8: Modbus/Modbus TCP 9: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 10: Ethernet 11: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 12: Последовательность импульсов AB 13: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 14: Программируемая плата расширения 15: Многоступенчатая скорость(запуск) 16: Протокол связи 216	1	○
P00.08	Частота B – выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота A	0	○
P00.09	Сочетание типа и источника задания частоты	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Макс.(A, B) 5: Мин.(A, B)	0	○



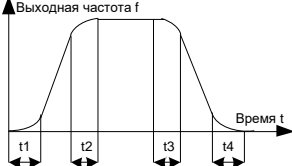
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																						
P00.10	Задание частоты с панели управления	Когда частоты А или В выбраны как «Задание с панели управления», этот параметр будет иметь начальное значение опорной частоты ПЧ. Диапазон уставки: 0.00 Гц~P00.03 (Максимальная частота)	50.00 Гц	<input type="radio"/>																						
P00.11	Время АСС 1	Время АСС означает время, необходимое для ускорения ПЧ от 0Гц до максимальной выходной частоты (P00.03). Время DEC означает время, необходимое для снижения скорости ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0Гц. ПЧ имеет четыре группы времени АСС/DEC, которые могут быть выбраны P05. Заводское время по умолчанию АСС/DEC ПЧ - первая группа. P00.11 и P00.12. Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с	В зависимости от модели	<input type="radio"/>																						
P00.12	Время DEC 1		В зависимости от модели	<input type="radio"/>																						
P00.13	Выбор направления вращения при пуске	0: Вращение в направлении по умолчанию. 1: Вращение в противоположном направлении. 2: Отключить обратный запуск Примечание. Изменение возможно только в том случае, если P11.26 равно 1, что указывает на включение специальных функций.	0	<input type="radio"/>																						
P00.14	Частота ШИМ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Частота ШИМ</th> <th>Электромагнитный шум</th> <th>Шум и ток утечки</th> <th>Уровень охлаждения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 кГц</td> <td rowspan="3">↑ Высокий ↓ Низкий</td> <td rowspan="3">↑ Низкий ↓ Высокий</td> <td rowspan="3">↑ Низкий ↓ Высокий</td> </tr> <tr> <td>10 кГц</td> </tr> <tr> <td>15 кГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Сопоставление между моделями и частотой ШИМ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Модель</th> <th>Частота ШИМ по умолчанию</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">380 В</td> <td>0.4–11 кВт</td> <td>4 кГц</td> </tr> <tr> <td>&gt;15 кВт</td> <td>1.5 кГц</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">660 В</td> <td>22–55 кВт</td> <td>4 кГц</td> </tr> <tr> <td>&gt;75 кВт</td> <td>2 кГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Преимущество высокой частоты ШИМ: идеальная форма сигнала тока, небольшая гармоническая волна тока и шум двигателя. Недостаток высокой частоты ШИМ: увеличение потерь при переключении, повышение температуры ПЧ и влияние на выходную</p>	Частота ШИМ	Электромагнитный шум	Шум и ток утечки	Уровень охлаждения	1 кГц	↑ Высокий ↓ Низкий	↑ Низкий ↓ Высокий	↑ Низкий ↓ Высокий	10 кГц	15 кГц	Модель	Частота ШИМ по умолчанию	380 В	0.4–11 кВт	4 кГц	>15 кВт	1.5 кГц	660 В	22–55 кВт	4 кГц	>75 кВт	2 кГц	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
		Частота ШИМ	Электромагнитный шум	Шум и ток утечки	Уровень охлаждения																					
		1 кГц	↑ Высокий ↓ Низкий	↑ Низкий ↓ Высокий	↑ Низкий ↓ Высокий																					
		10 кГц																								
		15 кГц																								
Модель	Частота ШИМ по умолчанию																									
380 В	0.4–11 кВт	4 кГц																								
	>15 кВт	1.5 кГц																								
660 В	22–55 кВт	4 кГц																								
	>75 кВт	2 кГц																								


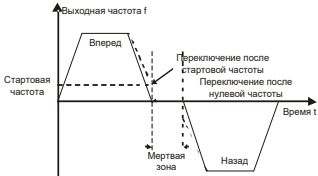
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>мощность. ПЧ должен снижаться при высокой частоте ШИМ. В то же время утечка и электромагнитные помехи будут увеличиваться.</p> <p>Напротив, чрезвычайно низкая частота ШИМ может привести к сбою в работе на низкой частоте, снижению крутящего момента или даже привести к колебаниям.</p> <p>Частота ШИМ была настроена на заводе-изготовителе перед поставкой ПЧ. В общем, Вам не нужно его изменять.</p> <p>Когда используемая частота превышает несущую частоту по умолчанию, ПЧ необходимо снижать на 10 % при каждом увеличении несущей частоты на 1 кГц.</p> <p>Диапазон уставки: 1.0–15.0 кГц</p>		
P00.15	Автоматическая настройка параметров двигателя	<p>0: Нет операции</p> <p>1: Автонастройка с вращением. Комплексная автонастройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автонастройку с вращением, когда требуется высокая точность управления.</p> <p>2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки.</p> <p>3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем 1, автоматически настраиваются только P02.06, P02.07 и P02.08; когда текущий двигатель является двигателем 2, автоматически настраиваются только P12.06, P12.07 и P12.08.</p> <p>4: Динамическая автонастройка 2 (действительна только для AM)</p> <p>5: Частичная статическая автонастройка параметров 2 (действительна только для AM)</p>	0	◎
P00.16	Выбор функции AVR	<p>0: Отключено</p> <p>1: Включено во время работы</p> <p>Функция автоматической регулировки напряжения (AVR) обеспечивает стабильность напряжения на выходе инвертора независимо от изменения напряжения шины постоянного тока. Во время торможения, если функция AVR выключена, время тор-</p>	1	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>можения будет коротким, но ток – большим. Если функция AVR включена всегда, время торможения будет большим, а ток – малым.</p>		
P00.18	Функция восстановления параметров	<p>Диапазон уставки: P00.18: 0–6  0:Выключено  1: Восстановить значения по умолчанию  2:Стирание истории ошибок</p> <p><b>Примечание:</b> По завершению процедуры параметр функции восстанавливается на 0 автоматически.</p> <p>Восстановление значений по умолчанию, отменит пароль пользователя, пожалуйста, используйте эту функцию с осторожностью)</p> <p><b>Примечание:</b> По завершению процедуры параметр функции восстанавливается на 0 автоматически. Восстановление значений по умолчанию, отменит пароль пользователя, пожалуйста, используйте эту функцию с осторожностью.</p>	0	©

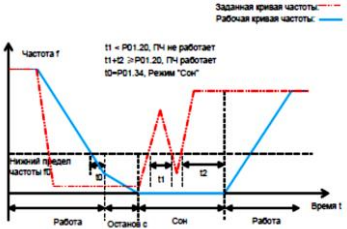

## Группа P01—Управление «Пуск/Стоп»

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.00	Режим «Пуск»	0: Прямой пуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Перезапуск с отслеживанием скорости 1 3: Перезапуск с отслеживанием скорости 2 Примечание: Его можно изменить только в том случае, если значение P11.26 равно 1, что указывает на включение специальных функций.	0	☉
P01.01	Стартовая частота при пуске	Стартовая частота при пуске означает частоту, на которой будет запущен ПЧ. Подробную информацию смотрите в параметре P01.02. Диапазон уставки: 0.00–50.00 Гц	0.50 Гц	☉
P01.02	Время задержки стартовой частоты	 <p>Установка правильной частоты запуска может увеличить крутящий момент во время запуска ПЧ. Во время удержания начальной частоты выходной частотой ПЧ является начальная частота. И затем, ПЧ работает от начальной частоты к установленной частоте. Если установленная частота ниже начальной частоты, то ПЧ останавливается и остается в состоянии ожидания. Начальная частота не ограничена нижней предельной частотой. Диапазон уставки: 0.0–50.0с</p>	0.0 с	☉
P01.03	Ток торможения перед пуском	ПЧ будет осуществлять DC торможение перед пуском двигателя, а потом будет ускоряться после времени торможения DC. Если время торможения DC имеет значение 0, то DC торможения недопустимо.	0.0 %	☉
P01.04	Время торможения перед пуском	Чем сильнее ток торможения, тем больше сила торможения. Ток торможения перед пуском означает процент номинального тока DC ПЧ. P01.03 Диапазон уставки: 0.0–100.0 % P01.04 Диапазон уставки: 0.00–50.00 с	0.00 с	☉
P01.05	Выбор кривых разгона/торможения ACC/DEC	Изменение режима частоты во время пуска и работы. 0: Линейная	0	☉

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно.</p>  <p>1: S-кривая: Выходная частота увеличивается или уменьшается на S-образной кривой. S-образная кривая подходит в случаях, когда необходим мягкий запуск или останов, например, лифты, подъемники и конвейеры.</p>  <p>2: Поворотный режим применения</p> <p><b>Примечание: Когда параметр функции установлен в 1, вам также необходимо установить P01.06, P01.07, P01.27 и P01.28.</b></p>		
P01.06	Начальное время сегмента S-образной кривой	<p>Кривизна S-образной кривой определяется диапазоном АСС и временем АСС/DEC.</p> 	0.1 с	☉
P01.07	Конечное время сегмента S-образной кривой	<p> <math>t1=P01.06</math>  <math>t2=P01.07</math>  <math>t3=P01.27</math>  <math>t4=P01.28</math> </p> <p>Диапазон уставки: 0.0–50.0 с</p>	0.1 с	☉
P01.08	Выбор режима останова	<p>0: Останов с замедлением. После того, как команда stop вступает в силу, ПЧ понижает выходную частоту в зависимости от режима DEC и определенного времени DEC; после того, как частота падает до скорости останова (P01.15), ПЧ останавливается.</p> <p>1: Останов с выбегом. После того, как команда остановки вступает в силу, ПЧ немедленно прекращает выход; и нагрузка останавливается в соответствии с механической инерцией.</p>	0	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.09	Стартовая частота при DC торможении	Стартовая частота при DC – торможении: Торможение постоянным током начинается, когда выходная частота достигает частоты, установленной параметром P 1.09.	0.00 Гц	○
P01.10	Время ожидания до DC торможения	Время ожидания до DC – торможения:	0.00 с	○
P01.11	Ток при DC торможении	До начала DC – торможения ПЧ блокирует выход.	0.0 %	○
P01.12	Время торможения постоянным током для останова	<p>После времени ожидания, DC – торможение будет запущено с тем, чтобы предотвратить перегрузки по току и неисправности, вызванные DC – торможением на высокой скорости.</p> <p>Ток при DC – торможении:</p> <p>Значение P01.11 представляет собой процент от номинального тока ПЧ.</p> <p>Чем больше ток DC – торможения, тем больше тормозной момент.</p> <p>Время DC – торможения:</p> <p>Время удержания DC – тормоза.</p> <p>Если время 0, то DC – тормоз является недействительным. ПЧ остановится по времени замедления.</p>  <p>P01.09 Диапазон уставки: 0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)                      P01.10 Диапазон уставки: 0.00–30.00 с                      P01.11 Диапазон уставки: 0.0–100.0 % (номинального выходного тока ПЧ)                      P01.12 Диапазон уставки: 0.0–50.0 с</p>	0.00 с	○
P01.13	Задержка переключения вперед-назад (FWD/REV)	<p>Код функции указывает время перехода, указанное в P01.14, при переключении вращения FWD/REV. Смотрите следующий рисунок:</p> 	0.0 с	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с		
P01.14	Переключение между FWD/REV	0: Переключение на нулевой частоте 1: Переключение на стартовую частоту 2: Переключение после того, как скорость достигнет скорости останова с задержкой	1	☉
P01.15	Скорость при останове	0.00–100.00 Гц	0.50 Гц	☉
P01.16	Режим определения скорости при останове	0: Заданное значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме SVPWM) 1: Значение обнаружения скорости	0	☉
P01.17	Время обнаружения скорости останова	0.00–100.00 с	0.50 с	☉
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	0: Управление от клемм недопустимо. ПЧ не будет включен, система сохраняет защиту до выключения питания и повторного включения. 1: Управление от клемм I/O. ПЧ будет включен автоматически, после инициализации, если подана команда на включение. <b>Примечание: Эта функция должна выбираться с предостережением.</b>	0	○
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	Этот код функции определяет состояние работы ПЧ, когда частота меньше, чем нижний предел 1. 0: Пуск на нижнем пределе частоты 1: Стоп 2: Спящий режим ПЧ будет остановлен, когда частота будет меньше, чем нижний предел 1. Если снова задать частоту выше нижнего предела 1, и по истечении времени, установленном в P01.20, то ПЧ вернется в состояние работы автоматически.	0	☉
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	Этот код функции определяет время задержки в спящем режиме. Когда рабочая частота ПЧ меньше, чем нижний предел 1, ПЧ выключается. Когда частота снова выше нижнего предела 1, и длится в течение времени, установленном в P01.20, ПЧ начнет работать. Примечание: Время – итоговое значение, когда частота выше нижнего предела 1.	0.0 с	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 <p>Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с (допустимо, если P01.19=2)</p>		
P01.21	Перезапуск после выключения питания	<p>Этот код функции устанавливает автоматический запуск ПЧ при следующем включении питания после отключения питания.</p> <p>0: Отключено 1: Включено: ПЧ будет запускаться автоматически после времени ожидания определенного в P01.22.</p>	0	○
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	<p>Функция определяет время ожидания до автоматического запуска ПЧ, когда он выключен затем включен.</p>  <p>Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с (допустимо, если P01.21=1)</p>	1.0 с	○
P01.23	Время задержки пуска	<p>Функция определяет время задержки перед запуском ПЧ установленное в P01.23.</p> <p>Диапазон уставки: 0.0–600.0 с</p>	0.0 с	○
P01.24	Время задержки останова	0.0–600.0 с	0.0 с	○
P01.25	Выбор выхода 0 Гц без обратной связи	<p>0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове</p>	0	○
P01.26	Время замедления DEC аварийной остановки	0.0–60.0 с	2.0 с	○

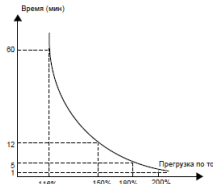
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.27	Время пуска участка замедления DEC S-кривой	0.0–50.0 с	0.1 с	☉
P01.28	Время окончания участка замедления DEC S-кривой	0.0–50.0 с	0.1 с	☉
P01.29	Время удержания при коротком замыкании при пуске	Когда ПЧ запускается в режиме прямого пуска (P01.00=0), установите для P01.30 ненулевое значение, чтобы включить торможение при коротком замыкании.	0.0 %	○
P01.30	Время удержания тормоза при коротком замыкании при останове	Во время остановки, если рабочая частота ПЧ ниже, чем начальная частота торможения для остановки (P01.09), установите P01.31 на ненулевое значение, чтобы ввести торможение при коротком замыкании для остановки, а затем выполните торможение постоянным током за время, установленное P01.12. (Обратитесь к описанию S для P01.09-P01.12.)	0.00 с	○
P01.31	Время удержания при коротком замыкании при пуске	P01.29 Диапазон уставки: 0,0-150,0 % (от номинального выходного тока ПЧ) P01.30 Диапазон уставки: 0,0–50,0 с P01.31 Диапазон уставки: 0,0–50,0 с	0.00 с	○
P01.32	Время предварительного возбуждения при толчке	0–10.000 с	0.000 с	○
P01.33	Начальная частота торможения для остановки при толчке	0–P00.03	0.00 Гц	○
P01.34	Задержка засыпания	0–3600.0 с	0.0 с	○

## Группа P02—Параметры двигателя 1

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (AM) 1: Синхронный двигатель (SM)	0	☉
P02.01	Номинальная мощность AM 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	☉
P02.02	Номинальная частота AM 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	☉
P02.03	Номинальная скорость AM 1	1–36000 об/мин	В зависимости от модели	☉
P02.04	Номинальное напряжение AM 1	0–1200 В	В зависимости от модели	☉
P02.05	Номинальный ток AM 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	☉
P02.06	Сопrotивление статора AM 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.07	Сопrotивление ротора AM 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.08	Индуктивность AM 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность AM 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.10	Ток холостого хода AM 1	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника AM 1	0.0–100.0 %	80.0 %	○
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника AM 1	0.0–100.0 %	68.0 %	○
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника AM 1	0.0–100.0 %	57.0 %	○
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения	0.0–100.0 %	40.0 %	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	ния 4 железного сердечника AM 1			
P02.15	Номинальная мощность SM 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P02.16	Номинальная частота SM 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P02.17	Количество пар полюсов SM 1	1–128	2	◎
P02.18	Номинальное напряжение SM 1	0–1200 В	В зависимости от модели	◎
P02.19	Номинальный ток SM 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	◎
P02.20	Сопротивление статора SM 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.21	Индуктивность прямой оси SM 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.22	Индуктивность квадратурной оси SM 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.23	Противо-ЭДС SM 1	0–10000	300	○
P02.24	Начальное положение магнитного полюса SM 1	0x0000–0xFFFF	0	●
P02.25	Идентификационный ток SM 1	0–50.0 % (номинального тока двигателя)	10 %	●
P02.26	Защита двигателя от перегрузки 1	0: Нет защиты 1: Общая защита двигателя (с компенсацией низкой скорости). Поскольку охлаждающий эффект обычного двигателя ухудшается при работе на низкой скорости, необходимо правильно отрегулировать соответствующее значение электронной тепловой защиты, низкая компенсация указывает на снижение порога защиты от перегрузки двигателя, рабочая частота которого ниже 30 Гц. 2: Защита двигателя с переменной частотой вращения (без компенсации низкой скорости). Поскольку на функцию отвода тепла для двигателя с переменной частотой вращения скорость вращения не влия-	2	◎

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		ет, нет необходимости регулировать значение защиты при работе на низкой скорости.		
P02.27	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки 1	<p>Кратные перегрузки двигателя <math>M = I_{out} / (B \cdot I_n)</math>  <math>I_n</math> - номинальный ток двигателя, <math>I_{out}</math> - выходной ток ПЧ, <math>B</math> - коэффициент защиты двигателя от перегрузки.  Меньшее значение "К" указывает на большее значение "М".  При <math>M=116\%</math> защита выполняется после перегрузки двигателя в течение 1 часа; при <math>M=200\%</math> защита выполняется после перегрузки двигателя в течение 60 секунд; а при <math>M \geq 400\%</math> защита выполняется немедленно.</p>  <p>Диапазон уставки: 20.0–120.0 %</p>	100.0 %	○
P02.28	Калибровочный коэффициент мощности двигателя 1	<p>Значение кода функции можно использовать для регулировки отображаемого значения мощности двигателя 1. Однако это не влияет на эффективность управления ПЧ.  Диапазон уставки: 0.00–3.00</p>	1.00	○
P02.29	Отображение параметров двигателя 1	<p>0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя.  1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.</p>	0	○
P02.30	Системная инерция двигателя 1	0–30.000 кгм <sup>2</sup>	0	○
P02.31	Максимальный предел проскальзывания	При P02.31=0 нельзя использовать максимальный предел проскальзывания.	0	◎
P02.32	Включение двухзонного управления с ослаблением потока в режиме замкнутого контура	0–1	0	◎

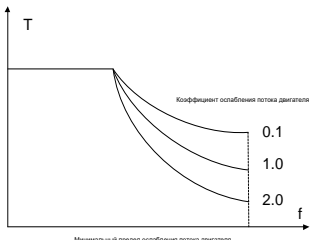
## Группа P03— Векторное управление двигателем 1

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	Параметры P03.00 – P03.05 применяются только в векторном режиме управления. Нижняя частота переключения 1 (P03.02),	20.0	○
P03.01	Интегральное время контура скорости 1	Скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами: P03.00 и P03.01.	0.200 с	○
P03.02	Нижняя точка частоты переключения	Верхняя частота переключения 2(P03.05), Скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами: P03.03 и P03.04. Параметры PI достигается линейное изменение двух групп параметров. Показано ниже:	5.00 Гц	○
P03.03	Пропорциональное усиление контура скорости 2	<p>Установка коэффициента пропорционального усиления и интегрального времени и изменение динамической производительности ответа при векторном управлении в замкнутом контуре. Увеличение пропорционального усиления и уменьшение интегрального времени могут ускорить динамический ответ в замкнутом контуре. Но слишком высокое пропорциональное усиление и слишком низкое интегральное время может вызвать системную вибрацию и проскакивание. Слишком низкое пропорциональное усиление может вызвать системную вибрацию и статическое отклонение скорости.</p> <p>У PI есть тесная связь с инерцией системы. Корректируйте PI согласно различным нагрузкам, чтобы удовлетворить различным требованиям.</p> <p>P03.00 Диапазон уставки: 0.0–200.0  P03.01 Диапазон уставки: 0.000–10.000 с  P03.02 Диапазон уставки: 0.00 Гц–P03.05  P03.03 Диапазон уставки: 0.0–200.0  P03.04 Диапазон уставки: 0.000–10.000 с  P03.05 Диапазон уставки: P03.02–P00.03</p>	20.0	○
P03.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P03.05	Верхняя точка частоты переключения	Установка коэффициента пропорционального усиления и интегрального времени и изменение динамической производительности ответа при векторном управлении в замкнутом контуре. Увеличение пропорционального усиления и уменьшение интегрального времени могут ускорить динамический ответ в замкнутом контуре. Но слишком высокое пропорциональное усиление и слишком низкое интегральное время может вызвать системную вибрацию и проскакивание. Слишком низкое пропорциональное усиление может вызвать системную вибрацию и статическое отклонение скорости.	10.00 Гц	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		(Макс. выходная частота)		
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует 0–2 <sup>8</sup> /10 мс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (двигательный)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления для повышения точности управления скоростью. Этот параметр может использоваться для управления смещением скорости. Диапазон уставки: 50–200 %	100 %	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)	Два функциональных кода влияют на скорость динамического отклика и точность управления системой. В общем, вы не хотите менять два функциональных кода.	100 %	○
P03.09	Коэффициент пропорциональности Р токового контура	Применимо к режиму SVC 0 (P00.00=0), режиму SVC 1 (p00.00=1) и режиму векторного управления с замкнутым контуром (P00.00=3). Диапазон уставки: 0–65535	1000	○
P03.10	Интегральный коэффициент I токового контура		1000	○
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	0–1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный вход HDIA 6: Многоступенчатая скорость 7: Modbus/Modbus TCP 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Высокочастотный вход HDIB 11: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 12: Программируемая плата расширения 13: 216 протокол связи <b>Примечание:</b> Для этих настроек 100% соответствует номинальному току двигателя.	0	○
P03.12	Задание момента с	-300.0–300.0 %	20.0 %	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	панели управления	(номинального тока двигателя)		
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с	○
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: Modbus/Modbus TCP 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet n 9: Высокочастотный вход HDIB 10: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 11: Программируемая плата расширения 12: 216 протокол связи <b>Примечание:</b> Для этих настроек 100% соответствует макс. частоте.	0	○
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1–12: То же самое, что и для P03.14	0	○
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Этот код функции используется для установки предела частоты. 100 % соответствует макс. частоте. P03.16 устанавливает значение, когда P03.14 = 1; P03.17 устанавливает значение, когда P03.15 = 1. Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	○
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью		50.00 Гц	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	панели управления			
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	0: Панель управление (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный вход HDIA 5: Modbus/Modbus TCP 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Высокочастотный вход HDIB 9: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 10: Программируемая плата расширения 11: 216 протокол связи <b>Примечание:</b> Для этих настроек 100 % соответствует номинальному току двигателя.	0	○
P03.19	Установка верхнего предела источника тормозного момента	0: Панель управления (P03.21) 1–11: То же самое, что и для P03.18	0	○
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	0.0–300.0 % (номинального тока двигателя) Примечание: Его можно изменить только в том случае, если значение единицы измерения P11,26 = 1, что указывает на включение специальных функций.	250.0 %	○
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с панели управления		250.0 %	○
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	Используется, когда АМ находится в режиме ослабления потока.	0.3	○
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности	 <p>Код функции P03.22 и P03.23 действи-</p>	20 %	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>тельны при постоянной мощности. Двигатель переходит в состояние ослабления потока, когда скорость двигателя превышает номинальную. Измените кривизну ослабления потока, изменив управляющий коэффициент ослабления потока. Чем больше коэффициент, тем круче кривая, чем меньше коэффициент, тем плавнее кривая.</p> <p>P03.22 Диапазон уставки: 0,1–2,0 P03.23 Диапазон уставки: 10-100,0 %</p>		
P03.24	Максимальный. предел напряжения	<p>P03.24 устанавливает максимальное значение. выходное напряжение ПЧ, которое представляет собой процент от номинального напряжения двигателя. Установите значение в соответствии с условиями на месте.</p> <p>Диапазон уставки: 0.0–120 %</p>	100.0 %	○
P03.25	Время предварительного возбуждения	<p>Предварительная активизация двигателя перед запуском ПЧ. Создать магнитного поля внутри двигателя для повышения производительности крутящего момента во время запуска процесса.</p> <p>Диапазон уставки: 0.000–10.000 с</p>	0.000 с	○
P03.26	Пропорциональное усиление при ослаблении потока	0–8000	1000	○
P03.27	Выбор отображения скорости в векторном управлении	<p>0: Отображение фактического значения 1: Отображение заданного значения</p>	0	○
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения	0.0–100.0 %	0.0 %	○
P03.29	Соответствующая частота точки статического трения	0.50–P03.31	1.00 Гц	○
P03.30	Коэффициент компенсации высоко-	0.0–100.0 %	0.0 %	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	скоростного трения			
P03.31	Соответствующая частота высокоскоростного момента трения	P03.29–400.00 Гц	50.00 Гц	○
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P03.33	Интегральный коэффициент усиления при ослаблении потока	0–8000	1200	○
P03.34	Выбор режима управления ослаблением потока	0–0x112 Единицы: Выбор режима управления 0: Режим 0 1: Режим 1 2: Режим 2 Десятки: Компенсация коэффициента насыщения индуктивности 0: Да 1: Нет Сотни: Следует ли включать прямую компенсацию контура тока 0: Компенсация 1: Никакой компенсации В режиме 0 слабый магнитный ток, полученный по кривой слабого магнитного поля, используется для вычисления коэффициента скольжения, в то время как количество раз фильтрации фиксируется равным 1. В режиме 1 фактический слабый магнитный ток используется для вычисления коэффициента скольжения, в то время как количество раз фильтрации определяется взаимной индуктивностью и сопротивлением ротора. В режиме 2 фактический слабый магнитный ток используется для вычисления коэффициента скольжения, в то время как ко-	0x000	○

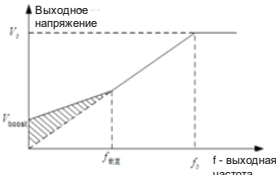
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		личество раз фильтрации фиксируется равным 1.		
P03.35	Настройка оптимизации управления	0–0x1111 Единицы: Выбор команды крутящего момента 0: Передача крутящего момента 1: Контрольный ток крутящего момента Десятки: Резерв Сотни: указывает, следует ли включить интегральное разделение скоростного контура. 0: Отключен 1: Включить Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111	0x0000	○
P03.36	Дифференциальный коэффициент усиления контура скорости	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P03.37	Пропорциональный коэффициент высокочастотного контура тока	В режиме векторного управления в замкнутом контуре (P00.00=3), когда частота ниже порога высокочастотной коммутации токового контура (P03.39), параметры PI токового контура равны P03.09 и P03.10; и когда частота выше, чем порог высокочастотного переключения токового контура, параметры PI токового контура равны P03.37 и P03.38.	1000	○
P03.38	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока		1000	○
P03.39	Точка высокочастотного переключения токового контура	P03.37 Диапазон уставки: 0-65535 P03.38 Диапазон уставки: 0-65535 P03.39 Диапазон уставки: 0,0-100,0 % (от макс. частота)	100.0 %	○
P03.40	Включение компенсации инерции	0: Отключено 1: Включено	0	○
P03.41	Верхний предел инерционной компенсации	Максимальный момент компенсации инерции ограничен, чтобы предотвратить слишком большой момент компенсации	10.0 %	○

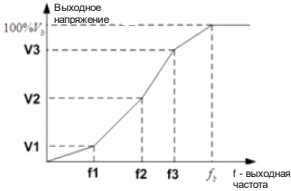
Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	момента	инерции. Диапазон уставки: 0.0–150.0 % (номинального крутящего момента двигателя)		
P03.42	Время фильтрации инерционной компенсации	Времена фильтрации момента компенсации инерции, используемые для сглаживания момента компенсации инерции. Диапазон уставки: 0–10	7	<input type="radio"/>
P03.43	Инерционный идентификационный крутящий момент	Из-за силы трения требуется установить определенный момент идентификации, чтобы идентификация инерции выполнялась должным образом. 0.0–100.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	10.0 %	<input type="radio"/>
P03.44	Включение идентификации инерции	0: Отключено 1: Включено	0	<input checked="" type="radio"/>
P03.45	Коэффициент пропорциональности контура тока после автонастройки	0–65535	0	<input type="radio"/>
P03.46	Интегральный пропорциональный коэффициент тока после автоматической настройки	0–65535	0	<input type="radio"/>

## Группа P04—Управление U/F

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.00	Двигатель 1 Настройка кривой U/F	<p>Код функции определяет кривую U/F Двигатель 1.</p> <p>0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки</p> <p>1: Многоточечная кривая U/F</p> <p>2: Кривая U/F на 1.3-ти мощности низкого крутящего момента</p> <p>3: Кривая U/F на 1.7-ой мощности низкого крутящего момента</p> <p>4: Кривая U/F на 2-ой мощности низкого крутящего момента</p> <p>Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии.</p> <p>5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F); В этом режиме U может быть отделена от F и F можно регулировать через параметр, P00.06 или напряжение, учитывая значение параметра, установленного в P04.27 чтобы изменить функцию кривой с учетом частоты.</p> <p>Примечание: См. рисунок Vb - напряжение двигателя и Fb - номинальная частота двигателя.</p> <p><b>Примечание: На следующем рисунке Vb - номинальное напряжение двигателя, а fb - номинальная частота двигателя.</b></p>	0	◎
P04.01	Повышение крутящего момента двигателя 1	<p>Чтобы компенсировать низкочастотные характеристики крутящего момента, вы можете выполнить некоторую компенсацию повышения выходного напряжения. P04.01 относительно макс. выходное напряжение</p>	0.0 %	○
P04.02	Отключение двигателя для повышения		20.0 %	○

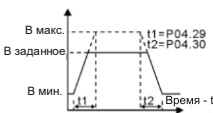
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	крутящего момента 1	<p>Vb.</p> <p>P04.02 определяет процентное отношение частоты отключения ручного увеличения крутящего момента к номинальной частоте двигателя fb. Повышение крутящего момента может улучшить низкочастотные характеристики крутящего момента V / F. Вам нужно выбрать увеличение крутящего момента в зависимости от нагрузки. Например, большая нагрузка требует большего увеличения крутящего момента, однако, если увеличение крутящего момента слишком велико, двигатель будет работать при чрезмерном возбуждении, что может привести к увеличению выходного тока и перегреву двигателя, что приведет к снижению КПД.</p> <p>Когда увеличение крутящего момента установлено на 0,0 %, ПЧ использует автоматическое увеличение крутящего момента. Порог отключения увеличения крутящего момента: Ниже этого порога частоты допустимо увеличение крутящего момента; превышение этого порога приведет к аннулированию увеличения крутящего момента.</p>  <p>R04.01 Диапазон уставки: 0.0 %: Автоматически; 0.1 %–10.0 % R04.02 Диапазон уставки: 0.0 % –50.0 %</p>		
R04.03	Двигатель 1 Точка частоты U/F	Когда P04.00=1 (многоточечная кривая U/F), вы можете задать кривую U/F через P04.03–	0.00 Гц	○
R04.04	Точка напряжения U/F 1 двигателя 1	R04.08.	00.0 %	○
R04.05	Точка частоты U/F 2 двигателя 1	Кривая U/F обычно устанавливается в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя.	0.00 Гц	○
R04.06	Точка напряжения U/F 2 двигателя 1	<b>Примечание: V1 &lt; V2 &lt; V3, f1 &lt; f2 &lt; f3.</b> <b>Слишком высокое напряжение для низкой частоты приведет к перегреву или повреждению двигателя, а также к остановке ПЧ по току или защите от пере-</b>	0.0 %	○
R04.07	Точка частоты U/F 3 двигателя 1		0.00 Гц	○
R04.08	Точка напряжения		00.0 %	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	U/F 3 двигателя 1	<p><b>грузки по току.</b></p>  <p>Диапазон настройки P04.03: 0.00 Гц – P04.05                      Диапазон настройки P04.04: 0,0–110,0 % (номинальное напряжение двигателя 1)                      Диапазон настройки P04.05: P04.03–P04.07                      Диапазон настройки P04.06: 0,0–110,0 % (номинальное напряжение двигателя 1)                      Диапазон настройки P04.07: P04.05–P02.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 1) или P04.05–P02.16 (номинальная частота синхронного двигателя 1)                      Диапазон настройки P04.08: 0,0–110,0 % (номинальное напряжение двигателя 1)</p>		
P04.09	Коэффициент компенсации проскальзывания U/F двигателя 1	<p>Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме вектора пространственного напряжения, и, таким образом, улучшает жесткость механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту проскальзывания двигателя следующим образом:  <math>\Delta f = f_b - n \cdot p / 60</math>                      Из которых <math>f_b</math> - номинальная частота двигателя, соответствующая Код функции P02.02. <math>n</math> - номинальная скорость вращения двигателя, соответствующая Код функции P02.03. <math>p</math> - количество пар полюсов двигателя. 100,0 % соответствует номинальной частоте скольжения <math>\Delta f</math> двигателя 1.                      Диапазон уставки: 0.0–200.0 %</p>	0.0 %	○
P04.10	Коэффициент регулирования низкочастотных колебаний двигателя 1	В режиме управления вектором напряжения в пространстве двигатель, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных частотах, что может привести к отключению двигателя	10	○
P04.11	Коэффициент регулирования вы-	или даже к перегрузке по току ПЧ. Вы мо-	10	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	сокочастотных колебаний двигателя 1	жете правильно настроить два Код функции, чтобы устранить такое явление.		
P04.12	Порог управления колебаниями двигателя 1	P04.10 Диапазон уставки: 0-100 P04.11 Диапазон уставки: 0-100 P04.12 Диапазон уставки: 0,00Гц-P00.03 (максимальная выходная частота)	30.00 Гц	○
P04.13	Настройка U/F кривой двигателя 2	Код функции определяет кривую U/F двигателя 2. 0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки 1: Многооточечная кривая U/F 2: Кривая U/F на 1.3-ти мощности низкого крутящего момента 3: Кривая U/F на 1.7-ой мощности низкого крутящего момента 4: Кривая U/F на 2-ой мощности низкого крутящего момента Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии. 5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F) <b>Примечание:</b> Обратитесь к описанию для P04.00.	0	◎
P04.14	Повышение крутящего момента двигателя 2	Примечание: Обратитесь к описанию для P04.01 и P04.02. P04.14 Диапазон уставок: 0.0 %: Автоматический; 0.1-10.0 %	0.0 %	○
P04.15	Отключение двигателя для повышения крутящего момента 2	P04.15 Диапазон уставок: 0,0-50,0 % (от номинальной частоты двигателя 2)	20.0 %	○
P04.16	Точка 1 частоты U/F двигателя 2	<b>Примечание:</b> Обратитесь к описанию для P04.03 и P04.08. P04.16 Диапазон уставок: 0,00 Гц-P04.18	0.00 Гц	○
P04.17	Точка напряжения U/F 1 двигателя 2	P04.17 Диапазон уставок: 0,0-110,0 % (от номинального напряжения двигателя 2)	00.0 %	○
P04.18	Точка 2 частоты U/F двигателя 2	P04.18 Диапазон уставок: P04.16-P04.20	0.00 Гц	○
P04.19	Точка напряжения U/F 2 двигателя 2	P04.19 Диапазон уставок: 0,0-110,0 % (от номинального напряжения двигателя 2)	00.0 %	○
P04.20	Точка 3 частоты U/F двигателя 2	Диапазон уставок P04.20: P04.18-P12.02 (номинальная частота AM 2) или P04.18-P12.16 (Номинальная частота SM 2)	0.00 Гц	○
P04.21	Точка 3 напряжения U/F двигателя 2	P04.21 Диапазон уставок: 0,0-110,0 % (от номинального напряжения двигателя 2)	00.0 %	○
P04.22	Коэффициент	Используется для компенсации изменения	0.0 %	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	усиления компенсации скольжения U/F двигателя 2	<p>скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме вектора пространственного напряжения, и, таким образом, улучшает жесткость механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту проскальзывания двигателя следующим образом:</p> $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$ <p>Из которых <math>f_b</math> - номинальная частота двигателя 2, соответствующая Код функции P12.02. <math>n</math> - номинальная скорость вращения двигателя 2, соответствующая Код функции P12.03. <math>p</math> - количество пар полюсов двигателя. 100,0 % соответствует номинальной частоте скольжения <math>\Delta f</math> двигателя 2.          Диапазон уставки: 0.0–200.0 %</p>		
P04.23	Коэффициент регулирования низкочастотных колебаний двигателя 2	В режиме управления вектором напряжения в пространстве двигатель, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных частотах, что может привести к отключению двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ. Вы можете правильно настроить два Код функции, чтобы устранить такое явление. P04.23 Диапазон уставки: 0-100	10	<input type="radio"/>
P04.24	Коэффициент регулирования высокочастотных колебаний двигателя 2	P04.24 Диапазон уставки: 0-100	10	<input type="radio"/>
P04.25	Порог управления колебаниями двигателя 2	P04.25 Диапазон уставки: 0,00 Гц-P00.03 (максимальная выходная частота)	30.00 Гц	<input type="radio"/>
P04.26	Выбор режима энергосбережения	<p>0: Отключено            1: Автоматический режим энергосбережения.</p> <p>В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения цели энергосбережения.</p>	0	<input checked="" type="radio"/>
P04.27	Выбор настройки напряжения	<p>0: Панель управления; выходное напряжение определяется P04.28            1: AI1            2: AI2            3: AI3            4: HDIA            5: Многоступенчатая скорость (см. параметры в группе P10.)            6: ПИД            7: Modbus/Modbus TCP</p>	0	<input type="radio"/>

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 12: Программируемая плата расширения 13: 216 протокол связи		
P04.28	Напряжение, заданное с помощью панели управления	Код функции представляет собой цифровую настройку напряжения, когда в качестве канала настройки напряжения выбрана "Панель управления". Диапазон уставки: 0.0 %–100.0 %	100.0 %	○
P04.29	Время увеличения напряжения	Время увеличения напряжения означает время, необходимое для ускорения ПЧ с мин. выходное напряжение до макс. выходная частота.	5.0 с	○
P04.30	Время снижения напряжения	Время снижения напряжения означает время, необходимое для замедления ПЧ с максимального значения. выходная частота до мин. выходное напряжение. Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с	5.0 с	○
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Код функции используется для установки верхнего и нижнего пределов выходного напряжения.	100.0 %	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение	 <p>Р04.31 Диапазон уставки: P04.32 -100,0 % (от номинального напряжения двигателя) Р04.32 Диапазон уставки: 0,00 Гц-P04.31</p>	0.0 %	◎
P04.33	Коэффициент ослабления в зоне постоянной мощности	1.00–1.30	1.00	○
P04.34	Втягивающий ток 1 в управлении U/F SM	Когда включен режим управления SM VF, код функции используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, указанной в P04.36. Диапазон уставок: -100,0 %–+100,0 % (от номинального тока двигателя)	20.0 %	○
P04.35	Втягивающий ток 2 в управлении U/F SM	Когда включен режим управления SM VF, код функции используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, указанной в P04.36. Диапазон уставок: -100,0–+100,0 % (от номинального тока двигателя)	10.0 %	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.36	Пороговое значение частоты для переключения входного тока в управлении U/F SM	Когда включен режим управления U/F SM, код функции используется для установки порогового значения частоты для переключения между током ввода 1 и током ввода 2. Диапазон уставки: 0,0-200,0 % (от номинальной частоты двигателя)	20.0 %	○
P04.37	Коэффициент пропорциональности реактивного тока с замкнутым контуром при регулировании U/F SM	Когда включен режим управления U/F SM, код функции используется для установки коэффициента пропорционального регулирования реактивного тока замкнутого контура. Диапазон уставки: 0–3000	50	○
P04.38	Интегральное время замкнутого контура реактивного тока при управлении U/F SM	Когда включен режим управления SM VF, код функции используется для установки интегрального коэффициента регулирования замкнутого контура реактивного тока. Диапазон уставки: 0–3000	30	○
P04.39	Ограничение выходного сигнала с замкнутым контуром реактивного тока при управлении U/F SM	Когда включен режим управления SM VF, код функции используется для установки выходного предела управления реактивным током с замкнутым контуром. Более высокое значение указывает на более высокое реактивное напряжение компенсации замкнутого контура и более высокую выходную мощность двигателя. В общем, Вам не нужно изменять код функции. Диапазон уставки: 0–16000	8000	○
P04.40	Включение режима I/F для AM 1	0: Отключено 1: Включено <b>Примечание: Режим I/F неприменим к коническим двигателям.</b>	0	◎
P04.41	Настройка прямого тока в режиме I/F для AM 1	Когда для AM 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки выходного тока. Это значение выражается в процентах по отношению к номинальному току двигателя. Диапазон уставки: 0.0–200.0 %	120.0 %	○
P04.42	Пропорциональный коэффициент в режиме I/F для AM 1	Когда управление I/F принимается для AM 1, этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента выходного тока при управлении с замкнутым контуром. Диапазон уставки: 0–5000	350	○
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме	Когда управление I/F принимается для AM 1, этот параметр используется для уста-	150	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	в I/F для AM 1	новки интегрального коэффициента выходного тока при управлении с замкнутым контуром. Диапазон уставки: 0–5000		
P04.44	Начальная частота для отключения режима I/F для AM 1	<p>Когда для AM 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки начальной частоты, чтобы отключить управление выходным током по замкнутому контуру. Когда выходная частота ниже значения этого параметра, текущее управление с замкнутым контуром в режиме управления вводом-выводом включено; а когда выходная частота выше P04.50, текущее управление с замкнутым контуром в режиме управления вводом-выводом отключено.</p> <p>Диапазон уставки: 0.00–20.00 Гц</p>	10.00 Гц	○
P04.45	Включение режима I/F для AM 2	0: Отключено 1: Включено <b>Примечание: Режим I/F неприменим к коническим двигателям.</b>	0	◎
P04.46	Настройка тока в режиме I/F для AM 2	Если для AM 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон уставки: 0.0–200.0 %	120.0 %	○
P04.47	Коэффициент пропорциональности в режиме I/F для AM 2	Если для AM 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по выходному току. Диапазон уставки: 0–5000	350	○

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме I/F для AM 2	Если для AM 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон уставки: 0–5000	150	○
P04.49	Начальная частота для отключения режима I/F для AM 2	Когда для AM2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки начальной частоты, чтобы отключить управление выходным током по замкнутому контуру. Когда выходная частота ниже значения этого параметра, текущее управление с замкнутым контуром в режиме управления вводом-выводом включено; а когда выходная частота выше P04.51, текущее управление с замкнутым контуром в режиме управления вводом-выводом отключено. Диапазон уставки: 0.00–20.00 Гц	10.00 Гц	○
P04.50	Конечная частота для отключения режима I/F двигателя 1	P04.44–P00.03	25.00 Гц	○
P04.51	Конечная частота для отключения режима I/F двигателя 2	P04.49–P00.03	25.00 Гц	○
P04.52	Настройка обратного тока в режиме I/F для AM 1	0.0–200.0 %	120.0 %	○
P04.53	Настройка обратного тока в режиме I/F для AM 2	0.0–200.0 %	120.0 %	○

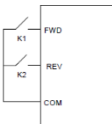
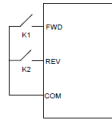
## Группа P05—Входные клеммы

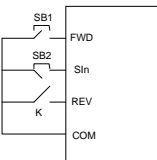
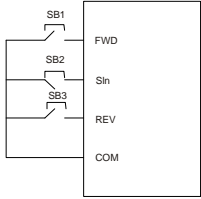
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Цифровой вход HDIA Десятки: Тип входа HDIB 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 1: Цифровой вход HDIB	0x00	◎
P05.01	Функция S1	0: Нет функции	1	◎
P05.02	Функция S2	1: Вращение «Вперед»	2	◎
P05.03	Функция S3	2: Вращение «Назад»	7	◎
P05.04	Функция S4	3: 3-проводное управление/Sin 4: Толчок «Вперед»	0	◎
P05.05	Функция HDIA	5: Толчок «Назад»	0	◎
P05.06	Функция HDIB	6: Останов с выбегом	0	◎
P05.07	Резерв	7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность» 10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистка задания увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B 16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость - пауза 21: Выбор времени разгона/торможения 1 22: Выбор времени разгона/торможения 2 23: Сброс/останов ПЛК 24: ПЛК – пауза в работе 25: ПИД – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием	0	◎

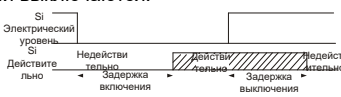
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>скорости и крутящим моментом</p> <p>30: Отключение разгона/торможения</p> <p>31: Запуск счетчика</p> <p>32: Резерв</p> <p>33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты</p> <p>34: DC торможение</p> <p>35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2</p> <p>36: Переход на управление от панели управления</p> <p>37: Переход на управление от клемм</p> <p>38: Переход на управление по протоколу связи</p> <p>39: Команда на предварительное намагничивание</p> <p>40 Очистить количество потребляемой мощности</p> <p>41: Сохранение потребляемой мощности</p> <p>42: Переключение источника задания верхнего предела тормозного момента на панель управления</p> <p>43: Ввод опорной точки положения (действителен только для S2, S3 и S4)</p> <p>44: Отключена ориентация шпинделя</p> <p>45: Обнуление шпинделя / Обнуление локального позиционирования</p> <p>46: Выбор положения обнуления шпинделя 1</p> <p>47: Выбор положения обнуления шпинделя 2</p> <p>48: Выбор деления шкалы шпинделя 1</p> <p>49: Выбор деления шкалы шпинделя 2</p> <p>50: Выбор деления шкалы шпинделя 3</p> <p>51: Клемма для переключения между регулировкой положения и регулировкой скорости</p> <p>52: Отключенный импульсный вход</p> <p>53: Очистка отклонения положения</p> <p>54: Включить пропорциональное усиление положения</p> <p>55: Включить циклическое цифровое позиционирование</p> <p>56: Аварийная остановка</p> <p>57: Входной сигнал неисправности двигателя при перегреве</p> <p>58: Включить жесткий отвод</p>		

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		59: Переключение на управление U/F 60: Переключение на управление FVC 61: Переключение полярности ПИД 62: Переключение на управление SVC 1 (векторное управление с разомкнутым контуром 1) 63: Включить серво 64: Предел хода вперед 65: Предел обратного хода 66: Обнуление счетчика энкодера 67: Увеличение импульсов 68: Включить наложение импульсов 69: Уменьшение импульсов 70: Выбор электронной передачи 71: Переключение на Master/Ведущий 72: Переключение на Slave/Ведомый 73: Включить ПЧ 74: Сигнал обратной связи контактора 75: Сигнал обратной связи при торможении 76: Положение нулевой точки рычага управления 77: Задание градации клемма 1 78: Задание градации клемма 2 79: Задание градации клемма 3 80: Задание градации клемма 4 81: Задание градации клемма 5 82: Верхнее предельное положение DEC 83: Нижнее предельное положение DEC 84: Сигнал повышения скорости при малой нагрузке 85: Обнаружение торможения 86: Сигнал перегрева PTC (поддерживает только вход S8 платы EC-IO502-00) 87: Сброс подсчета импульсов синхронизации положения 88: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3 89: Вход защиты от противосцепления 90: Включить защиту от раскачивания 91: Переключение из режима ведущего/подчиненного в режим без ведущего/подчиненного 92: Включить уменьшение раскачивания 93: Торможение стоповыми тормозами	0x000	○
P05.08	Полярность входных	Используется для установки полярности	0x000	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																														
	клемм	входных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; когда бит равен 1, входная клемма отрицательна. 0x000–0x3F Соответствующие HDB, HDIA, S4, S3, S2 и S1 в последовательности																																
P05.09	Время фильтрации цифровых входов	Значение кода функции используется для установки времени фильтрации для S1-S4, HDA и HDB. В случае сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы. 0.000–1.000 с	0.010с	○																														
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x000–0x3F (0: Отключено. 1: Включено) BIT0: S1 виртуальная клемма BIT1: S2 виртуальная клемма BIT2: S3 виртуальная клемма BIT3: S4 виртуальная клемма BIT4: HDIA виртуальная клемма BIT5: HDIB виртуальная клемма	0x00	◎																														
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	Используется для установки режима управления терминалом. 0: Двухпроводное управление 1, включение в соответствии с направлением. Этот режим широко используется. Определенная команда терминала FWD/REV определяет направление вращения двигателя.  <table border="1" data-bbox="644 970 744 1093"> <tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Команда "Пуск"</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Стоп</td></tr> <tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Вперед</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Назад</td></tr> <tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Удержание</td></tr> </table> 1: Включение без определения направления вращения. Режим FWD является основным. Режим REV - вспомогательным.  <table border="1" data-bbox="644 1212 744 1332"> <tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Команда "Пуск"</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Стоп</td></tr> <tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Вперед</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Стоп</td></tr> <tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Назад</td></tr> </table>	FWD	REV	Команда "Пуск"	OFF	OFF	Стоп	ON	OFF	Вперед	OFF	ON	Назад	ON	ON	Удержание	FWD	REV	Команда "Пуск"	OFF	OFF	Стоп	ON	OFF	Вперед	OFF	ON	Стоп	ON	ON	Назад	0	◎
FWD	REV	Команда "Пуск"																																
OFF	OFF	Стоп																																
ON	OFF	Вперед																																
OFF	ON	Назад																																
ON	ON	Удержание																																
FWD	REV	Команда "Пуск"																																
OFF	OFF	Стоп																																
ON	OFF	Вперед																																
OFF	ON	Стоп																																
ON	ON	Назад																																
		2: Трехпроводное управление 1. В этом режиме Sin определяется как разрешающая клемма, а команда запуска генерируется FWD, в то время как направле-																																

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																						
		<p>ние контролируется REV. Во время работы клемма Sin должна быть замкнута, а клемма FWD генерирует сигнал нарастающего фронта, затем ПЧ начинает работать в направлении, заданном состоянием терминала REV; ПЧ необходимо остановить, отсоединив клемму Sin.</p>  <p>Управление направлением вращения во время работы показано ниже:</p> <table border="1" data-bbox="442 598 828 845"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>REV</th> <th>Предыдущее направление</th> <th>Нынешнее направление</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>ON→OFF</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">Останов с замедлением</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sin: 3-проводное управление, FWD: движение вперед, REV: движение назад                      3: 3 -х проводное управление 2. Клемма Sin является многофункциональной входной клеммой. Команды FWD и REV производятся с помощью кнопок SB1 и SB3. Кнопка SB2-NC выполняет команду «Стоп».</p>  <table border="1" data-bbox="442 1252 828 1436"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Направление движения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Назад</td> </tr> </tbody> </table>	Sin	REV	Предыдущее направление	Нынешнее направление	ON	OFF→ON	Вперед	Назад	Назад	Вперед	ON	ON→OFF	Назад	Вперед	Вперед	Назад	ON→OFF	ON	Останов с замедлением		OFF	OFF	Sin	FWD	REV	Направление движения	ON	OFF→ON	ON	Вперед	OFF	Вперед	ON	ON	OFF→ON	Назад	OFF	Назад		
Sin	REV	Предыдущее направление	Нынешнее направление																																							
ON	OFF→ON	Вперед	Назад																																							
		Назад	Вперед																																							
ON	ON→OFF	Назад	Вперед																																							
		Вперед	Назад																																							
ON→OFF	ON	Останов с замедлением																																								
OFF	OFF																																									
Sin	FWD	REV	Направление движения																																							
ON	OFF→ON	ON	Вперед																																							
		OFF	Вперед																																							
ON	ON	OFF→ON	Назад																																							
	OFF		Назад																																							

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">ON→ OFF</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">DEC для остановки</td> </tr> </table> <p>Sin: -проводное управление/SIn, FWD: движение вперед, REV: движение назад  <b>Примечание: В режиме работы с двумя линиями, когда клемма FWD / REV действительна, если ПЧ останавливается из-за команды останова, поданной другими источниками, он не будет работать снова после исчезновения команды останова, даже если клеммы управления FWD / REV все еще действительны. Чтобы снова запустить ПЧ, пользователям необходимо снова запустить FWD / REV, например, остановка одного цикла ПЛК, останов фиксированной длины и действительный останов STOP / RST во время управления от клемм. (см. P07.04)</b></p>	ON→ OFF			DEC для остановки		
ON→ OFF			DEC для остановки					
P05.12	Задержка включения клеммы S1	<p>Используется для указания времени задержки, соответствующего изменению электрического уровня, когда программируемые входные клеммы включаются или выключаются.</p>  <p>Диапазон уставки: 0.000–50.000 с</p> <p><b>Примечание: После включения виртуального терминала состояние терминала может быть изменено только в режиме связи. Адрес связи равен 0x200A.</b></p>	0.000 с	○				
P05.13	Задержка выключения клеммы S1		0.000 с	○				
P05.14	Задержка включения клеммы S2		0.000 с	○				
P05.15	Задержка выключения клеммы S2		0.000 с	○				
P05.16	Задержка включения клеммы S3		0.000 с	○				
P05.17	Задержка выключения клеммы S3		0.000 с	○				
P05.18	Задержка включения клеммы S4		0.000 с	○				
P05.19	Задержка выключения клеммы S4		0.000 с	○				
P05.20	Задержка включения клеммы HDIA		0.000 с	○				
P05.21	Задержка выключения клеммы HDIA		0.000 с	○				
P05.22	Задержка включения клеммы HDIB		0.000 с	○				
P05.23	Задержка выключения клеммы HDIB		0.000 с	○				
P05.24	Нижний предел AI1		Эти функциональные коды определяют соотношение между напряжением ана-	0.00 В	○			
P05.25	Соответствующая настройка нижнего		0.0 %	○				

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	предела AI1	<p>логового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа.</p> <p>Когда аналоговое входное напряжение превышает диапазон макс. / Мин. вход, макс. вход или мин. вход будет принят во время расчета.</p> <p>Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В.</p> <p>В разных приложениях 100 % аналоговой настройки соответствуют различным номинальным значениям:</p>		
P05.26	Верхний предел AI1		10.00 В	○
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1		100.0 %	○
P05.28	Время входного фильтра AI1		0.030 с	○
P05.29	Нижний предел AI2		-10.00 В	○
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		-100.0 %	○
P05.31	AI2 среднее значение 1		0.00 В	○
P05.32	Соответствующая настройка среднего значения 1 AI2		0.0 %	○
P05.33	AI2 среднее значение 2		0.00 В	○
P05.34	Соответствующая настройка среднего значения 2 AI2		0.0 %	○
P05.35	Верхний предел AI2		10.00 В	○
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		100.0 %	○
P05.37	Время входного фильтра AI2		<p>Время входного фильтра: для регулировки чувствительности аналогового входа. Увеличение значения свойства может повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа.</p> <p>Примечание: AI1 поддерживает вход 0-10 В / 0-20 мА. Когда AI1 выбирает вход 0-20 мА, соответствующее напряжение 20 мА равно 10 В. AI2 поддерживает вход -10–+10 В.</p> <p>P05.24 Диапазон уставок: 0,00В–P05.26                      P05.25 Диапазон уставок: -300,0–300,0 %                      P05.26 Диапазон уставок: P05.24–10,00 В                      P05.27 Диапазон уставок: -300,0–300,0 %                      P05.28 Диапазон уставок: 0.000–10.000 с                      P05.29 Диапазон уставок: -10,00 В–P05.31                      P05.30 Диапазон уставок: -300,0–300,0 %                      P05.31 Диапазон уставок: P05.29–P05.33                      P05.32 Диапазон уставок: -300,0–300,0 %                      P05.33 Диапазон уставок: P05.31–P05.35                      P05.34 Диапазон уставок: -300,0–300,0 %                      P05.35 Уставки: P05.33–10.00 В                      P05.36 Диапазон уставок: -300,0–300,0 %                      Диапазон уставок P05.37: 0.000–10.000 с</p>	0.030 с
P05.38	Функция высокоско-	<p>0: Вход задания частоты</p> <p>1: Резерв</p>	0	◎

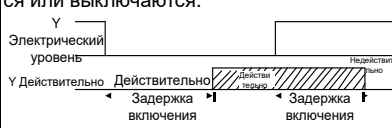
Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	ростного импульсного входа HDIA	2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB		
P05.39	Частота нижнего предела HDIA	0.000 кГц–P05.41	0.000 кГц	○
P05.40	Соответствующая настройка частоты нижнего предела HDIA	-300.0–300.0 %	0.0 %	○
P05.41	Частота верхнего предела HDIA	P05.39–50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.42	Соответствующая настройка верхней предельной частоты HDIA	-300.0–300.0 %	100.0 %	○
P05.43	Время входного фильтра частоты HDIA	0.000–10.000 с	0.030 с	○
P05.44	Функция высокоскоростного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0	◎
P05.45	Частота нижнего предела HDIB	0.000 кГц – P05.47	0.000 кГц	○
P05.46	Соответствующая настройка частоты нижнего предела HDIB	-300.0–300.0 %	0.0 %	○
P05.47	Частота верхнего предела HDIB	P05.45–50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.48	Соответствующая настройка частоты верхнего предела HDIB	-300.0–300.0 %	100.0 %	○
P05.49	Время входного фильтра частоты HDIB	0.000–10.000 с	0.030 с	○
P05.50	Тип сигнала входа AI1	0: Напряжение 1: Ток <b>Примечание: Вы можете установить тип входа AI1, используя соответствующий код функции.</b>	0	◎

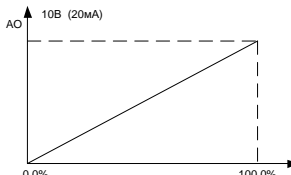
## Группа P06—Выходные клеммы

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P06.00	Тип выхода HDO	0: Импульсный выход с открытым коллектором: макс. частота импульса 50,00 кГц. Подробнее о связанных функциях см. P06.27 – P06.31. 1: Выход с открытым коллектором: Подробнее о связанных функциях см. P06.02.	0	◎
P06.01	Тип выхода Y1	0: Нет функции	0	○
P06.02	Выход HDO	1: Работа ПЧ	0	○
P06.03	Выход RO1	2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад»	1	○
P06.04	Выход RO2	4: Толчковый режим 5: Авария (ошибка) ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация недогрузки 16: Завершение этапов ПЛК 17: Завершение цикла ПЛК 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Достигнуто время выполнения 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNET 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet 26 Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция 29: Активация STO	5	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		30: позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Масштабирование шпинделя завершено 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet /EthernetIP 35: Резерв 36: Переключение управления скоростью / положением завершено 37: Достигнута любая частота 38: Отказ без STO 39–40: Резерв 41: C_Y1 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 42: C_Y2 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 43: C_HDO от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 44: C_RO1 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 45: C_RO2 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 46: C_RO3 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 47: C_RO4 от ПЛК (установить P27.00 в 1.) 48: Выход контактора 50: Выход тормоза 50: Готов к отпусканию тормоза 51: Готов к закрытию тормоза 52: Достигнута позиция верхнего предела 53: Достигнута позиция нижнего предела 54: Защита от низкого напряжения 55: Защита от перегрузки 56: Напоминание об обнаружении торможения 57: Сигнализация отказа тормозов 58: Сигнал тревоги потери входной фазы 59: Состояние ослабленного троса (защита от ослабления троса FWD, сигнал тревоги об ослаблении троса REV или неисправность) 60: В состоянии двигателя 1 61: В состоянии двигателя 2		

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение								
		62: В состоянии двигателя З 63: Сигнализация температуры РТ100 64: Сигнализация температуры РТ1000 65: Повышение скорости с помощью легкой нагрузки 66: Снижение частоты с напряжением 67: Сигнализация взвешивания 68: AI обнаружил температурную сигнализацию 69: Выход виртуальных клемм протокола связи 216 70: В остановленном состоянии или работает на нулевой скорости										
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	Используется для установки полярности выходных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; когда бит равен 1, входная клемма отрицательна. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> <td>HDO</td> <td>Y1</td> </tr> </table> Диапазон уставки: 0x0–0xF	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	HDO	Y1	00	○
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
RO2	RO1	HDO	Y1									
P06.06	Задержка включения Y1	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или выключаются. 	0.000 с	○								
P06.07	Задержка выключения Y1		0.000 с	○								
P06.08	Задержка включения HDO		0.000 с	○								
P06.09	Задержка выключения HDO		0.000 с	○								
P06.10	Задержка включения RO1		0.000 с	○								
P06.11	Задержка выключения RO1		0.000 с	○								
P06.12	Задержка включения RO2		0.000 с	○								
P06.13	Задержка выключения RO2		0.000 с	○								
P06.14	Выход AO1	0: Рабочая частота (0–Максимальная выходная частота) 1: Установленная частота (0–Максимальная выходная частота) 2: Опорная частота ramпы (0–Максимальная выходная частота) 3: Скорость вращения (0–Скорость, соответствующая макс. выходная частота) 4: Выход (0– Удвоенный номинальный	0	○								
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO	0: Рабочая частота (0–Максимальная выходная частота) 1: Установленная частота (0–Максимальная выходная частота) 2: Опорная частота ramпы (0–Максимальная выходная частота) 3: Скорость вращения (0–Скорость, соответствующая макс. выходная частота) 4: Выход (0– Удвоенный номинальный	0	○								

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>ток инверторного блока)</p> <p>5: Выходной ток (0– Удвоенный номинальный ток двигателя)</p> <p>6: Выходное напряжение (в 0-1,5 раза превышающее номинальное напряжение инверторного блока)</p> <p>7: Выходная мощность (0– Удвоенная номинальная мощность двигателя)</p> <p>8: Установите крутящий момент (0 – Удвоенный номинальный крутящий момент двигателя)</p> <p>9: Выходной крутящий момент (абсолютное значение 0–± Удвоенный номинальный крутящий момент двигателя)</p> <p>10: Вход AI1 (0-10 В/0-20 мА)</p> <p>11: Вход AI2 (0-10 В)</p> <p>12: Вход AI3 (0-10 В/0-20 мА)</p> <p>13: Вход HDIA (0,00–50,00 кгц)</p> <p>14: Значение 1, установленное через связь Modbus/Modbus TCP (0-1000)</p> <p>15: Значение 2, установленное через связь Modbus/Modbus TCP (0-1000)</p> <p>16: Значение 1, установленное через PROFI-BUS/CANopen/DeviceNet (0-1000)</p> <p>17: Значение 2 устанавливается через PROFI-BUS/CANopen/DeviceNet (0-1000)</p> <p>18: Значение 1, установленное через Ethernet (0-1000)</p> <p>19: Значение 2, установленное через Ethernet (0-1000)</p> <p>20: Вход HDIB (0.00–50.00 кгц)</p> <p>21: Значение 1 устанавливается через IP-связь Ether-CAT/PROFINET/EtherNet (0-1000)</p> <p>22: Ток крутящего момента (биполярный, 0–Утроенный номинальный ток двигателя)</p> <p>23: Ток возбуждения (биполярный, 0– Утроенный номинальный ток двигателя)</p> <p>24: Установленная частота (биполярная, 0–Максимальная выходная частота)</p> <p>25: Опорная частота ramпы (биполярная, 0–Максимальная выходная частота)</p> <p>26: Частота вращения (биполярная, 0– скорость соответствует макс. выходная частота)</p> <p>27: Значение 2 устанавливается через</p>		

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		IP-связь Ether-CAT/PROFINET/EtherNet (0-1000) 28: С_AO1 от ПЛК (установите значение P27.00 равным 1) (0-1000) 29: С_AO2 от ПЛК (установите значение P27.00 равным 1) (0-1000) 30: Частота вращения (0 – Удвоенная номинальная синхронная скорость двигателя) 31: Выходной крутящий момент (фактическое значение, 0 – Удвоенный номинальный крутящий момент двигателя) 32: Выход для определения температуры AI/AO 33: Значение 1, установленное через 216 сообщений (0-1000) 34: Значение 2, установленное через 216 сообщений (0-1000) 35: Длина троса с крюком (0–Максимальная длина троса) 36–63: Резерв		
P06.17	Нижний предел выхода АО1	Используется для определения взаимосвязи между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает допустимый диапазон, на выходе используется нижний или верхний предел. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА равен 0,5 В. В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100 % от выходного значения, отличается.	0.0 %	○
P06.18	Соответствующий нижний предел выхода АО1		0.00 В	○
P06.19	Верхний предел выхода АО1		100.0 %	○
P06.20	Соответствующий верхний предел выхода АО1		10.00 В	○
P06.21	Время фильтрации выхода АО1		 <p>Диапазон уставки P06.17: -300.0 %–P06.19                      P06.18 Диапазон уставки: 0.00–10.00 В                      P06.19 Диапазон уставки: P06.17–300.0 %                      P06.20 Диапазон уставки: 0.00–10.00 В                      P06.21 Диапазон уставки: 0.000–10.000 с</p>	0.000 с

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P06.23	Настройка выходного тока АО1	Применимо к P92.22=4 (с использованием РТС для измерения температуры).	4.000	○
P06.24	Порог тревоги сопротивления РТС	См. раздел 5.18.3. Установите значения P06.24 и P06.25 в соответствии с выбранной моделью РТС, кривой сопротивления и температурой.	750	○
P06.25	Порог восстановления аварийной сигнализации сопротивления РТС	Когда значение P06.26 превышает значение P06.24, ПЧ сообщает о тревоге AAot и работает нормально.	150	○
P06.26	Фактическое сопротивление РТС	Когда значение P06.26 меньше значения P06.25, сигнал тревоги AAot сбрасывается. P06.23 Диапазон уставок: 0,00–20.000 мА P06.24 Диапазон уставок: 0–60000 Ом P06.25 Диапазон уставок: 0–60000 Ом P06.26 Диапазон уставок: 0–60000 Ом	0	●
P06.27	Нижний предел выходного сигнала НДО	-300.0 %– P06.29	0.00 %	○
P06.28	Выход НДО, соответствующий нижнему пределу	0.00–50.00 кГц	0.00 кГц	○
P06.29	Верхний предел выходного сигнала НДО	P06.27–300.0 %	100.0 %	○
P06.30	Выход НДО, соответствующий верхнему пределу	0.00–50.00 кГц	50.00 кГц	○
P06.31	Время выходного фильтра НДО	0.000–10.000 с	0.000 с	○
P06.33	Значение обнаружения для достигаемой частоты	0–P00.03	1.00 Гц	○
P06.34	Время обнаружение достижения частоты	0–3600.0 с	0.5 с	○

## Группа P07—Человеко-машинный интерфейс

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.00	Пароль пользователя	<p>0–65535</p> <p>Если вы установите для параметров кода функции значение, отличное от нуля, защита паролем будет включена.</p> <p>Если вы установите значение кода функции равным 00000, предыдущий пароль пользователя будет удален, а защита паролем будет отключена.</p> <p>После того, как пароль пользователя будет установлен и вступит в силу, вы не сможете войти в меню опций, если введете неправильный пароль. Пожалуйста, запомните свой пароль и храните его в надежном месте.</p> <p>После выхода из интерфейса редактирования кода функции функция защиты паролем включается на 1 минуту. Если защита паролем включена, то при повторном нажатии клавиши PRG/ESC для входа в интерфейс редактирования отображается код функции "0.0.0.0.0".</p> <p>Чтобы войти в интерфейс, вам необходимо ввести правильный пароль пользователя.</p> <p><b>Примечание: Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Будьте осторожны при использовании этой функции.</b></p>	0	○
P07.01	Копирование параметров	<p>Диапазон: 0-4</p> <p>0: Нет операции</p> <p>1: Загрузка параметров в панель управления</p> <p>2: Загрузите все параметры (включая параметры двигателя)</p> <p>3: Загрузка параметров, не связанных с двигателем</p> <p>4: Загрузка параметров двигателя</p>	0	◎
P07.02	Выбор функции кнопки	<p>Диапазон: 0x00–0x27</p> <p>Единицы: Выбор функции кнопки QUICK/JOG</p> <p>0: Нет функции</p> <p>1: Толчок</p> <p>2: Резерв</p> <p>3: Переключение между прямым и</p>	0x01	◎

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		обратным вращением 4: Очистка настройку UP/DOWN 5: Останов с выбегом 6: Последовательное переключение командных каналов 7: Резерв Десятки: Резерв		
P07.03	Последовательность переключения каналов управления с помощью кнопки QUICK/JOG	Когда P07.02=6, установите последовательность переключения каналов управления, нажав эту клавишу. 0: Панель управления → Клеммы → Протокол связи 1: Панель управления ↔ Клеммы 2: Панель управления ↔ Протокол связи 3: Клеммы ↔ Протокол связи	0	○
P07.04	Выбор функции кнопки STOP/RST	Используется для указания допустимости функции остановки STOP/RST. Для сброса неисправности функция STOP/RST действительна в любых условиях. 0: Допустимо только для управления с панели управления 1: Допустимо как для панели управления, так и для управления от клемм 2: Допустимо как для панели управления, так и для управления по протоколу связи 3: Действителен для всех режимов управления	0	○
P07.05	Выбор 1 параметров, отображаемых в рабочем состоянии	0x0000–0xFFFF	0x03FF	
P07.06	Выбор 2 параметров, отображаемых в рабочем состоянии	0x0000–0xFFFF	0x0000	
P07.07	Выбор параметров, отображаемых в состоянии останова	0x0000–0xFFFF	0x00FF	
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0.01–10.00 Частота отображения = Рабочая частота * P07.08	1.00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости	0.1–999.9 % Механическая скорость вращения = 120 * (Отображаемая рабочая частота) * P07.09/(Пары полюсов двигателя)	100.0 %	○
P07.10	Коэффициент отобра-	0.1–999.9 %	1.0 %	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	жения линейной скорости	Линейная скорость=(Механическая скорость вращения) * P07.10		
P07.11	Температура моста выпрямителя	-20.0–120.0 °C		●
P07.12	Температура инвертора	-20.0–120.0 °C		●
P07.13	Версия программного обеспечения платы управления	1.00–655.35		●
P07.14	Время работы	0–65535 ч		●
P07.15	Высокий бит потребляемой мощности ПЧ	Используется для отображения потребления электроэнергии ПЧ. Потребление электроэнергии ПЧ =		●
P07.16	Низкий бит потребляемой мощности ПЧ	P07.15*1000 + P07.16 P07. 15 Настройки диапазона: 0-65535 квтч (*1000) P07. 16 Параметры диапазона: 0,0-999,9 квтч		●
P07.17	Тип ПЧ	0: G тип 1: P тип		●
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	0.4–3000.0 кВт		●
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	50–1200 В		●
P07.20	Номинальный ток ПЧ	0.1–6000.0 А		●
P07.21	Заводской штрих-код 1	0x0000–0xFFFF		●
P07.22	Заводской штрих-код 2	0x0000–0xFFFF		●
P07.23	Заводской штрих-код 3	0x0000–0xFFFF		●
P07.24	Заводской штрих-код 4	0x0000–0xFFFF		●
P07.25	Заводской штрих-код 5	0x0000–0xFFFF		●
P07.26	Заводской штрих-код 6	0x0000–0xFFFF		●
P07.27	Тип текущей ошибки	0: Нет ошибки		●
P07.28	Тип предыдущей ошибки	1: Защита фазы U IGBT (OUT1)		●
P07.29	Тип второй ошибки	2: Защита фазы V IGBT (OUT2)		●
P07.30	Тип третьей ошибки	3: Защита фазы W IGBT (OUT3)		●
P07.31	Тип четвертой ошибки	4: Перегрузка по току во время разгона (OC1)		●
P07.32	Тип последней ошибки	5: Перегрузка по току во время торможения (OC2) 6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение во время разгона		●

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>(OV1)</p> <p>8: Перенапряжение во время торможения (OV2)</p> <p>9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3)</p> <p>10: Ошибка пониженного напряжения шины (UV)</p> <p>11: Перегрузка двигателя (OL1)</p> <p>12: Перегрузка ПЧ (OL2)</p> <p>13: Потеря фазы на входной стороне (SPI)</p> <p>14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO)</p> <p>15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1)</p> <p>16: Перегрев модуля IGBT (OH2)</p> <p>17: Внешняя ошибка (неисправность) (EF)</p> <p>18: Ошибка связи 485 (CE)</p> <p>19: Ошибка обнаружения тока (ItE)</p> <p>20: Неисправность автонастройки двигателя (tE)</p> <p>21: Ошибка EEPROM (EEP)</p> <p>22: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE)</p> <p>23: Неисправность тормозного блока (bCE)</p> <p>24: Время выполнения достигнуто (END)</p> <p>25: Электронная перегрузка (OL3)</p> <p>26: Ошибка связи с панелью управления (PCE)</p> <p>27: Ошибка загрузки параметра (UPE)</p> <p>28: Ошибка загрузки параметра (DNE)</p> <p>29: Ошибка связи Profibus DP (E-DP)</p> <p>30: Ошибка связи Ethernet (E-NET)</p> <p>31: Ошибка связи CANopen (E-CAN)</p> <p>32: Короткое замыкание на землю 1 (ETH1)</p> <p>33: Короткое замыкание на землю 2 (ETH2)</p> <p>34: Ошибка отклонения скорости (dEu)</p>		

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		35: Неисправность неправильной настройки (STo) 36: Ошибка недогрузки (LL) 37: Ошибка автономного энкодера (ENC1O) 38: Ошибка при реверсе энкодера (ENC1D) 39: Ошибка автономного режима датчика Z (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение цепи безопасности канала H1 (STL1) 42: Исключение цепи безопасности канала H2 (STL2) 43: Исключение цепи безопасности канала H1 и H2 (STL3) 44: Код безопасности FLASH CRC, проверка неисправности (CrCE) 45: Неисправность 1 платы ПЛК (P-E1) 46: Неисправность 2 платы ПЛК (P-E2) 47: Неисправность 3 платы ПЛК (P-E3) 48: Неисправность 4 платы ПЛК (P-E4) 49: Неисправность 5 платы ПЛК (P-E5) 50: Неисправность 6 платы ПЛК (P-E6) 51: Неисправность 7 платы ПЛК (P-E7) 52: Неисправность 8 платы ПЛК (P-E8) 53: Неисправность 9 платы ПЛК (P-E9) 54: Неисправность 10 платы ПЛК (P-E10) 55: Дублирующий тип платы расширения (E-Err) 56: Потеря энкодера UVW (ENCUV) 57: Ошибка связи PROFINET (E_PN) 58: Ошибка связи CAN (SECAN) 59: Неисправность двигателя при перегреве (OT) 60: Не удается идентифицировать плату в слоте 1 (F1-Er) 61: Не удается идентифицировать плату в слоте 2 (F2-Er) 62: Не удается идентифицировать плату в слоте 3 (F3-Er) 63: Время ожидания связи платы в слоте 1 (C1-Er) 64: Время ожидания связи платы в слоте		

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		2 (C2-Err) 65: Время ожидания связи платы в слоте 3 (C3-Err) 66: Ошибка связи EtherCAT (E-CAT) 67: Ошибка связи Bacnet (E-BAC) 68: Ошибка связи DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ синхронного главного / подчиненного CAN (S-Err) 70: ПЧ отключен (dIS) 71: Неисправность обратной связи контактора (tbE) 72: Неисправность обратной связи тормоза (FAE) 73: Ошибка проверки крутящего момента (tPF) 74: Неисправность нулевого положения рычага управления (STC) 75: Неисправность защиты при работе на низкой скорости (LSP) 76: Исключение команды терминала (tCE) 77: Исключение команды терминала включения питания (POE) 78: Неисправность защиты от ослабления троса (SLE) 79: Отказ тормоза (bE) 80: Ошибка синхронизации положения ведущего/ведомого устройства (ELS) 81: Ошибка отклонения аналоговой опорной скорости (AdE) 82: Перегрев PT100 (OtE1) 83: Перегрев PT1000 (OtE2) 84: Ошибка заданной частоты (SFE) 85: Неисправность дисбаланса тока (Cuu) 86: Неисправность при перегреве PTC (PtcE) 87: Ошибка перегрузки (E-OvL) 88: Ошибка превышения скорости (E-OS) 89: Ошибка остановки (E-dS) 90: 216 отключение связи (E-216) 91: Внешняя неисправность, полученная коммуникационной картой 216 (216EF) 92: AI1 отключен (E-AI1) 93: AI2 отключен (E-AI2) 94: AI3 отключен (E-AI3) 95: Тайм-аут связи EtherNet IP (E-EIP)		

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

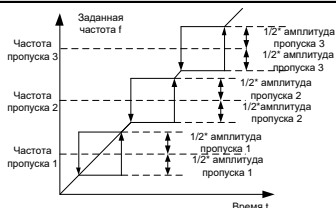
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		96: Нет загрузчика обновления (E-PAO)		
P07.33	Рабочая частота при текущем отказе	0.00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P07.34	Значение частоты при текущей ошибке	0.00 Гц –P00.03	0.00 Гц	●
P07.35	Выходное напряжение при текущей ошибке	0–1200 В	0 В	●
P07.36	Выходной ток при текущей ошибке	0.0–6300.0 А	0.0 А	●
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей ошибке	0.0–2000.0 В	0.0 В	●
P07.38	Макс. температура при текущей ошибке	-20.0–120.0 °С	0.0 °С	●
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке	0x0000–0xFFFF	0	●
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей ошибке	0x0000–0xFFFF	0	●
P07.41	Рабочая частота при последней ошибке	0.00 Гц –P00.03	0.00 Гц	●
P07.42	Значение частоты при последней ошибке	0.00 Гц –P00.03	0.00 Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при последней ошибке	0–1200 В	0 В	●
P07.44	Выходной ток при последней ошибке	0.0–6300.0 А	0.0 А	●
P07.45	Напряжение DC-шины при последней ошибке	0.0–2000.0 В	0.0 В	●
P07.46	Макс. температура при последней ошибке	-20.0–120.0 °С	0.0 °С	●
P07.47	Состояние входных клемм при последней ошибке	0x0000–0xFFFF	0	●
P07.48	Состояние выходных клемм при последней ошибке	0x0000–0xFFFF	0	●
P07.49	Рабочая частота при второй ошибке	0.00 Гц –P00.03	0.00 Гц	●
P07.50	Значение частоты при второй ошибке	0.00 Гц –P00.03	0.00 Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при второй ошибке	0–1200 В	0 В	●
P07.52	Выходной ток при текущей ошибке	0.0–6300.0 А	0.0 А	●

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.53	Напряжение DC-шины при второй ошибке	0.0–2000.0 В	0.0 В	●
P07.54	Макс. температура при второй ошибке	-20.0–120.0 °С	0.0 °С	●
P07.55	Состояние входных клемм при второй ошибке	0x0000–0xFFFF	0	●
P07.56	Состояние выходной клеммы при второй ошибке	0x0000–0xFFFF	0	●

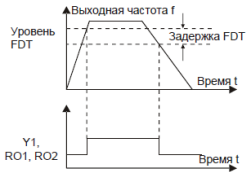
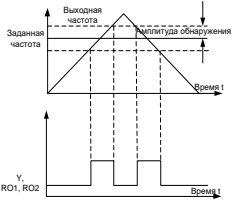
**Группа P08 —Расширенные функции**

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.00	Время ACC 2	Дополнительные сведения см. в разделах P00.11 и P00.12. ПЧ имеет четыре группы времени ACC/DEC, которые могут быть выбраны P05. Время по умолчанию ACC/DEC ПЧ - первая группа. Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с	В зависимости от модели	○
P08.01	Время DEC 2		В зависимости от модели	○
P08.02	Время ACC 3		В зависимости от модели	○
P08.03	Время DEC 3		В зависимости от модели	○
P08.04	Время ACC 4		В зависимости от модели	○
P08.05	Время DEC 4		В зависимости от модели	○
P08.06	Частота при толчковом режиме	Код функции используется для определения опорной частоты во время бега тросцой. Диапазон уставок: 0,00Гц-P00.03 (максимальная выходная частота)	5.00 Гц	○
P08.07	Время ACC разгона в толчковом режиме	Время разгона в толчковом режиме - это время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до макс. выходная частота (P00.03).	В зависимости от модели	○
P08.08	Время DEC торможения в толчковом режиме	Время торможения в толчковом режиме - это время, необходимое для замедления от макс. выходная частота (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○
P08.09	Пропущенная частота 1	Когда установленная частота находится в диапазоне частоты пропуска, ПЧ будет работать на границе частоты пропуска. ПЧ может избежать точки механического резонанса, задав частоту пропуска, и можно установить три точки частоты пропуска. Если точки частоты перехода установлены в 0, эта функция будет недействительной.	0.00 Гц	○
P08.10	Диапазон пропущенной частоты 1		0.00 Гц	○
P08.11	Пропущенная частота 2		0.00 Гц	○
P08.12	Диапазон пропущенной частоты 2		0.00 Гц	○
P08.13	Пропущенная частота 3		0.00 Гц	○
P08.14	Диапазон пропущенной частоты 3		0.00 Гц	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 <p>Диапазон уставки: 0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)</p>		
P08.15	Амплитуда частоты колебаний	0.0–100.0 % (от заданной частоты)	0.0 %	○
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме	0.0–50.0 % (относительно амплитуды частоты колебаний)	0.0 %	○
P08.17	Время нарастания частоты колебаний	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.18	Время уменьшения частоты колебаний	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.19	Частота переключения времени разгона/ торможения ACC/DEC	0.00–P00.03 (Макс. выходная частота) 0.00 Гц: нет переключения Переключитесь на время разгона/торможения ACC/DEC 2, если рабочая частота больше, чем P08.19	0.00 Гц	○
P08.20	Частотный порог начала контроля снижения	0.00–50.00 Гц	2.0 Гц	○
P08.21	Опорная частота времени ACC/DEC	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц <b>Примечание: Действителен только для прямого ACC/DEC</b>	0	◎
P08.22	Режим расчета выходного крутящего момента	0: На основе тока крутящего момента 1: На основе выходной мощности	0	○
P08.23	Количество десятичных знаков частоты	0: Две 1: Одна	0	○
P08.24	Количество десятичных знаков линейной скорости	0: Нет 1: Одна 2: Две 3: Три	0	○
P08.25	Установить значение счетчика	P08.26–65535	0	○
P08.26	Назначенное значение счета	0–P08.25	0	○
P08.27	Установка времени	0–65535мин	0мин	○

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	Выполнения			
P08.28	Количество попыток автоматического сброса ошибки	Количество попыток автоматического сброса ошибки: Когда ПЧ выбирает автоматический сброс ошибки, он используется для установки времени автоматического сброса, если время непрерывного сброса превышает значение, установленное параметром P08.29, ПЧ сообщит о сбое и остановится, чтобы дождаться ремонта.	0	○
P08.29	Интервал автоматического сброса ошибки	Интервал автоматического сброса ошибки: выберите интервал времени с момента возникновения ошибки до действий автоматического сброса ошибки. После запуска ПЧ, если в течение 60 с не возникнет неисправность, время сброса неисправности будет обнулено. Диапазон настройки: P08.28: 0–10 Диапазон настройки: P08.29: 0,1–3600,0 с	1.0 с	○
P08.30	Коэффициент уменьшения выходной частоты	Этот функциональный код устанавливает частоту изменения выходной частоты ПЧ в зависимости от нагрузки; в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят одну и ту же нагрузку. Диапазон настройки: 0.00–50.00 Гц	0.00 Гц	○
P08.31	Переключение между двигателем 1 и двигателем 3	0x00–0x15 Единицы: Канал переключения 0: Переключение через клеммы 1: Переключение по каналу связи MODBUS 2: Переключение по каналу связи PROFIBUS/CANopen/ DeviceNet 3: Переключение по каналу связи Ethernet 4: Переключение по каналу связи EtherCat/ Profinet/EtherNetIP 5: Переключение по каналу связи 216 Десятки: Переключение во время работы 0: Отключено 1: Включено	0x00	◎

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.32	Значение определения уровня FDT1	Когда выходная частота превышает соответствующую частоту уровня FDT,	50.00 Гц	○
P08.33	Значение обнаружения задержки FDT1	многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Обнаружение уровня частоты FDT», этот сигнал будет действителен до тех пор,	5.0 %	○
P08.34	Значение определения уровня FDT2	пока выходная частота не опустится ниже соответствующей частоты (значение обнаружения задержки FDT), форма сигнала показана на рисунке ниже).	50.00 Гц	○
P08.35	Значение обнаружения задержки FDT2	 <p>Диапазон настройки P08.32: 0.00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)                      Диапазон настройки P08.33: 0,0–100,0 % (уровень FDT1)                      Диапазон настройки P08.34: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)                      Диапазон настройки P08.35: 0,0–100,0 % (уровень FDT2)</p>	5.0 %	○
P08.36	Значение обнаружения при достижении частоты	<p>Когда выходная частота находится в пределах положительного/отрицательного диапазона обнаружения установленной частоты, многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Частота достигнута», как показано ниже.</p>  <p>Диапазон уставки: 0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	0.00 Гц	○
P08.37	Включение торможения с низким энерго-	0x00–0x11 Единицы:	В зависимости от мо-	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	потреблением	0: Отключено 1: Включено Десятки: 0: Отключена защита от короткого замыкания во время торможения 1: Включить защиту от короткого замыкания во время торможения Защита от короткого замыкания во время торможения по умолчанию отключена для моделей 22 кВт и ниже. <b>Примечание:</b> Для моделей с напряжением 380 В значение по умолчанию равно 0x11 для 30 кВт (вкл.)-110 кВт (вкл.), 0x01 для <30 кВт и 0x00 для >110 кВт.	дели	
P08.38	Пороговое напряжение при торможении	Значение кода функции используется для установки начального напряжения шины торможения с учетом потребления энергии. Отрегулируйте это значение должным образом, чтобы обеспечить эффективное торможение груза. Значение по умолчанию варьируется в зависимости от класса напряжения. Диапазон уставки: 200.0–2000.0 В	Для 220 В: 380,0 В Для 380 В: 700,0 В Для 660 В: 1120,0 В	○
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	0: Вентилятор работает с ПЧ; вентилятор останавливается через 1 минуту после остановки ПЧ. 1: Постоянная работа после включения питания 2: Режим запуска 2 В дополнение к требованиям к работе в режиме запуска 0, режим запуска 2 имеет функцию, заключающуюся в том, что вентилятор продолжает работать, даже если частота нарастания больше 0	0	○
P08.40	Выбор PWM	0x0000–0x1121 Единицы: Выбор режима ШИМ 0: Режим ШИМ 1, 3-фазовая модуляция и 2- фазовая модуляция 1: Режим ШИМ 2, модуляция 3ф Десятки: Ограничение низкоскоростной несущей частоты ШИМ 0: Режим ограничения низкоскоростной несущей частоты 1	0x1101	◎

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		1: Низкоскоростной режим ограничения несущей частоты 2 2: Нет ограничений на низкоскоростную несущую частоту Сотни: Способ компенсации мертвой зоны 0: Способ компенсации 1 1: Способ компенсации 2 Первое место: выбор режима загрузки PWM 0: Прерывистая загрузка 1: Нормальная загрузка		
P08.41	Выбор перемодуляции	0x00–0x1111 Единицы: 0: Отключено 1: Включено Десятки 0: Умеренная перемодуляция 1: Углубленная модуляция Сотни: Предел несущей частоты 0: Да 1: Нет Тысячи: Компенсация выходного напряжения 0: Нет 1: Да	0x1001	⊙
P08.42	Настройка цифрового управления светодиодной LED панелью управления	0x000–0x1223 Единицы: Выбор регулировки частоты 0: Для регулировки допустимы как клавиша $\wedge/V$ , так и потенциометр. 1: Для настройки действительна только клавиша $\wedge/V$ . 2: Для регулировки допустим только потенциометр. 3: Ни клавиша $\wedge/V$ , ни потенциометр не подходят для регулировки. Десятки: Допустимость регулирования частоты 0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Действителен для всех способов настройки частоты. 2: Недопустимо для Многоступенчатая	0x0003	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>скорость, когда Многоступенчатая скорость имеет приоритет</p> <p>Сотни: Выбор действия во время остановки</p> <p>0: Настройка действительна</p> <p>1: Действителен во время работы, очищается после остановки</p> <p>2: Действителен во время выполнения, очищается после получения команды stop.</p> <p>Тысячи: Интегральная функция клавиши <math>\wedge/v</math> и потенциометра</p> <p>0: Интегральная функция действительна</p> <p>1: Интегральная функция недействительна</p>		
P08.43	Интегральная скорость цифрового потенциометра LED панели управления	0.01–10.00 с	0.10 с	○
P08.44	Настройка управления клеммами ВВЕРХ / ВНИЗ UP/DOWN	<p>0x000–0x221</p> <p>Единицы: Выбор управления частотой</p> <p>0: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ действительна</p> <p>1: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ отключена</p> <p>Десятки: Выбор контроля частоты</p> <p>0: Действительно только когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0</p> <p>1: Все частотные режимы действительны</p> <p>2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость имеет приоритет</p> <p>Сотни: Выбор действия во время останова</p> <p>0: Действительно</p> <p>1: Действительно во время работы, очищается после останова</p> <p>2: Действительно во время работы, очищается после получения команды останова</p>	0x000	○
P08.45	Скорость изменения клеммы Вверх/UP	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.46	Скорость изменения клеммы Вниз/DOWN	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.47	Выбор действия для настройки частоты при отключении питания	0x000–0x111 Единицы: Выбор действия для настройки частоты при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Десятки: Выбор действия для настройки частоты (по MODBUS) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Сотни: Выбор действия для настройки частоты (при другой связи) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания	0x000	○
P08.48	Высокий бит начального значения потребляемой мощности	Установите начальное значение потребляемой мощности. Начальное значение потребляемой мощности = P08.48 × 1000 + P08.49	0 кВтч	○
P08.49	Низкий бит начального значения потребляемой мощности	Диапазон настройки P08.48: 0–59999 кВтч (к) Диапазон настройки P08.49: 0.0–999.9 кВтч	0.0 кВтч	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Используется для обеспечения торможения магнитным потоком. 0: Отключено 100-150: Большой коэффициент указывает на более сильное торможение. ПЧ может быстро замедлить работу двигателя за счет увеличения магнитного потока. Энергия, вырабатываемая двигателем во время торможения, может быть преобразована в тепловую энергию за счет увеличения магнитного потока. ПЧ непрерывно контролирует состояние двигателя даже в течение периода магнитного потока. Торможение магнитным потоком может использоваться как для остановки двигателя, так и для изменения скорости вращения двигателя. Другие преимущества включают в себя:	0	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Торможение выполняется сразу после подачи команды "Стоп". Торможение можно начать, не дожидаясь ослабления магнитного потока. Охлаждение становится лучше. Ток статора, отличного от ротора, увеличивается при торможении магнитным потоком, в то время как охлаждение статора более эффективно, чем ротора.		
P08.51	Входной коэффициент мощности ПЧ	Этот код функции параметра используется для настройки текущего отображаемого значения на стороне входа переменного тока. 0.00–1.00	0.56	○
P08.52	Выбор блокировки STO	0: Блокировка при срабатывании сигнализации STO Сигнал тревоги Lock on STO указывает на необходимость сброса после восстановления состояния, если происходит STO. 1: Нет блокировки на сигнализаторе STO Отсутствие блокировки на сигнале STO указывает на то, что сигнал STO автоматически исчезает после восстановления состояния, если происходит STO.	0	○
P08.53	Верхнее предельное значение смещения частоты при регулировании крутящего момента	0.00 Гц–P00.03(Макс. выходная частота) Примечание: Действует только для регулирования крутящего момента.	0.00 Гц	○
P08.54	Выбор верхней предельной частоты ACC/DEC при регулировании крутящего момента	0: Нет ограничений на разгон или торможение 1: Время ACC/DEC 1 2: Время ACC/DEC 2 3: Время ACC/DEC 3 4: Время ACC/DEC 4	0	○
P08.55	Включение автоматического снижения несущей частоты	0: Отключено 1: Включено <b>Примечание:</b> Автоматическое снижение несущей частоты указывает на то, что ПЧ автоматически снижает несущую частоту при обнаружении превышения температуры теплоотво-	0	○

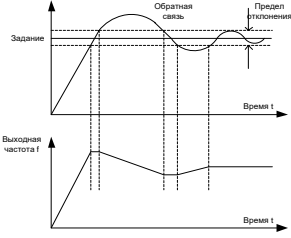
Серия ПЧ RI350-19 для кранов

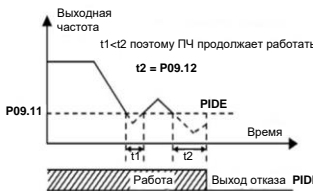
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		да над номинальной температурой. Когда температура снижается до определенной степени, несущая частота восстанавливается. Эта функция снижает вероятность срабатывания сигнализации о перегреве ПЧ.		
P08.56	Минимальная частота ШИМ	1.0–15.0 кГц	В зависимости от модели	●
P08.57	Температурная точка автоматического снижения частоты ШИМ	40.0–85.0 °C	70.0 °C	○
P08.58	Интервал снижения частоты ШИМ	0–30 (мин)	10	○
P08.59	Порог обнаружения отключения AI1	0–100 %	0	○
P08.60	Порог обнаружения отключения AI2	0–100 %	0	○
P08.61	Порог обнаружения отключения AI3	0–100 %	0	○
P08.62	Время фильтрации выходного тока	0.000–10.000 с	0.000	○
P08.63	Время фильтрации выходного крутящего момента	0–8	8	○

## Группа P09— Управление ПИД

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.00	Выбор задания ПИД	<p>Когда выбор команды частоты (P00.06, P00.07) равен 7, или канал настройки напряжения (P04.27) равен 6, режим работы ПЧ представляет собой ПИД-регулирование процесса.</p> <p>Параметр кода функции определяет выбор задания ПИД.</p> <p>0: Панель управления. См. P09.01</p> <p>1: AI1</p> <p>2: AI2</p> <p>3: AI3</p> <p>4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA</p> <p>5: Многоступенчатая скорость</p> <p>6: Modbus/Modbus TCP</p> <p>7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet</p> <p>8: Ethernet</p> <p>9: Высокоскоростной импульсный вход HDIB</p> <p>10: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP</p> <p>11: Программируемая плата расширения</p> <p>12: Протокол связи 216</p> <p>Установленное целевое значение PID процесса является относительным значением, для которого 100% равно 100% сигнала обратной связи управляемой системы.</p> <p>Система всегда выполняет вычисления, используя относительное значение (0-100.0 %).</p>	0	○
P09.01	Задание ПИД с панели управления	<p>Пользователям необходимо установить этот параметр, когда P09.00 установлен в 0, эталонное значение этого параметра является переменной обратной связи системы.</p> <p>Диапазон настройки: -100,0–100,0 %</p>	0.0 %	○
P09.02	Источник обратной связи ПИД	<p>Этот параметр используется для выбора источника обратной связи ПИД.</p> <p>0: AI1</p> <p>1: AI2</p> <p>2: AI3</p> <p>3: Высокоскоростной импульсный вход HDIA</p> <p>4: Modbus/Modbus TCP</p>	0	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 6: Ethernet 7: Высокоскоростной импульсный вход HDIB 8: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 9: Программируемая плата расширения 10: Резерв 11: Протокол связи 216 <b>Примечание: Канал задания и канал обратной связи не могут дублироваться. В противном случае эффективное ПИД-регулирование не может быть достигнуто.</b>		
P09.03	Выбор выходных характеристик ПИД	0: Выход ПИД положительный 1: Выход ПИД отрицательный	0	○
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	Этот код функции подходит для пропорционального усиления P входа ПИД. Определяет интенсивность регулирования всего ПИД-регулятора: чем больше значение P, тем сильнее интенсивность регулирования. Если этот параметр равен 100, это означает, что когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и заданием равно 100 %, амплитуда регулирования ПИД-регулятора (без учета интегрального и дифференциального эффекта) в команде выходной частоты равна макс. частота (без учета интегральных и дифференциальных действий). Диапазон уставки: 0.00–100.00	1.80	○
P09.05	Интегральное время (Ti)	Используется для определения скорости интегральной регулировки по отклонению ПИД-обратной связи и эталона от ПИД-регулятора. Когда отклонение ПИД-обратной связи и эталона составляет 100%, интегральный регулятор работает непрерывно в течение времени (игнорируя пропорциональную и дифференциальную функции) для достижения макс. выходная частота (P00.03) или макс. напряжение (P04.31). Более	0.90с	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		короткое интегральное время указывает на более сильную регулировку. Диапазон уставки: 0.00–10.00с		
P09.06	Дифференциальное время (Td)	Используется для определения силы регулировки коэффициента изменения по отклонению ПИД-обратной связи и эталона от ПИД-регулятора. Если ПИД-обратная связь изменяется на 100 % в течение времени, регулировка дифференциального регулятора (игнорируя пропорциональную и интегральную функции) является максимальной. выходная частота (P00.03) или макс. напряжение (P04.31). Более длительное время разницы указывает на более сильную регулировку. Диапазон уставки: 0.00–10.00 с	0.00 с	○
P09.07	Цикл отбора проб (T)	Используется для указания цикла выборки обратной связи. Регулятор производит вычисления в каждом цикле отбора проб. Более длительный цикл выборки указывает на более медленный отклик. Диапазон уставки: 0.001–10.000 с	0.001 с	○
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	Выходной сигнал ПИД-системы относительно макс. отклонение эталона замкнутого контура. Как показано на следующем рисунке, ПИД-регулятор прекращает регулирование в диапазоне предельного отклонения. Правильно установите параметр функции, чтобы настроить точность и стабильность ПИД-системы.  Диапазон уставки: 0.0–100.0 %	0.0 %	○
P09.09	Верхнее предельное значение выхода ПИД	Код функции используется для установки верхнего и нижнего пределов выходных значений ПИД-регулятора.	100.0 %	○
P09.10	Нижнее предельное		0.0 %	○

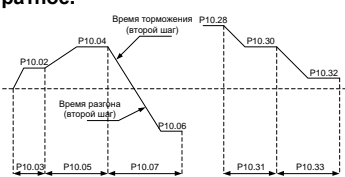
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	значение выхода ПИД	100,0 % соответствует макс. выходная частота (P00.03) или макс. напряжение (P04.31). P09.09 Диапазон уставок: P09.10--100,0 % Диапазон уставок P09.10: -100,0 %–P09.09		
P09.11	Контроль наличия обратной связи	Используется для установки значения автономного обнаружения обратной связи PID. Когда значение обратной связи меньше или равно значению обнаружения обратной связи в автономном режиме, а длительность превышает значение, указанное в P09.12, ПЧ сообщает "Ошибка автономной обратной связи PID", и на дисплее панели управления отображается PIDE.	0.0 %	○
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи	 <p>Выходная частота</p> <p>t1 &lt; t2 поэтому ПЧ продолжает работать</p> <p>t2 = P09.12</p> <p>P09.11</p> <p>PIDE</p> <p>Время</p> <p>Работа</p> <p>Выход отказа PIDE</p> <p>P09.11 Диапазон уставки: 0.0–100.0 % P09.12 Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с</p>	1.0 с	○
P09.13	Выбор ПИД-регулятора	0x0000–0x1111 0: Продолжить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела 1: Остановить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела Десятки: 0: То же самое с основным опорным направлением 1: В отличие от основного опорного направления Сотни: 0: Ограничение по макс. частоте 1: Ограничение по частоте А Тысячи: 0: Частота А + В, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты недопустима.	0x0001	○

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		1: Частота А + В, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты действительна, ускорение / замедление определяется параметром P08.04 (время разгона 4).		
P09.14	Пропорциональное усиление на низких частотах (Kp)	0.00–100.00 Точка переключения низких частот: 5,00 Гц, точка переключения высоких частот: 10,00 Гц (P09.04 соответствует высокочастотному параметру), а середина - линейная интерполяция между этими двумя точками.	1.00	○
P09.15	Время ACC/DEC команды PID	0.0–1000.0 с	0.0 с	○
P09.16	Время фильтрации выхода ПИД	0.000–10.000 с	0.000 с	○
P09.18	Низкочастотное интегральное время	0.00–10.00 с	0.90 с	○
P09.19	Низкочастотное дифференциальное время	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P09.20	Низкочастотная точка переключения параметров ПИД	0–P09.21	5.00 Гц	○
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров ПИД	P09.20–P00.03	10.00 Гц	○

## Группа P10 — ПЛК и Многоступенчатая скорость

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P10.00	Режим ПЛК	0: Остановка после запуска один раз; ПЧ останавливается автоматически после запуска в течение одного цикла, и он может быть запущен только после получения команды запуска. 1: Продолжайте работать в конечном значении после запуска один раз; ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление последней секции после одного цикла. 2: Циклическая работа; ПЧ переходит в следующий цикл после завершения одного цикла до получения команды останова и останавливается.	0	○
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Нет памяти после выключения 1: Память после выключения.	0	○
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	Диапазон уставок частоты для шагов от шага 0 до шага 15: -100.0–100.0 %.	0.0 %	○
P10.03	Время выполнения шага 0	100.0 % соответствует макс. выходная частота P00.03.	0.0 с (мин)	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	Диапазон уставок времени выполнения для шагов от шага 0 до шага 15:	0.0 %	○
P10.05	Время выполнения шага 1	0,0-6553,5 с(мин). Единица измерения времени указана на стр. 10.37.	0.0 с (мин)	○
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	Если выбран простое управление ПЛК, установите P10.02–P10.33 для определения рабочей частоты и времени каждого шага.	0.0 %	○
P10.07	Время выполнения шага 2		0.0 с (мин)	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	<b>Примечание: Символ Многоступенчатой скорости определяет направление работы ПЛК, а отрицательное значение означает обратное.</b>	0.0 %	○
P10.09	Время выполнения шага 3		0.0 с (мин)	○
P10.10	Многоступенчатая скорость 4		0.0 %	○
P10.11	Время выполнения шага 4		0.0 с (мин)	○
P10.12	Многоступенчатая скорость 5		0.0 %	○
P10.13	Время выполнения шага 5		0.0 с (мин)	○
P10.14	Многоступенчатая скорость 6		0.0 %	○
P10.15	Время выполнения шага 6	Когда выбран режим многоступенчатой скорости, значение многоступенчатой скорости находится в диапазоне -fmax-fmax, и его можно устанавливать непрерывно. Начало/остановка мно-	0.0 с (мин)	○



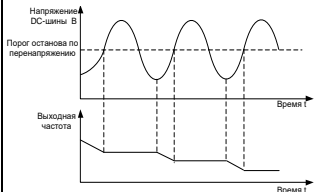
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																																																											
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	гоступенчатой остановки также определяется 00.01.	0.0 %	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.17	Время выполнения шага 7	<p>ПЧ поддерживает настройку 16-ступенчатой скорости, которая устанавливается комбинированными кодами многоступенчатых клемм 1-4, устанавливаемыми клеммами S, соответствующими многоступенчатым скоростям P05.01-P05.06 и соответствующим многоступенчатым скоростям от 0 до 15.</p>	0.0 с (мин)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.18	Многоступенчатая скорость 8		0.0 %	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.19	Время выполнения шага 8		0.0 с (мин)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.20	Многоступенчатая скорость 9		0.0 %	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.21	Время выполнения шага 9		0.0 с (мин)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.22	Многоступенчатая скорость 10		0.0 %	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.23	Время выполнения шага 10		0.0 с (мин)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.24	Многоступенчатая скорость 11		0.0 %	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.25	Время выполнения шага 11		0.0 с (мин)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.26	Многоступенчатая скорость 12		<p>Когда клеммы 1-4 выключены, режим ввода частоты устанавливается на P00.06 или P00.07. Когда клеммы 1-4 не все выключены, частота, установленная многоступенчатой скоростью, будет преобладать, и приоритет многоступенчатой настройки выше, чем у клавиатуры, аналогового, высокоскоростного импульсного, PID и связи. Отображение между терминалами и многоступенчатой скоростью (Т указывает на клеммы):</p> <table border="1"> <tr><td>Клемма 1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr> <tr><td>Клемма 2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>Клемма 3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>FF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>Клемма 4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr> <tr><td>Шаг</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>Клемма 1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr> <tr><td>Клемма 2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>Клемма 3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>Клемма 4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>Шаг</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> </table>	Клемма 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	Клемма 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	Клемма 3	OFF	OFF	OFF	FF	ON	ON	ON	ON	Клемма 4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Шаг	0	1	2	3	4	5	6	7	Клемма 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	Клемма 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	Клемма 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	Клемма 4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15	0.0 %	<input type="radio"/>
Клемма 1	OFF			ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																					
Клемма 2	OFF			OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																					
Клемма 3	OFF			OFF	OFF	FF	ON	ON	ON	ON																																																																																					
Клемма 4	OFF			OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																																					
Шаг	0			1	2	3	4	5	6	7																																																																																					
Клемма 1	OFF	ON		OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																						
Клемма 2	OFF	OFF		ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																						
Клемма 3	OFF	OFF		OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																						
Клемма 4	ON	ON		ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																						
Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																							
P10.27	Время выполнения шага 12	0.0 с (мин)	<input type="radio"/>																																																																																												
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	0.0 %	<input type="radio"/>																																																																																												
P10.29	Время выполнения шага 13	0.0 с (мин)	<input type="radio"/>																																																																																												
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	0.0 %	<input type="radio"/>																																																																																												
P10.31	Время выполнения шага 14	0.0 с (мин)	<input type="radio"/>																																																																																												
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	0.0 %	<input type="radio"/>																																																																																												
P10.33	Время выполнения шага 15	0.0 с (мин)	<input type="radio"/>																																																																																												
P10.34	Время ACC/DEC шагов 0-7 ПЛК	<table border="1"> <tr> <th>Код</th> <th>Binary</th> <th>Шаг</th> <th>ACC/DEC T1</th> <th>ACC/DEC T2</th> <th>ACC/DEC T3</th> <th>ACC/DEC T4</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">P10.34</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> </table>	Код	Binary	Шаг	ACC/DEC T1	ACC/DEC T2	ACC/DEC T3	ACC/DEC T4	P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11	0x0000	<input type="radio"/>																																																																					
Код	Binary	Шаг	ACC/DEC T1	ACC/DEC T2	ACC/DEC T3	ACC/DEC T4																																																																																									
P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11																																																																																								
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11																																																																																								
P10.35	Время ACC/DEC шагов 8-15 ПЛК	<table border="1"> <tr> <th>Код</th> <th>Binary</th> <th>Шаг</th> <th>ACC/DEC T1</th> <th>ACC/DEC T2</th> <th>ACC/DEC T3</th> <th>ACC/DEC T4</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">P10.35</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> </table>	Код	Binary	Шаг	ACC/DEC T1	ACC/DEC T2	ACC/DEC T3	ACC/DEC T4	P10.35	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11	0x0000	<input type="radio"/>																																																																					
Код	Binary	Шаг	ACC/DEC T1	ACC/DEC T2	ACC/DEC T3	ACC/DEC T4																																																																																									
P10.35	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11																																																																																								
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11																																																																																								

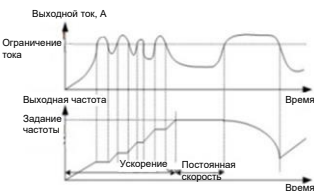
Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																																																																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">БИТ3</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">БИТ4</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">00</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">01</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">10</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ7</td> <td style="text-align: center;">БИТ8</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ9</td> <td style="text-align: center;">БИТ8</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ11</td> <td style="text-align: center;">БИТ10</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ13</td> <td style="text-align: center;">БИТ12</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ15</td> <td style="text-align: center;">БИТ14</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ1</td> <td style="text-align: center;">БИТ0</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ3</td> <td style="text-align: center;">БИТ2</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ5</td> <td style="text-align: center;">БИТ4</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ7</td> <td style="text-align: center;">БИТ6</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ9</td> <td style="text-align: center;">БИТ8</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ11</td> <td style="text-align: center;">БИТ10</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ13</td> <td style="text-align: center;">БИТ12</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">БИТ15</td> <td style="text-align: center;">БИТ14</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> </table> <p>Выберите соответствующее время ускорения/замедления, а затем, наконец, преобразуйте 16-битное двоичное число в шестнадцатеричное, а затем установите соответствующие коды функции.</p> <p>Время ACC/DEC 1 устанавливается P00.11 и P00.12;                  Время ACC/DEC 2 устанавливается P08.00 и P08.01;                  Время ACC/DEC 3 устанавливается P08.02 и P08.03;                  Время ACC/DEC 4 устанавливается P08.04 и P08.05.</p> <p>Диапазон уставки: 0x0000 –0xFFFF</p>	БИТ3	БИТ4	2	00	01	10	11	БИТ7	БИТ8	3	00	01	10	11	БИТ9	БИТ8	4	00	01	10	11	БИТ11	БИТ10	5	00	01	10	11	БИТ13	БИТ12	6	00	01	10	11	БИТ15	БИТ14	7	00	01	10	11	БИТ1	БИТ0	8	00	01	10	11	БИТ3	БИТ2	9	00	01	10	11	БИТ5	БИТ4	10	00	01	10	11	БИТ7	БИТ6	11	00	01	10	11	БИТ9	БИТ8	12	00	01	10	11	БИТ11	БИТ10	13	00	01	10	11	БИТ13	БИТ12	14	00	01	10	11	БИТ15	БИТ14	15	00	01	10	11		
БИТ3	БИТ4	2	00	01	10	11																																																																																																
БИТ7	БИТ8	3	00	01	10	11																																																																																																
БИТ9	БИТ8	4	00	01	10	11																																																																																																
БИТ11	БИТ10	5	00	01	10	11																																																																																																
БИТ13	БИТ12	6	00	01	10	11																																																																																																
БИТ15	БИТ14	7	00	01	10	11																																																																																																
БИТ1	БИТ0	8	00	01	10	11																																																																																																
БИТ3	БИТ2	9	00	01	10	11																																																																																																
БИТ5	БИТ4	10	00	01	10	11																																																																																																
БИТ7	БИТ6	11	00	01	10	11																																																																																																
БИТ9	БИТ8	12	00	01	10	11																																																																																																
БИТ11	БИТ10	13	00	01	10	11																																																																																																
БИТ13	БИТ12	14	00	01	10	11																																																																																																
БИТ15	БИТ14	15	00	01	10	11																																																																																																
P10.36	Режим перезапуска ПЛК	<p>0: Перезапуск с первого шага, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова, неисправностью или отключением питания), он запускается с первого шага после перезапуска.</p> <p>1: Продолжить работу с частоты шага, когда произошло прерывание, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова или неисправностью), он</p>	0	©																																																																																																		

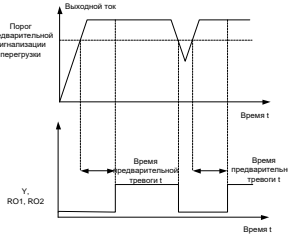
Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		записывает время работы текущего шага и автоматически переходит на этот шаг после перезапуска, затем продолжает работу с частотой определяемой этим шагом в оставшееся время.		
P10.37	Выбор единицы времени при многоступенчатой скорости	0: с; время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах; 1: мин; время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах	0	©


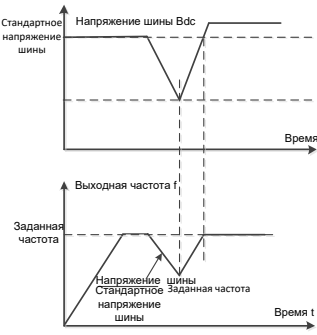
## Группа P11—Параметры защит

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.00	Защита от потери фазы	0x000–0x1111 Единицы: Резерв Десятки: 0: Защита от потери фазы на выходе отключена. 1: Включите защиту от потери фазы на выходе. Сотни: 0: Отключена аппаратная защита от потери фазы входного сигнала. 1: Включите аппаратную защиту от потери фазы входного сигнала. Тысячи: 0: Во время выключения, если возникает ошибка потери фазы аппаратного ввода, он сообщает об ошибке. 1: Во время выключения, если возникает ошибка потери фазы аппаратного ввода, он сообщает A-SPI.	В зависимости от модели	○
P11.01	Падение частоты при переходном отключении	0: Отключено 1: Включено	0	○
P11.02	Включение торможения с низким энергопотреблением для останова	0: Включено 1: Отключено	0	◎
P11.03	Защита от перенапряжения	0: Отключено 1: Включено  Примечание: Его можно изменить только в том случае, если значение P11.26 равно 1, что указывает на включение специальных функций.	0	○
P11.04	Напряжение защиты от перенапряжения	120–150 % (стандартное напряжение шины) (380 В)	136 %	○
		120–150 % (стандартное напряжение шины) (220 В)	120 %	
P11.05	Режим ограничения по току	Во время работы с ускорением, поскольку нагрузка слишком велика,	10	◎

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>фактическая скорость ускорения двигателя ниже, чем выходная частота, если не предпринять никаких мер, ПЧ может отключиться из-за перегрузки по току во время ускорения.</p> <p>0x00-0x11</p> <p>Единицы: Выбор действия ограничения тока</p> <p>0: Нет действия</p> <p>1: Всегда действует</p> <p>Десятки: Выбор аппаратного ограничения тока перегрузки</p> <p>0: Действительно</p> <p>1: Нет действия</p> <p>Примечание: Его можно изменить только в том случае, если значение P11.26 равно 1, что указывает на включение специальных функций.</p>		
P11.06	Автоматический уровень предела по току	<p>Функция защиты от ограничения тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с предельным уровнем тока, определенным P11.06, если он превышает предельный уровень тока, ПЧ будет работать с частотой S Таблица во время ускоренного запуска или работать с пониженной частотой во время работы с постоянной скоростью.; если он постоянно превышает предельный уровень тока, выходная частота ПЧ будет непрерывно падать до достижения нижней предельной частоты. Когда будет обнаружено, что выходной ток снова ниже предельного уровня тока, он продолжит ускоренную работу.</p>	250.0 %	©
P11.07	Скорость падения частоты при ограничении тока	<p>Выходной ток, А</p>  <p>Р11.06 Диапазон уставки: 50.0–250.0 % (номинального выходного тока ПЧ)</p> <p>Р11.07 Диапазон уставки: 0.00–50.00 Гц/с</p>	10.00 Гц/с	©

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.08	Предварительный выбор сигнала тревоги для ПЧ/двигателя OL/UL	Если выходной ток ПЧ или двигателя превышает уровень обнаружения предварительной тревоги о перегрузке (P11.09), а продолжительность превышает время обнаружения предварительной тревоги о перегрузке (P11.10), будет выдан сигнал предварительной тревоги о перегрузке.	0x0000	○
P11.09	Уровень обнаружения перегрузки перед тревогой		150 %	○
P11.10	Время обнаружения предварительной перегрузки	 <p>R11.08 Диапазон уставки: Включите и определите функцию предварительной сигнализации перегрузки для ПЧ и двигателя. Диапазон уставок: 0x0000 –0x1132 Единицы: 0: Предварительная сигнализация OL/UL двигателя относительно номинального тока двигателя. 1: Предварительная сигнализация ПЧ OL / UL относительно номинального выходного тока ПЧ. 2: Предварительная сигнализация перегрузки /недогрузки выходного крутящего момента двигателя относительно номинального крутящего момента двигателя. Десятки: 0: ПЧ продолжает работать для сигнала тревоги OL / UL. 1: ПЧ продолжает работать для аварийного бота UL, который перестает работать из-за ошибки OL. 2: ПЧ продолжает работать при сигнале тревоги OL, но перестает работать при неисправности UL. 3: ПЧ прекращает работу при подаче сигнала тревоги OL / UL. Сотни:</p>	1.00 с	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		0: Обнаруживать все время. 1: Обнаружение во время работы с постоянной скоростью. Первое место: выбор опорного тока перегрузки ПЧ 0: Относится к текущему калибровочному коэффициенту 1: Связано с текущим калибровочным коэффициентом Диапазон уставок Р11.09: Р11.11-200% (относительное значение, определяемое единицами измерения Р11.08) Р11.10 Диапазон уставки: 0.01–3600.00 с		
Р11.11	Порог обнаружения предварительной тревоги при недостаточной нагрузке	Сигнал предварительной тревоги при недостаточной нагрузке будет выдаваться, если выходной ток ПЧ или двигателя ниже уровня обнаружения предварительной тревоги при недостаточной нагрузке (Р11.11), а продолжительность превышает время обнаружения предварительной тревоги при недостаточной нагрузке (Р11.12). Р11.11 Диапазон уставки: 0-Р11.09 (относительное значение, определяемое Единицы Р11.08) Диапазон уставки от Р11.12: 0,01–360,00 с	25 %	○
Р11.12	Время обнаружения предварительной тревоги при недостаточной нагрузке	Используется для настройки действия выходных клемм неисправности при пониженном напряжении и сбросе неисправности. 0x00–0x11 Единицы: 0: Действовать в случае неисправности при пониженном напряжении 1: Не действуйте в случае неисправности при пониженном напряжении Десятки: 0: Действие во время автоматического сброса 1: Не действуйте в течение периода автоматического сброса	0.05 с	○
Р11.13	Действие выходных клемм при возникновении неисправности	Используется для установки значения обнаружения отклонения скорости.	0x00	○
Р11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	0.0–50.0 %	10.0 %	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.15	Время обнаружения отклонения скорости	<p>Используется для установки времени обнаружения отклонения скорости. Если для P11.14 установлено ненулевое значение, а отклонение скорости больше значения P11.14, которое длится время, указанное в P11.15, сообщается о неисправности dEu отклонения скорости.</p> <p><b>Примечание: Защита от отклонения скорости недействительна, если P11.15=0.0.</b></p>  <p>Диапазон уставки: 0.0–10.0с</p>	2.0 с	○
P11.16	Автоматическое снижение частоты при падении напряжения	<p>0–1 0: Отключено 1: Включено</p> 	0	○
P11.17	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения при остановке пониженного напряжения	<p>Используется для установки пропорционального коэффициента регулятора напряжения шины во время остановки при пониженном напряжении.</p> <p>Диапазон уставки: 0–1000</p>	100	○
P11.18	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения при остановке пониженного напряжения	<p>Используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения шины во время остановки при пониженном напряжении.</p> <p>Диапазон уставки: 0–1000</p>	40	○
P11.19	Пропорциональный	Используется для установки пропор-	25	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	коэффициент регулятора тока при остановке пониженного напряжения	ционального коэффициента активного регулятора тока во время остановки при пониженном напряжении. Диапазон уставки: 0–1000		
P11.20	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке пониженного напряжения	Используется для установки интегрального коэффициента активного регулятора тока во время остановки при пониженном напряжении. Диапазон уставки: 0–2000	150	○
P11.21	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента регулятора напряжения на шине при остановке по превышению напряжения. Диапазон уставки: 0–1000	60	○
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения на шине при остановке по превышению напряжения. Диапазон уставки: 0–1000	10	○
P11.23	Коэффициент пропорциональности регулятора тока при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента активного регулятора тока при остановке по превышению напряжения. Диапазон уставки: 0–1000	60	○
P11.24	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента активного регулятора тока при остановке по превышению напряжения. Диапазон уставки: 0–2000	250	○
P11.25	Включить интегральную перегрузку ПЧ	0: Отключено 1: Включено Когда этот параметр установлен в 0, значение времени перегрузки P17.48 сбрасывается на ноль после остановки ПЧ. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает больше времени, и, следовательно, эффективная защита ПЧ ослабляется. Когда этот параметр установлен в 1, значение времени перегрузки P17.48 не сбрасывается, а значение времени перегрузки является накопительным. В этом случае определение перегрузки	0	◎

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>ПЧ занимает меньше времени, и, следовательно, защита ПЧ может быть выполнена быстрее. Кривая перегрузки ПЧ:</p>		
R11.26	Включение специальных функций	<p>0—1 Единицы: указывает, следует ли включать специальную функцию 1 0: Отключено 1: Включено Десятки: указывает, следует ли включать специальную функцию 2 0: Отключено 1: Включено Специальная функция 1 включает в себя R11.03 (Защита от перенапряжения), R11.05 (Выбор ограничения тока), R01.00 (Режим запуска двигателя), R00.13 (Направление движения), R03.20 (Установка верхнего предела крутящего момента при движении с помощью клавиатуры) и R03.21 (Установите верхний предел тормозного момента с помощью панели управления). Когда он установлен в 0, специальные Код функции восстанавливаются до заводских настроек и не отображаются,</p>	00	©

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		а следовательно, не могут быть изменены. Когда он установлен в 1, специальные Код функции могут быть изменены и использоваться в обычном режиме. Специальная функция 2 включает в себя: Когда он установлен в 0, функция является недопустимой. Когда он установлен в 1, различные параметры автоматически сопоставляются для вектора разомкнутого контура и вектора замкнутого контура.		
P11.27	Способ управления колебаниями U/F	0x00–0x11 Единицы: 0: Метод 1 1: Метод 2 Десятки: Резерв <b>Примечание:</b> SM поддерживает только метод 1, в то время как AM поддерживает оба метода.	0x00	⊙
P11.28	Время задержки начала обнаружения SPO	0.0–60.0с <b>Примечание:</b> Точечное обнаружение срабатывает только после запуска ПЧ в течение времени задержки, указанного в P11.28, чтобы избежать ложных срабатываний, вызванных частотой таблицы UNS.	5.0	○
P11.29	Фактор дисбаланса SPO	0–10	6	○
P11.30	Резерв	0–2	0	⊙
P11.31	Степень тяжести неисправности 1	0x0000–0x3333 Тысячи/Сотни/Десятки/Единицы:	0x0000	○
P11.32	Степень тяжести неисправности 2	0: Сообщите о неисправности	0x0000	○
P11.33	Степень тяжести неисправности 3	1: Сообщите о неисправности после замедления с остановом 2: Предварительная тревога, с действием, выполняемым в соответствии с P11.51	0x0000	○
P11.34	Степень тяжести неисправности 4	3: Устраните неисправность	0x0000	○
P11.35	Степень тяжести неисправности 5	Примечание: Примечание: Различные шаги по устранению неполадок выполняются для разных степеней серьезности неисправности. Первые 10 неисправностей не сгруппированы по	0x0000	○
P11.36	Степень тяжести неисправности 6		0x0000	○
P11.37	Степень тяжести неисправности 7		0x0000	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.38	Степень тяжести неисправности 8	степени серьезности, но каждые четыре из последующих неисправностей	0x0000	○
P11.39	Степень тяжести неисправности 9	сгруппированы по степени серьезности в порядке возрастания справа налево в	0x0000	○
P11.40	Степень тяжести неисправности 10	шестнадцатеричном формате, то есть от одного до последнего места	0x0000	○
P11.41	Степень тяжести неисправности 11	(например, Единицы от Степени тяжести Неисправности 1 соответствуют	0x0000	○
P11.42	Степень тяжести неисправности 12	неисправности 11, OL1).	0x0000	○
P11.43	Степень тяжести неисправности 13	Группа 1: Неисправности 11-14 (OL1, OL2, SPI, SPO)	0x0000	○
P11.44	Степень тяжести неисправности 14	Группа 2: Неисправности 15-18 (OH1, OH2, EF, CE)	0x0000	○
P11.45	Степень тяжести неисправности 15	Группа 3: Неисправности 19-22 (ItE, tE, EEP, PIDE)	0x0000	○
P11.46	Степень тяжести неисправности 16	Группа 4: Ошибки 23-26 (bCE, END, OL3, PCE)	0x0000	○
P11.47	Степень тяжести неисправности 17	Группа 5: Неисправности 27-30 (UPE, DNE, E-DP, E-NET)	0x0000	○
P11.48	Степень тяжести неисправности 18	Группа 6: Неисправности 31-34 (E-CAN, ETH1, ETH2, dEu)	0x0000	○
P11.49	Степень тяжести неисправности 19	Группа 7: Неисправности 35-38 (STo, LL, ENC1o, ENC1d)	0x0000	○
P11.50	Степень тяжести неисправности 20	Группа 8: Неисправности 39-42 (ENC1Z, STO, STL1, STL2)	0x0000	○
P11.51	Степень тяжести неисправности 21	Группа 9: Неисправности 43-46 (STL3, CrCE, P-E1, P-E2)	0x0000	○
P11.52	Степень тяжести неисправности 22	Группа 10: Ошибки 47-50 (P-E3, P-E4, P-E5, P-E6)	0x0000	○
P11.53	Степень тяжести неисправности 23	Группа 11: Ошибки 51-54 (P-E7, P-E8, P-E9, P-E10)	0x0000	○
P11.54	Степень тяжести неисправности 24	Группа 12: Неисправности 55-58 (E-Err, ENCU, E-PN, SECAN)	0x0000	○
P11.55	Степень тяжести неисправности 25	Группа 13: Ошибки 59-62 (OT, F1-Er, F2-Er, F3-Er) Группа 14: Неисправности 63-66 (C1-Er, C2-Er, C3-Er, E-CAT) Группа 15: Неисправности 67-70 (E-BAC, E-DEV, S-Err, dIS) Группа 16: Неисправности 71-74 (tbE, FAE, tPF, STC) Группа 17: Неисправности 75-78 (LSP, tCE, POE, SLE) Группа 18: Неисправности 79-82 (bE, ELS, AdE, OtE1) Группа 19: Неисправности 83-86 (OtE2, SFE, Cuu, PtcE)	0x0000	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>Группа 20: Неисправности 87-90 (E-OvL, E-OS, E-dS, E-216)</p> <p>Группа 21: Неисправности 91-94 (216EF, E-A11, E-A12, E-A13)</p> <p>Группа 22: Неисправности 95-98 (E-EIP, E-PAO, Резерв, Резерв)</p> <p>Группа 23: Ошибки 99-102 (Резерв, Резерв, Резерв, Резерв)</p> <p>Группа 24: Неисправности 103-106 (Резерв, Резерв, Резерв, Резерв)</p> <p>Группа 25: Ошибки 107-110 (Резерв, Резерв, Резерв, Резерв)</p>		
P11.56	Действие для предварительной сигнализации о неисправности	<p>0–4</p> <p>0: Запуск с заданной частотой</p> <p>1: Запуск с выходной частоты в момент неисправности</p> <p>2: Запуск с верхнего предела частоты</p> <p>3: Запуск с нижнего предела частоты</p> <p>4: Запуск с частоты резервирования для исключения</p>	0	○
P11.57	Резерв частоты для исключения		0.00	○

## Группа P12— Параметры двигателя 2

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель (AM) 1: Синхронный двигатель (SM)	0	☉
P12.01	Номинальная мощность AM 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	☉
P12.02	Номинальная частота AM 2	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	☉
P12.03	Номинальная скорость AM 2	1–36000 об/мин	В зависимости от модели	☉
P12.04	Номинальное напряжение AM 2	0–1200 В	В зависимости от модели	☉
P12.05	Номинальный ток AM 2	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	☉
P12.06	Сопротивление статора AM 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.07	Сопротивление ротора AM 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.08	Индуктивность AM 2	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P12.09	Взаимная индуктивность AM 2	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P12.10	Ток холостого хода AM 2	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели	○
P12.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника AM 2	0.0–100.0 %	80 %	○
P12.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника AM 2	0.0–100.0 %	68%	○
P12.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника AM 2	0.0–100.0 %	57 %	○
P12.14	Коэффициент магнитного насыщения	0.0–100.0 %	40 %	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	4 железного сердечника AM 2			
P12.15	Номинальная мощность SM 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	☉
P12.16	Номинальная частота SM 2	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	☉
P12.17	Количество пар полюсов SM 2	1–128	2	☉
P12.18	Номинальное напряжение SM 2	0–1200 В	В зависимости от модели	☉
P12.19	Номинальный ток SM 2	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	☉
P12.20	Сопротивление статора SM 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.21	Индуктивность прямой оси SM 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.22	Индуктивность квадратурной оси SM 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.23	Противо-ЭДС SM 2	0–10000 В	300	○
P12.24	Начальное положение магнитного полюса SM 2	0–0xFFFF	0x0000	●
P12.25	Идентификационный ток SM 2	0–50.0 % (номинального тока двигателя)	10 %	●
P12.26	Защита двигателя 2 от перегрузки	0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости) 2: Частотно-регулируемый двигатель (без компенсации низкой скорости)	2	☉
P12.27	Коэффициент защиты двигателя 2 от перегрузки	Кратные перегрузки двигателя $M = I_{out} / (V \cdot K)$ "In" - номинальный ток двигателя, "Iout" - выходной ток ПЧ, а "K" - коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Меньшее значение "K" указывает на большее значение "M". При M=116% защита выполняется после перегрузки двигателя в течение 1 часа; при M=200% защита выполняется после перегрузки двигателя в	100.0 %	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>течение 60 секунд; а при <math>M \geq 400\%</math> защита выполняется немедленно.</p> <p>Диапазон уставки: 20.0 % –120.0 %</p>		
P12.28	Калибровочный коэффициент мощности двигателя 2	0.00–3.00	1.00	○
P12.29	Отображение параметров двигателя 2	<p>0: Отображение по типу двигателя. В этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя.</p> <p>1: Отобразить все. В этом режиме отображаются все параметры двигателя.</p>	0	○
P12.30	Системная инерция двигателя 2	0–30.000 кгм <sup>2</sup>	0.000	○
P12.31	Режим переключения управления скоростью двигателя 2	<p>0: Нет переключения, что указывает на сохранение согласованности с P00.00 двигателя 1</p> <p>1: Переключитесь на SVC 1</p> <p>2: Переключитесь в режим U/F</p> <p>3: Переключитесь на FVC</p>	0	◎

## Группа P13—Управление SM

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P13.00	Скорость снижения инжекционного тока синхронного двигателя	Используется для установки скорости уменьшения входного реактивного тока. Когда активный ток синхронного двигателя увеличивается до некоторой степени, входной реактивный ток может быть уменьшен для улучшения коэффициента мощности двигателя. Диапазон уставки: 0,0-100,0 % (от номинального тока двигателя)	80.0 %	○
P13.01	Режим обнаружения начального полюса	0: Нет обнаружения 1: Высокочастотная суперпозиция 2: Наложение импульсов	0	◎
P13.02	Ток втягивания 1	Ток втягивания - это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 1 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. Если вам нужно увеличить пусковой момент, правильно увеличьте значение этого параметра функции. Диапазон уставки: 0.0–100.0 % (номинального тока двигателя)	20.0 %	○
P13.03	Ток втягивания 2	Ток втягивания - это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 2 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. В большинстве случаев вам не нужно изменять значение. Диапазон уставки: 0.0–100.0 % (номинального тока двигателя)	10.0 %	○
P13.04	Частота переключения тока источника	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	10.00 Гц	○
P13.05	Высокочастотная частота суперпозиции	200–1000 Гц	500 Гц	◎
P13.06	Высокочастотное напряжение суперпозиции	Используется для установки порогового значения импульсного тока при обнаружении начального положения магнитного полюса в импульсном режиме, значение представляет собой процент по отношению к номинальному току двигателя. Диапазон уставки: 0,0-300,0 % (от номинального напряжения двигателя)	100.0 %	◎
P13.07	Параметр управления 0	0.0–400.0	0.0	○

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P13.08	Параметр управления 1	0-0xFFFF	0	○
P13.09	Частотная точка включения контура фазовой автоподстройки частоты	Используется для установки порогового значения частоты для включения контура фазовой автоподстройки встречной электродвижущей силы в SVC 0. Когда рабочая частота ниже значения Код функции, контур фазовой автоподстройки отключен; а когда рабочая частота выше этого значения, включается контур фазовой автоподстройки. Диапазон уставки: 0-655.35	50.00	○
P13.10	Начальный угол компенсации SM	0.0-359.9	0.0	○
P13.11	Время обнаружения несоответствия	Используется для регулировки быстрого действия функции защиты от дезадаптации. Если инерция нагрузки велика, увеличьте значение этого параметра должным образом, однако отклик может соответственно снизиться. Диапазон уставки: 0.0-10.0 с	0.5 с	○
P13.12	Коэффициент высокочастотной компенсации SM	Действует, когда частота вращения двигателя превышает номинальную частоту вращения. Если в двигателе возникли колебания, правильно отрегулируйте этот параметр. Диапазон уставки: 0.0-100.0 %	0.0 %	○
P13.13	Высокочастотный контур тока	0-300.0 % (номинального выходного тока ПЧ)	20.0 %	◎

## Группа P14—Протокол связи

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.00	Коммуникационный адрес	<p>Диапазон уставки: 1–247</p> <p>Когда ведущее устройство пишет фрейм, коммуникационный адрес ведомого устройства устанавливается в 0; широковещательный адрес является коммуникационным адресом. Все ведомые устройства на MODBUS могут принять кадр, но не отвечают.</p> <p>Адрес ПЧ является уникальным в сети связи. Это является основополагающим для связи точка-точка между верхним монитором и приводом.</p> <p>Примечание: Адрес ведомого ПЧ нельзя задать 0.</p>	1	○
P14.01	Скорость передачи данных	<p>Значение кода функции используется для установки скорости передачи данных между верхним компьютером и ПЧ.</p> <p>0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS</p> <p><b>Примечание: Скорость передачи данных, установленная на ПЧ, должна соответствовать скорости передачи данных на верхнем компьютере. В противном случае связь прервется. Большая скорость передачи данных в бодах указывает на более быструю связь.</b></p>	4	○
P14.02	Настройка проверки цифровых битов	<p>Формат данных между верхним монитором и ПЧ должны быть одинаковыми. В противном случае сообщение не принимается.</p> <p>0: Нет проверки (N,8,1) для RTU 1: Чет (E,8,1) для RTU 2: Нечет (O,8,1) для RTU 3: Нет проверки (N,8,2) для RTU</p>	1	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		4: Чет (Е,8,2) для RTU 5: Нечет (О,8,2) для RTU		
P14.03	Задержка отклика связи	0–200 мс Он относится к временному интервалу от момента, когда данные получены ПЧ, до момента, когда данные отправляются на верхний компьютер. Если задержка ответа меньше времени системной обработки, задержка ответа будет зависеть от времени системной обработки; если задержка ответа превышает время обработки системы, данные будут отправлены на верхний компьютер с задержкой после того, как система обрабатывает данные.	5	○
P14.04	Время ожидания связи	0.0 (недействительно)–60.0 с Этот параметр будет недействительным, если он установлен на 0,0; Если для него установлено ненулевое значение, если временной интервал между текущей связью и следующей связью превышает период ожидания связи, система сообщит «Сбой связи 485» (CE). В обычных ситуациях он установлен на 0,0. В системах с непрерывной связью пользователи могут отслеживать состояние связи, устанавливая этот параметр	0.0 с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	0: Сообщите о тревоге и нажмите, чтобы остановить 1: Продолжайте работать, не сообщая о тревоге 2: Остановка в соответствии с режимом остановки без создания аварийных сигналов (только в режиме управления на основе связи) 3: Остановка в соответствии с режимом остановки без создания аварийных сигналов (во всех режимах управления)	0	○
P14.06	Действие по обработке связи Modbus	0x000–0x111 Единицы:	0x00	○

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		0: Ответ на операции записи 1: Не отвечает на операции записи Десятки: 0: Защита паролем недействительна. 1: Защита паролем действительна. Сотни: 0: Определенные пользователем адреса P14.07 и P14.08 являются недопустимыми. 1: Определенные пользователем адреса P14.07 и P14.08 являются действительными.		
P14.07	Определяемый пользователем адрес команды запуска	0x0000–0xFFFF <b>Примечание: Он указывает определенный пользователем адрес команды запуска Modbus.</b>	0x2000	○
P14.08	Определяемый пользователем адрес задания частоты	0x0000–0xFFFF <b>Примечание: Указывает заданный пользователем адрес настройки частоты Modbus.</b>	0x2001	○
P14.09	Время ожидания связи Modbus TCP	0.0–60.0(с) <b>Примечание: 0.0 указывает, что функция недействительна.</b>	5.0	○
P14.10	Включение обновления программы через RS485	0–1 0: Отключено 1: Включено	0	◎
P14.11	Версия программного обеспечения загрузчика	0.00–655.35	0.00	●
P14.12	Отображается ошибка загрузчика без обновления	0–1 0: Отображение 1: Нет отображения	1	○
P14.48	Выбор канала для сопоставления между PZD и функциональными кодами	0x00–0x12 Единицы измерения: Канал для отображения кода функции на PZD 0: Резерв 1: Группа P15 2: Группа P16 Десятки: Функция сохранения при отключении питания 0: Отключено 1: Включено	0x12	○
P14.49	Отображенный функциональный код принятого PZD2	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.50	Отображенный функциональный код принятого PZD3	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.51	Отображенный функциональный код принятого PZD4	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.52	Отображенный функциональный код принятого PZD5	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.53	Отображенный функциональный код принятого PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.54	Отображенный функциональный код принятого PZD7	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.55	Отображенный функциональный код принятого PZD8	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.56	Отображенный функциональный код принятого PZD 9	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.57	Отображенный функциональный код принятого PZD 10	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.58	Отображенный функциональный код принятого PZD 11	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.59	Отображенный функциональный код принятого PZD 12	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.60	Отображенный функциональный код отправленного PZD 2	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.61	Отображенный функциональный код отправленного PZD 3	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.62	Отображенный функциональный код отправленного PZD 4	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.63	Отображенный функциональный код отправленного PZD 5	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.64	Отображенный функциональный код отправленного PZD 6	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.65	Отображенный	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	функциональный код отправленного PZD 7			
P14.66	Отображенный функциональный код отправленного PZD 8	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.67	Отображенный функциональный код отправленного PZD 9	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.68	Отображенный функциональный код отправленного PZD 10	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.69	Отображенный функциональный код отправленного PZD 11	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.70	Отображенный функциональный код отправленного PZD 12	0x0000–0xFFFF	0x0000	○

**Группа P15— Функции коммуникационной платы расширения 1**

Код функции	Имя	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P15.00–P15.27	Подробности см. в руководстве по эксплуатации платы расширения связи			
P15.28	Master/slave CAN адрес связи	0–127	1	◎
P15.29	Master/slave CAN скорость передачи данных	0: 50Kbps 1: 100Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	2	◎
P15.30	Master/slave CAN период ожидания связи	0.0 (Недопустимо)–60.0 с	0.0 с	○
P15.31–P15.69	Подробности см. в руководстве по плате расширения связи ПЧ серии Goodrive350.			

**Группа P16 — Функции коммуникационной платы расширения 2**

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P16.00–P16.23	Подробности см. в руководстве по плате расширения связи ПЧ серии Goodrive350.			
P16.24	Время для идентификации платы расширения в слоте 1	0.0–600.0 с Значение 0.0 указывает на то, что ошибка идентификации не будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.25	Время для идентификации платы расширения в слоте 2	0.0–600.0 с Значение 0.0 указывает на то, что ошибка идентификации не будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.26	Время для идентификации платы расширения в слоте 3	0.0–600.0 с Значение 0.0 указывает на то, что ошибка идентификации не будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.27	Время ожидания связи платы в слоте 1	0.0–600.0 с Значение 0.0 указывает на то, что автономная ошибка не будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.28	Время ожидания связи платы в слоте 2	0.0–600.0 с Значение 0.0 указывает на то, что автономная ошибка не будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.29	Время ожидания связи платы в слоте 3	0.0–600.0 с Значение 0.0 указывает на то, что автономная ошибка не будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.30–P16.53	Подробности см. в руководстве по плате расширения связи ПЧ серии Goodrive350.			
P16.54	Время ожидания связи EtherNet IP	0.0–60.0 с При сбое связи EtherNet IP ПЧ сообщает "E-EIP". Значение 0.0 указывает на недопустимость.	5.0	○
P16.55	Скорость передачи данных EtherNet IP	0: Самоадаптивная 1: 100 М полный дуплекс 2: 100 М полудуплексный 3: 10 М полный дуплекс 4: 10 М полудуплексный	0	◎
P16.56	Код сопряжения Bluetooth	0–65535	0	●
P16.57	Тип узла Bluetooth	0–65535 0: Нет подключения к хосту	0	●

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		1: Мобильное приложение 2: Bluetooth box 3-65535: Резерв		
P16.58	Плата связи EtherNet IP IP адрес 1	0-255	192	⊙
P16.59	Плата связи EtherNet IP IP адрес 2	0-255	168	⊙
P16.60	Плата связи EtherNet IP IP адрес 3	0-255	0	⊙
P16.61	Плата связи EtherNet IP IP адрес 4	0-255	20	⊙
P16.62	Плата связи EtherNet IP маска подсети 1	0-255	255	⊙
P16.63	Плата связи EtherNet IP маска подсети 2	0-255	255	⊙
P16.64	Плата связи EtherNet IP маска подсети 3	0-255	255	⊙
P16.65	Плата связи EtherNet IP маска подсети 4	0-255	0	⊙
P16.66	Плата связи EtherNet IP шлюз 1	0-255	192	⊙
P16.67	Плата связи EtherNet IP шлюз 2	0-255	168	⊙
P16.68	Плата связи EtherNet IP шлюз 3	0-255	0	⊙
P16.69	Плата связи EtherNet IP шлюз 4	0-255	1	⊙
P16.70	Режим работы платы "два в одном"	0: CAN master/slave Ethernet плата "два в одном" 1: Плата CAN master/slave 2: Плата Ethernet card Если настройка параметра изменена, изменение вступает в силу только	0	⊙

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		после перезапуска ПЧ.		
P16.71	Задержка передачи/приема кадра данных CAN	<p>Когда рабочий режим карты "два в одном" равен 0, цикл отправки/приема кадра данных CAN составляет 0,25 мс. Большее значение параметра указывает на более длительную задержку связи CAN master/slave, но более короткие данные осциллографа Ethernet указывают на лучший эффект осциллографа.</p> <p>Отрегулируйте настройку параметров в зависимости от количества подчиненных устройств, чтобы получить хороший эффект осциллографа при нормальной связи между ведущим и ведомым устройством.</p> <p>Если настройка параметров изменена, изменение вступает в силу только после перезапуска ПЧ.</p> <p>Диапазон: 0-20</p>	5	⊙
P16.72	Выбор CW и SW	<p>0: Стандартные CW и SW</p> <p>1: CW и SW для применения в портовых кранах</p> <p>2: CW и SW для специальных CANopen</p>	0	⊙
P16.73	Выбор времени ACC/DEC для набора связи	<p>0: Отсутствие связи</p> <p>1: PROFIBUS DP или CANopen связь</p> <p>2: IP-связь PROFIBUSNet или EtherNet</p>	0	⊙

## Группа P17— Функции мониторинга (состояния)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.00	Заданная частота	Отображение текущей заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц – P00.03	50.00 Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображение текущей выходной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P17.02	Кривая заданной частоты	Отображение текущей кривой заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображение текущего выходного напряжения ПЧ. Диапазон: 0–1200 В	0 В	●
P17.04	Выходной ток	Отображение действительного значения тока на выходе ПЧ. Диапазон: 0.0–5000.0 А	0.0 А	●
P17.05	Скорость двигателя	Отображение текущей скорости двигателя. Диапазон: 0–65535 об/мин	0 об/мин	●
P17.06	Текущий момент	Отображение текущего крутящего момента ПЧ. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.07	Ток возбуждения	Отображение тока возбуждения ПЧ. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.08	Мощность двигателя	Отображение текущей мощности двигателя; 100% относительно номинальной мощности двигателя, положительное значение - состояние двигателя, отрицательное значение - состояние генерации. Диапазон: -300,0–300,0 % (относительно номинальной мощности двигателя)	0.0 %	●
P17.09	Выходной момент двигателя	Отображение текущего выходного крутящего момента ПЧ; 100 % относительно номинального крутящего момента двигателя, во время движения вперед, положительное значение - это состояние двигателя, отрицательное	0.0 %	●

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		значение - это состояние генерации, во время движения назад, положительное значение - состояние генерации, отрицательное значение - состояние двигателя. Диапазон: -250,0–250,0 %		
P17.10	Расчетная частота двигателя	Расчетная частота вращения ротора двигателя в условиях векторного разомкнутого контура. Диапазон: 0,00– P00,03	0.00 Гц	●
P17.11	Напряжение на шине DC	Отображение текущего напряжения шины DC ПЧ. Диапазон: 0,0–2000,0 В	0 В	●
P17.12	Состояние клеммы цифрового входа	Отображение текущего состояния клеммы цифрового входа ПЧ. 0000-03F Соответствует HDIB, HDIA, S4, S3, S2 и S1 соответственно	0	●
P17.13	Состояние клеммы цифрового выхода	Отображение текущего состояния клеммы цифрового выхода ПЧ. 0000-000F Соответствует R02, RO1, HDO и Y1 соответственно	0	●
P17.14	Цифровая регулировка переменной	Отображение регулируемой переменной с помощью клемм UP / DOWN ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P17.15	Заданный крутящий момент	Относительно процентного значения от номинального крутящего момента текущего двигателя, отображение заданного крутящего момента Диапазон: -300,0–300, 0% (Номинальный ток двигателя)	0.0 %	●
P17.16	Линейная скорость	0–65535	0	●
P17.17	Резерв	0–65535	0	●
P17.18	Значение счета	0–65535	0	●
P17.19	Входное напряжение AI1	Отображение входного сигнала AI1 Диапазон: 0,00–10,00 В	0.00 В	●
P17.20	Входное напряжение AI2	Отображение входного сигнала AI2 Диапазон: 0,00–10,00 В	0.00 В	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.21	Входная частота HDIA	Отображение входной частоты HDIA Диапазон: 0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.22	Входная частота HDIB	Отображение входной частоты HDIB Диапазон: 0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.23	Заданное значение ПИД	Отображение заданного значения ПИД Диапазон: -100,0–100,0 %	0.0 %	●
P17.24	Значение обратной связи ПИД	Отображение значения обратной связи ПИД Диапазон: -100,0–100,0 %	0.0 %	●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображение коэффициента мощности текущего двигателя. Диапазон: -1.00–1.00	1.00	●
P17.26	Текущее время работы	Отображение текущего времени работы ПЧ. Диапазон: 0–65535 мин	0 мин	●
P17.27	ПЛК и номер текущего шага многоступенчатой скорости	Отображение ПЛК и номер текущего шага многоступенчатой скорости Диапазон: 0–15	0	●
P17.28	Выход регулятора ASR двигателя	Отображение выходного значения регулятора ASR контура скорости в режиме векторного управления относительно процентной доли номинального крутящего момента двигателя. Диапазон: -300,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	0.0 %	●
P17.29	Угол полюса в разомкнутом контуре синхронного двигателя	Отображение начального угла идентификации синхронного двигателя Диапазон: 0,0–360,0	0.0	●
P17.30	Фазовая компенсация синхронного двигателя	Отображение фазы компенсации синхронного двигателя Диапазон: -180,0–180,0	0.0	●
P17.31	Высокочастотный суперпозиционный ток синхронного двигателя	0.0–200.0 % (номинального тока двигателя)	0.0	●
P17.32	Потокосцепление двигателя	0.0–200.0 %	0.0 %	●
P17.33	Задание тока возбуждения	Отображает исходное значение тока	0.0 А	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	деня	возбуждения в режиме векторного управления. Диапазон: -3000.0–3000.0 А		
P17.34	Ток крутящего момента	Отображает опорное значение тока крутящего момента в режиме векторного управления. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.35	Входной ток AC	Отображает действительное значение входящего тока на стороне переменного тока. Диапазон: 0.0–5000.0 А	0.0 А	●
P17.36	Выходной момент	Отображает значение выходного крутящего момента. Во время движения вперед положительное значение является состоянием движения, в то время как отрицательное значение является состоянием генерации. Во время работы в обратном направлении положительное значение является состоянием генерации, в то время как отрицательное значение является состоянием движения. Диапазон: -3000,0–3000,0 Нм	0.0 Нм	●
P17.37	Значение счетчика перегрузки двигателя	0–65535	0	●
P17.38	Выход ПИД процесса	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.39	Неправильный код функции при загрузке параметра	0.00–99.00	0.00	●
P17.40	Режим управления двигателем	Единицы: Режим управления 0: Вектор 0 1: Вектор 1 2: Управление вектором пространственного напряжения (U/f) 3: Векторное управление с замкнутым контуром Десятки: Состояние управления 0: Регулировка скорости 1: Контроль крутящего момента 2: Управление положением 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2 2: Двигатель 3	0x2	●
P17.41	Верхний предел крутящего момента при движении	0.0 %–300.0 % (номинального тока двигателя)	180.0 %	●

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.42	Верхний предел тормозного момента	0.0–300.0 % (номинального тока двигателя)	180.0 %	●
P17.43	Верхний предел частоты управления крутящим моментом при вращении «Вперед»	0.00–P00.03	50.00 Гц	●
P17.44	Верхний предел частоты управления крутящим моментом при вращении «Назад»	0.00–P00.03	50.00 Гц	●
P17.45	Компенсация момента инерции	-100.0–100.0 %	0.0 %	●
P17.46	Компенсация момента трения	-100.0–100.0 %	0.0 %	●
P17.47	Число пар полюсов двигателя	0–65535	0	●
P17.48	Значение счетчика перегрузки ПЧ	0–65535	0	●
P17.49	Частота, установленная источником А	0.00–P00.03	0.00 Гц	●
P17.50	Частота, установленная источником В	0.00–P00.03	0.00 Гц	●
P17.51	Пропорциональный выход ПИД	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.52	Интегральный выход ПИД	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.53	Дифференциальный выход ПИД	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.54	Коэффициент пропорционального усиления ПИД	0.00–100.00	0.00 %	●
P17.55	Коэффициент интегрального усиления PID	0.00–10.00 с	0.00 %	●
P17.56	Текущее дифференциальное время PID	0.00–10.00 с	0.00 %	●
P17.57	Текущее состояние терминала в настройке Многоступенчатая скорость	0–0xf	0	●
P17.58	Высокие разряды в генерируемой мощности ПЧ	0–65535 кВтч (*1000)	0	●
P17.59	Низкие разряды в генерируемой мощности ПЧ	0.0–999.9 кВтч	0.0	●



**Группа P18— Просмотр состояния в замкнутом контуре управления**

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P18.00	Фактическая частота энкодера	Фактически измеренная частота датчика; направление вращения вперед положительное; значение обратного хода отрицательно. Диапазон: -999.9–3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.01	Значение счетчика положения энкодера	Значение счетчика энкодера, четырехкратная частота. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.02	Значение счетчика импульсов Z энкодера	Соответствующее значение счетчика Z-импульса энкодера. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.03	Старший бит значения задания позиции	Очищается после останова. Диапазон уставки: 0–30000	0	●
P18.04	Младший бит значения задания позиции	Очищается после останова. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.05	Старший бит значения обратной связи по положению	Очищается после останова. Диапазон уставки: 0–30000	0	●
P18.06	Младший бит значения обратной связи по положению	Очищается после останова. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.07	Отклонение положения	Отклонение между исходным положением и фактическим рабочим положением. Диапазон уставки: -32768–32767	0	●
P18.08	Положение контрольной точки	Положение контрольной точки импульса Z, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.09	Текущая настройка положения шпинделя	Установка текущей позиции, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон уставки: 0–359.99	0.00	●
P18.10	Текущее положение, когда шпиндель останавливается точно	Текущее положение, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.11	Направление импульса Z энкодера	Отображение направления импульса Z. Когда шпиндель останавливается точно, может быть ошибка пары импульсов между положением прямой и обратной ориентации, которую можно устранить, отрегулировав направление импульса Z на P20.02 или изменив фазу АВ датчика. 0: Вперед 1: Назад	0	●

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P18.12	Угол импульса Z энкодера	Резерв. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	●
P18.13	Время ошибки импульса Z энкодера	Резерв. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.14	Старший бит значения счетчика импульсов энкодера	Значение счета импульсов энкодера. Значение счетчика накапливается только в том случае, если ПЧ включен. 0–65535	0	●
P18.15	Младший бит значения импульсов датчика	Значение счета импульсов энкодера. Значение счетчика накапливается только в том случае, если ПЧ включен. 0–65535	0	●
P18.16	Скорость, измеряемая главной платой управления	-3276.8–3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.17	Частота импульсных команд	Импульсная команда (терминал A2/B2) преобразуется в заданную частоту, и она действительна в режиме положения полюса и режиме скорости импульса. Диапазон: -3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.18	Прямая передача импульсной команды	Импульсная команда (терминал A2/B2) преобразуется в заданную частоту, и она действительна в режиме положения импульса и режиме скорости импульса. Диапазон: -3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.19	Выход регулятора положения	Выходная частота регулятора положения при регулировании положения. Диапазон: -3276.8–3276.7 Гц	0	●
P18.20	Значение счетчика преобразователя	Значение счетчика резольвера. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.21	Угол резольвера	Угол положения полюса, считываемый энкодером резольверного типа. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	●
P18.22	Угол полюса замкнутого контура SM	Текущее положение полюса. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	●
P18.23	SW 2	0–65535	0	●
P18.24	Бит старшего порядка значения счета опорного импульса	Значение отсчета импульсной команды (A2, B2). Значение счетчика накапливается только в том случае, если ПЧ включен. 0–65535	0	●
P18.25	Младший бит значения счета опорного импульса	Значение отсчета импульсной команды (A2, B2). Значение счетчика накапливается только в том случае, если ПЧ	0	●

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		включен. 0–65535		
P18.26	Скорость, измеряемая платой PG	-3276.8–3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.27	Сектора энкодера UVW	0–7	0	●
P18.28	Энкодер PPR (импульс на оборот)	0–65535	0	●
P18.29	Значение угловой компенсации SM	-180.0–180.0	0.0	●
P18.30	Угол Z импульса SM	0.00–655.35	0	●
P18.31	Значение опорного импульса Z	0–65535	0	●
P18.32	Главная плата управления измерил значение опорного импульса	-3276.8–3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.33	Измеренное значение опорного импульса платой PG	-3276.8–3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.34	Текущая ширина фильтра энкодера	0–63	0	●
P18.35	Резерв	0–65535	0	●

**Группа Р19— Проверка состояния платы расширения**

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P19.00	Тип платы для слота расширения 1	0–65535 0: Нет платы	0	●
P19.01	Тип платы для слота расширения 2	1: ПЛК 2: Плата I/O 1	0	●
P19.02	Тип платы для слота расширения 3	3: Инкрементная PG-плата 4: Инкрементная PG-плата с UVW 5: Ethernet 6: Profibus DP 7: Bluetooth 8: PG плата с вращающимся трансформатором 9: CANopen 10: WIFI 11: PROFINET 12: Sine/Cos энкодер без сигнала CD (PG плата) 13: Sine/Cos энкодер с сигналом CD (PG плата) 14: Абсолютный энкодер (PG плата) 15: CAN master/slave 16: Modbus/Modbus TCP 17: EtherCAT 18: BACnet 19: DeviceNet 20: Плата I/O 2 для подъема 21: EtherNet IP 22: MECHATROLINK 23: Резерв 24: Плата связи CAN-NET «два в одном» 25: Плата связи 216	0	●
P19.03	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	0.00–655.35	0.00	●
P19.04	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	0.00–655.35	0.00	●
P19.05	Версия программного обеспечения платы в слоте 3	0.00–655.35	0.00	●
P19.06	Состояние входных клемм платы I/O	0–0xFFFF	0	●
P19.07	Состояние выходных клемм платы I/O	0–0xFFFF	0	●
P19.09	Входное напряжение	0.00–10.00 В	0.00 В	●

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	AI3 платы I/O			
P19.15	Управляющее слово ПЧ	0x0000–0xFFFF Он указывает управляющее слово, которое верхний компьютер отправляет на ПЧ через протоколы связи PROFIBUS-DP/CANopen/PROFINET/216	0x000	●
P19.16	Слово состояния ПЧ	0x0000–0xFFFF Это указывает на слово состояния, которое ПЧ возвращает на верхний компьютер через протоколы связи PROFIBUS-DP/CANopen/PROFINET/216	0x000	●
P19.17	Переменная контроля Ethernet 1	0–65535	0	●
P19.18	Переменная контроля Ethernet 2	0–65535	0	●
P19.19	Переменная контроля Ethernet 3	0–65535	0	●
P19.20	Переменная контроля Ethernet 4	0–65535	0	●

## Группа P20— Энкодер двигателя 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P20.00	Отображение типа энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Абсолютный энкодер Endat	0	●
P20.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов энкодера на один оборот. Диапазон уставки: 0–16000	1024	◎
P20.02	Направление энкодера	Единицы: направление AB 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление импульса Z (зарезервировано) 0: Вперед 1: Назад Сотни: Направление сигнала полюса CD / UVW 0: Вперед 1: Назад	0x000	◎
P20.03	Время обнаружения неисправности энкодера в автономном режиме	Время обнаружения неисправности энкодера в автономном режиме (ENC10). Диапазон уставки: 0.0–10.0 с	2.0 с	○
P20.04	Время обнаружения неисправности при реверсировании энкодера	Время обнаружения неисправности при реверсировании энкодера (ENC1d). Диапазон уставки: 0.0–100.0 с	0.8 с	○
P20.05	Время фильтрации при обнаружении энкодера	Диапазон уставки: 0x00–0x99 Единицы: Время низкоскоростного фильтра, соответствует $2^{\wedge}(0-9) \times 125$ мкс. Десятки: Время высокоскоростного фильтра, соответствует $2^{\wedge}(0-9) \times 125$ мкс.	0x33	○
P20.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Вам необходимо установить параметр функции, если энкодер не установлен на валу двигателя, а передаточное отношение привода не равно 1. Диапазон уставки: 0.001–65.535	1.000	○
P20.07	Параметры контроля SM	Bit0: Включена калибровка импульсов Z Bit1: Включена калибровка угла энкодера Bit2: Включено измерение скорости SVC Bit3: Резерв	0x0003	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Bit4: Резерв Bit5: Резерв Bit6: Включена калибровка сигнала CD Bit7: Резерв Bit8: Не обнаруживайте неисправности энкодера во время автоматической настройки Bit9: Включена оптимизация обнаружения импульсов Z Bit10: Включена начальная оптимизация калибровки Z-импульса. Bit12: Очистите входной сигнал Z-импульса после остановки Bit14: Обнаружение Z-импульса после одного вращения		
P20.08	Включить обнаружение Z-импульса в автономном режиме	0x00–0x11 Единицы: Z импульс 0: Не обнаруживать 1: Включить Десятки: UVW импульс (для синхронного двигателя) 0: Не обнаруживать 1: Включить	0x10	○
P20.09	Начальный угол Z-импульса	Относительный электрический угол импульса энкодера Z и положение полюса двигателя. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	○
P20.10	Начальный угол полюса	Относительный электрический угол положения энкодера и полюса двигателя. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	○
P20.11	Автонастройка начального угла полюса	Диапазон: 0–3 1: Автоматическая настройка вращения (торможение постоянным током) 2: Статическая автонастройка (подходит для кодировщика типа resolver, sin/cos с обратной связью сигнала CD) 3: Автонастройка поворота (определение начального угла) Начальный угол полюса, полученный с помощью поворотной автоматической настройки 1, является точным. Роторная автонастройка рекомендуется в большинстве случаев, когда двигатель необходимо отсоединить от нагрузки или нагрузка на двигатель невелика.	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P20.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Нет оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	☉
P20.13	Усиление смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P20.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементальный энкодер 0: без UVW 1: с UVW Десятки: Sin/Cos энкодер 0: без сигнала CD 1: с сигналом CD	0x00	☉
P20.15	Режим измерения скорости	0: Измерение скорости с помощью платы PG /Измерение высоты с помощью HDI 1: Измерение на местном уровне с помощью HDA и HDIB. Поддерживаются только инкрементные энкодеры 24 В. 2: Импульсы получаются через CANopen или PROFIBUS-DP связь для измерения скорости. 3: Импульсы получаются через IP-связь PROFINET или EtherNet для измерения скорости. <b>Примечание: Измерение высоты HDI осуществляется с помощью HDA и HDIB и поддерживает только инкрементные энкодеры 24 В.</b>	0	☉
P20.16	Коэффициент деления частоты	0–255 Когда этот параметр установлен в 0 или 1, деление частоты составляет 1:1.	0	○
P20.17	Выбор режима работы с импульсным фильтром	0x0000–0xFFFF Bit0: Включить/отключить входной фильтр энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit1: Режим фильтра сигнала энкодера (установите Bit 0 или Bit 2 в 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.18 Bit2: Включить/отключить выходной фильтр датчика с частотным разделением 0: Нет фильтра 1: Фильтр	0x0033	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Bit3: Резерв : Включить/отключить импульсный эталонный фильтр 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit5: Режим импульсного эталонного фильтра (действителен, когда Bit4 4 установлен на 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.19 Bit6: Источник задания с частотно-разделенным выходом 0: Сигнал энкодера 1: Импульсные опорные сигналы Bits7–15: Резерв		
P20.18	Ширина фильтра импульсов энкодера	0–63 Время фильтрации составляет P20,18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	2	○
P20.19	Ширина импульсного фильтра	0–63 Время фильтрации составляет P20,19 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	2	○
P20.20	Число импульсов опорной частоты	0–65535	1024	◎
P20.21	Включение компенсации угла SM	0–1	0	○
P20.22	Порог частоты переключения режима измерения скорости	0–630.00 Гц Примечание: Действителен только в том случае, если P20.12=0.	1.00 Гц	○
P20.23	Коэффициент компенсации угла	-200.0–200.0	100.0 %	○
P20.24	Пары полюсов двигателя в начальной автоматической настройке угла полюса	1–128	2	◎

## Группа P21— Контроль положения (позиционирование)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.00	Режим позиционирования	<p>Единицы: Выбор режима управления (только для векторного управления с замкнутым контуром)  0: Регулировка скорости  1: Управление положением</p> <p>Десятки: Источник команды позиционирования  0: Строка импульсов, использующая терминал PG card (A2, B2) для подачи импульсного сигнала для управления положением  1: Цифровое положение, используя настройку P21.17 для управления положением, в то время как режим позиционирования можно установить с помощью P21.16.  2: Позиционирование фотоэлектрического переключателя во время остановки. Когда терминал получает сигнал фотоэлектрического переключателя (функция 43 терминала выбора), ПЧ начинает позиционирование для остановки, и расстояние остановки может быть установлено с помощью P21.17.</p> <p>Сотни: Источник обратной связи по положению  0: Сигналы кодировщика  1: Резерв</p> <p>Тысячи: Режим сервопривода (Резерв)  Bit0: Режим отклонения положения  0: Отклонений нет  1: С отклонением  Bit1: сервопривод Включено/Отключено  0: Отключено (Сервопривод может управляться клеммами.)  1: Включено  Bit2–Bit7: Резерв</p> <p><b>Примечание: В режиме импульсной последовательности или позиционирования шпинделя ПЧ переходит в режим работы сервопривода при наличии действительного сигнала включения сервопривода. Если сигнал включения сервопривода</b></p>	0x0000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<b>отсутствует, ПЧ переходит в режим работы сервопривода только после получения команды прямого или обратного хода.</b>		
P21.01	Импульсный командный режим	<p>Единицы: Импульсный режим  0: Квадратурный импульс A/B; A выводит B  1: A - ИМПУЛЬС, а B - ЗНАК  Если канал B имеет низкий электрический уровень, отсчет края увеличивается; если канал B имеет высокий электрический уровень, отсчет края уменьшается.  2: A - положительный импульс  Канал A - положительный импульс; канал B не нуждается в проводке  3: Двухканальный импульс A/B; отсчет фронта импульса канала A увеличивается, отсчет фронта импульса канала B уменьшается.  Десятки: Направление импульса  Bit0: Установка направления импульса  0: Вперед  1: Обратный ход  Bit1: Установите направление импульса по направлению движения  0: Отключено, и BIT0 является допустимым  1: Включено  Сотни: Выбор умножения частоты для импульса +направление (Резерв)  0: Нет умножения частоты  1: Умножение частоты  Тысячи: Выбор импульсного управления  Bit0: Выбор импульсного фильтра  0: Инерционный фильтр  1: Фильтр скользящей средней  Bit1: Контроль превышения скорости  0: Нет контроля  1: Контроль</p>	0x0000	⊙
P21.02	Усиление APR 1	Два усиления автоматического регулятора положения (APR) переключаются в зависимости от режима переключения, установленного на P21.04. При использовании функции ориента-	20.0	○
P21.03	Усиление APR 2		30.0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		ции шпинделя коэффициенты усиления переключаются автоматически, независимо от настройки P21.04. P21.03 используется для динамического хода, а P21.02 используется для поддержания заблокированного состояния. Диапазон уставки: 0.0–400.0		
P21.04	Режим переключения усиления APR	Используется для выбора режима переключения между усилениями APR. Чтобы использовать переключение на основе команд крутящего момента, необходимо установить P21.05; и чтобы использовать переключение на основе команд скорости, необходимо установить P21.06. 0: Без переключения 1: Команда «Крутящий момент» 2: команда «Скорость» 3–5: Резерв	0	○
P21.05	Порог переключения усиления АРМ в команде крутящего момента	Диапазон уставки: 0.0–100.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	10.0 %	○
P21.06	Уровень команды скорости при переключении усиления положения	0.0–100.0 % (номинальной частоты вращения двигателя)	10.0 %	○
P21.07	Коэффициент фильтрации для переключения усиления	Коэффициент фильтрации для переключения усиления. Диапазон уставки: 0–15	5	○
P21.08	Предел выхода APR	Выходное значение регулятора положения. Когда выходной предел APR равен 0, APR недействителен, и управление положением не может быть выполнено, однако управление скоростью допустимо. Диапазон уставки: 0.0–100.0 % (макс. выходной частоты P00.03)	20.0 %	○
P21.09	Зона завершения позиционирования	Когда отклонение положения меньше P21.09, а длительность больше P21.10, будет выдан сигнал завершения позиционирования. Диапазон уставки: 0–1000	10	○
P21.10	Время обнаружения для завершения пози-	0.0–1000.0 мс	10.0 мс	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	ционирования			
P21.11	Числитель соотношения команд положения	Электронное передаточное число, используемое для регулировки соответствующего соотношения между командой положения и фактическим рабочим перемещением. Диапазон уставки: 1–65535	1000	○
P21.12	Знаменатель соотношения команд положения	Диапазон уставки: 1–65535	1000	○
P21.13	Усиление позиции в прямом направлении	0.00–120.00 % Только для задания импульсов (контроль положения)	100.00	○
P21.14	Постоянная времени фильтра с прямой связью по положению	0.0–3200.0 мс Только для задания импульсов (контроль положения)	3.0 мс	○
P21.15	Постоянная времени фильтра команды положения	Постоянная времени позиционирования фильтра с прямой связью во время позиционирования строки импульсов. 0.0–3200.0 мс	0.0 мс	◎
P21.16	Режим цифрового позиционирования	Bit 0: Режим позиционирования 0: Относительное положение 1: Абсолютное положение (режим начала координат. Эта функция равна Резерв.) Bit 1: Настройка циклического позиционирования. Вы можете выбрать позиционирование с помощью терминала (функция 55) или выбрать автоматическое циклическое позиционирование. Терминалы поддерживают только включение непрерывного позиционирования, а автоматическое циклическое позиционирование может быть настроено на циклическое позиционирование или возвратно-поступательное позиционирование с помощью Bit 2 P21.16. 0: Циклическое позиционирование на основе терминала 1: Автоматическое циклическое позиционирование Bit 2: Циклический режим 0: Непрерывный 1: Возвратно-поступательное движение (поддержка автоматического цикличе-	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>ского позиционирования)            Bit 3: Режим цифровой настройки P21.17. Вы можете выбрать инкрементный или позиционный тип. Увеличенный тип указывает на то, что P21.17 необходимо проводить повторно после каждого определения местоположения. Когда команда опорного Bit положения равна Включено, смещение устанавливается через P21.17. При изменении P21.17 автоматически устанавливается новое положение.            0: Инкрементный            1: Тип положения (не поддерживает непрерывный режим)            Bit 4: Режим поиска источника.            0: Поиск источника только один раз            1: Поиск источника при каждом запуске            Bit 5: Режим калибровки источника.            0: Калибровка в режиме реального времени            1: Одноразовая калибровка            Bit 6: Настройка сигнала завершения позиционирования. Вы можете установить сигнал завершения позиционирования в форме импульса или электрического уровня. Сигнал завершения позиционирования действителен в течение времени удержания сигнала завершения позиционирования, установленного на стр.21.25.            0: Действителен во время удержания сигнала завершения позиционирования (P21.25)            1: Всегда действителен            Bit 7: Первая настройка позиционирования. Вы можете установить, выполняется ли первое позиционирование при получении команды запуска. Если нет, то первое позиционирование выполняется только после того, как включен терминал, разрешающий позиционирование, или автоматическое циклическое позиционирование.            0: Отключено            1: Включено            Bit 8: Настройка сигнала включения</p>		

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>позиционирования (для циклического позиционирования на основе терминала). В форме импульса, после завершения позиционирования или при первом позиционировании, для выполнения позиционирования необходимо определить границу перехода терминала, разрешающего позиционирование. В режиме электрического уровня, после завершения позиционирования или при первом позиционировании, позиционирование выполняется после того, как обнаружено, что клемма, разрешающая позиционирование, включена.</p> <p>0: Импульсный сигнал  1: Сигнал электрического уровня  Bit 9: Источник положения  0: Задано P21.17  1: Связь PROFIBUS/CANopen/PROFINET  Bit 10: Указывает, следует ли сохранять значение числа импульсов энкодера при выключении питания.  0: Нет  1: Да  Bit11: Резерв  Bit 12: Настройка кривой позиционирования (Резерв)  0: Прямая линия  1: S-образная кривая</p>		
P21.17	Установка положения в цифровом режиме	Используется для установки положения для цифрового позиционирования. Фактическое положение=P21.17xP21.11/P21.120-65535	0	○
P21.18	Настройка скорости позиционирования	<p>0: Устанавливается с помощью P21.19  1: AI1  2: AI2  3: AI3  4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA  5: Высокоскоростной импульсный вход HDIB</p>	0	○
P21.19	Скорость позиционирования, установленная в цифровом режиме	0-100.0 % (макс. частоты)	20.0 %	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	жиме			
P21.20	Позиционирование времени ACC	Используется для установки времени ACC/DEC в процессе позиционирования.	3.00 с	○
P21.21	Позиционирование времени DEC	Время позиционирования ACC означает время, необходимое для увеличения скорости ПЧ от 0Гц до макс. выходная частота (P00.03). Время задержки позиционирования означает время, необходимое для снижения скорости ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. P21.20 Диапазон уставки: 0,01–300,00 с P21.21 Диапазон уставки: 0,01–300,00 с	3.00 с	○
P21.22	Время удержания позиционирования	Используется для определения времени удержания после достижения целевого положения. Диапазон уставки: 0.000–60.000 с	0.100 с	○
P21.23	Скорость поиска источника	0.00–50.00 Гц	2.00 Гц	○
P21.24	Смещение исходного положения	0–65535	0	○
P21.25	Время удержания сигнала завершения позиционирования	Время удержания сигнала завершения позиционирования. Этот параметр также действителен для позиционирования в ориентации шпинделя. Диапазон уставки: 0.000–60.000 с	0.200 с	○
P21.26	Наложение импульсов	P21.26: -9999–32767	0	○
P21.27	Частота наложения импульсов	P21.27: 0-3000.0/мс Функция действительна в режиме определения частоты импульсов	8.0/мс	○
P21.28	Время ACC/DEC после подавления импульса	определения частоты импульсов (P00.06=12) или в режиме определения положения импульса (P21.00=1). 1. Функция 68 входной клеммы (Включено наложение импульсов) Когда обнаружен восходящий фронт терминала, добавьте значение, установленное в P21.26, к заданному значению импульса и выполните компенсацию в опорном канале импульсов на основе скорости наложения импульсов, установленной в P21.27. 2. Функция 67 входной клеммы (увеличение импульса) Когда клемма действителен, наложите значение импульса на опорный канал	5.0 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>импульса на основе скорости наложения импульсов, установленной в P21.27.</p> <p>Примечание: Фильтр P05.09 может повлиять на фактическое наложенное значение.</p> <p>Например: P21.27=1,0/мс P05.05=67</p> <p>Когда входной сигнал клеммы S5 равен 0,5 с, фактические наложенные импульсы = 500 импульсов.</p> <p>3. Функция 69 входной клеммы (уменьшение импульса) Временная последовательность этой функции такая же, как и вышеописанная. Разница заключается в том, что этот вывод представляет собой номер импульса, который накладывается постепенно.</p> <p>4. Функция выходной клеммы 28 (при наложении импульсов) Во время наложения импульсов выходной терминал является действительным. После завершения наложения импульсов выходной терминал становится недействительным <b>Примечание: Импульсы, упомянутые выше, накладываются на A2 и B2 опорного канала импульсов. Такие функции, как фильтрация и электронное устройство, по-прежнему действительны для наложенных импульсов.</b></p>		
P21.29	Постоянная времени фильтрации с прямой передачей скорости (режим скорости на основе последовательности импульсов)	Постоянная времени фильтра, определяемая строкой импульсов, когда источник опорной скорости установлен на строку импульсов (P00.06=12 или P00.07=12). Диапазон уставки: 0–3200.0 мс	10.0 мс	○
P21.30	Числитель коэффициента 2-й команды	1–65535	1000	○
P21.31	Способ измерения опорной скорости импульса	0–2 0: Главная плата управления 1: PG-плата	0	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.32	Источник опорного импульса с прямой связью	0x0–0x1 0: AI1 или HDIA 1: Импульсы канала F энкодера	0x0	⊙
P21.33	Установленное значение счетчика кодировщика очистки	0–65535	0	⊙

## Группа P22— Позиционирование шпинделя

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P22.00	Выбор режима позиционирования шпинделя	Bit0: Включено позиционирование шпинделя 0: Отключено 1: Включено Bit1: Выберите контрольную точку позиционирования шпинделя 0: Z импульсный вход 1: Клеммный вход S2/S3/S4 Bit2: Поиск контрольной точки 0: Поиск контрольной точки только один раз 1: Каждый раз ищите опорную точку Bit3: Включено калибровка контрольной точки 0: Отключено 1: Включено Bit4: Выбор режима позиционирования 1 0: Установка направления позиционирования 1: Позиционирование в ближайшем направлении Bit5: Выбор режима позиционирования 2 0: Прямое позиционирование 1: Обратное позиционирование Bit6: Выбор команды обнуления 0: Режим электрического уровня 1: Импульсный режим Bit7: Режим калибровки опорной точки 0: Калибровка в первый раз 1: Калибровка в режиме реального времени Bit8: Выбор действия после отмены сигнала обнуления (тип электрического уровня) 0: Переключение в скоростной режим 1: Режим фиксации положения Bit9: Выбор сигнала завершения позиционирования 0: Сигнал электрического уровня 1: Импульсный сигнал Bit10: Источник импульсного сигнала Z 0: Двигатель 1: Шпиндель	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Bit11–15: Резерв		
P22.01	Скорость ориентации шпинделя	Во время ориентации шпинделя будет выполняться поиск скорости точки ориентации, а затем она переключится в ориентацию управления положением. Диапазон уставки: 0.00–100.00 Гц	10.00 Гц	○
P22.02	Время замедления ориентации шпинделя	Время замедления ориентации шпинделя. Время замедления ориентации шпинделя означает время, необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон уставки: 0.0–100.0 с	3.0 с	○
P22.03	Положение обнуления шпинделя 0	Пользователи могут выбирать позиции обнуления четырех шпинделей с помощью клемм (код функции 46, 47). Диапазон уставки: 0–39999	0	○
P22.04	Положение обнуления шпинделя 1	Диапазон уставки: 0–39999	0	○
P22.05	Положение обнуления шпинделя 2	Диапазон уставки: 0–39999	0	○
P22.06	Положение обнуления шпинделя 3	Диапазон уставки: 0–39999	0	○
P22.07	Угол деления шкалы шпинделя 1	Пользователи могут выбрать семь значений деления шкалы шпинделя с помощью клемм (функциональные коды 48, 49 и 50). Диапазон уставки: 0.00–359.99	15.00	○
P22.08	Угол деления шкалы шпинделя 2	Диапазон уставки: 0.00–359.99	30.00	○
P22.09	Угол деления шкалы шпинделя 3	Диапазон уставки: 0.00–359.99	45.00	○
P22.10	Угол деления шкалы шпинделя 4	Диапазон уставки: 0.00–359.99	60.00	○
P22.11	Угол деления шкалы шпинделя 5	Диапазон уставки: 0.00–359.99	90.00	○
P22.12	Угол деления шкалы шпинделя 6	Диапазон уставки: 0.00–359.99	120.00	○
P22.13	Угол деления шкалы шпинделя 7	Диапазон уставки: 0.00–359.99	180.00	○
P22.14	Передаточное число шпинделя	Этот код функции устанавливает передаточное число шпинделя и монтажного вала энкодера. Диапазон уставки: 0.000–30.000	1.000	○
P22.15	Настройка связи	P22.15 устанавливает смещение ну-	0	○

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	шпинделя с нулевой точкой	левой точки шпинделя, если выбранной нулевой точкой шпинделя является P22.03, конечная нулевая точка шпинделя будет суммой P22.03 и P22. Диапазон уставки: 0–39999		
P22.18	Выбор жесткой нарезки резьбы	Единицы: Включение выбора 0: Отключено (Эта функция может быть включена через терминал (skonфигурирован с помощью функции 58) 1: Включено (внутренне) Десятки: Выбор аналогового порта 0: Отключено 1: AI1 2: AI2 3: AI3	0x00	⊙
P22.19	Аналоговый фильтр времени жесткого отвода	0.0–1000.0 мс	1.0 мс	○
P22.20	Максимальная частота жесткого отвода	0.00–400.00 Гц	50.00 Гц	○
P22.21	Соответствующая частота аналогового нулевого дрейфа жесткого отвода	0.00–10.00 Гц	0.00 Гц	○

## Группа P23— Векторное управление двигателем 2

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P23.00	Пропорциональное усиление по скоростному контуру 1	Параметры P23.00–P23.05 применимы только к режиму векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P23.00) параметры PI контура скорости следующие: P23.00 и P23.01. Выше частоты переключения 2 (P23.05) параметры PI контура скорости следующие: P23.03 и P23.04. Параметры PI получаются в соответствии с линейным изменением двух групп параметров. См. следующий рисунок: 	20.0	○
P23.01	Интегральное время цикла скорости 1		0.200 с	○
P23.02	Частота низкой точки для переключения		5.00 Гц	○
P23.03	Пропорциональное усиление по скоростному контуру 2		20.0	○
P23.04	Интегральное время цикла скорости 2		0.200 с	○
P23.05	Высокая частота для коммутации	Характеристики динамического отклика контура скорости векторного управления можно регулировать, устанавливая пропорциональный коэффициент и интегральное время регулятора скорости. Увеличение пропорционального усиления или уменьшение интегрального времени может ускорить динамический отклик контура скорости; однако, если пропорциональное усиление слишком велико или интегральное время слишком мало, могут возникнуть колебания системы и перерегулирование; если пропорциональное усиление слишком мало, могут возникнуть колебания или смещение скорости. Параметры PI имеют тесную взаимосвязь с инерцией системы. Отрегулируйте параметры PI в зависимости от различных нагрузок для удовлетворения различных требований. P23.00 Диапазон уставки: 0.0–200.0 P23.01 Диапазон уставки: 0.000–10.000 с P23.02 Диапазон уставки: 0.00 Гц– P23.05	10.00 Гц	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		P23.03 Диапазон уставки: 0.0–200.0 P23.04 Диапазон уставки: 0.000–10.000 с P23.05 Диапазон уставки: P23.02–P00.03 (Макс. выходная частота)		
P23.06	Выходной фильтр с быстродействующим контуром	0–8 (соответствует $0-2^8/10$ мс)	0	○
P23.07	Коэффициент компенсации электродвижущего скольжения векторного управления	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности регулирования скорости системы. Правильная настройка параметра позволяет контролировать ошибку установившегося режима скорости. Диапазон уставки: 50–200%	100%	○
P23.08	Коэффициент компенсации проскальзывания при торможении векторного управления		100%	○
P23.09	Коэффициент пропорциональности контура тока P	Эти два параметра влияют на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, вам не нужно изменять эти два параметра. Применимо к режиму SVC 0 (P00.00=0), режиму SVC 1 (P00.00=1) и режиму векторного управления с замкнутым контуром (P00.00=3). Диапазон уставки: 0–65535	1000	○
P23.10	Интегральный коэффициент контура тока I		1000	○
P23.11	Дифференциальный коэффициент усиления контура скорости	0–10.00 с	0.00 с	○
P23.12	Коэффициент пропорциональности высокочастотного контура тока	В режиме векторного управления с замкнутым контуром (P00.00=3), когда частота ниже порога высокочастотной коммутации токового контура (P23.14), параметры PI токового контура равны P23.09 и P23.10; и когда частота выше	1000	○
P23.13			1000	○
P23.14	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока	чем порог высокочастотной коммутации токового контура, параметры PI текущего контура равны P23.12 и P23.13. P23.12 Диапазон уставки: 0-65535 P23.13 Диапазон уставки: 0-65535 P23.14 Диапазон уставки: 0,0-100,0 % (от макс. частоты)	100.0 %	○
P23.15	Порог высокочастотной коммутации	0–1 0: Отключено	0	◎

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	токового контура	1: Включено Если функция включена, параметры P1 в группе P03 используются для запуска; параметры P1 в группе P23 используются для остановки.		

## Группа P24— Энкодер двигателя 2

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P24.00	Отображение типа энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Абсолютный энкодер Endat	0	●
P24.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов энкодера на один оборот. Диапазон уставки: 0–16000	1024	◎
P24.02	Направление энкодера	Единицы: направление АВ 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление импульса Z (зарезервировано) 0: Вперед 1: Назад Сотни: Направление сигнала полюса CD / UVW 0: Вперед 1: Назад	0x000	◎
P24.03	Время обнаружения неисправности энкодера в автономном режиме.	Диапазон уставки: 0.0–10.0 с	2.0 с	○
P24.04	Время обнаружения неисправности при реверсировании энкодера	Время обнаружения неисправности при реверсировании энкодера (ENC1d). Диапазон уставки: 0.0–100.0 с	0.8 с	○
P24.05	Время фильтрации при обнаружении энкодера	Диапазон уставки: 0x00 –0x99 Единицы: Время низкоскоростного фильтра, соответствует $2^{\wedge}(0-9) \times 125$ мкс. Десятки: Время высокоскоростного фильтра, соответствует $2^{\wedge}(0-9) \times 125$ мкс.	0x33	○
P24.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Вам необходимо установить параметр функции, если энкодер не установлен на валу двигателя, а передаточное отношение привода не равно 1. Диапазон уставки: 0.001–65.535	1.000	○
P24.07	Параметры контроля SM	Bit0: Включена калибровка импульсов Z Bit1: Включена калибровка угла энкодера Bit2: Включено измерение скорости SVC Bit3: Резерв	0x3	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Bit4: Резерв Bit5: Резерв Bit6: Включена калибровка сигнала CD Bit7: Резерв Bit8: Не обнаруживайте неисправности энкодера во время автоматической настройки Bit9: Включена оптимизация обнаружения импульсов Z Bit10: Включена начальная оптимизация калибровки Z-импульса. Bit12: Очистите входной сигнал Z-импульса после остановки Bit14: Обнаружение Z-импульса после одного вращения Bit15: Резерв		
P24.08	Включить обнаружение Z-импульса в автономном режиме	0x00–0x11 Единицы: Z импульс 0: Не обнаруживать 1: Включить Десятки: UVW импульс (для синхронного двигателя) 0: Не обнаруживать 1: Включить	0x10	○
P24.09	Начальный угол Z-импульса	Относительный электрический угол импульса энкодера Z и положение полюса двигателя. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	○
P24.10	Начальный угол полюса	Относительный электрический угол положения энкодера и полюса двигателя. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	○
P24.11	Автонастройка начального угла полюса	Диапазон: 0–3 1: Автоматическая настройка вращения (торможение постоянным током) 2: Статическая автонастройка (подходит для кодировщика типа resolver, sin/cos с обратной связью сигнала CD) 3: Автонастройка поворота (определение начального угла) Начальный угол полюса, полученный с помощью поворотной автоматической настройки 1, является точным. Роторная автонастройка рекомендуется в большинстве случаев, когда двигатель необходимо отсоединить от нагрузки	0	◎

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		или нагрузка на двигатель невелика.		
P24.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Нет оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	☉
P24.13	Усиление смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P24.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементальный энкодер 0: без UVW 1: с UVW Десятки: Sin/Cos энкодер 0: без сигналом CD 1: с сигналом CD	0x00	☉
P24.15	Режим измерения скорости	0: Измерение скорости с помощью платы PG /Измерение высоты с помощью HDI 1: Измерение на местном уровне с помощью HDA и HDIB. Поддерживаются только инкрементные энкодеры 24 В 2: Импульсы получают через CANopen или PROFIBUS-DP связь для измерения скорости 3: Импульсы получают через IP-связь PROFINET или EtherNet для измерения скорости <b>Примечание: Измерение высоты HDI осуществляется с помощью HDA и HDIB и поддерживает только инкрементные энкодеры 24 В</b>	0	☉
P24.16	Коэффициент деления частоты	0–255 Когда этот параметр установлен в 0 или 1, деление частоты составляет 1:1	0	○
P24.17	Выбор режима работы с импульсным фильтром	0x0000–0xFFFF Bit0: Включить/отключить входной фильтр энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit1: Режим фильтра сигнала энкодера (установите Bit 0 или Bit 2 в 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.18 Bit2: Включить/отключить выходной фильтр датчика с частотным разделением 0: Нет фильтра	0x0033	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		1: Фильтр Bit3: Резерв : Включить/отключить импульсный эталонный фильтр 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit5: Режим импульсного эталонного фильтра (действителен, когда Bit4 4 установлен на 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.19 Bit6: Источник задания с частотно-разделенным выходом 0: Сигнал энкодера 1: Импульсные опорные сигналы Bits7–15: Резерв		
P24.18	Ширина фильтра импульсов энкодера	0–63 Время фильтрации составляет P20,18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	2	○
P24.19	Ширина импульсного фильтра	0–63 Время фильтрации составляет P20,19 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	2	○
P24.20	Число импульсов опорной частоты	0–65535	1024	◎
P24.21	Включение компенсации угла SM	0–1	0	○
P24.22	Порог частоты переключения режима измерения скорости	0–630.00 Гц Примечание: Действителен только в том случае, если P20.12=0.	1.00 Гц	○
P24.23	Коэффициент компенсации угла	-200.0–200.0 %	100.0 %	○
P24.24	Пары полюсов двигателя в начальной автоматической настройке угла полюса	0–128	2	◎



Серия ПЧ RI350-19 для кранов

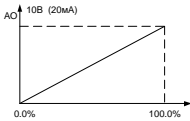
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	клеммы S6	Диапазон уставки: 0.000–50.000 с		
P25.17	Задержка выключения клеммы S6		0.000 с	○
P25.18	Задержка включения клеммы S7		0.000 с	○
P25.19	Задержка выключения клеммы S7		0.000 с	○
P25.20	Задержка включения клеммы S8		0.000 с	○
P25.21	Задержка выключения клеммы S8		0.000 с	○
P25.22	Задержка включения клеммы S9		0.000 с	○
P25.23	Задержка выключения клеммы S9 s		0.000 с	○
P25.24	Задержка включения клеммы S10		0.000 с	○
P25.25	Задержка выключения клеммы S10		0.000 с	○
P25.26	Задержка включения клеммы S11		0.000 с	○
P25.27	Задержка выключения клеммы S11		0.000 с	○
P25.28	Задержка включения клеммы S12		0.000 с	○
P25.29	Задержка выключения клеммы S12	0.000 с	○	
P25.30	Нижний предел AI3	Используется для определения взаимосвязи между аналоговым входным напряжением и его соответствующей настройкой. Когда аналоговое входное напряжение превышает Диапазон от верхнего предела до нижнего предела, используется верхний предел или нижний предел. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В. В различных приложениях 100,0 % от аналоговой настройки соответствует различным номинальным значениям. Более подробную информацию смотрите в разделе описание каждого приложения. На следующем рисунке показаны при-	0.00 В	○
P25.31	Соответствующая настройка нижнего предела AI3		0.0 %	○
P25.32	Верхний предел AI3		10.00 В	○
P25.33	Соответствующая настройка верхнего предела AI3		100.0 %	○
P25.34	Время входного фильтра AI3		0.030 с	○
P25.35	Нижний предел AI4		0.00 В	○
P25.36	Соответствующая настройка нижнего		0.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	предела AI4	<p>меры нескольких настроек:</p>		
P25.37	Верхний предел AI4		10.00 В	○
P25.38	Соответствующая настройка верхнего предела AI4		100.0 %	○
P25.39	Время входного фильтра AI4	<p>Время входного фильтра: для регулировки чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа.</p> <p><b>Примечание: AI3 может поддерживать вход 0-10 В / 0-20 МА. Когда AI3 выбирает вход 0-20 МА, соответствующее напряжение 20 МА составляет 10 В.</b></p> <p>P25.30/P25.35 Диапазон уставок: 0,00В–P25.32/P25.37  P25.31/P25.36 Диапазон уставок: -300,0 -300,0 %  P25.32/P25.37 Диапазон уставок: P25.30/P25.35-10.00 В  P25.33/P25.38 Диапазон уставок: -300,0-300,0 %  P25.34/P25.39 Диапазон уставок: 0.000 –10.000 с</p>	0.030 с	○
P25.40	Функция высокоскоростного импульсного входа HDI3	<p>0–1</p> <p>0: Вход задания частоты</p> <p>1: Подсчет</p>	0	◎
P25.41	Нижняя предельная частота HDI3	0.000–P25.43 (кГц)	0.000	○
P25.42	Соответствующая настройка нижней предельной частоты HDI3	-300.0–300.0 %	0.0	○
P25.43	Верхняя предельная частота HDI3	P25.41–50.000 кГц	50.000	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P25.44	Соответствующая настройка верхней предельной частоты HDI3	-300.0–300.0 %	100.0	○
P25.45	Время фильтрации частотного входа HDI3	0.000–10.000 с	0.030	○
P25.46	Тип входного сигнала AI3	Диапазон: 0–1 0: Напряжение 1: Ток	0	○
P25.48	Выбор сигнала питания S-клеммы (S клемма на плате ввода-вывода 2)	0–1 0: DC (24–48В DC) 1: AC (24–48В AC)	0	◎

## Группа P26— Функции выходов платы расширения I/O

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P26.02	Выход Y2	То же самое, что и P06.01	0	○
P26.04	Выход RO3		0	○
P26.05	Выход RO4		0	○
P26.12	Полярность выходных клемм платы расширения	0x0000–0x7FF RO10, RO9...RO3, HDO2, Y3, Y2 последовательно	0x000	○
P26.15	Задержка включения Y2	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или выключаются	0.000 с	○
P26.16	Задержка выключения Y2		0.000 с	○
P26.19	Задержка включения RO3		0.000 с	○
P26.20	Задержка выключения RO3		0.000 с	○
P26.21	Задержка включения RO4		0.000 с	○
P26.22	Задержка выключения RO4		0.000 с	○
P26.35	Выход AO2	То же, что и описание для P06.14	0	○
P26.38	Нижний предел выходного сигнала AO2	Используется для определения взаимосвязи между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает допустимое значение Диапазон, на выходе используется нижний или верхний предел. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА равен 0,5 В. В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается.	0.0 %	○
P26.39	Выход AO2, соответствующий нижнему пределу		0.00 В	○
P26.40	Верхний предел выходного сигнала AO2		100.0 %	○
P26.41	Выход AO2, соответствующий верхнему пределу		10.00 В	○
P26.42	Время выходного фильтра AO2	 <p>Диапазон уставок P26.38: -300,0 %–P26.40 P26.39 Диапазон уставок: 0,00–10,00 В Диапазон уставок P26.40: P26.38-300.0 % P26.41 Диапазон уставок: 0,00–10,00 В Диапазон уставок P26.42: 0.000–10.000 с</p>	0.000 с	○

## Группа P27—Функции программируемой платы расширения

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P27.00	Включение функций программируемой платы	0–1 0: Отключено 1: Включено	0	⊙
P27.01	I_WrP1	0–65535 Используется для записи значения в WrP1 программируемой платы.	0	○
P27.02	I_WrP2	0–65535 Используется для записи значения в WrP2 программируемой платы.	0	○
P27.03	I_WrP3	0–65535 Используется для записи значения в WrP3 программируемой платы.	0	○
P27.04	I_WrP4	0–65535 Используется для записи значения в WrP4 программируемой платы.	0	○
P27.05	I_WrP5	0–65535 Используется для записи значения в WrP5 Используется для записи значения в	0	○
P27.06	I_WrP6	0–65535 Используется для записи значения в WrP6 Используется для записи значения в	0	○
P27.07	I_WrP7	0–65535 Используется для записи значения в WrP7 программируемой платы.	0	○
P27.08	I_WrP8	0–65535 Используется для записи значения в WrP8 программируемой платы.	0	○
P27.09	I_WrP9	0–65535 Используется для записи значения в WrP9 программируемой платы.	0	○
P27.10	I_WrP10	0–65535 Используется для записи значения в WrP10 программируемой платы.	0	○
P27.11	Статус программируемой платы	0–1 Используется для отображения состояния программируемой платы. 0: Останов 1: Работа	0	●
P27.12	C_MoP1	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP1 программируемой платы.	0	●
P27.13	C_MoP2	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения MoP2 программируемой платы.	0	●

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P27.14	C_МоP3	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP3 программируемой платы.	0	•
P27.15	C_МоP4	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP4 программируемой платы.	0	•
P27.16	C_МоP5	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP5 программируемой платы.	0	•
P27.17	C_МоP6	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP6 программируемой платы.	0	•
P27.18	C_МоP7	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP7 программируемой платы.	0	•
P27.19	C_МоP8	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP8 программируемой платы.	0	•
P27.20	C_МоP9	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP9 программируемой платы.	0	•
P27.21	C_МоP10	0–65535 Используется для мониторинга/просмотра значения МоP10 программируемой платы.	0	•
P27.22	Состояние клемм цифровых входов программируемой платы	0x00–0x3F Bit5–Bit0 указывает на PS6–PS1 соответственно.	0x00	•
P27.23	Состояние клемм цифровых выходов программируемой платы	0x0–0x3 Bit 0 указывает на PRO1, а Bit1 указывает на PRO2.	0x0	•
P27.24	AI1 программируемой платы	0–10.00 В/0.00–20.00мА Значение AI1 программируемой платы.	0	•
P27.25	АО1 программируемой платы	0–10.00 В/0.00–20.00мА Значение АО1 программируемой платы.	0	•
P27.26	Длина данных, передаваемых программируемой платой и объектом связи PZD	0x00–0x28 Единицы: Количество данных, отправленных с программируемой платы и ПЧ (то есть количество данных, отправленных с программируемой платы + от отправки ПЧ Таблица 1 + от отправки ПЧ Таблица 2) 0: 0+24+60 1: 12+24+60 2: 24+24+60	0x03	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		3: 36+24+60 4: 48+24+60 5: 60+48+60 6: 72+24+60 7: 84+24+60 8: 96+96+96 Десятки: Плата, которая взаимодействует с программируемой платой через PZD (действительна только тогда, когда Единицы P27.26 равно 5) 0: Плата DP 1: Плата CANopen 2: PG-плата <b>Примечание: P27.26 можно изменить в любое время, но изменение вступит в силу только после повторного включения питания.</b>		
P27.27	Функция сохранения программируемой платы при отключении питания	0–1 0: Отключено 1: Включено	1	⊗

## Группа P28—Управление Master/slave

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P28.00	Выбор режима Master/slave	0: Управление Master/slave недопустимо. 1: Локальное устройство является Master/ ведущим. 2: Локальное устройство является slave/ подчиненным.	0	⊙
P28.01	Выбор управления по протоколу связи Master/slave	0: CAN 1: Резерв	0	⊙
P28.02	Выбор режима управления Master/slave	Единицы: Выбор режима работы ведущего/ведомого устройства 0: Ведущий/ведомый режим 0 Ведущий и ведомый устройства используют регулятор скорости, а мощность уравнивается с помощью регулятора перепада давления. 1: Ведущий/ведомый режим 1 (Ведущий и ведомый должны иметь один и тот же тип векторного управления. Когда ведущее устройство находится в режиме регулирования скорости, ведомое устройство принудительно переключается в режим регулирования крутящего момента.) 2: Ведущий/ведомый режим 2 Ведомое устройство переключается из режима скорости (режим master/slave 0) в режим крутящего момента (режим master/slave 1) в точке частоты. 3: Ведущий/ведомый режим 3 (режим ожидания) (Как ведущее, так и ведомое устройства используют управление скоростью, и ведомое устройство выполняет балансировку мощности в зависимости от интегрального результата цикла скорости ведущего устройства.) 4: Режим ведущего/ведомого устройства с замкнутым контуром (режим ведущего/ведомого устройства 4) Ведущее и ведомое устройства должны быть оснащены кодерами. Ведущий и ведомый используют управление скоростью, используя разницу импульсов положения для коррекции	0x116	⊙

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>скорости.</p> <p>5: Ведущий/ведомый режим 5 (Как ведущее, так и ведомое устройства используют управление скоростью с замкнутым контуром, и ведомое устройство выполняет балансировку мощности в зависимости от контура скорости ведущего устройства.)</p> <p>6: Ведущий/ведомый режим 6 Он используется для передачи высоты ведущего/ведомого устройства, в котором ведущее устройство передает измеренную высоту ведомому устройству, а ведущее и ведомое устройства не работают синхронно. (Вы можете проверить P94.05, чтобы получить высоту, отправленную от ведущего устройства, и P94.32, чтобы получить высоту, отправленную ведомому устройству.)</p> <p>7: Ведущий/ведомый режим 7 Он используется, когда ведущий управляет скоростью, в то время как ведомый управляет крутящим моментом, а ведущий и ведомый перевозят грузы независимо и используют один и тот же механизм разблокировки тормоза.</p> <p>Десятки: Источник команды запуска ведомого устройства</p> <p>0: Мастер</p> <p>1: Определяется по P00.01 Вопрос: Нужно ли мне использовать master/slave для отправки/получения данных</p> <p>0: Включено</p> <p>1: Отключено</p>		
P28.03	Коэффициент усиления скорости ведомого устройства	<p>Это процент от основной частоты нарастания.</p> <p>Когда ведущий и ведомый устройства отличаются в соотношении DEC: 0.0–500.0 %</p> <p>Когда ведущий и ведомый устройства одинаковы в соотношении DEC: 100,0 %</p>	100.0 %	○
P28.04	Коэффициент усиления	Это процент от установленной частоты	100.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	ния ведомого крутящего момента	ведущего устройства. Когда ведущее и ведомое устройства отличаются мощностью двигателя: 0,0–500,0 % Когда ведущее и ведомое устройства одинаковы по мощности двигателя: 100,0 %		
P28.05	Точка частоты для переключения между режимом скорости и режимом крутящего момента в режиме ведущий/ведомый 2	0.00–10.00 Гц	5.00 Гц	○
P28.06	Количество ведомых устройств	0–15	1	◎
P28.07	Отношение импульсов ведущего/ведомого блока передачи для синхронизации положения	0.00–100.00	1.00	○
P28.08	Настройка мертвой зоны отклонения синхронизации положения	0–50000 Когда разница в положении больше, чем P28.08, коррекция на ведомом устройстве действительна.	50	○
P28.09	Порог отклонения синхронизации положения	0–50000 Когда разница в положении между ведущим и ведомым устройством превышает P28.09, сообщается о неисправности положения ведущего/ведомого устройства (ELS).	1000	○
P28.10	Предел выхода регулятора синхронизации положения	0.0–100.0 %	5.0 %	○
P28.11	Способ сброса количества импульсов синхронизации положения	0–1 0: Автоматический Во время остановки количество импульсов синхронизации положения автоматически сбрасывается. 1: На основе клемм Если входная клемма выбирает функцию сброса количества импульсов синхронизации положения, количество импульсов автоматически сбрасывается при поступлении сигнала.	0	◎
P28.12	Пропорциональный коэффициент синхро-	0.000–10.000	0.005	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	низации положения			
P28.13	Интегральное время синхронизации положения	0.01–80.00 с	8.00 с	○
P28.14	Время фильтрации синхронизации положения	0.00–10.00 с	0.05 с	○
P28.15	Включение режима отклонения скорости ведомого устройства	0–1 0: Отключено 1: Включено Когда ведомое устройство переходит в режим управления крутящим моментом, может быть активирована функция управления отклонением скорости.	0	○
P28.16	Верхний предел положительного отклонения скорости ведомого устройства	0.00–50.00 Гц Когда фактическая скорость выше заданной скорости, если фактическая скорость выше (Заданная скорость + P28.16) и превышает этот верхний предел, скорость должна быть скорректирована.	5.00 Гц	○
P28.17	Нижний предел отрицательного отклонения скорости ведомого устройства	0.00–50.00 Гц Когда фактическая скорость ниже заданной скорости, если фактическая скорость ниже (заданной скорости - P28.17) и нижнего предела окна, скорость должна быть отрегулирована.	5.00 Гц	○
P28.18	Коэффициент регулирования скорости вращения ведомого устройства Kb	0–50000 Применимо только в режиме master/slave 5.	100	○
P28.19	Коэффициент компенсации разницы скоростей вращения Kc (Резерв)	0–50000 Применимо только в режиме master/slave 5, в котором есть только один ведущий и один ведомый.	100	○
P28.20	Целевая настройка компенсации разницы в скорости вращения (Резерв)	0–2 0: Нет 1: Компенсация как ведущего, так и ведомого устройства 2: Компенсация только ведомого устройства	0	○
P28.21	Смещение момента slave CAN	-100.0–100.0 % Действителен, когда ведомое устройство использует управление крутящим моментом.	0	○
P28.22	Тайм-аут время готов-	0.0–30.00 с	0	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	ности ведущего устройства к ожиданию ведомого устройства для отпускания тормоза	Действителен при использовании ведущего/ведомого режима 7.		

## Группа P85— Защита от раскачивания

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P85.00	Включение защиты от раскачивания	0–1 0: Отключено 1: Включено 2: Включено уменьшение раскачивания <b>Примечание: Функцию предотвращения раскачивания можно отключить, установив P85.00=1 или выбрав функцию клемм. Функцию уменьшения раскачивания можно отключить, установив P85.00=2 или выбрав функцию клемм.</b>	0	◎
P85.01	Режим уменьшения маятника	0–2 0: Режим уменьшения маятника 0 1: Режим уменьшения маятника 1 2: Режим уменьшения маятника 2 <b>Примечание: Для продолжительности уменьшения маятника выберите режим уменьшения маятника 2 &gt; Режим уменьшения маятника 1 ≥ Режим уменьшения маятника 0</b>	0	◎
P85.02	Источник получения длины троса	0–5 0: Плата CAN master/slave 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: HDIB	0	◎
P85.03	Макс. длина троса	5.00–150.00м <b>Примечание: Используется в качестве базового значения, когда P85.02 находится в диапазоне от 1 до 5.</b>	40.00	◎
P85.04	Значение компенсации высоты (длины троса)	0.00–150.00 м	0.00	◎
P85.05	Коэффициент К (расчет коэффициента демпфирования)	0–1000	400	◎
P85.06	Задержка фильтрации переключения передач	0.000–10.000 с	0.000	◎
P85.07	Процент защиты от раскачивания	0–100	30	○
P85.08	Процент остаточного колебания	0–100	11	○
P85.09	ACC/DEC время уменьшения раскачивания на низкой	0.00–10.00 с	2.00	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	передаче			
P85.10	ACC/DEC время уменьшения раскачивания на средней передаче	0.00–10.00 с	3.00	○
P85.11	ACC/DEC время уменьшения раскачивания на высокой передаче	0.00–10.00 с	4.00	○
P85.12	Начальная частота защиты от раскачивания и качания	0.00–50.00 Гц Применимо к режиму уменьшения маятника 0 (P85.01=0) и режиму уменьшения качания (P85.00=2). Когда заданное значение изменения частоты равно или больше P85.12, значение находится в режиме anti-sway или уменьшения sway; в противном случае нормальное значение ACC/DEC находится в режиме on-D.	10.00	○

## Группа P86— Управление поворотом

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P86.00	Входная частота кривой	1.00–25.00 Гц	8.00 Гц	☉
P86.01	Коэффициент кривой	10–100	70	☉
P86.02	Время удержания стопорного момента 1	1.0–50.0 с	16.0 с	○
P86.03	Время удержания стопорного момента 2	1.0–50.0 с	6.0 с	○
P86.04	Частота остановки сравнения	0.00–50.00 Гц Значение 0.00 Гц указывает на отсутствие использования. Во время остановки, если частота ниже P86.04, допустима низкая скорость.	0.00 Гц	☉
P86.05	Выбор кривой низкоскоростного сегмента	0–1 Используется, когда используется режим кривой P01.05=2. Когда частота остановки ниже, чем P86.04 (действует функция низкой скорости): 0: Кривая низкоскоростного сегмента использует время, указанное в P86.03. 1: Низкоскоростной сегмент не использует метод кривой, а использует метод прямой линии.	0	☉
P86.06	Включение прерывистых кривых	0–1 0: Непрерывный 1: Прерывистый	0	☉
P86.08	Время переключения передач по кривой АСС	0.0–30.0 с	10.0 с	○
P86.09	Коэффициент входной частоты кривой АСС при переключении передач	0–100 % Относительно заданной частоты	90 %	☉
P86.10	Время задержки переключения передач	0.0–30.0 с Значение 0 указывает на отсутствие использования кривых переключения передач.	0.0 с	○
P86.11	Кривое входное отношение частоты переключения передач DEC	0.0–50.0 % Относительно номинальной частоты	8.0 %	☉
P86.12	Выбор режима переключения на изменение направления	0: Нормальный режим 1: Режим быстрого переключения 1 (торможение одним нажатием)	0	☉
P86.13	Время переключения на смену направления (DEC)	0.0–50.0 с	8.0 с	○

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P86.14	Запаздывающее значение базисного времени переключения смены направления	100 %–500 % (Используется вместе с многоступенчатой скоростью)	100 %	○
P86.15	Частота удержания переключения на изменение направления	0.00–15.00 Гц	3.50 Гц	◎
P86.16	Время удержания 1 изменения направления переключения частоты	0.000–50.000 с	4.000 с	○
P86.17	Время удержания 2 от частоты переключения изменения направления	0.000–50.000 с	3.000 с	○
P86.18	Частота сравнения переключения с изменением направления	0.00–50.00 Гц При переключении с изменением направления, если точка входа ниже P86.18, используется P86.17.	0.00 Гц	◎
P86.21	Включение торможения при обратном вращении	0–2 Если эта функция включена, во время остановки передачи заднего хода используется время остановки передачи заднего хода. 0: Отключен 1: Включено. Торможение при обратном вращении используется как обычно. 2: Включено. Оставшаяся частота добавляется во время торможения при обратном вращении. То есть, если частота выше, чем P86.23, когда действует обратное торможение, P86.25 сохраняется для P86.24.	0	◎
P86.22	Продолжительность торможения при обратном вращении	0–50.0 с	8.0 с	○
P86.23	Частота сравнения торможения при обратном вращении	0.00–50.00 Гц	15.00 Гц	◎
P86.24	Время удержания частоты торможения при обратном вращении	0.000–50.000 с	1.500 с	○
P86.25	Частота удержания торможения при	0.00–50.00 Гц	15.00 Гц	◎

## Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	обратном вращении			
P86.28	Обеспечение устойчивости к ветру	0–1 0: Отключено 1: Включено	0	⊙
P86.29	Фазовый режим ACC	0–1 0: Очистка значения падения с помощью автоматической адаптации 1: Настройка скорости изменения значения падения вручную	0	⊙
P86.30	Скорость изменения значения провиса на фазе ACC	0.00–20.00 Гц/с	1.00	○
P86.31	Фазовый режим DEC	0–1 0: Быстрая компенсация значения падения 1: Настройка скорости изменения значения падения вручную	0	⊙
P86.32	Скорость изменения значения падения на этапе DEC	0–20.00 Гц/с	1.00	○

**Группа P89— Параметры двигателя 3**

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P89.00	Тип двигателя 3	0: Асинхронный двигатель (AM) 1: Синхронный двигатель (SM)	0	⊙
P89.01	Номинальная мощность AM 3	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	⊙
P89.02	Номинальная частота AM 3	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	⊙
P89.03	Номинальная скорость AM 3	1–3600 Об/мин	В зависимости от модели	⊙
P89.04	Номинальное напряжение AM 3	0–1200 В	В зависимости от модели	⊙
P89.05	Номинальный ток AM 3	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	⊙
P89.06	Сопrotивление статора AM 3	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P89.07	Сопrotивление ротора AM 3	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P89.08	Индуктивность AM 3	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P89.09	Взаимная индуктивность AM 3	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P89.10	Ток холостого хода AM 3	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели	○
P89.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника AM 3	0.0–100.0 %	80.0 %	○
P89.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника AM 3	0.0–100.0 %	68.0 %	○
P89.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника AM 3	0.0–100.0 %	57.0 %	○
P89.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника AM 3	0.0–100.0 %	40.0 %	○
P89.15	Номинальная мощность SM 3	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	⊙
P89.16	Номинальная частота SM 3	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	⊙
P89.17	Количество пар полюсов SM 3	1–128	2	⊙

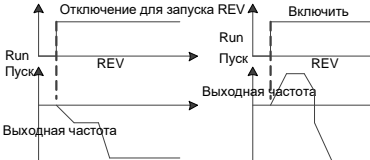
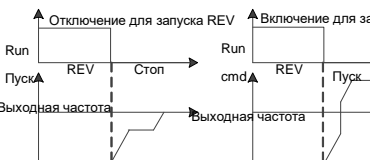
Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P89.18	Номинальное напряжение SM 3	0–1200 В	В зависимости от модели	☉
P89.19	Номинальный ток SM 3	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	☉
P89.20	Сопротивление статора SM 3	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P89.21	Индуктивность прямой оси SM 3	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P89.22	Квадратурно-осевая индуктивность SM 3	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P89.23	Константа противо-ЭДС SM 3	0–10000 В	300	○
P89.24	Начальное положение магнитного полюса SM 3 (Резерв)	0–0xFFFF	0x0000	●
P89.25	Идентификационный ток SM 2 (Резерв)	0–50 % (номинального тока двигателя)	10 %	●
P89.26	Защита двигателя от перегрузки 3	0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости) 2: Частотно-регулируемый двигатель (без компенсации низкой скорости)	2	☉
P89.27	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки 3	20.0–120.0 %	100.0 %	○
P89.28	Калибровочный коэффициент мощности двигателя 3	0.00–3.00	1.00	○
P89.29	Отображение параметров двигателя 3	0: Отображение по типу двигателя 1: Отображение всех параметров	0	○
P89.30	Системная инерция двигателя 3	0–30.000 кгм <sup>2</sup>	0.000	○
P89.31	Переключение режима управления скоростью двигателя 3	0: Нет переключения. Это указывает на то, что двигатель 3 использует P00.00 двигателя 1. 1: Переключитесь на SVC 1 2: Переключитесь на U/F 3: Переключитесь на FVC	0	☉

## Группа P90— Специальные функции для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P90.00	Настройка макроса приложения для подъема	0–18 0: Общий режим применения 1: Режим подъема 1 (при векторном управлении с разомкнутым контуром) 2: Режим подъема 2 (при векторном управлении с замкнутым контуром) 3: Режим горизонтального перемещения (управление вектором напряжения в пространстве) 4: Режим поворота башенного крана 5: Режим применения конического двигателя 6: Определяемый пользователем макрос приложения 1 (когда P90.02=1) 7: Определяемый пользователем макрос приложения 2 (когда P90.02=2) 8: Определяемый пользователем макрос приложения 3 (при P90.02=3) 9: Режим подъема 3 (управление вектором напряжения в пространстве) 10: Режим строительного лифта 11: Лебедка с замкнутым контуром (для подъема в скважинах и лебедках) 12: Лебедка с разомкнутым контуром (для подъема в скважинах и лебедках) 13: Режим 2 строительного лифта (для применения в лифтах со средней скоростью) 14: Поворот башенного крана без вихря при векторном управлении с замкнутым контуром 15: Поворот башенного крана без вихревого управления вектором напряжения в пространстве 16–18: Резерв	0	◎
P90.01	Настройка макроса приложения с коммутацией клемм	0–3 1: Введите настройки пользовательского макроса приложения 1 2: Введите настройки пользовательского макроса приложения 2 3: Введите настройки пользовательского макроса приложения 3	0	◎
P90.02	Пользовательский параметр макроса приложения	0–5 0: Нет переключения 1: Переключитесь с двигателя 1 на	0	◎
P90.03	Способ переключения макросов приложений с помощью клемм			

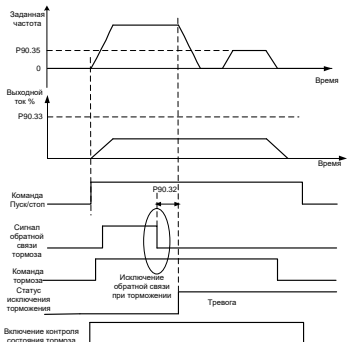
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>двигатель 2            Когда S-клемма выбирает функцию 35 и вступает в силу, а P90.03=1, параметр макроса переключается с P90.00 на P90.01, и параметры двигателя переключаются автоматически.</p> <p>2: Переключитесь с двигателя 1 на двигатель 3            Когда S-клемма выбирает функцию 88 и вступает в силу, и P90.03=2, параметр макроса переключается с P90.00 на P90.01, и параметры двигателя переключаются автоматически.</p> <p>3: Переключение с ведущего на ведомое устройство            Когда S-клемма выбирает функцию 72 и вступает в силу, и P90.03=3, параметр макроса переключается с P90.00 на P90.01, и автоматически выполняется переключение master/slave.</p> <p>4: Переключитесь с ведомого на ведущее устройство.            Когда S-клемма выбирает функцию 71 и вступает в силу, и P90.03=4, параметр макроса переключается с P90.00 на P90.01, и автоматически выполняется переключение master/slave.</p> <p>5: Переключитесь на управление SVC1 (векторное управление с разомкнутым контуром 1)            Когда P90.03=5, P90.00 должно быть 2, а P90.01 должно быть 1; альтернативно, P90.00 должно быть 11, а P90.01 должно быть 12. Можно переключать только режим управления, и S-терминал выбирает функцию 62 и вступает в силу.</p> <p><b>Примечание: Когда P90.03=1 или 2, функциональные макросы могут переключаться через связь, режим которой устанавливается P08.31.</b></p>		
P90.04	Включение логики, ориентированной на торможение	0–1 0: Тормоз управляется внешним контроллером. 1: Тормоз управляется с помощью ПЧ.	0	◎
P90.05	Включение прямого крутящего момента	0x00–0x11 Единицы: указывает, следует ли пере-	0x00	◎

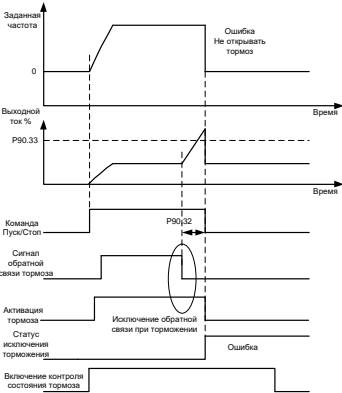
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	<p>для запуска/остановки заднего хода</p>	<p>давать крутящий момент вперед для запуска с обратным ходом.                      0: Отключено                      (Направление запуска в обратном направлении соответствует команде.)                      1: Включено                      (Направление начала обратного хода всегда является направлением прямого хода.)</p>  <p>Десятки: указывает, следует ли передавать крутящий момент вперед для остановки хода задним ходом                      0: Отключено                      (Направление остановки при движении в обратном направлении соответствует команде.)                      1: Включено                      (Направление остановки при обратном движении всегда является направлением движения вперед.)</p>  <p>Когда включен обратный пуск или прямой крутящий момент для остановки, ПЧ сначала работает в прямом направлении, а затем в обратном направлении, чтобы обеспечить достаточный крутящий момент для приведения в действие нагрузки.</p>		
P90.06	Задание градуированной многоступенчатой скорости 0	Градуированное задание - это метод определения скорости для подъемных работ. Градуированный эталон под-	0.0 %	○

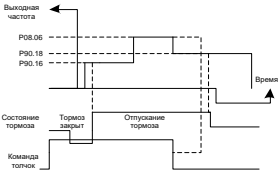
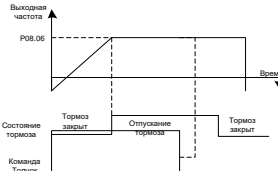
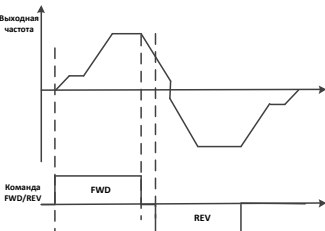
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																	
P90.07	Задание градуированной многоступенчатой скорости 1	держивает градуированный режим рычага управления и градуированный режим дистанционного управления.	0.0 %	○																																																	
P90.08	Задание градуированной многоступенчатой скорости 2	Градуированный эталон может реализовывать 6-ступенчатые скорости путем комбинирования пяти градуированных многоступенчатых эталонных клемм. Комбинированные методы закладываются в следующем:	0.0 %	○																																																	
P90.09	Задание градуированной многоступенчатой скорости 3	Клеммы для градуированного задания	0.0 %	○																																																	
P90.10	Задание градуированной многоступенчатой скорости 4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Клемма 1</th> <th>Клемма 2</th> <th>Клемма 3</th> <th>Клемма 4</th> <th>Клемма 5</th> <th>Настройка скорости</th> <th>Код</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Задание градации 0</td> <td>P90.06</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Задание градации 1</td> <td>P90.07</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Задание градации 2</td> <td>P90.08</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Задание градации 3</td> <td>P90.09</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Задание градации 4</td> <td>P90.10</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Задание градации 5</td> <td>P90.11</td> </tr> </tbody> </table>	Клемма 1	Клемма 2	Клемма 3	Клемма 4	Клемма 5	Настройка скорости	Код	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Задание градации 0	P90.06	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Задание градации 1	P90.07	ON	ON	OFF	OFF	OFF	Задание градации 2	P90.08	ON	ON	ON	OFF	OFF	Задание градации 3	P90.09	ON	ON	ON	ON	OFF	Задание градации 4	P90.10	ON	ON	ON	ON	ON	Задание градации 5	P90.11	0.0 %	○
Клемма 1	Клемма 2	Клемма 3	Клемма 4	Клемма 5	Настройка скорости	Код																																															
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Задание градации 0	P90.06																																															
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Задание градации 1	P90.07																																															
ON	ON	OFF	OFF	OFF	Задание градации 2	P90.08																																															
ON	ON	ON	OFF	OFF	Задание градации 3	P90.09																																															
ON	ON	ON	ON	OFF	Задание градации 4	P90.10																																															
ON	ON	ON	ON	ON	Задание градации 5	P90.11																																															
P90.11	Задание градуированной многоступенчатой скорости 5	Установите P00.06=15 или P00.07=15. Условия многоступенчатой настройки скорости задаются P05 или P25, которые могут выбирать функции 77-8. Скорости указаны в P90.06–P90.11 (P00.03: макс. частота). P90.06, P90.07, P90.08, P90.09, P90.10, P90.11 Диапазон уставок: .0 %-100.0 %	0.0 %	○																																																	
P90.12	Ток отпускания тормоза переднего хода	Схема синхронизации торможения в режиме U/F:	0.0 %	○																																																	
P90.13	Ток отпускания тормоза заднего хода		0.0 %	○																																																	
P90.14	Момент отпускания тормоза переднего хода		0.0 %	○																																																	
P90.15	Момент отпускания тормоза заднего хода		0.0 %	○																																																	
P90.16	Частота отпускания переднего тормоза		3.00 Гц	○																																																	
P90.17	Частота отпускания тормоза заднего хода		3.00 Гц	○																																																	
P90.18	Частота замыкания переднего тормоза		3.00 Гц	○																																																	
P90.19	Частота срабатывания тормоза заднего хода		3.00 Гц	○																																																	
P90.20	Задержка перед от-		0.300 с	○																																																	

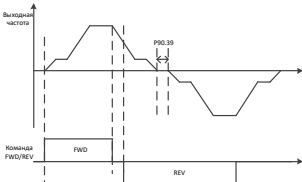
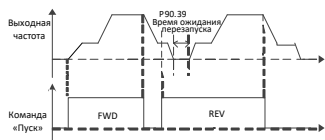
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	пусанием переднего тормоза			
P90.21	Задержка перед отпусканием тормоза заднего хода		0.000 с	○
P90.22	Задержка после отпускания переднего тормоза		0.300 с	○
P90.23	Задержка после отпускания тормоза заднего хода		0.000 с	○
P90.24	Задержка перед закрытием переднего тормоза		0.300 с	○
P90.25	Задержка перед закрытием тормоза заднего хода		0.000 с	○
P90.26	Задержка после закрытия переднего тормоза	Используйте в качестве примера последовательность синхронизации с опережающим ходом:	0.300 с	○
P90.27	Задержка после закрытия тормоза заднего хода	Пуск: Когда ПЧ находится в режиме ожидания, выходной сигнал тормоза отключается. После получения команды запуска ПЧ ускоряется с целевой частотой P90.16. Кроме того, ПЧ запускает проверку крутящего момента, если проверка в порядке (условие: выходной ток > = P90.12) (это P90.13 при обратном запуске) и выходной крутящий момент > = P90.14 (это P90.15 при обратном запуске), выходная частота по крайней мере равна до P90.16 (это P90.17 при движении задним ходом), начинается задержка перед отпусканием тормоза вперед, и ПЧ выдает сигнал отпускания тормоза при достижении P90.20 (или P90.21 при движении задним ходом). Затем начинается задержка после отпускания переднего тормоза. ПЧ обычно разгоняется до заданной частоты в течение времени, указанного в P90.22 (или P90.23 при обратном запуске).	0.000 с	○
P90.28	Удерживающая частота для остановки		5.00 Гц	○
P90.29	Удержание частоты время удержания для остановки		0.000 с	○
P90.30	Проверка крутящего момента время обнаружения неисправностей	Остановка: Для предотвращения проскальзывания крюка перед закрытием тормоза необходимо обеспечить достаточный выходной крутящий момент.	6.000 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>После получения команды остановки ПЧ замедляется до P90.28 с частотой обслуживания в пределах P90.29. Когда выходная частота <math>\leq</math> P90.18 (или P90.19 при движении задним ходом), начинается задержка перед отпусканьем тормоза. Когда задержка достигает P90.24 (или P90.25 при движении задним ходом), ПЧ выдает сигнал закрытия тормоза. Начинается задержка после отпускания тормоза. ПЧ замедляется до нуля и останавливается в течение времени P90.26 (или P90.27 при обратном запуске).</p> <p>P90.12, P90.13 Диапазон уставки: 0,0-200,0 % (от номинального тока двигателя)</p> <p>P90.14, 0,15 Диапазон уставки: 0,0-200,0 % (от номинального тока двигателя)</p> <p>P90.16, P90.17, P90.18, P90.19 Диапазон уставки: 0,00-20,00 Гц</p> <p>P90.20, P90.21, P90.22, P90.23, P90.24, P90.25, P90.26, P90.27 Диапазон уставки: 0.000-5.000 с</p> <p><b>Примечание: Если задержка обратного хода равна 0, используется задержка прямого хода.</b></p> <p>P90.28 Диапазон уставки: 0,00-50,00 Гц</p> <p>P90.29 Диапазон уставки: 0.000-5.000 с</p> <p>P90.30 Диапазон уставки: 0.000-10.000 с</p>		
P90.31	Включение контроля состояния тормозов	P90.31 Диапазон уставки: 0-1 0: Отключено	0	☉
P90.32	Задержка исключения обратной связи при торможении (время обнаружения обратной связи при торможении)	1: Включено контроль тормозного тока (и обнаружение обратной связи с тормозом). Когда функция включена, сообщение о неисправности обратной связи тормоза не поступает.	1.000 с	○
P90.33	Текущий порог контроля торможения	После того, как он установлен, можно контролировать состояние тормоза.	100.0 %	○
P90.34	Включение задания скорости при ошибке состояния тормоза	В режиме разомкнутого контура: Если фактическое состояние тормоза отличается от заданного S-терминалом сигнала обратной связи с тормозом во	0	☉
P90.35	Контрольная скорость при ошибке состояния		5.00 Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	<p>тормоза</p>	<p>время движения или остановки, сообщение о неисправности обратной связи с тормозом (FAE) сообщается после задержки исключения обратной связи с тормозом P90.32.</p> <p>В режиме замкнутого контура: Во время остановки, если возникает исключение обратной связи с тормозом, сообщение о неисправности обратной связи с тормозом (FAE) сообщается после задержки исключения обратной связи с тормозом P90.32.</p> <p>Во время работы, если возникает исключение обратной связи с тормозом, ток контролируется после задержки исключения обратной связи с тормозом P90.32. Если текущий ток меньше контролируемого тока, считается, что тормоз не замкнут, и выполняется действие, указанное в П. 90.34. Если P90.34=0, ПЧ непосредственно сообщает о неисправности обратной связи тормоза (FAE). Если P90.34=1, ПЧ открывает тормоз и работает со скоростью, указанной в 0.35, и сообщает о сигнале обратной связи с тормозом (A-FA).</p>  <p>В режиме замкнутого контура: Во время работы, если возникает исключение обратной связи с тормозом, ПЧ начинает контролировать ток после задержки исключения обратной связи с</p>		

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>тормозом Р90.32. Если текущий ток превышает ток контроля торможения, проверяется текущая фактическая частота. Если фактическая частота ниже, чем частота прямого торможения при прямом вращении, или фактическая частота ниже, чем частота обратного торможения при обратном вращении, считается, что тормоз был закрыт, сообщается о неисправности обратной связи тормоза (FAE).</p>  <p>Р90.32 Диапазон уставок: 0,00–20 000 с  Р90.33 Диапазон уставок: 0,0-200,0 % (100,0 % соответствует номинальному току двигателя)  Р90.34 Диапазон уставок: 0-1  0: Отключено (сообщите FAE напрямую о неисправности обратной связи тормоза)  1: Ошибка состояния тормоза включена при воспроизведении скорости (одновременно сообщайте о сигнале обратной связи с помощью тормоза AFA)  Р90.35 Диапазон уставок: 0,00–50,00 Гц</p>		
Р90.36	Тип торможения при толчке	<p>0x00–0x11  Единицы: Тип отпущения тормоза  0: То же, что и частота отпущения тормоза, ориентированного на подъем.  1: То же, что и частота пробегок  Десятки: Тип закрытия тормоза  0: Такая же, как частота закрытия тор-</p>	0x00	©

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>моза, ориентированного на подъем.                      1: То же, что и частота пробежек                      То же, что и частота отпускания тормоза, ориентированного на подъем:</p>  <p>То же, что и частота толчка:</p> 		
P90.37	Выбор тормоза для переключения вперед/назад	<p>0–1                      0: Нет переключения                      1: Переключение                      Когда P90.37=0, переключение выполняется непосредственно, и тормоз не действует.</p>  <p>Когда P90.37 = 1, во время переключения, ПЧ замедляется с торможением до остановки, а затем размыкает тормоз для запуска в обратном направлении.</p>	0	©

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
				
P90.38	Выбор перезапуска во время торможения	<p>P90.38 Диапазон уставки: 0-1                      0: Нет перезапуска во время торможения</p>	0	☉
P90.39	Время ожидания перезапуска	<p>Во время остановки, если была выдана команда закрытия тормоза, система не принимает никаких новых команд запуска, и ее можно перезапустить со временем ожидания P90.39 после закрытия тормоза и остановки ПЧ.                      1: Перезапуск разрешен во время торможения</p>  <p>Несмотря на то, что во время остановки была выведена команда закрытия тормоза, ПЧ принимает новую команду запуска.                      P90.39 Диапазон уставки: 0.0–10.0 с</p>	0.5 с	☉
P90.40	Способ торможения при векторном управлении в разомкнутом контуре	<p>0–3                      0: Общий режим                      1: Режим крутящего момента с ограничением 1                      Ограничение указано в P90.41.                      2: Режим переключения крутящего момента/скорости 1 (ускорение с торможением)</p>	0	☉

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Он используется, когда P90.04=1, так как задействован тормоз. При нажатии на тормоз автоматически включается скоростной режим. 3: Режим переключения крутящего момента/скорости 2 (горизонтальное перемещение) Поскольку тормоз не задействован, переключение крутящего момента/скорости устанавливается через P90.44. Установленная частота должна быть больше, чем P90.44.		
P90.41	Ограничение крутящего момента 1 при векторном управлении с разомкнутым контуром	Диапазон уставки: 0.0–300.0 % (номинального тока двигателя) (P90.40=1 Режим ограничения крутящего момента)	120.0 %	○
P90.42	Установка крутящего момента для отпускания тормоза	0.0–200.0 % Во время движения, когда значение обратной связи по крутящему моменту равно или больше P90.42, вводится время отпускания тормоза. (Это действительно только тогда, когда P90.04=1, что указывает на то, что тормоз управляется ПЧ, а ПЧ использует режим крутящего момента.)	50.0 %	○
P90.44	Задержка закрытия тормоза после начала торможения постоянным током	0.00–50.00 Гц Используется в режиме переключения крутящего момента/скорости 2	8.00 Гц	◎
P90.45	Режим проверки крутящего момента	0: Режим 0 1: Режим 1	0	◎
P90.46	Выбор переключения времени ACC/DEC для вращения оборотов	0: Нет переключения. (То же, что и время ACC / DEC для поворота FWD.) 1: Переключитесь на текущее время. (Используется P08.05.) 2: Переключите время ACC/DEC. ((Используются P 08.04 и P08.05.)	0	◎

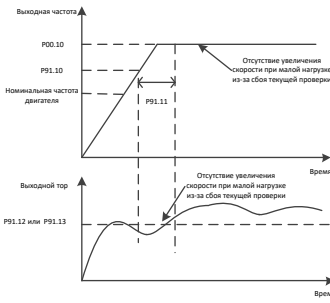
**Группа P91— Специальные функции для кранов**

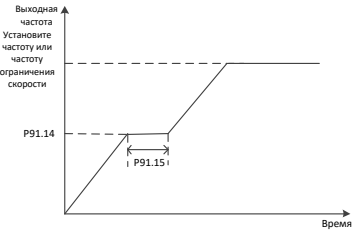
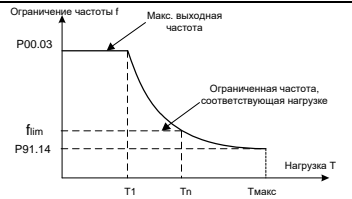
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P91.00	Включение функции конического двигателя	Конический двигатель не требует внешнего торможения, поскольку он осуществляет торможение с помощью внутреннего управления магнитным потоком. Во время пуска необходимо увеличить частоту пуска для отпущания тормоза. Во время остановки необходимо выполнить быстрое размагничивание, чтобы предотвратить скольжение в случае несвоевременного закрытия тормоза.	0	☉
P91.01	Коэффициент технологического напряжения АСС конического двигателя K1	P91.00 Диапазон уставок: 0-1 0: Отключен 1: Включено P91.00=0: Отключен. Используются нормальные кривые напряжения. P91.00=1: Используются кривые напряжения конического двигателя. Диапазон уставок P91.01: P91.02-150.0 % (100,0 % соответствует номинальному напряжению двигателя.) Диапазон уставок P91.02: P91.03–P91.01 Диапазон уставок P91.03: 0.0–P91.02	120.0 %	○
P91.02	Коэффициент постоянного технологического напряжения конического двигателя K2		100.0 %	○
P91.03	Коэффициент технологического напряжения DEC конического двигателя K3	<p>Выходная частота</p> <p>Номинальная частота</p> <p>Выходное напряжение U (%)</p> <p>Р91.01</p> <p>Р91.02</p> <p>Р91.03</p> <p>Напряжение питания двигателя U<sub>н</sub></p> <p>Команда пуск</p> <p>Активация тормоза</p> <p>Функция конического двигателя используется одновременно с функцией многоточечного U/F.</p>	80.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>Функция конического двигателя используется одновременно с функцией многоточечного U/F.</p> <p>Примечание: Напряжение усиления крутящего момента относится к P04.01. Режим I/F неприменим к коническим двигателям.</p>		
P91.04	Выбор управления контактором	0–1 0: Управляется внешним контроллером 1: Управляется с помощью ПЧ	0	☉
P91.05	Время обнаружения обратной связи контактора	0.00–20.000 с	1.000 с	☉
P91.06	Включение определения положения нулевой точки рычага управления	0x00–0x11 Единицы: 0: Отключено определение положения нулевой точки 1: Включено определение положения нулевой точки Десятки: 0: Не обнаруживать AI2 после определения нулевого положения 1: Обнаружение AI2 после определения нулевого положения	0	☉
P91.07	Задержка положения нулевой точки рычага управления	После включения сигнала определения нулевого положения подается сигнал нулевого положения терминала в состоянии остановки, определение нулевого положения завершается (действительное) с задержкой, указанной в P91.07, сигнал нулевого положения отпускается, и ПЧ запускается только после того, как ему была дана команда	0.300 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>запуска. После вступления в силу обнаружения сигнала нулевого положения, если обнаружены как сигнал нулевого положения, так и сигнал команды запуска, сообщается о неисправности STC нулевого положения рабочего рычага. Если команда запуска подается во время определения нулевого положения, ПЧ не отвечает. Если и сигнал нулевого положения, и сигнал команды запуска все еще существуют после определения нулевого положения, также сообщается о неисправности STC нулевого положения рычага управления. Если сигнал нулевого положения внезапно исчезает во время определения нулевого положения, ПЧ не реагирует на команду запуска, поскольку определение нулевого положения является неполным.</p> <p>После остановки ПЧ запускает определение нулевого положения. При достижении задержки определения нулевого положения, если обнаружение обнаруживает, что A12 превышает 1,00 В, сообщается о неисправности AdE отклонения аналоговой опорной скорости.</p>		

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Измене-ние
		<p>Диапазон уставки: 0.000–10.000 с</p>		
P91.08	Выбор регулировки скорости при легкой/тяжелой нагрузке	<p>0–5</p> <p>0: Отключено</p> <p>1: Постоянное повышение скорости питания</p> <p>2: Ограничение скорости при постоянной мощности</p> <p>3: Ступенчатое ограничение скорости</p> <p>4: Увеличение скорости малой нагрузки на 1 (по заданному току и частоте)</p> <p>5: Повышение скорости с помощью сигнала от внешних клемм</p>	0	⊙
P91.09	Настройка целевой частоты увеличения скорости при малой нагрузке	P91.08=4: Режим повышения скорости при малой нагрузке 1 (в соответствии с заданными током и частотой)	70.00 Гц	○
P91.10	Частота обнаружения увеличения скорости при малой нагрузке		90.0 %	○
P91.11	Время обнаружения тока повышения скорости при малой нагрузке		1.000 с	○
P91.12	Значение определения тока повышения скорости при малой нагрузке FWD		60.0 %	○
P91.13	Значение измерения тока для измерения скорости и усиления легкой нагрузки REV	Повышение скорости легкой нагрузки после успешного завершения текущей проверки	40.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 <p>Отсутствие увеличения скорости при малой нагрузке из-за сбоя проверки тока</p> <p>Если режим 1 повышения скорости при малой нагрузке установлен Включено, обработка для повышения скорости при малой нагрузке выполняется только тогда, когда установленная частота составляет не менее P02.02 (номинальная частота двигателя). После запуска, если частота нарастания равна или превышает P91.10, определяется ток и начинается отсчет. При достижении P91.11, если ток меньше P91.12 (или P91.13 при обратном запуске), обнаружение тока проходит, ПЧ увеличивает частоту до P91.09. Если обнаружение тока завершается неудачей, ЧРЧ остается на исходной частоте.</p> <p>Примечание: Настройка целевой частоты для увеличения скорости при малой нагрузке должна быть выше заданной частоты. В противном случае повышение скорости не может быть реализовано, хотя условия выполнены. Если установленная частота выше, чем P91.10, то сохраняется исходная частота.</p> <p>P91.09 Диапазон уставки: 0.00–100.00 Гц  P91.10 Диапазон уставки: 50,0-100,0 % (от номинальной частоты двигателя)  P91.11 Диапазон уставки: 0.0–10.000 с</p>		

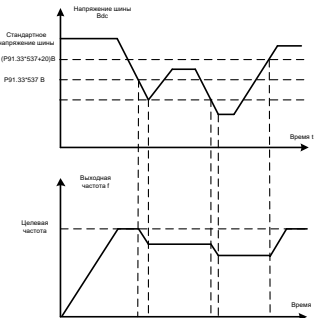
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>P91.12, P91.13 Диапазон уставки: 0,0–150,0 %</p> <p>Примечание: Режим повышения скорости при малой нагрузке 1 применим к режиму разомкнутого контура.</p>		
P91.14	Частота обнаружения ограничения скорости при большой нагрузке	 <p>Выходная частота Установите частоту или частоту ограничения скорости</p> <p>P91.14</p> <p>P91.15</p> <p>Время</p>	40.00 Гц	○
P91.15	Задержка обнаружения ограничения скорости при большой нагрузке	<p>Когда установленная частота превышает частоту обнаружения ограничения скорости при большой нагрузке (P91.14), частота вращения двигателя становится таковой после достижения частоты обнаружения (P91.14), и обнаружение нагрузки выполняется по истечении времени, указанного в P91.15. Значение определения нагрузки используется для расчета ограничения скорости при большой нагрузке. Значение определения нагрузки P9.11 можно просмотреть с помощью клавиатуры.</p> <p>P91.14 Диапазон уставок: 0,00 Гц–P02.02</p> <p>P91.15 Диапазон уставок: 0,00–5,00 с</p> <p>P9.11 Диапазон уставок: 0,0–150,0 % (от номинального крутящего момента двигателя)</p>	0.35 с	○
P91.16	Верхний предел электродвижущей мощности увеличения/ограничения скорости при постоянной мощности	 <p>Ограничение частоты f</p> <p>Макс. выходная частота</p> <p>Ограниченная частота, соответствующая нагрузке</p> <p>P00.03</p> <p>f<sub>lim</sub></p> <p>P91.14</p> <p>T1</p> <p>Tn</p> <p>T<sub>макс</sub></p> <p>Нагрузка T</p>	90.0 %	○
P91.17	Мощность выработки электроэнергии верхний предел увеличения/ограничения скорости постоянной мощности	<p>Предельная частота вращения при постоянной мощности = верхний предел мощности * Номинальная частота двигателя/Значение определения нагрузки</p> <p>Режим постоянной мощности используется</p>	100.0 %	○

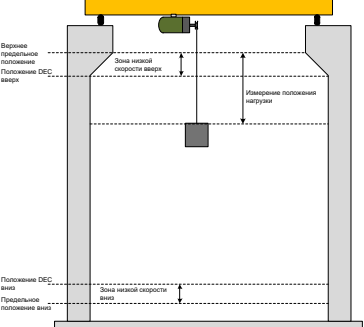
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>для регулировки скорости. Предельная частота вращения при постоянной мощности при текущей нагрузке рассчитывается с использованием алгоритмов (для справки используются Р91.16, Р91.17 и Р19.11).</p> <p>Когда Р91.08=1, в режиме повышения скорости при постоянной мощности, если частота ограничения скорости при постоянной мощности ниже или равна верхнему пределу частоты Р00.04, ПЧ работает на частоте ограничения скорости при постоянной мощности. В то же время, если установленная частота выше или равна частоте ограничения скорости при постоянной мощности, скорость ограничена при постоянной мощности; если установленная частота ниже частоты ограничения скорости при постоянной мощности, скорость увеличивается.</p> <p>Когда Р91.08=2, в режиме ограничения скорости при постоянной мощности, если частота ограничения скорости при постоянной мощности ниже или равна верхнему пределу частоты Р00.04: если установленная частота выше или равна частоте ограничения скорости при постоянной мощности, скорость ограничена при постоянной мощности; если установленная частота ниже предельной частоты постоянной мощности, для работы используется установленная частота.</p> <p>Например, когда Р00.03=100Гц, Р91.16=90,0 % и номинальная частота двигателя=50,00Гц:</p> <p>Если обнаруженное значение нагрузки во время работы двигателя вверх составляет 30,0 %, ограниченная частота =150Гц(90,0 %*50,00Гц/30,0 %), расчетная ограниченная частота выше, чем Р00.03.</p> <p>Если Р91.08=1, для запуска используется установленная частота Р00.03. Если Р91.08=2, частота ограничения скорости при постоянной мощности не работает, и для работы используется установленная частота.</p> <p>Если обнаруженное значение нагрузки во время работы двигателя вверх составляет 60,0 %, ограниченная частота =75 Гц(90,0 %*50,00 Гц/60,0 %), работает функция ограничения скорости при большой нагрузке. Восходящий максимум. выходная частота ограничена 75 Гц. Если Р91.08=1, то для запуска используется частота 75 Гц. Если Р91.08=2, то макс. рабочая частота составляет 75 Гц, и для работы используется установленная частота.</p> <p>Аналогичный метод расчета применим к</p>		

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		двигателю, работающему вниз, только с заменой Р91.16 на Р91.17. Примечание: При переключении разомкнутого / замкнутого контура (имеется разница в значении обнаружения нагрузки) отрегулируйте Р91.16 и Р91.17, и частота ограничения скорости при большой нагрузке не может быть ниже частоты определения ограничения скорости при большой нагрузке Р91.14. Р91.16, Р91.17 Диапазон уставки: 30,0 %-120,0 % (от номинальной мощности двигателя)		
Р91.18	Предел нагрузки Т1 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх		70.0 %	○
Р91.19	Ограниченная частота f1 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх		50.00 Гц	○
Р91.20	Предел нагрузки Т2 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх	При использовании режима ступенчатого ограничения скорости предельные параметры для движения вверх и вниз устанавливаются отдельно и могут быть скорректированы в соответствии с фактической ситуацией. Когда обнаруженная нагрузка (выходной ток разомкнутого контура или выходной крутящий момент замкнутого контура) превышает ограниченное значение, рабочая частота должна быть ниже установленной ограниченной частоты. Например, во время работы двигателя вверх, когда обнаруженная нагрузка превышает Р91.18, частота ограничена Р91.19 (или когда установленная частота меньше Р91.19, рабочая частота является установленной частотой).	45.0 %	○
Р91.21	Ограниченная частота f2 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх	Когда обнаруженная нагрузка (выходной ток разомкнутого контура или выходной крутящий момент замкнутого контура) превышает ограниченное значение, рабочая частота должна быть ниже установленной ограниченной частоты.	75.00 Гц	○
Р91.22	Предел нагрузки Т3 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх	Например, во время работы двигателя вверх, когда обнаруженная нагрузка превышает Р91.18, частота ограничена Р91.19 (или когда установленная частота меньше Р91.19, рабочая частота является установленной частотой).	25.0 %	○
Р91.23	Ограниченная частота f3 при ступенчатом ограничении скорости движения вверх	Когда обнаруженная нагрузка (выходной ток разомкнутого контура или выходной крутящий момент замкнутого контура) превышает ограниченное значение, рабочая частота должна быть ниже установленной ограниченной частоты.	100.00 Гц	○
Р91.24	Предел нагрузки скорректированный коэффициент усиления при ступенчатом ограничении скорости при движении вверх	Когда обнаруженная нагрузка превышает Р91.20 (но меньше Р91.18), частота ограничивается Р91.21. Обнаруженные значения нагрузки в состоянии разомкнутого/замкнутого контура имеют отклонение. В процессе переключения разомкнутого/замкнутого контура предельное значение нагрузки можно регулировать с помощью Р91.24. Р91.24 действителен для	0.0 %	○
Р91.25	Предел крутящего момента отрегулированный коэффициент усиления при ступенчатом ограничении скорости при движении	Когда обнаруженная нагрузка превышает Р91.20 (но меньше Р91.18), частота ограничивается Р91.21. Обнаруженные значения нагрузки в состоянии разомкнутого/замкнутого контура имеют отклонение. В процессе переключения разомкнутого/замкнутого контура предельное значение нагрузки можно регулировать с помощью Р91.24. Р91.24 действителен для	0.0 %	○

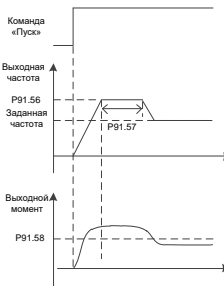
Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	вниз	P91.18, P91.20 и P91.22.		
P91.26	Предел нагрузки T1 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз	Например, когда одна и та же нагрузка переносится вверх и тестируется, если P19.11=50,0 % в состоянии замкнутого контура и P19.11=55,0 % в состоянии разомкнутого контура, разница составляет 5%. При фактическом использовании, после настройки параметров замкнутого контура, если вам нужно переключиться в состояние разомкнутого контура, вам нужно только установить P91.24 на 5,0 % (0 в состоянии замкнутого контура), и вам не нужно изменять P91.18, P91.20 или P91.22.	55.0 %	○
P91.27	Ограниченная частота f1 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз	Ситуация с нисходящим ходом аналогична, и поэтому вам нужно только установить параметры, связанные с нисходящим ходом.	50.00 Гц	○
P91.28	Предел нагрузки T2 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз	Примечание: Предельная частота вращения при большой нагрузке не может быть ниже P91.14.	48.0 %	○
P91.29	Ограниченная частота f2 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз	P91.18, P91.20, P91.22, P91.26, P91.28, P91.30 Диапазон уставки: 0,0 %-150,0 % (выходной ток разомкнутого контура относится к номинальному току двигателя, в то время как выходной крутящий момент замкнутого контура относится к номинальному крутящему моменту двигателя.)	75.00 Гц	○
P91.30	Предел нагрузки T3 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз	P91.19, P91.21, P91.23, P91.27, P91.29, P91.31 Диапазон уставки: 0.00- P00.04	25.0 %	○
P91.31	Ограниченная частота f3 при ступенчатом ограничении скорости движения вниз	P91.24, P91.25 Диапазон уставки: -20,0 %-20,0 % (выходной ток разомкнутого контура относится к номинальному току двигателя, в то время как выходной крутящий момент замкнутого контура относится к номинальному крутящему моменту двигателя.)	100.00 Гц	○
P91.32	Включение уменьшения частоты с увеличением напряжения	Уменьшение частоты с увеличением напряжения указывает на то, что ПЧ может автоматически уменьшать выходную частоту для поддержания выходного крутящего момента в случае	1	◎
P91.33	Пусковое напряжение уменьшения частоты с		85.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	увеличением напряжения	<p>низкого напряжения на линии или шине.</p>  <p>Ниже предполагается, что целевая частота установлена в качестве номинальной частоты.          Когда P91.32=1, если напряжение на шине меньше начальной частоты (стандартное напряжение на шине * P91.33), выходная частота начинает уменьшаться, регулируемая целевая частота равна (Номинальная частота * Текущее напряжение на шине / Стандартное напряжение на шине); если напряжение на шине увеличивается, но оно не достигает напряжения восстановления (стандартное напряжение шины* (P91.33 +5%), выходная частота остается неизменной; если напряжение шины непрерывно уменьшается, выходная частота непрерывно уменьшается; если напряжение шины повышается и становится больше, чем напряжение восстановления, выходная частота увеличивается до номинальной частоты.          P91.32 Диапазон уставки:          0: Отключено          1: Включено          P91.33 Диапазон уставки: 70,0-95,0 % (стандартное напряжение шины 537 В)</p>		
P91.34	Режим ограничения положения DEC	<p>0-1          0: Ограничение в одном направлении          1: Двухнаправленный предел</p>	0	⊙

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 <p>Ограничение в одном направлении: При достижении предельного положения DEC вверх вводится область медленной скорости вверх, ПЧ запускается на P91.35 и останавливается внезапно, если достигнуто предельное положение вверх; скорость вверх ограничена, но скорость вниз не ограничена. Нисходящий предел позиции DEC использует аналогичное правило.</p> <p>Двухнаправленный предел: При достижении положения ограничения скорости вверх / вниз вводится зона медленной скорости вверх / вниз, что указывает на то, что как восходящая, так и нисходящая скорости ограничены. (Управление от клемм)</p>		
P91.35	Ограничение положения DEC ограничение частоты	0.00–20.00 Гц	10.00 Гц	○
P91.37	Включение вихревого управления на основе HDO для поворота башенного крана	<p>0–1 0: HDO сохраняет ту же функцию, что и указано в P06.00 1: HDO используется в качестве ШИМ-сигнала для регулировки выходного напряжения.</p> <p>P91.37=1: Включено вихревой регулятор вращения башенного крана. HDO подключается к ШИМ-входу модуля турбулентности. Вы можете изменять выходное напряжение модуля турбулентности в зависимости от частоты, установив P91.38-P91.47.</p>	0	◎

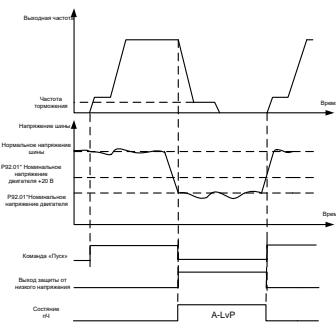
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P91.38	Частота f0	P91.38 Диапазон уставки: P91.40–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	<input type="radio"/>
P91.39	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f0	P91.40 Диапазон уставки: P91.42–P91.38	100.0 %	<input type="radio"/>
P91.40	Частота f1	P91.42 Диапазон уставки: P91.44–P91.40	40.00 Гц	<input type="radio"/>
P91.41	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f1	P91.44 Диапазон уставки: P91.46–P91.42	80.0 %	<input type="radio"/>
P91.42	Частота f2	P91.46 Диапазон уставки: 0.00 Гц–P91.44	20.00 Гц	<input type="radio"/>
P91.43	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f2	P91.39, P91.41, P91.43, и P91.47 Диапазон уставки: 0.0 %–100.0 %	40.0 %	<input type="radio"/>
P91.44	Частота f3	Сегментированная регулировка выполняется на основе соотношения циклов и частоты.	10.00 Гц	<input type="radio"/>
P91.45	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f3	<p>Цикл работы</p> <p>Частота</p>	20.0 %	<input type="radio"/>
P91.46	Частота f4		0.00 Гц	<input type="radio"/>
P91.47	Коэффициент заполнения, соответствующий частоте f4	0.0 %	<input type="radio"/>	
		Примечание: Полярность выхода НДО указана в P06.05.		
P91.48	Несущая частота НДО	0.5–10.0 кГц	1.0 кГц	<input type="radio"/>
P91.49	Задержка закрытия НДО во время останова	0–100.0 с	5.0 с	<input type="radio"/>
P91.50	Источник входного сигнала предварительного крутящего момента	0–4 0: Нет 1: AI1 2: AI2 3: Modbus 4: Внутренние данные	0	<input type="radio"/>
P91.51	Предварительное смещение крутящего момента	В режиме замкнутого контура: Предварительная настройка крутящего момента заключается в том, чтобы заранее выдать крутящий момент, соответствующий весу груза, чтобы	0.0 %	<input type="radio"/>
P91.52	Усиление на стороне привода	уменьшить удар при запуске и предотвратить резервное движение или скольжение во время запуска.	1.000	<input type="radio"/>
P91.53	Усиление со стороны торможения	Установка P91.51 предназначена для устранения воздействия механического противовеса при подъеме; предварительная компенсация крутящего мо-	1.000	<input type="radio"/>

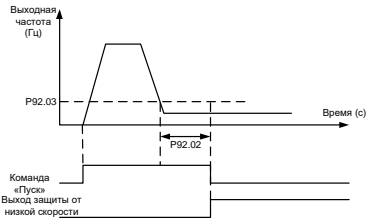
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		мента выполняется непосредственно при отсутствии механического противовеса. Величина предварительной компенсации крутящего момента = $K \cdot (P91.50 - P91.51)$ , в котором $K = P91.52$ , когда двигатель находится в электродвижущем состоянии, и $K = P91.53$ , когда двигатель находится в состоянии выработки энергии (торможения). P91.51 Диапазон уставки: -100,0–100,0 % P91.52, P91.53 Диапазон уставки: 0.000–7.000		
P91.54	Направление предварительного крутящего момента	0–1 0: Вперед 1: Реверс	0	○
P91.55	Включение отслеживания троса	P91.55: 0–1 P91.56: 0.00–50.00 Гц	0	○
P91.56	Частота повышения скорости слежения за тросом	P91.57: 0.000–10.000 с P91.58: 0.00–120.0 % Когда функция отслеживания троса включена, если установленная частота ниже частоты отслеживания троса, ПЧ повышается до частоты отслеживания троса после запуска и позже принимает задержку. При достижении задержки ПЧ рассчитывает выходной крутящий момент. Если выходная частота превышает заданный крутящий момент (обычно крутящий момент при пустой нагрузке), ПЧ считает, что трос слишком натянут. Затем частота уменьшается до заданной частоты.	25.00 Гц	○
P91.57	Задержка при достижении частоты отслеживания троса	ниже частоты отслеживания троса, ПЧ повышается до частоты отслеживания троса после запуска и позже принимает задержку. При достижении задержки ПЧ рассчитывает выходной крутящий момент. Если выходная частота превышает заданный крутящий момент (обычно крутящий момент при пустой нагрузке), ПЧ считает, что трос слишком натянут. Затем частота уменьшается до заданной частоты.	1.000 с	○
P91.58	Крутящий момент для слежения за тросом	 <p>Примечание: Эта функция в основном</p>	40.0 %	○

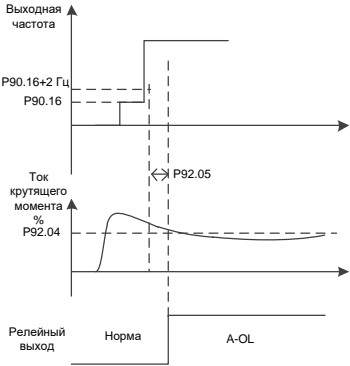
Серия ПЧ RI350-19 для кранов

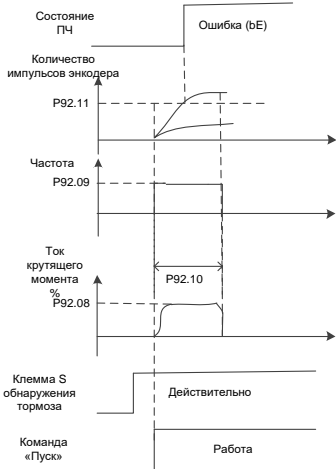
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		применима к крановым тележкам.		

**Группа P92— Функциональная группа 3 защиты от подъема**

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P92.00	Выбор из защиты от низкого напряжения, обнаружения торможения при включении питания и обнаружения потери мощности на входе 3ф	0x000–0x111 Единицы: Следует ли использовать защиту от низкого напряжения 0: Отключено 1: Включено Используется вместе с 92.01 для защиты от низкого напряжения. Примечание: Следует ли использовать обнаружение торможения при включении питания. 0: Отключено 1: Включено	0x000	☉
P92.01	Точка защиты от низкого напряжения	Он используется вместе с P92.08–P92.11 для выполнения обнаружения торможения при включении питания в векторном режиме с замкнутым контуром. Примечание: Следует ли использовать обнаружение потери входного питания с включенной функцией 3ф. 0: Отключено 1: Включено Используется вместе с P92.47 для выполнения обнаружения потери мощности на входе 3ф.  <p>Когда P92.00=1, если напряжение на шине меньше (P92.01 * Номинальное напряжение двигателя), активируется защита от низкого напряжения, PSC замедляется до остановки.                      Если напряжение на шине восстанавливается до значения, превышающего (P92.01* Номинальное напряжение двигателя + 20 В), защита от низкого напряжения автома-</p>	1.05	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		тически отключается. P92.00 Диапазон уставки: 0: Отключено 1: Включено P92.01 Диапазон уставки: 1.00–1.30		
P92.02	Время защиты при работе на низкой скорости	Защита от низкоскоростного запуска применяется к устройствам, к которым не применима длительная низкоскоростная работа, предотвращая перегрев, вызванный поздним рассеиванием. 	0.000 с	☉
P92.03	Настройка частоты низкоскоростного хода	Когда P92.02 является ненулевым значением, защита от низкой скорости ВКЛЮЧЕНА, если рабочая частота ПЧ равна или меньше P92.03, а последнее время равно или больше P92.02, ПЧ сообщает о неисправности защиты от низкой скорости. (LSP). P92.02 Диапазон уставки: 0.000–50.000 с P92.03 Диапазон уставки: 0.00–20.00 Гц	5.00 Гц	○
P92.04	Значение определения тока защиты от перегрузки	Когда P92.38=1 включен, включается защита от перегрузки. Когда P92.04>0, если частота нарастания равна или превышает (P90.16+2,00 Гц) во время работы в восходящем направлении, PSC начинает проверять ток (ток крутящего момента замкнутого контура или выходной ток разомкнутого контура). Если ток равен или превышает P92.04, ПЧ выдает сигнал тревоги защиты от перегрузки после того, как время обнаружения достигнет P92.05. Это ограничение не распространяется на движение вниз.	0.0 %	☉
P92.05	Время обнаружения перегрузки		0.5с	○

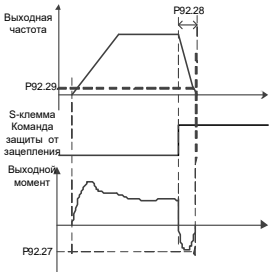
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 <p>P90.16+2 Гц P90.16</p> <p>Выходная частота</p> <p>Ток крутящего момента % P92.04</p> <p>Релейный выход</p> <p>Норма A-OL</p> <p>P92.05</p> <p>P92.04 Диапазон уставок: 0,0-150,0 % (относительно номинального крутящего момента двигателя в состоянии замкнутого контура; относительно номинального тока двигателя в состоянии разомкнутого контура; 0 указывает на отключение) P92.05 Диапазон уставки: 0.0–5.0 с</p>		
P92.06	Интервал напоминания об обнаружении торможения	Когда P92.06>0, функция напоминания об обнаружении торможения включена, если накопительное время работы ПЧ равно или больше P92.06, сигнальный индикатор	0.0	☉
P92.07	Обнаружение торможения с напоминанием о времени удержания	управляется с помощью выходного сигнала реле или напоминание об обнаружении торможения подается с помощью зуммера. Время удержания напоминания указано в P92.07. По истечении времени напоминание не выполняется до повторного включения питания. P92.06 Диапазон уставки: 0.0–1000.0 ч P92.07 Диапазон уставки: 0–100 мин	5	○
P92.08	Настройка момента обнаружения торможения	При управлении с разомкнутым контуром: Установите фиксированный крутящий момент и частоту и запустите ПЧ. При визуальном осмотре, если тормоз не открывается в течение времени обнаружения,	100.0 %	○
P92.09	Настройка частоты обнаружения торможения	торможение является нормальным. В противном случае торможение будет ненормальным. В режиме управления с замкнутым контуром возможны две ситуации запуска:	2.00 Гц	○
P92.10	Настройка времени обнаружения торможения		1.5 с	○
P92.11	Обнаружение торможения,	Ситуация 1: Когда значение P92.00 равно 1, после включения питания автоматически	1000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	оценивающее порог импульса (замкнутый контур)	<p>выполняется обнаружение торможения. Ситуация 2: Когда действует разрешающий сигнал терминала определения тормозного усилия (выбрана функция 85 терминала), ПЧ удерживает тормоз закрытым, если вводится команда запуска, ПЧ выполняет обнаружение торможения.</p> <p>Логика обнаружения выглядит следующим образом:</p> <p>ПЧ работает с P92.08 на P92.09 и определяет количество импульсов энкодера. Если количество обнаруженных импульсов энкодера превышает P92.11 в пределах P92.10, считается, что тормозное усилие недостаточное и может существовать риск скольжения. Затем многофункциональный выходной терминал выдает сигнал отказа тормоза и неисправность торможения, а также выдает неисправность отказа тормоза (bE).</p>  <p>P92.08 Диапазон уставки: 0.0 % –180.0 % (номинального крутящего момента двигателя)  P92.09 Диапазон уставки: 0.00 Гц–20.00 Гц  P92.10 Диапазон уставки: 0.0с–30.0с  P92.11 Диапазон уставки: 0–20000</p>		
P92.12	Включение определения	0x00–0x11 Единицы: Включать определение темпе-	0x00	©

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

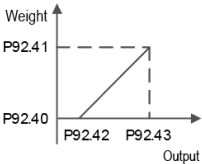
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	температуры PT100/PT1000	ратуры PT100 0: Отключено 1: Включено Десятки: Использовать функцию определения температуры с поддержкой PT1000 0: Отключено 1: Включено		
P92.13	Включение обнаружения отключения PT100/PT1000	0x00–0x11 Единицы: Включать обнаружение отключения PT100 0: Отключено 1: Включено Десятки: Использовать обнаружение отключения PT1000 0: Отключено 1: Включено	0x00	⊙
P92.14	Точка защиты от перегрева PT100	0.0–150.0 °C	120.0 °C	○
P92.15	Точка предварительной сигнализации перегрева PT100	0.0–150.0 °C	100.0 °C	○
P92.16	Точка защиты от перегрева PT1000	0.0–150.0 °C	120.0 °C	○
P92.17	Точка предварительной сигнализации перегрева PT1000	0.0–150.0 °C	100.0 °C	○
P92.18	Верхний предел калиброванной температуры PT100/PT1000	50.0–150.0 °C	120.0 °C	○
P92.19	Нижний предел калиброванной температуры PT100/PT1000	-20.0–50.0 °C	20.0 °C	○
P92.20	Цифровой индикатор калиброванной температуры PT100/PT1000	0–4 0: Нормальное обнаружение 1: Автоматическая настройка цифровой калибровки нижнего предела PT100 2: Автонастройка цифровой калибровки верхнего предела PT100 3: Автонастройка цифровой калибровки нижнего предела PT1000 4: Автоматическая настройка цифровой	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		калибровки верхнего предела РТ1000 После завершения автонастройки значение Код функции автоматически сбрасывается, а значение calibration автоматически сохраняется на плате I/O.		
P92.21	Выбор перегрева РТС	0–1 0: Функция РТС активируется с помощью выбора терминала. Когда сообщается о сигнале тревоги о перегреве РТС А-РТС, это не может привести к прекращению нормальной работы. 1: Функция РТС активируется с помощью выбора терминала. Когда сообщается о неисправности РТСЕ при перегреве РТС, это приводит к остановке.	0	☉
P92.22	Тип датчика AI для определения температуры двигателя	0–3 0: Нет 1: РТ100 2: РТ1000 3: КТУ84 4: РТС (поддержка только AI1)	0	○
P92.23	AI обнаружил порог защиты от превышения температуры двигателя	0.0–200.0 °C	110.0	○
P92.24	AI обнаружил предаварийный порог превышения температуры двигателя	0.0–200.0 °C	90.0	○
P92.25	Частота задержки фазовых потерь на входе при прогоне REV	Если ПЧ работает в обратном направлении и частота ниже P92.25, аварийный сигнал о потере фазы выдается только в том случае, если эта ситуация продолжается в течение времени, указанного параметром P92.26.	30.00	○
P92.26	Время задержки потери фазы на входе при выполнении REV	P92.25 Диапазон уставки: 0.00–50.00 Гц P92.26 Диапазон уставки: 0.0–10.0 с	0	○
P92.27	Защита от зацепления тормозной момент	Защита от зацепления указывает на то, что ПЧ выдает резервный крутящий момент, чтобы двигатель мог остановиться на самой высокой скорости. Меньшее значение P92.28 указывает на более высокую скорость торможения. Когда двигатель за-	0.0 %	○
P92.28	Тормозной момент ACC/DEC время		0.200 с	○
P92.29	Конечная частота		0.10 Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	тормозного момента	<p>медляется до P92.29, ПЧ останавливается.                      P92.27 Диапазон уставки: 0,0-300,0 % (от номинального тока двигателя)</p>  <p>P92.28 Диапазон уставки: 0.000–10.000 с                      P92.29 Диапазон уставки: 0.00–30.00 Гц</p>		
P92.30	Включение защиты по заданной частоте	<p>0–1                      1: Если Установленная частота = частота замыкания тормоза, ПЧ сообщает ArS F, и тормоз замыкается, но не останавливается.                      2: Если установленная частота = частота закрытия тормоза, ПЧ сообщает ArS F, и он закрывает тормоз и останавливается.                      3: Если установленная частота меньше частоты закрытия тормоза, ПЧ сообщает SFE, и он закрывает тормоз и останавливается.                      4: Если установленная частота составляет ≤P92.31, ПЧ сообщает SFE, и он закрывает тормоз и останавливается.                      После включения функции Op, если тормоз разомкнут, выполняется защита от обнаружения. Когда установленная частота равна или ниже частоты торможения или значения P92.31, система снижает скорость до частоты торможения или P92.31, а затем выполняет действие, указанное в P92.30. Если тормоз закрыт, обнаружение не выполняется. Если тормоз закрыт, обнаружение не выполняется.</p>	0	☉
P92.31	Установленный порог защиты от частотных сбоев	0.00–10.00 Гц	2.00 Гц	☉
P92.32	Множественный дисбаланс тока	0.0–5.5 Если значение не равно нулю, включается обнаружение дисбаланса тока. Когда ток	0.0	☉

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		составляет 3 ф макс. значение, деленное на минимальное значение. значение, превышающее это кратное, указывает на неисправность вакуума.		
P92.33	Включение обнаружения неисправностей при превышении скорости	Функция защиты от превышения скорости может быть включена в векторном режиме разомкнутого / замкнутого контура, но в режиме замкнутого контура фактическая обратная связь по скорости поступает от энкодера. Когда функция защиты от превышения скорости имеет значение Включено, вычисляется порог защиты от превышения скорости ПЧ, который равен заданной частоте * Проценту защиты от превышения скорости. При запуске ПЧ, если фактическая частота превышает или равна порогу защиты, ПЧ считает, что он находится в состоянии превышения скорости, сообщает о неисправности превышения скорости и прекращает работу. P92.33 Диапазон уставки: 0–1 P92.34 Диапазон уставки: 100.0 %–500.0 % (заданной частоты)	0	☉
P92.34	Значение ошибки превышения скорости		150.0 %	☉
P92.35	Включение обнаружения неисправностей при останове	P92.35 Диапазон уставки: 0–1 P92.36 Диапазон уставки: 0.0 –250.0 % (100,0 % соответствует номинальному току двигателя)	0	☉
P92.36	Текущее значение обнаружения останова	Диапазон уставок от P92.37: 0,00–10,00с Функция защиты от остановки может быть включена в векторном режиме разомкнутого / замкнутого контура, но в режиме замкнутого контура фактическая обратная связь по скорости поступает от энкодера. Когда включена функция защиты от остановки, если целевая частота превышает 0,50 Гц во время работы PSA, PSA запускает синхронизацию с задержкой. По достижении заданного времени, если фактическая рабочая частота все еще ниже 0,50 Гц, а выходной ток превышает значение тока защиты от остановки, которое длится 20 мс, PSC считает, что произошла остановка, а затем сообщает о неисправности и прекращает работу.	200.0 %	☉
P92.37	Время обнаружения задержки		3.00 с	☉

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>Выходная частота</p> <p>Заданная частота</p> <p>0.5 Гц</p> <p>Р92.37</p> <p>Выходной ток</p> <p>Р92.36</p> <p>Состояние ошибки E-ds</p>		
P92.38	Включение перегрузки	<p>0–2</p> <p>0: Отключено</p> <p>1: Перегрузка крутящего момента</p> <p>Определяется P92.04 и P92.05.</p> <p>2: Перегрузка по весу</p> <p>Определяется P92.39–P92.46.</p>	0	○
P92.39	Калибровка взвешивания	<p>Диапазон уставки of P92.39: 0–2</p> <p>0: Нормальный режим</p>	0	◎
P92.40	Снятая нагрузка	1: Нет автонастройки	0.00	○
P92.41	Нет нагрузки	2: Загруженная автоматическая настройка	0.00	○
P92.42	Снятый крутящий момент	<p>Этот параметр автоматически сбрасывается после завершения автонастройки.</p> <p>P92.40 Диапазон уставки: 0, 0–20,00т</p> <p>P92.41 Диапазон уставки: 0, 0–20,00т</p> <p>P92.42 Диапазон уставки: 0-250,0 % (от номинального крутящего момента двигателя)</p> <p>P92.43 Диапазон уставки: 0-250,0 % (от номинального крутящего момента двигателя)</p>	0.0 %	○
P92.43	Нагруженный крутящий момент	<p>Для автоматической настройки с отключением, когда P92.39=1, на светодиодной клавиатуре отображается "LoAd1". После нажатия кнопки "Выполнить" запускается автонастройка, и полученное значение крутящего момента автоматически сохраняется в P92.42. Кроме того, ПЧ замедляется до остановки. Когда ПЧ останавливается, на светодиодной клавиатуре не отображается "LoAd1".</p> <p>Для автоматической настройки нагрузки, когда вы ввели вес в P92.41 и установили P92.39=2, на светодиодной кнопке keypad отображается "LoAd2". После нажатия</p>	0.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>кнопки "Выполнить" запускается автонастройка, и полученное значение крутящего момента автоматически сохраняется в P92.43. Кроме того, ПЧ замедляется до остановки. Когда ПЧ останавливается, на светодиодной клавиатуре не отображается "LoAd2".</p> 		
P92.44	Номинальная нагрузка механизма	0.0–20.00 0-150,0 % (от номинальной нагрузки механизма)	2.00	⊙
P92.45	Точка предварительной сигнализации перегрузки механизма	0-150,0 % (от номинальной нагрузки механизма) Когда функция взвешивания включена, если ПЧ достигает режима работы с постоянной скоростью, выходной крутящий момент ПЧ рассчитывается в режиме реального времени, а затем текущий вес рассчитывается с использованием линии крутящего момента и веса, смоделированной с помощью автоматической настройки веса. Вес отображается через P94.37.	90.0 %	⊙
P92.46	Точка защиты механизма от перегрузки	Если текущий вес превышает точку защиты, сообщается о неисправности избыточного веса, и ПЧ останавливается. Если текущий вес меньше точки защиты, но больше точки предварительной тревоги, выдается сигнал тревоги о превышении веса, но ПЧ по-прежнему работает. Когда функция взвешивания включена, ПЧ отображает вес в режиме реального времени во время работы с постоянной скоростью; ПЧ отображает ноль во время ACC / DEC или останова.	105.0 %	⊙

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

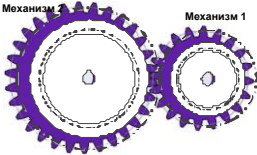
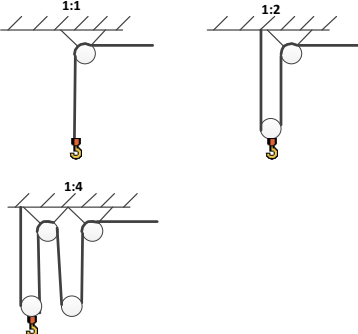
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>Выходная частота</p> <p>Заданная частота</p> <p>Выходной момент</p> <p>Вес</p> <p>P92.46</p> <p>P92.45</p> <p>Состояние тревоги</p> <p>A-OL</p> <p>Выходная частота</p> <p>Заданная частота</p> <p>Выходной момент</p> <p>Вес</p> <p>P92.46</p> <p>P92.45</p> <p>Состояние ошибки</p> <p>E-OvL</p>		

## Группа P93— Функции подъема с замкнутым контуром

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P93.00	Порог скорости при проскальзывании тормоза	0.10–5.00 Гц	1.00 Гц	○
P93.01	Задержка неисправности при проскальзывании тормоза	0.000–5.000 с Значение 0 указывает на то, что проскальзывание тормоза не обнаружено, в то время как ненулевое значение указывает на то, что проскальзывание тормоза обнаружено. Если частота обратной связи превышает значение P93.00, которое длится время, указанное в P93.01, сообщается о неисправности тормоза (bE). Дополнительные сведения см. в разделе проверка крутящего момента и проскальзывания тормоза в разделе ввод в эксплуатацию функции тормоза.	0.500с	○
P93.02	Режим нулевой сервозащиты	0–3 0: Отключено нулевой сервопривод 1: Нулевой сервоход замедляет работу 2: Нулевой сервоход всегда действителен (продолжайте работать на нулевой скорости) 3: Нулевой ввод сервопривода замедляется с периодом работы с нулевой скоростью, указанной в P93.38 <b>Примечание:</b> <b>1. При определенных неисправностях, которые невозможно сбросить, таких как повреждение внутреннего оборудования ПЧ, невозможно ввести нулевой сервопривод. При неисправностях, которые могут быть сброшены, при соблюдении условий нулевого сервопривода можно ввести нулевой сервопривод.</b> <b>2. Каждый раз при выходе из нулевого сервопривода проверка крутящего момента выполняется не только при подаче первой рабочей команды, что означает, что проверка выполняется при подаче всех последующих рабочих команд.</b> <b>3. Когда P93.02=2, двигатель нагревается, вентилятор не может быть установлен на том же валу, что и двигатель, и</b>	0	○

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<b>им необходимо управлять независимо.</b>		
P93.03	Частота защиты от отказа тормоза	• Когда P93.02=1: Функция нулевого сервопривода должна использоваться в векторном управлении с замкнутым контуром. Во время остановки ПЧ проверяет, превышает ли значение импульса значение P93.05. Если да, то ПЧ сообщает о сигнале неисправности тормоза, и выходной сигнал можно настроить с помощью реле. После задержки ввода сигнала защиты от отказа тормоза, указанной в P93.06 (если значение импульса превышает в три раза пороговое значение импульса с нулевым допуском сервопривода, указанное в P93.05 в течение периода, задержка, указанная в P93.06, пропускается), если P93.02=1 (Нулевой ввод сервопривода замедляется), ПЧ медленно опускается вниз с частотой, указанной в P93.03, и останавливается, когда достигается время удержания медленного опускания, указанное в P93.04. Затем ПЧ снова выполняет обнаружение и повторяет предыдущие шаги, которые являются циклическими.	4.00 Гц	○
P93.04	Время удержания медленного опускания	• P93.02=2 Режим защиты от нулевого сервопривода Вход нулевого сервопривода всегда действителен (продолжайте работать на нулевой скорости). P93.03 Диапазон уставки: P90.17 (частота срабатывания тормоза заднего хода) - 8.00 Гц P93.04 Диапазон уставки: 0,0-30,0 с P93.05 Диапазон уставки: 0-60000	2.0 с	○
P93.05	Порог нулевого импульса сервопривода		20000	○
P93.06	Задержка ввода сигнала тревоги об отказе тормоза	0–20.000 с	0.500 с	○
P93.07	Способ сброса аварийной защиты при отказе тормоза	0–2 0: Только для движения вниз 1: Как для движения вверх, так и для движения вниз 2: Только для команд сброса	0	◎
P93.08	Возможность измерения высоты	0–1 0: Отключено 1: Включено внутреннее измерение (энкодер двигателя)	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P93.09	Передаточное число механической передачи	<p>2: Включено внешнее измерение (HDI)  <b>Примечание: Когда P93.08 = 2, P20.15 = 0 указывает HDI измерения высоты.</b></p> <p>Для внутреннего измерения (энкодер двигателя) энкодер установлен на валу двигателя, а P93.09 - это передаточное отношение между валом двигателя и валом барабана.</p> <p>Для внешних измерений (HDI) P93.09 представляет собой передаточное отношение между монтажным валом энкодера и валом шкива. Если энкодер установлен на шкиве, установите значение P93.09=1. Например, для уменьшения скорости передачи передаточное отношение механической передачи = (Количество зубьев в передаче 2)/(Количество зубьев в передаче 1)</p>  <p>Диапазон уставки: 0.01–300.00</p>	10.00	○
P93.10	Коэффициент взвешивания	<p>Диапазон уставки: 1–4</p> <p>1: 1:1                  2: 1:2                  3: Резерв                  4: 1:4</p> <p>Например: Коэффициент подвеса</p>  <p><b>Примечание: Коэффициент взвешивания зависит от шкива, через который</b></p>	1	◎

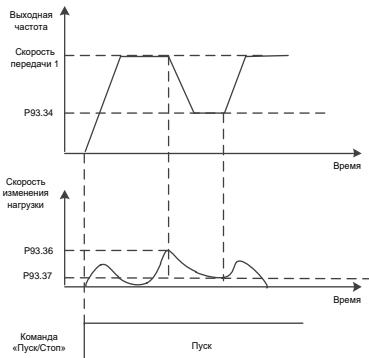
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<b>проходит стальной трос.</b>		
P93.11	Компенсация длины троса	Длина веревки для компенсации расстояния от центра тяжести груза до крюка. 0.00–50.00 м	0.00 м	○
P93.12	Диаметр кабеля	Для правильного измерения высоты в режиме замкнутого контура фактическое рабочее расстояние двигателя вычисляется с помощью счетчика импульсов энкодера. Перед первым запуском необходимо откалибровать положение верхнего предела.	10.0	○
P93.13	Послойные витки барабанной катушки	Процедура первого запуска выглядит следующим образом: Установите клемму верхнего предельного положения, например, P05.05=64. Затем терминал HDI функционирует как входной сигнал положения верхнего предела. Если внутреннее измерение (датчик двигателя) равно Включено, установите P93.08=1. Запустите башенный кран вверх и остановитесь в предельном положении подъема. Запишите значения P93.14 (Начальные витки катушки барабана) и P93.15 (Начальный диаметр барабана/диаметр шкива).	30	○
P93.14	Начальные витки катушки барабана	В режиме разомкнутого/замкнутого контура, если внешнее измерение (HDI) равно Включено, установите P93.08=2. Запустите башенный кран вверх и остановитесь в предельном положении подъема. P93.12 Диапазон уставки: 0,1–100,0 мм P93.13 Диапазон уставки: 1-200 P93.14 Диапазон уставки: 0-P93.13 (количество витков барабанной катушки в каждом слое) P93.15 Диапазон уставки: 100,0-2000.0 мм (Максимальный диаметр барабана в верхнем пределе, включая толщину кабеля) P19.15 Диапазон уставки: 0,00-655,35 м (расстояние опускания крюка) P19.16, P19.17 Диапазон уставки: 0-65535	0	○
P93.15	Начальный диаметр барабана/диаметр шкива		600.0	◎
P93.16	Включение проверки положения предела вверх/вниз	0x00–0x11 Единицы: 0: Верхнее предельное положение не достигнуто.	0x00	○

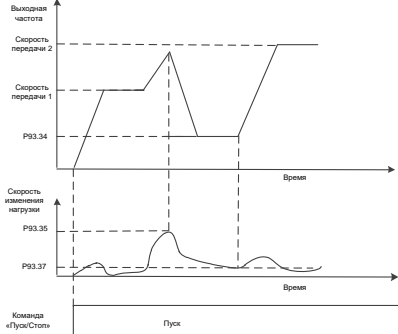
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>1: Достигнуто верхнее предельное положение. Десятки: 0: Положение нижнего предела не достигнуто. 1: Достигнуто нижнее предельное положение. Например, когда предельное положение вверх / вниз необходимо установить вручную, вы можете выполнить проверку того, достигнуто ли предельное положение вверх / вниз. Когда крючок достигает определенного расстояния от вершины, достигается верхнее предельное положение, P19.15=0 (высота свисания); когда крючок достигает определенного расстояния от земли, P93.18=0 (расстояние от нижнего предельного положения); P93.17 отображает расстояние между восходящие и нисходящие предельные позиции. Во время нормальной работы между верхним и нижним предельными положениями на P93.18 отображается расстояние до нижнего предельного положения, в то время как на P19.15 отображается расстояние до верхнего предельного положения; если механизм работает ниже нижнего предельного положения, на P93.18 отображается отрицательное значение.</p>		
P93.17	Общая измеренная высота	0,00–655,35 м (общая высота, измеренная от верхнего предельного положения до нижнего предельного положения)	0.00 м	●
P93.18	Измеренная высота 1	-50.00–655.35 м (В качестве контрольной точки используется положение нижнего предела. При нисходящем пределе P93.18=0,00 м)	0.00 м	●
P93.19	Автоматическая настройка свободного троса	0: Отключено 1: Автонастройка для подъема 2: Автонастройка для снижения	0	◎
P93.20	Включение защиты от ослабления троса	0–2 0: Отключено 1: Включено 2: Включена функция защиты от подъема стола	0	◎
P93.21	Способ обнаружения незакреп-	0–2 0: Заданный крутящий момент	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	ленного троса	1: Настройка с помощью автоматической настройки крутящего момента 2: Настройка с помощью обнаружения внешнего сигнала (A1)		
P93.22	Верхнее заданное значение внешнего сигнала ослабления троса	0.0–10.0 В	0.0 В	○
P93.23	Нижнее заданное значение внешнего сигнала ослабления троса	0.0–10.0 В	0.0 В	○
P93.24	Установка крутящего момента для защиты ослабленного троса при подъеме	После установки защиты от ослабления троса обнаружение ослабления троса выполняется во время пуска крана: Когда подъемная сила перемещается вверх и достигает P93.26, определение крутящего момента выполняется после задержки P93.28. Если обнаруженное состояние - не ослабленный трос (значение крутящего момента > момент ослабления троса P93.24 или P93.25 для движения вниз), выполняется обычный ACC/DEC.	5.0 %	○
P93.25	Установка крутящего момента для защиты ослабленного каната при спуске	Если обнаруженным состоянием является ослабленный кабель (значение крутящего момента > момент ослабления троса P93.24 или P93.25 для движения вниз), выполняется обычный ACC/DEC.	5.0 %	○
P93.26	Частота удержания защиты от ослабления троса	Если обнаруженным состоянием является ослабленный кабель (значение крутящего момента <= момент ослабленного кабеля P93.24), выходная частота ограничена P93.26 в пределах P93.27.	15.00 Гц	○
P93.27	Время удержания защиты от ослабления троса	Если удержание нагрузки (значение крутящего момента) > (момент ослабления троса P93.24+2%) обнаружено в пределах P93.27, с этого момента выполняется обычный ACC/DEC.	2.0 с	○
P93.28	Задержка обнаружения ослабленного троса	Если время превышает P93.27, с этого времени выполняется обычный ACC/DEC. P93.24 может быть установлен со ссылкой на результат автоматической настройки P93.33. Как правило, значение P93.24 может быть значением P93.33, добавленным на 1-2 %.	0.5 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>                     P93.24, P93.25 Диапазон уставки: 0,0–50,0 % ( номинального крутящего момента)                      P93.26 Диапазон уставки: 10,00 Гц–P02.02                      P93.27 Диапазон уставки: 0,0–50,0 с                      P93.28 Диапазон уставки: 0,0–5,0 с                 </p>		
P93.29	Режим защиты от ослабления троса вниз	P93.29 Диапазон уставки: 0–1 Во время движения вниз, если состояние ослабленного каната возникает после задержки обнаружения ослабленного каната, используется заданный способ обработки.	0	☉
P93.30	Время работы оборотов в режиме нисходящего свободного троса 2	используется заданный способ обработки. 0: Режим 1. ПЧ сообщает о неисправности защиты от ослабления троса (SLE) и останавливается.	5.00 с	○
P93.31	Настройка частоты режима нисходящего свободного каната 2		5.00 Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>1: Режим 2. ПЧ выдает сигнал защиты от ослабления троса (A-SL), изменяет направление и работает вверх с частотой, указанной в P93.31, а ПЧ работает вниз только по достижении времени, указанного в P93.30, или состояние ослабления троса исчезает.</p> <p>P93.30 Диапазон уставки: 0-20.00 с  P93.31 Диапазон уставки: 1.00-10.00 Гц  Примечание: P93.30 должно быть больше суммы времени, затраченного на замедление с P93.26 до 0 Гц, и времени, затраченного на ускорение с 0 Гц до P93.31.</p>		
P93.32	Автоматическая настройка крутящего момента при подъеме незакрепленного троса	<p>Процедура автоматической настройки выглядит следующим образом:  Шаг 1 Положите крюк на землю и ослабьте трос.  Шаг 2 Установите P93.19=1 (или P93.19 для перемещения вниз).  Шаг 3 Переведите рычаг управления на скорость шага 2 (выше 10 Гц), которая удерживается не менее 1 секунды в состоянии ослабленного троса после того, как частота равна таблице (для автоматической регулировки крутящего момента частоты таблицы).  Шаг 4 Установите устройство и проверьте результат автоматической настройки. Если значение P93.32 (или P93.33 для режима убывания) не равно 0, автонастройка выполнена успешно. В противном случае вам придется снова выполнить автоматическую настройку.</p> <p>P 93.32, P93.33 Диапазон уставок: 0,0-50,0 % (от номинального крутящего момента по результатам автоматической настройки)</p>	0.0 %	○
P93.33	Автоматическая настройка крутящего момента при опускании незакрепленного троса	<p>Процедура автоматической настройки выглядит следующим образом:  Шаг 1 Положите крюк на землю и ослабьте трос.  Шаг 2 Установите P93.19=1 (или P93.19 для перемещения вниз).  Шаг 3 Переведите рычаг управления на скорость шага 2 (выше 10 Гц), которая удерживается не менее 1 секунды в состоянии ослабленного троса после того, как частота равна таблице (для автоматической регулировки крутящего момента частоты таблицы).  Шаг 4 Установите устройство и проверьте результат автоматической настройки. Если значение P93.32 (или P93.33 для режима убывания) не равно 0, автонастройка выполнена успешно. В противном случае вам придется снова выполнить автоматическую настройку.</p> <p>P 93.32, P93.33 Диапазон уставок: 0,0-50,0 % (от номинального крутящего момента по результатам автоматической настройки)</p>	0.0 %	○
P93.34	Плавная частота	Когда P93.20=2, символ S включен, защита	10.00 Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	защиты от подъема	от подъема используется для ослабления ударов, вызванных резкими колебаниями вверх и вниз при подъеме груза и резкими изменениями нагрузки во время высокоскоростного бега.		
P93.35	Точка защиты 1 при плавном изменении скорости изменения подъемного момента (в АСС)	Во время работы с постоянной скоростью, если обнаруженная скорость изменения крутящего момента превышает точку защиты от крутящего момента подъема 2 (заданную P93.36), включается функция плавного подъема и используется установленная частота функции плавного подъема (P93.34). В это время, если обнаруженная скорость изменения крутящего момента меньше точки защиты 3 плавного изменения подъемного момента (заданной P93.37), выполняется ускорение до заданной частоты при скорости передачи 1, как показано на предыдущем рисунке.	40.0 %/с	○
P93.36	Точка защиты 2 при плавном изменении скорости изменения подъемного момента (при постоянной скорости работы)		40.0 %/с	○
P93.37	Точка защиты 3 при плавном изменении скорости изменения подъемного момента (существующий плавный подъем)	 <p>Плавный подъем при работе с постоянной скоростью Во время работы АСС, если обнаруженная скорость изменения крутящего момента превышает точку защиты от подъемного момента 1 (заданную P93.35), включается функция плавного пуска и используется частота настройки функции плавного пуска (P93.34). В это время, если обнаруженная скорость изменения крутящего момента меньше, чем плавная скорость изменения подъемного момента, точка защиты 3 (заданная P93.37), ускорение до указанной</p>	10.0 %/с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>частоты выполняется при скорости передачи 2, как показано на предыдущем рисунке.</p>  <p>Плавный подъем во время работы АСС                      R93.34 Диапазон уставки: 5,00 Гц-50,00 Гц                      R93.35 Диапазон уставки: 0,0-150,0 %/с                      R93.36 Диапазон уставки: 0,0-150,0 %/с                      R93.37 Диапазон уставки: 0,0-150,0 %/с  <b>Примечание: Функция плавного подъема применима только к движению вверх.</b></p>		
R93.38	Время удержания нулевого сервопривода на нулевой скорости	Действителен только при R93.02=3, указывающем время удержания работы на нулевой скорости, в минутах.	10	◎
R93.39	Время обнаружения задержки АСС/DEC при плавном подъеме	0.0–20.0 с	0.8	○

## Группа P94— Отображение состояния подъема

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P94.00	Значение отображения сигнала тревоги	0–15 0: Нет 1: Сигнал тревоги о потере фазы на входе (A- SPI) 2: Сигнализация ограничения положения вверх (ALU) 3: Сигнализация ограничения положения вниз (A-Ld) 4: Сигнализация защиты от низкого напряжения (A-LvP) 5: Сигнализация защиты от перегрузки (A-OL) 6: Сигнализация об отказе тормоза (A-bS) 7: Сигнализация обратной связи при торможении (A-FA) 8: Сигнализация защиты от ослабления троса (A-SL) 9: Сигнализация перегрева PT100 (A-Ot1) 10: Сигнализация перегрева PT1000 (A-Ot2) 11: Сигнализация отключения PT100 (A-Pt1) 12: Сигнализация отключения PT1000 (A-Pt2) 13: Сигнализация перегрева PTC (A-Ptc) 14: Сигнал тревоги о перегреве, обнаруженный ИИ (A-AOt) 15: Сигнализация взвешивания (A-OvL) 16: Сигнализация обратной связи ведомого тормоза в главном/ведомом управлении (A-SLO) 17: Сигнализация автоматического обнаружения торможения при включении питания (A-bEt) 18: Сигнал тревоги, указывающий, что установленная частота меньше частоты закрытия тормоза после отпуска тормоза (A-rSF)	0	●
P94.01	Обнаруженное значение крутящего момента нагрузки	0.0–150.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	0.0 %	●
P94.02	Время напоминания об обнаружении торможения	0.0–1000.0 ч	0.0	●

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P94.03	Фактический шаг градуированной многоступенчатой скорости	0–6	0	●
P94.04	Состояние положения нулевой точки	0–2 0: Есть вход в положении нулевой точки, но ПЧ все еще находится в рабочем состоянии. 1: ПЧ остановлен, но есть входной сигнал нулевой точки, и достигнута задержка нулевого положения (нулевое положение допустимо). 2: В состоянии состояния 1, если дана команда запуска и оставлено нулевое положение, команда запуска действительно.	0	●
P94.05	Измеренная высота	0,00–655,35 м (расстояние опускания крюка) (Как ведущий в управлении master /slave, он отправляет это значение.)	0.00	●
P94.06	Старшие биты измеренного значения подсчета высоты	0–65535	0	●
P94.07	Младшие биты измеренного значения подсчета высоты	0–65535	0	●
P94.08	Верхний предел калиброванной температуры PT100	-20.0–150.0 °C	0.0	●
P94.09	Нижний предел калиброванной температуры PT100	-20.0–150.0 °C	0.0	●
P94.10	Цифра верхнего предела откалиброванной температуры PT100	0–4096	0	●
P94.11	Цифра нижнего предела калиброванной температуры PT100	0–4096	0	●
P94.12	Верхний предел калиброванной	-20.0–150.0 °C	0.0	●

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	температуры РТ1000			
P94.13	Нижний предел калиброванной температуры РТ1000	-20.0–150.0 °С	0.0	●
P94.14	Цифра верхнего предела откалиброванной температуры РТ1000	0–4096	0	●
P94.15	Цифра нижнего предела калиброванной температуры РТ1000	0–4096	0	●
P94.16	Текущая температура РТ100	-50.0–150.0 °С	0.0 °С	●
P94.17	Текущая цифра РТ100	0–4096	0	●
P94.18	Текущая температура РТ1000	-50.0–150.0 °С	0.0 °С	●
P94.19	Текущая цифра РТ1000	0–4096	0	●
P94.20	Измеренная А1 температура двигателя	-20.0–200.0 °С	0.0 °С	●
P94.21	Скорость проскальзывания тормоза	0.00–10.00 Гц	0.00 Гц	●
P94.22	Импульсы проскальзывания тормоза	0–65535	0	●
P94.23	Состояние повышения скорости при малой нагрузке	0–3 0: Нормальный режим 1: Повышение скорости движения вперед при небольшой нагрузке 2: Увеличение скорости заднего хода при небольшой нагрузке 3: Постоянное повышение скорости питания	0	●
P94.24	Состояние снижения частоты с увеличением напряжения	0–1 0: Нормальный режим 1: В состоянии уменьшения частоты с увеличением напряжения	0	●
P94.25	Средний крутящий момент свободного троса	0.0–150.0 % (номинального крутящего момента двигателя)	0.0 %	●


Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P94.26	Скорость изменения крутящего момента нагрузки при плавном подъеме	0.0–100.0 %/с	0.0 %	●
P94.27	Состояние плавного подъема	0–1 0: Нормальный режим 1: При плавном подъеме	0	●
P94.28	Текущий дисбаланс многократный	0.0–6553.5	0.0	●
P94.31	Статус защиты от раскачивания	0–1 0: Нет защиты от раскачивания 1: В состоянии анти-раскачивания 2: В состоянии уменьшения раскачивания	0	●
P94.32	Полученная длина троса	0–600.0 м (Как ведомое устройство в управлении master/slave, оно получает это значение.)	0	●
P94.33	Длина троса с компенсацией	0–600.0 м	0	●
P94.34	Цикл длины маятника	0–60000 мс	0	●
P94.35	Время ACC/DEC в реальном времени	0–60000 мс	0	●
P94.36	Текущая скорость ACC	-300.00–300.00 Гц/мс	0	●
P94.37	Механизм загрузки в реальном времени	0.0–20.00 t	0	●
P94.38	Максимальное скольжение на единицу дисплея	0–65535	0	●
P94.39	Существующий макрос приложения	0–18	0	●

## 8 Устранение неисправностей

### 8.1 Содержание главы

В этой главе рассказывается, как сбросить ошибки и проверить историю неисправностей. Полный список аварийных сигналов и информации о неисправностях, а также возможные причины и меры по устранению представлены в этой главе.

	◇ <input type="checkbox"/> Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять операции, упомянутые в этой главе. Пожалуйста, выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в разделе "Меры предосторожности".
---	---

### 8.2 Индикация аварийных сигналов и неисправностей

Неисправности обозначаются индикаторами. Когда индикатор отключения включен, сигнал тревоги или код неисправности, отображаемый на клавиатуре, указывает на то, что ПЧ находится в ненормальном состоянии. В этой главе рассматриваются большинство аварийных сигналов и неисправностей, а также их возможные причины и меры по их устранению. Если вы не можете выяснить причины аварийных сигналов или неисправностей, обратитесь в местный офис INVT.

### 8.3 Сброс ошибки

ПЧ можно сбросить, нажав на клавиатуре клавишу STOP /RESET, цифровые входы или отключив питание ПЧ. После устранения неисправностей двигатель можно запустить снова.

### 8.4 История неисправностей

Коды функции от P07.27 до P07.32 записывает типы последних шести неисправностей. Датчики P07.33-P07.40, P07.41-P07.48, P07.49-P07.56 записывают рабочие данные ПЧ для последних трех неисправностей.

### 8.5 Неисправности и аварийные сигналы

Выполните следующие действия, если ПЧ обнаруживает неисправность:

1. Проверьте, нет ли каких-либо исключений на клавиатуре. Если да, обратитесь в местный офис INVT.
2. Если нет, проверьте функциональную группу P07, чтобы просмотреть параметры записи неисправностей и понять фактическое состояние.
3. Смотрите следующее Таблица для получения подробного решения и проверьте наличие исключений.
4. Устраните неисправность или обратитесь за помощью.
5. Убедитесь, что неисправность устранена, выполните сброс неисправности и снова запустите ПЧ.

## 8.5.1 Неисправности и решения

**Примечание:** Цифры, заключенные в квадратные скобки, такие как [1], [2] и [3] в столбце Тип неисправности в следующей таблице, указывают коды типа неисправности ПЧ, считываемые по каналу связи.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
OUt1	[1] IGBT Ошибка фазы - U	Время разгона слишком мало.	Увеличьте время разгона ACC. Замените модуль IGBT.
OUt2	[2] IGBT Ошибка фазы V	Неисправность GBT. Нет контакта при подключении проводов.	Проверьте подключения. Осмотрите внешнее оборудование и устраните неисправности.
OUt3	[3] IGBT Ошибка фазы W	Заземление отсутствует.	
OV1	[7] Повышенное напряжение при разгоне	Входное напряжение не соответствует параметрам ПЧ. Большая энергия торможения (генерация).	Проверьте входное напряжение. Проверьте, не слишком ли мало времени ожидания загрузки.
OV2	[8] Повышенное напряжение при торможении	Отсутствие тормозных устройств.	или двигатель запускается во время вращения. Установите компоненты динамического тормоза.
OV3	[9] Повышенное напряжение при постоянной скорости	Энергопотребляющее торможение не включено Время замедления слишком мало.	Проверьте соответствующие настройки кода функции.
OC1	[4] Сверхток при разгоне	Время ACC /DEC слишком быстрые.	Увеличьте время ACC/DEC. Проверьте входную мощность.
OC2	[5] Сверхток при торможении	Напряжение в сети слишком низкое. Мощность ПЧ слишком мала.	Выберите ПЧ с большей мощностью. Проверьте, не произошло ли короткого замыкания нагрузки
OC3	[6] Сверхток при постоянной скорости	Произошел переходный процесс загрузки или исключение. Произошло короткое замыкание на землю или потеря фазы на выходе. Сильные внешние источники помех. Защита от перегрузки по току не включена.	(короткое замыкание на землю или короткое замыкание между линиями) или вращение не является плавным. Проверьте выходную проводку. Проверьте, нет ли сильных помех. Проверьте соответствующие настройки кода функции.
UV	[10] Пониженное напряжение DC - шины	Напряжение в сети слишком низкое. Защита от перенапряжения не включена.	Проверьте входное напряжение. Проверьте соответствующие настройки кода функции.
OL1	[11] Перегрузка двигателя	Слишком низкое напряжение в сети.	Проверьте напряжение в сети. Сбросьте номинальный ток

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
		Номинальный ток двигателя установлен неправильно. Двигатель останавливается или нагрузка резко подсакивает.	двигателя. Проверьте нагрузку и отрегулируйте усиление крутящего момента.
OL2	[12] Перегрузка ПЧ	Время АСС слишком мало. Двигатель при вращении перезапускается. Слишком низкое напряжение в сети. Слишком большая нагрузка. Мощность слишком мала.	Увеличьте время АСС. Избегайте перезапуска после остановки. Проверьте напряжение в сети. Выберите ПЧ с большей мощностью. Выберите подходящий двигатель.
SPI	[13] Потеря входной фазы	Потеря фазы или сильные колебания произошли на входах R, S и T.	Проверьте входное напряжение. Проверьте подключение кабелей.
SPO	[14] Потеря выходных фаз	Потеря фазы произошла на выходе U, V, W (или три фазы двигателя асимметричны).	Проверьте двигатель и кабель.
OH1	[15] Перегрев модуля выпрямителя	Засорен воздуховод или поврежден вентилятор. Температура окружающей среды слишком высока.	Проветрите воздуховод или замените вентилятор.
OH2	[16] Перегрев модуля инвертора	Длительная работа при перегрузке.	Понижьте температуру окружающей среды.
EF	[17] Внешняя неисправность	SI внешняя входная клемма неисправности замкнута.	Проверка входа внешнего устройства.
CE	[18] Ошибка связи RS485	Скорость передачи данных установлена неправильно. Неисправность линии связи. Неверный адрес связи. Связь страдает от сильных помех.	Установите правильную скорость передачи данных в бодах. Проверьте подключение коммуникационных интерфейсов. Правильно установите адрес связи. Замените или замените проводку для повышения помехозащищенности.
ItE	[19] Ошибка при обнаружении тока	Плохой контакт разъема платы управления. Поврежден компонент датчика холла. Неисправность в схеме усиления.	Проверьте разъем и снова подключите его. Замените датчик тока. Замените главную плату управления.
tE	[20] Неисправность автономного	Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ.	Измените модель ПЧ или выберите режим U / F для управ-

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	стройки двигателя	Эта неисправность может возникнуть, если разница в мощности превышает пять классов мощности. Неправильно задан параметр двигателя; Параметры, полученные в результате автонастройки, резко отличаются от стандартных параметров. Тайм-аут автоматической настройки.	ления; Установите правильный тип двигателя и параметры заводской таблички; Опорожните двигатель и снова выполните автоматическую настройку. Проверьте проводку двигателя и настройку параметров; Проверьте, не превышает ли верхняя предельная частота 2/3 от номинальной частоты.
EEP	[21] Ошибка EEPROM	Ошибка чтения/записи управляющих параметров. EEPROM поврежден.	Нажмите кнопку STOP/RST для сброса. Замените главную плату управления.
PIDE	[22] Ошибка обратной связи ПИД	Обратная связь ПИД отключена. Обрыв источника обратной связи ПИД.	Проверьте провода сигнала обратной связи ПИД. Проверьте источник обратной связи ПИД.
bCE	[23] Неисправность тормозного блока/резистора	Неисправность тормозной цепи или повреждение тормозной трубы. Малое сопротивление внешнего тормозного резистора. Короткое замыкание тормозного резистора или короткое замыкание RB-to-PE.	Проверьте тормозной узел и замените его. Увеличьте тормозное сопротивление. Проверьте провода тормозного резистора.
END	[24] Достигнуто время работы	Фактическое время работы ПЧ больше, чем внутренне установленное время работы.	Попросите поставщика настроить заданное время работы.
OL3	[25] Электрическая перегрузка	ПЧ сообщает о предварительной тревоге перегрузки в соответствии с настройкой.	Проверьте порог предварительной сигнализации на грузки и перегрузки
PCE	[26] Сбой связи с панелью управления	Обрыв проводов подключаемых к панели управления. Провода слишком длинные и подвержены помехам. Существует неисправность цепи в панели управления и основной плате.	Проверьте провода панели управления. Проверить окружающую среду и устранить источник помех. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания.
UPE	[27] Ошибка загрузки параметров	Обрыв проводов подключаемых к панели управления. Провода слишком длинные и подвержены помехам.	Проверьте провода панели управления. Проверьте окружающую среду и устраните источник помех.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
		Существует неисправность цепи в панели управления и основной плате.	Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания.
DNE	[28] Ошибка скачивания параметров	Кабель панели управления подсоединен неправильно или отсоединен. Слишком длинный кабель панели управления вызывает сильные помехи. Ошибка хранения данных в панели управления	Проверьте наличие и удалите внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания. Создайте резервную копию данных в панели управления.
ETH1	[32] Ошибка короткое замыкание 1	Короткое замыкание выхода ПЧ на землю. Ошибка в цепи обнаружения тока.	Проверьте подключение двигателя Проверьте датчики тока Замените плату управления.
ETH2	[33] Ошибка короткое замыкание 2	Короткое замыкание выхода ПЧ на землю. Ошибка в цепи обнаружения тока.	Проверьте подключение двигателя Проверьте датчики тока Замените плату управления.
dEu	[34] Отклонение скорости	Слишком большая нагрузка.	Проверьте нагрузку и увеличьте время обнаружения; Проверьте, правильно ли установлены параметры управления.
Sto	[35] Неправильная настройка	Параметры управления SM установлены неправильно. Автоматически настроенные параметры не являются точными. ПЧ не подключен к двигателю.	Проверьте нагрузку и убедитесь, что нагрузка нормальная. Проверьте, правильно ли заданы параметры управления. Увеличьте время обнаружения неправильной настройки.
LL	[36] Электронная недогрузка	ПЧ сообщает о предварительной тревоге недостаточной нагрузки в соответствии с настройкой.	Проверьте порог предварительной сигнализации нагрузки и перегрузки.
ENC1o	[37] Ошибка энкодера	Неправильная последовательность проводов энкодера или плохо подсоединены сигнальные провода.	Проверьте подключение энкодера.
ENC1d	[38] Ошибка энкодера при реверсировании	Сигнал скорости энкодера не соответствует направлению вращения двигателя.	Сбросить направление энкодера.
ENC1Z	[39] Ошибка Z	Z сигнальные провода	Проверьте провода сигнала

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	импульса в автономном режиме	отсоединены.	Z.
OT	[59] Перегрев двигателя	Входная клемма перегрева двигателя активирована; Неисправность произошла при обнаружении высокой температуры двигателя с помощью термодатчика.	Проверьте подключение входной клеммы перегрева двигателя (функция клеммы 57); Проверьте правильность датчика температуры; Проверьте двигатель и выполните техническое обслуживание двигателя.
STO	[40] Безопасное отключение крутящего момента	Функция безопасного отключения крутящего момента обеспечивается внешними устройствами.	/
STL1	[41] Произошло отключение в безопасной цепи канала 1	Подключение проводов STO выполнено неправильно; Неисправность произошла с внешним переключателем STO; Произошла аппаратная неисправность в цепи безопасности канала 1	Проверьте правильность подключения STO; Проверьте, может ли внешний переключатель STO работать должным образом; Замените плату управления.
STL2	[42] Произошло отключение в безопасной цепи канала 2	Подключение проводов STO выполнено неправильно; Неисправность произошла с внешним переключателем STO; Произошла аппаратная неисправность в цепи безопасности канала 2	Проверьте правильность подключения STO; Проверьте, может ли внешний переключатель STO работать должным образом; Замените плату управления.
STL3	[43] Произошло отключение для канала 1 и канала 2	Произошла аппаратная неисправность в цепи STO.	Замените плату управления.
CrCE	[44] Код безопасности FLASH CRC	Плата управления неисправна.	Замените плату управления.
E-Err	[55] Повторяющийся тип платы расширения	Две вставленные платы расширения одного типа	Пользователи не должны вставлять две карты одного типа; проверьте тип карты расширения и извлеките одну пла-

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
			ту после отключения питания.
ENCUV	[56] Ошибка энкодера UVW	Нет изменения уровня сигнала UVW	Проверьте провода UVW; Энкодер поврежден.
F1-Er	[60] Не удалось идентифицировать плату расширения в слоте 1	Не может быть прочитан тип платы в слоте 1.	Подтвердите, может ли под-держиваться вставленная плата расширения; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после вы-ключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания. Проверьте, не поврежден ли разъем слота. Если да, заме-ните разъем слота после вы-ключения питания.
F2-Er	[61] Не удалось идентифициро-вать плату расширения в слоте 2	Не может быть прочитан тип платы в слоте 2.	Подтвердите, может ли под-держиваться вставленная плата расширения; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после вы-ключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания. Проверьте, не поврежден ли разъем слота. Если да, заме-ните разъем слота после вы-ключения питания.
F3-Er	[62] Не удалось идентифициро-вать плату расширения в слоте 3	Не может быть прочитан тип платы в слоте 3.	Подтвердите, может ли под-держиваться вставленная плата расширения; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после вы-ключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания. Проверьте, не поврежден ли разъем слота. Если да, заме-ните разъем слота после вы-ключения питания.
C1-Er	[63] Тайм-аут связи карты	Передача данных отсутствует в слоте 1.	Убедитесь, что вставленная плата расширения может под-

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	расширения в слоте для плат 1		держиваться; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания; Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания.
C2-Er	[64] Тайм-аут связи карты расширения в слоте для плат 2	Передача данных отсутствует в слоте 2.	Убедитесь, что вставленная плата расширения может под держиваться; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания; Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания.
C3-Er	[65] Тайм-аут связи карты расширения в слоте для плат 3	Передача данных отсутствует в слоте 3.	Убедитесь, что вставленная плата расширения может под держиваться; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания; Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания.
E-DP	[29] Ошибка тайм-аута связи с платой PROFIBUS	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и верхним компьютером (или ПЛК).	Проверьте подключение и кабель связи.
E-NET	[30] Ошибка тайм-аута связи с платой Ethernet	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и верхним компьютером (или ПЛК).	Проверьте подключение и кабель связи.
E-CAN	[31] Ошибка	Отсутствует передача данных	Проверьте подключение и кабель

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	тайм-аута связи с платой CANopen	между коммуникационной платой и верхним компьютером (или ПЛК).	связи.
E-PN	[57] Ошибка тайм-аута связи с платой PROFINET	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и верхним компьютером (или ПЛК).	Проверьте подключение и кабель связи.
E-CAT	[66] Ошибка тайм-аута связи с платой EtherCAT	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и верхним компьютером (или ПЛК).	Проверьте подключение и кабель связи.
E-BAC	[67] Ошибка тайм-аута связи с платой BACNet	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и верхним компьютером (или ПЛК).	Проверьте подключение и кабель связи.
E-DEV	[68] Ошибка тайм-аута связи с платой DeviceNet	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и верхним компьютером (или ПЛК).	Проверьте подключение и кабель связи.
SECAN	[58] Ошибка тайм-аута связи с платой CAN master/slave	Передача данных между платами связи CAN master и slave отсутствует.	Проверьте подключение и кабель связи.
S-Err	[69] Неисправность синхронизации Master/slave CAN	Неисправность произошла с одним из CAN slave ПЧ.	Определите CAN ведомый ПЧ и проанализируйте соответствующую причину неисправности ПЧ.
dIS	[70] ПЧ отключен	На входную клемму поступает команда на включение ПЧ, но сигнал с клемма недействителен.	Проверьте настройку входной клеммы и сигнал клеммы.
tbE	[71] Неисправность обратной связи контактора	Цепь обратной связи контактора отключена или плохой контакт. Время обнаружения обратной связи контактора слишком мало.	Проверьте цепь обратной связи контактора. Увеличьте время обнаружения P91.05 до надлежащего значения.
FAE	[72] Неисправность обратной связи тормоза	Цепь обратной связи тормоза отсоединена или плохой контакт Слишком короткое время обнаружения обратной связи при торможении.	Проверьте цепь обратной связи тормоза. Увеличьте время обнаружения P90.32 до надлежащего значения.
tPF	[73] Ошибка проверки кру-	Ток проверки крутящего момента, настройка момента и	Правильно установите ток проверки крутящего момента,

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	тящего момента	время обнаружения неисправности проверки крутящего момента установлены неправильно.	настройку момента и время обнаружения неисправности проверки крутящего момента P90.30. Проверьте, правильно ли установлена номинальная мощность двигателя.
StC	[74] Неисправность нулевого положения рычага управления	Рычаг управления не возвращается в нулевое положение. Сигнал нулевого положения управляющего рычага зафиксирован.	Переведите рычаг управления в нулевое положение. Проверьте сигнал нулевого положения рычага управления.
LSP	[75] Отказ низкоскоростной защиты	Слишком низкая скорость работы.	Проверьте, постоянно ли скорость движения ниже чем P92.03.
tCE	[76] Команды с клемм отсутствуют	Клеммы одновременно передают как входящие, так и выходящие команды.	Проверьте сигнал входных клемм.
POE	[77] Ошибка команды от клемм после включения питания	Команды от клемм обнаруживаются при включении питания.	Проверьте, если для параметра P01.18 установлено значение Включено, ПЧ повторно передает сообщение о неисправности, когда команда от клемм действительна при включении питания. Проверьте сигнал входной клеммы.
SLE	[78] Защиты от ослабления троса	Трос с крюком неисправен. Неправильная настройка параметра ослабленного троса вниз.	Проверьте, в порядке ли трос с крюком. Проверьте, является ли момент обнаружения ослабленного троса, направленного вниз, правильным.
bE	[79] Отказ тормозов	Тормозное усилие недостаточное. Неправильная настройка параметра обнаружения торможения.	Проверьте, работу тормоза. Проверьте правильность настройки параметра проскользывания тормоза.
ELS	[80] Ошибка синхронизации положения ведущего/ ведомого устройства	Разница импульсов энкодера между ведущим и ведомым слишком велика. Неправильная настройка порога импульса.	Проверьте энкодеры ведущего и ведомого устройств. Проверьте, не слишком ли мал порог импульса ведомого устройства.
AdE	[81] Отклонения	Если скорость задается ана-	Проверьте подключение ана-

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	аналоговой опорной скорости	логом, аналоговое напряжение превышает 1,0 В после завершения определения нулевого положения.	логовых сигналов и текущее значение напряжения.
OtE1	[82] Перегрев РТ100	Текущая температура окружающей среды слишком высока. Схема обнаружения РТ100 неисправна. Неправильная настройка защиты от перегрева РТ100.	Проверьте текущую температуру окружающей среды. Проверьте цепь РТ100. Проверьте, не слишком ли мала точка защиты РТ100 от перегрева.
OtE2	[83] Перегрев РТ1000	Текущая температура окружающей среды слишком высока. Схема обнаружения РТ1000 неисправна. Неправильная настройка защиты от перегрева РТ1000.	Проверьте текущую температуру окружающей среды. Проверьте цепь РТ1000. Проверьте, не слишком ли мала точка защиты РТ1000 от перегрева.
SFE	[84] Ошибка заданной частоты	Установленная частота слишком мала.	Проверьте, не меньше ли опорная частота, чем заданная точка защиты частоты.
Cuu	[85] Дисбаланс тока	Дисбаланс трехфазного выходного тока.	Проверьте проводку нагрузки с помощью U <sub>VW</sub> . Проверьте, не слишком ли мало значение P92.32.
PtcE	[86] Перегрев РТС	Текущая температура окружающей среды слишком высока.	Проверьте текущую температуру окружающей среды.
E-OvL	[87] Перегрузка	Нагрузка слишком тяжелая.	Проверьте, не слишком ли тяжел груз. Проверьте, не слишком ли мало значение P92.46 (точка защиты механизма от перегрузки).
E-OS	[88] Превышение скорости	Превышение скорости двигателя.	Проверьте, не слишком ли мало значение P92.34.
E-dS	[89] Отказ при остановке	Останов двигателя.	Проверьте, можно ли правильно ли открыт тормоз. Проверьте, не слишком ли мало значение P92.36.
E-216	[90] Отключение связи 216	Данные не передаются между коммуникационной платой и верхним компьютером (или ПЛК).	Проверьте подключение и кабель связи.
216EF	[91] Внешняя неисправность, полученная	Плата связи 216 получила внешнюю неисправность.	Устраните внешнюю неисправность.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
	платой связи 216		
E-A11	[92] AI1 отключен	AI1 отключен.	Проверка проводки AI1.
E-A12	[93] AI2 отключен	AI2 отключен.	Проверка проводки AI2.
E-A13	[94] AI3 отключен	отключен.	Проверка проводки AI3.
E-EIP	[95] Ошибка тайм-аута связи с платой EtherNet IP	Отсутствует передача данных между коммуникационной платой и верхним компьютером (или ПЛК).	Проверьте подключение и кабель связи.
E-PAO	[96] Нет загрузчика обновления	Записанный файл не содержит загрузчика.	Снова запишите файл с помощью загрузчика. Вы можете устранить эту неисправность, установив значение P14.12. ((Отсутствие загрузчика не влияет на нормальную работу машины.))

### 8.5.2 Аварийные сигналы и решения

**Примечание:** Цифры, заключенные в квадратные скобки, такие как [1], [2] и [3] в столбце Тип сигнала тревоги в следующей таблице, указывают коды типа аварийного сигнала ПЧ, считываемые посредством связи.

Код аварии	Тип аварии	Возможная причина	Решение
A-SPI	[1] Потеря входной фазы	Во время останова происходит потеря либо входной фазы R, S, T, либо большие колебания сети.	Проверьте входной источник питания и кабели.
A-LU	[2] Сигнализация о предельном положении вверх	На входной клемме установлена функция достижения ограниченного положения вверх, и имеется ссылка сигнала на клемму.	Проверьте, достигнута ли разрешенная самая высокая точка положения. Проверьте сигнал входной клеммы.
A-Ld	[3] Сигнализация о предельном положении вниз)	На входной клемме установлена функция достижения ограниченного положения вниз, и имеется ссылка сигнала на клемму.	Проверьте, достигнута ли разрешенная самая низкая точка положения. Проверьте сигнал входной клеммы.
A-LvP	[4] Сигнализация низкого напряжения	Слишком низкое напряжение шины.	Проверьте, не слишком ли высока точка защиты от напряжения. Проверьте, не является ли

Код аварии	Тип аварии	Возможная причина	Решение
			напряжение сети или модуля выпрямителя ненормальным.
A-OL	[5] Сигнализация защиты от перегрузки	Груз слишком тяжел. Параметр защиты от перегрузки установлен неправильно.	Проверьте, не слишком ли тяжел груз. Проверьте, не слишком ли мала точка защиты от перегрузки.
A-bS	[6] Сигнализация отказа тормозов	Тормозное усилие недостаточное. Энкодер неисправен. Параметр обнаружения нулевого сервопривода установлен неправильно.	Проверьте, нормально ли работает тормоз. Проверьте, нормально ли работает энкодер. Проверьте, не слишком ли мал порог импульса нулевого допуска сервопривода.
A-FA	[7] Сигнализация обратной связи тормозов	Цепь обратной связи тормоза отсоединена или плохой контакт. Слишком короткое время обнаружения обратной связи при торможении.	Проверьте цепь обратной связи тормоза. Увеличьте время обнаружения P90.32 до надлежащего значения.
A-SL	[8] Сигнализация защиты от незакрепленного троса	Трос с крюком неисправен. Неправильная настройка параметра ослабленного троса вниз.	Проверьте, в порядке ли трос с крюком. Проверьте, является ли момент обнаружения ослабленного троса, направленного вниз, правильным.
A-Ot1	[9] Сигнал тревоги перегрева PT100	Текущая температура окружающей среды слишком высока. Неправильная настройка защиты от перегрева PT100.	Проверьте текущую температуру окружающей среды. Проверьте, не слишком ли мала точка защиты PT100 от перегрева.
A-Ot2	[10] Сигнал тревоги перегрева PT1000	Текущая температура окружающей среды слишком высока. Неправильная настройка защиты от перегрева PT1000.	Проверьте текущую температуру окружающей среды. Проверьте, не слишком ли мала точка защиты PT1000 от перегрева.
A-Pt1	[11] Сигнал отключения PT100	Цепь подключения PT100 разомкнута.	Проверьте схему подключения PT100.
A-Pt2	[12] Сигнал отключения PT1000	Цепь подключения PT1000 разомкнута.	Проверьте схему подключения PT1000.
A-Ptc	[13] Сигнализация перегрева PTC	Текущая температура окружающей среды слишком высока.	Проверьте текущую температуру окружающей среды.

Код аварии	Тип аварии	Возможная причина	Решение
A-AOt	[14] AI обнаружил аварийный сигнал о превышении температуры	Текущая температура окружающей среды слишком высока. Линия обнаружения датчика аномальной температуры. Неправильная настройка защиты от перегрева.	Проверьте проводку датчика температуры. Проверьте, не слишком ли мало значение P92.24.
A-OvL	[15] Сигнализация взвешивания	Двигатель перегружен.	P92.04 Значение определения тока защиты от перегрузки
A-SLO	[16] Сигнализация обратной связи ведомого тормоза при управлении ведущий/ведомый	Отпускание тормоза ведомого устройства происходит не синхронно с отпусканием тормоза ведущего устройства.	Проверьте настройки параметров.
A-bEt	[17] Напоминание при автоматическом обнаружении торможения при включении питания	Автоматическое обнаружение торможения выполняется после включения питания	Проверьте настройку P92.00.
A-rSF	[18] Установите частоту ниже частоты закрытия тормоза	Установленная частота ниже частоты срабатывания тормоза после отпускания тормоза в ситуации, когда управление тормозом отключено.	Проверьте настройку P92.30, чтобы проверить, является ли установленная частота ниже частоты закрытия тормоза.

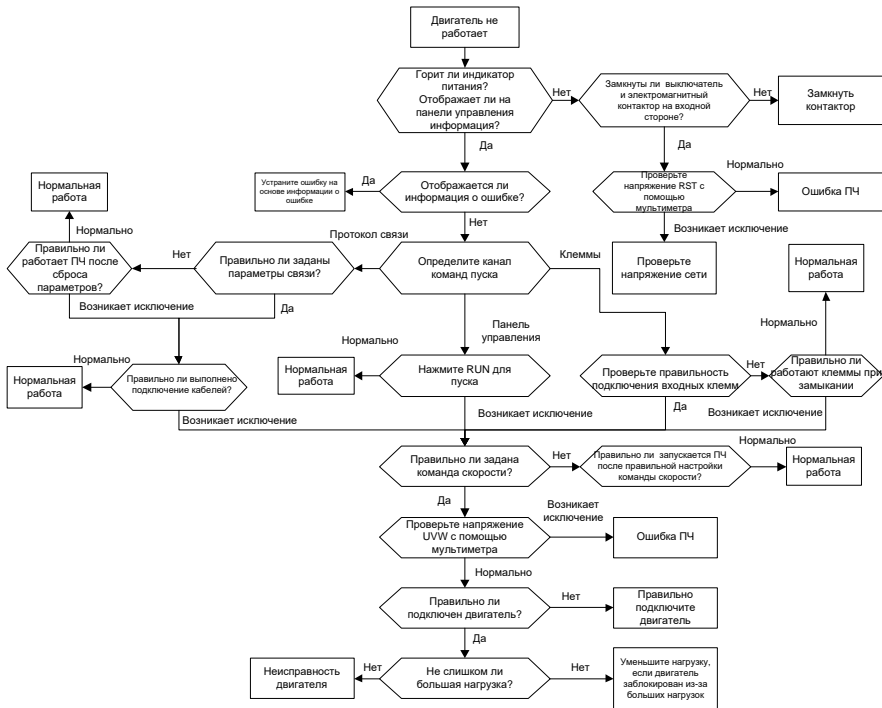
**Примечание:** После устранения неисправности соответствующий сигнал тревоги автоматически сбрасывается.

### 8.5.3 Другие ошибки

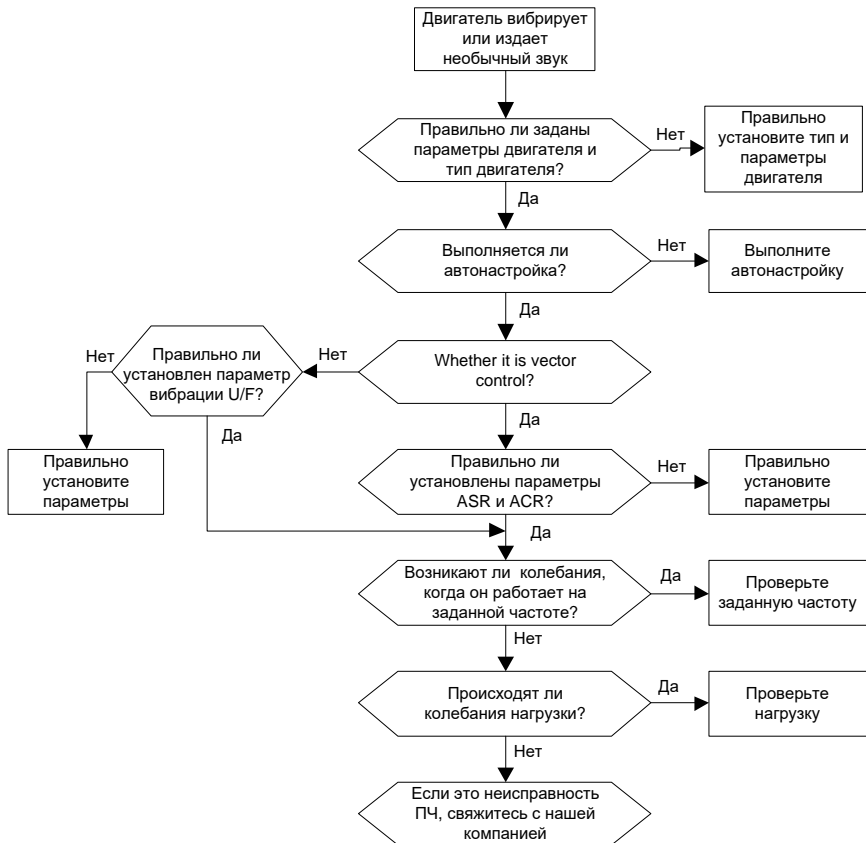
Код	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
PoFF	Сбой питания системы	Система выключена или напряжение на шине слишком низкое.	Проверьте напряжение сети.

## 8.6 Анализ общих неисправностей

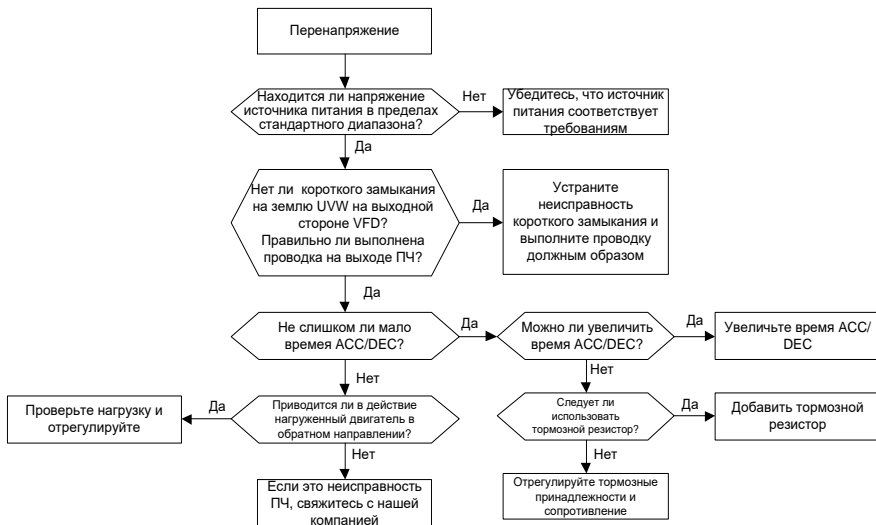
### 8.6.1 Двигатель не работает



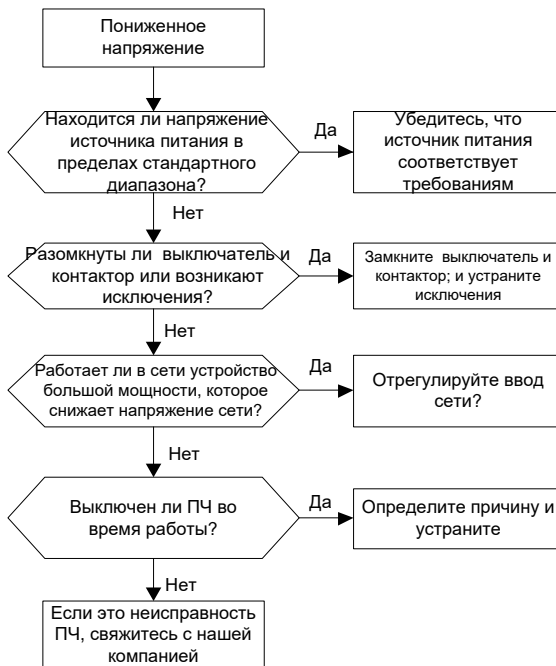
### 8.6.2 Вибрация двигателя



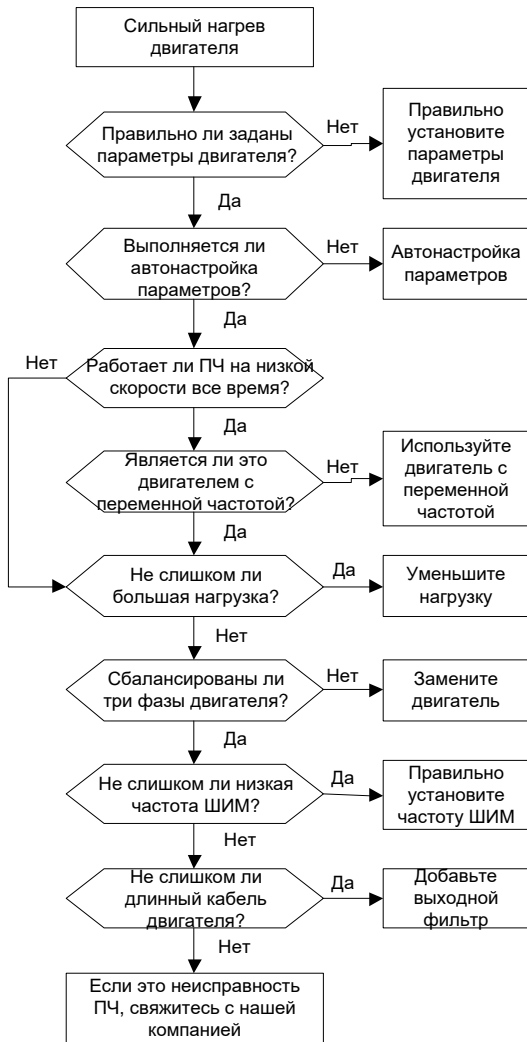
### 8.6.3 Перенапряжение



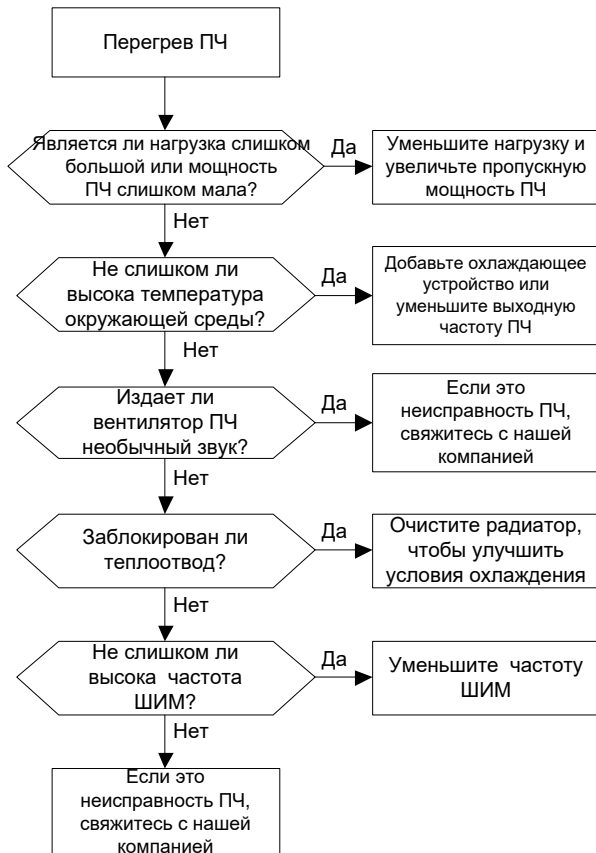
### 8.6.4 Пониженное напряжение



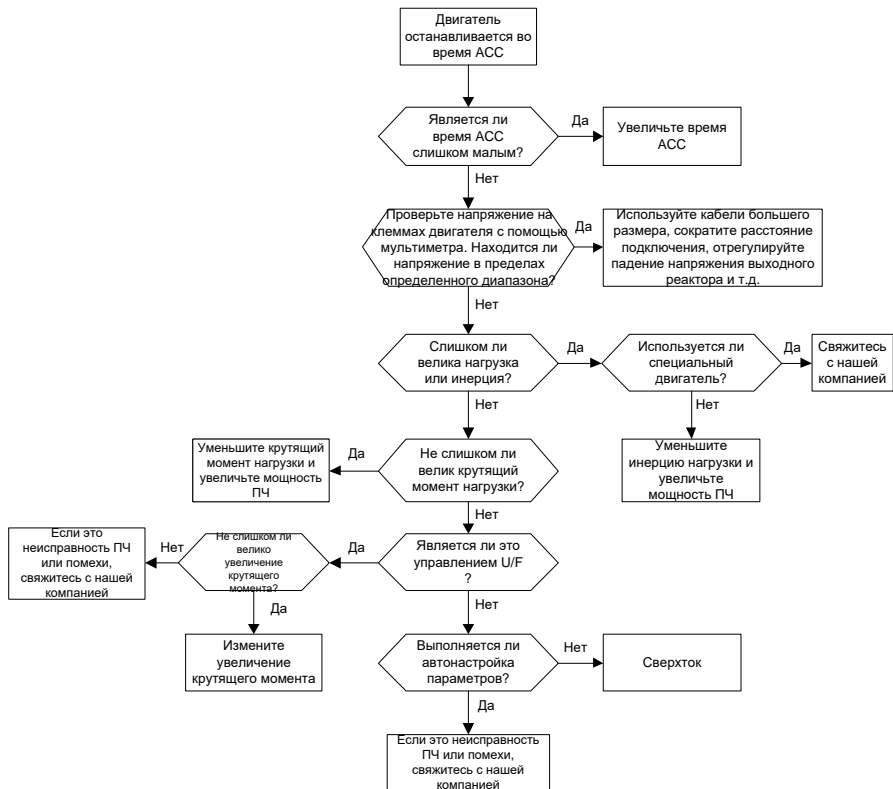
### 8.6.5 Перегрев двигателя



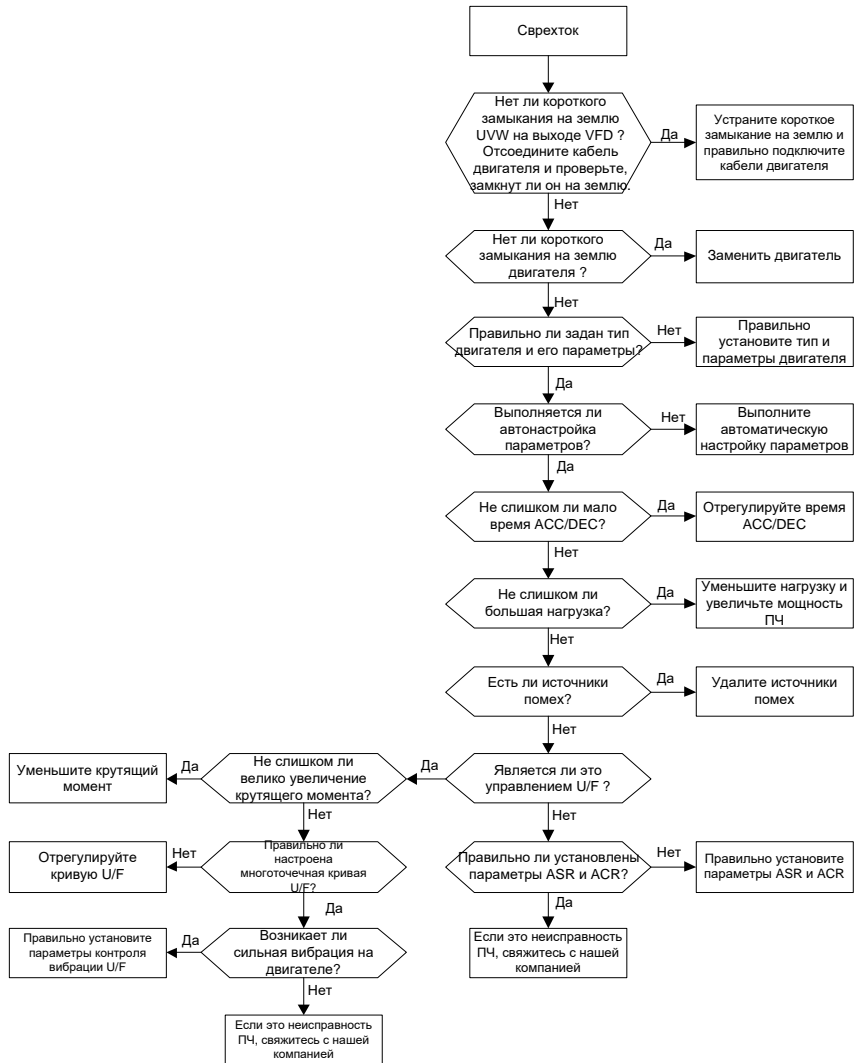
### 8.6.6 Перегрев ПЧ



8.6.7 Останов двигателя во время АСС



### 8.6.8 Перегрузка по току



## 8.7 Контрмеры в отношении общего вмешательства

### 8.7.1 Помехи на переключателях и датчиках счетчиков

Явление интерференции

1. Давление, температура, перемещение и другие сигналы датчика собираются и отображаются устройством взаимодействия человека и машины. Значения неправильно отображаются следующим образом после запуска ПЧ:
2. Неверно отображается верхний или нижний предел, например, 999 или -999.
3. Отображение скачков значений (обычно возникающих на датчиках давления).
4. Отображение значений равно Таблица, но есть большое отклонение, например, температура на десятки градусов выше обычной температуры (обычно возникающей на термопарах).
5. Сигнал, собранный датчиком, не отображается, но функционирует как сигнал обратной связи системы привода. Например, ожидается, что ПЧ замедлится при достижении верхнего предела давления компрессора, но при фактической работе он начинает замедляться до достижения верхнего предела давления.
6. После запуска ПЧ дисплей всех видов счетчиков (таких как частотомер и измеритель тока), подключенных к клемме аналогового выхода (АО) ПЧ, сильно страдает, отображая значения неправильно.
7. В системе используются бесконтактные переключатели. После запуска ПЧ индикатор бесконтактного переключателя мигает, а выходной уровень переключается.

### Решение

1. Проверьте и убедитесь, что кабель обратной связи датчика находится на расстоянии 20 см или дальше от кабеля двигателя.
2. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр, чтобы измерить и убедиться, что сопротивление между блоком заземления и клеммой PE ниже, чем 1.5 Ом).
3. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к сигнальному концу клеммы сигнала обратной связи датчика.
4. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к источнику питания измерительного датчика (обратите внимание на напряжение источника питания и выдержку напряжения конденсатора).
5. Для устранения помех на счетчиках, подключенных к клемме АО преобразователя частоты, если АО использует сигналы тока от 0 до 20 мА, добавьте конденсатор емкостью 0,47 мкФ между клеммами АО и GND; и если АО использует сигналы напряжения от 0 до 10 В, добавьте конденсатор емкостью 0,1 мкФ между клеммами АО и GND. и клеммами GND.

**Примечание:**

- Если требуется развязывающий конденсатор, подключите его к клемме устройства, подключенного к датчику. Например, если термopара должна передавать сигналы от 0 до 20 мА на измеритель температуры, необходимо добавить конденсатор на клемму измерителя температуры.; если электронная линейка должна передавать сигналы от 0 до 30 В на сигнальный терминал ПЛК, необходимо добавить конденсатор. на терминале ПЛК.
- Если нарушено большое количество счетчиков или датчиков. Рекомендуется настроить внешний фильтр С2 на входном конце питания ПЧ. Модели фильтров см. в разделе D.8 Фильтры.

**8.7.2 Помехи на связи RS485**

Помехи, описанные в этом разделе для связи RS485, в основном включают задержку связи, рассинхронизацию, случайное отключение питания или полное отключение питания, которое происходит после запуска ПЧ.

Если связь не может быть реализована должным образом, независимо от того, работает ли ПЧ, исключение не обязательно вызвано помехами. Вы можете выяснить причины следующим образом:

1. Проверьте, отключена ли коммуникационная шина 485 или находится в плохом контакте.
2. Проверьте, соединены ли два конца линии А или В в обратном порядке.
3. Проверьте, соответствует ли протокол связи (например, скорость передачи данных, Виты данных и контрольный Вит) ПЧ протоколу связи верхнего компьютера.
4. Если вы уверены, что исключения связи вызваны помехами, вы можете устранить проблему с помощью следующих мер:
5. Выполните простую проверку.
6. Разместите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках.
7. В сценариях применения с несколькими ПЧ используйте режим подключения chrysanthemum для подключения кабелей связи между ПЧ, что может улучшить помехозащищенность.
8. В сценариях применения с несколькими ПЧ проверьте и убедитесь, что приводная мощность ведущего устройства достаточна.
9. При подключении нескольких преобразователей частоты необходимо настроить по одному клеммному резистору 120 Ом на каждом конце.

**Решение**

1. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме РЕ ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и убедиться, что сопротивление между блоком

заземления и клеммой PE ниже, чем 1.5 Ом).

2. Не подключайте преобразователь частоты и двигатель к той же клемме заземления, что и верхний компьютер (ПЛК, HMI и сенсорный экран). Рекомендуется подключить ПЧ и двигатель к заземлению питания, а верхний компьютер отдельно подключить к заземляющей шпильке.
3. Попробуйте замкнуть клемму заземления опорного сигнала (GND) ПЧ с клеммой заземления верхнего компьютерного контроллера, чтобы убедиться, что потенциал заземления коммуникационной микросхемы на плате управления ПЧ соответствует потенциалу заземления коммуникационной микросхемы верхнего компьютера.
4. Попробуйте замкнуть GND преобразователя частоты на его клемму заземления (PE).
5. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ на клемму питания верхнего компьютера (ПЛК, HMI и сенсорный экран). Во время этого процесса обратите внимание на напряжение источника питания и способность конденсатора выдерживать напряжение. В качестве альтернативы вы можете использовать магнитное кольцо (рекомендуется использовать нанокристаллические магнитные кольца на основе железа). Пропустите линию питания L/N или +/- линию верхнего компьютера через магнитное кольцо в том же направлении и намотайте 8 катушек вокруг магнитного кольца.

### **8.7.3 Невозможность остановки и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя**

#### **Интерференционное явление**

1. Невозможность остановки двигателя

В системе с ПЧ, где для управления запуском и остановом используется S клемма, кабель двигателя и кабель управления расположены в одном кабельном лотке. После правильного запуска системы клемма S не может быть использована для остановки ПЧ.

2. Мерцание индикатора

После запуска ПЧ индикатор реле, индикатор блока распределения питания, индикатор ПЛК и сигнальный зуммер мерцают, мигают или неожиданно издадут необычные звуки.

#### **Решение**

1. Проверьте и убедитесь, что кабель аварийного сигнала находится на расстоянии не менее 20 см от кабеля двигателя.
2. Добавьте предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ между цифровым входным терминалом (терминалами) и терминалом COM.
3. Параллельно подключите клемму (клеммы) цифрового ввода, управляющую запуском и остановкой, к другим клеммам цифрового ввода в режиме ожидания. Например, если S1 используется для управления запуском и остановкой, а S4 находится в режиме ожидания,

вы можете попытаться замкнуть соединение S1 и S4 параллельно.

**Примечание:** Если контроллер (например, ПЛК) в системе управляет более чем 5 частотно-регулируемыми преобразователями одновременно через цифровые входные клеммы, эта схема неприменима.

#### 8.7.4 Ток утечки и помехи на УЗО

ПЧ выводят высокочастотное ШИМ-напряжение на приводные двигатели. В этом процессе распределенная емкость между внутренним IGBT ПЧ и теплоотводом, а также между статором и ротором двигателя может неизбежно привести к тому, что ПЧ будет генерировать высокочастотный ток утечки на землю. Устройство защиты от остаточного тока (УЗО) используется для обнаружения тока утечки частоты мощности при возникновении замыкания на землю в цепи. Применение ПЧ может привести к неправильной работе УЗО.

##### 1. Правила выбора УЗО

- (1) Системы ПЧ являются особенными. В этих системах требуется, чтобы номинальный остаточный ток обычных УЗО на всех уровнях превышал 200 мА, а ПЧ были надежно заземлены.
- (2) Для УЗО ограничение по времени действия должно быть больше, чем для следующего действия, а разница во времени между двумя действиями должна быть больше 20 мс. Например, 1 с, 0,5 с и 0,2 с.
- (3) Для цепей в системах с ПЧ рекомендуется использовать электромагнитные УЗО. Электромагнитные УЗО обладают высокой помехозащищенностью и, таким образом, могут предотвращать воздействие высокочастотного тока утечки.

Электронное УЗО	Электромагнитное УЗО
Низкая стоимость, высокая чувствительность, небольшой объем, чувствительность к колебаниям напряжения в сети и температуре окружающей среды, а также слабая помехозащищенность	Требуется высокочувствительный, точный и надежный трансформатор тока с нулевой последовательностью фаз, использующий материалы с высокой проницаемостью из пермаллоя, сложный процесс, высокая стоимость, не чувствительный к колебаниям напряжения источника питания и температуры окружающей среды, высокая помехозащищенность.

##### 2. Решение проблемы неправильного функционирования УЗО (обращение с ПЧ)

- (1) Попробуйте снять колпачок переключки с надписью "EMC/J10" на среднем корпусе ПЧ.
- (2) Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 кГц (P00.14=1,5).
- (3) Попробуйте изменить режим модуляции на "3ф модуляция и 2РН модуляция" (P08.40=0).

3. Решение проблемы неправильного функционирования УЗО (управление распределением мощности системы)

- (1) Проверьте и убедитесь, что кабель питания не пропитан водой.
- (2) Проверьте и убедитесь, что кабели не повреждены и не сращены.
- (3) Проверьте и убедитесь, что на нейтральном проводе не выполнено вторичное заземление.
- (4) Проверьте и убедитесь, что клемма основного кабеля питания находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты).
- (5) Проверьте устройства с питанием от 1РН и убедитесь, что эти устройства не используют линии заземления в качестве нейтральных проводов.
- (6) Не используйте экранированные кабели в качестве силовых кабелей ПЧ и кабелей двигателя.

### **8.7.5 Корпус устройства под напряжением**

#### **Феномен**

После запуска ПЧ на корпусе возникает ощутимое напряжение, и при прикосновении к корпусу вы можете почувствовать удар электрическим током. Однако корпус не находится под напряжением (или напряжение намного ниже, чем безопасное для человека напряжение), когда ПЧ включен, но не работает.

#### **Решение**

1. Если на объекте имеется заземление распределения питания или заземляющая шпилька, заземлите корпус шкафа приводной системы через заземление или шпильку питания.
2. Если на объекте нет заземления, вам необходимо подключить корпус двигателя к клемме заземления РЕ ПЧ и убедиться, что перемычка на "EMC /J10" на среднем корпусе ПЧ закорочена.

## 9 Техническое обслуживание

### 9.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как выполнять профилактическое обслуживание ПЧ.

### 9.2 Периодический осмотр

При установке ПЧ в среде, отвечающей требованиям, техническое обслуживание не требуется. В следующем разделе таблицы описаны периоды планового технического обслуживания, рекомендованные INVT.

Объект		Пункт	Метод	Критерий
Окружающая среда		Проверьте температуру и влажность, а также наличие вибрации, пыли, газа, масляных брызг и капель воды в окружающей среде.	Визуальный осмотр и использование инструментов для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
		Проверьте, нет ли поблизости посторонних предметов, таких как инструменты или опасные вещества.	Визуальный осмотр	Поблизости нет инструментов или опасных веществ.
Напряжение		Проверьте напряжение главной цепи и цепей управления.	Используйте мультиметры или другие инструменты для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
Панель управления		Проверьте отображение информации.	Визуальный осмотр	Символы отображаются правильно.
		Проверьте, отображаются ли символы полностью.	Визуальный осмотр	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
Главная цепь	Общее	Проверьте, болты ослаблены или оторваны.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, не деформирована ли машина, не треснула ли она или не повреждена, а также не изменился ли	Визуальный осмотр	Нет исключений.

Объект	Пункт	Метод	Критерий
	ее цвет из-за перегрева и старения.		
	Проверьте, нет ли пятен и пыли.	Визуальный осмотр	Нет исключений. <b>Примечание:</b> <b>Обесцвечивание медных шин не означает, что они не могут работать должным образом.</b>
Подключение проводов	Проверьте, не деформированы ли проводники и не изменился ли их цвет из-за перегрева.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
	Проверьте, не треснуты ли проводочные оболочки и не изменился ли их цвет.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
Клеммы	Проверьте, есть ли повреждения.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
Конденсатор фильтра	Проверьте, нет ли утечки электролита, обесцвечивания, трещин и расширения шасси.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
	Проверьте, отпущены ли предохранительные клапаны.	Определите срок службы на основе информации о техническом обслуживании или измерьте его с помощью электростатической емкости.	Нет исключений.
	Проверьте, измерена ли электростатическая емкость в соответствии с требованиями.	Используйте приборы для измерения емкости.	Электростатическая емкость $\geq$ начальное значение $\times 0,85$

Объект		Пункт	Метод	Критерий
	Резистор	Проверьте, нет ли смещения, вызванного перегревом.	Обонятельный и визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, отсоединены ли резисторы.	Визуальный осмотр, или отсоедините один конец соединительного кабеля и используйте мультиметр для измерения.	Сопротивление Диапазон: $\pm 10\%$ (от стандартного сопротивления)
	Трансформатор и реактор	Проверьте, нет ли необычных вибрационных звуков или запахов.	Обонятельный и визуальный осмотр	Нет исключений.
	Электромагнитный контактор и реле	Проверьте, есть ли в мастерской звуки вибрации.	Слуховой осмотр	Нет исключений.
Проверьте, хорошо ли контактируют контакты.		Визуальный осмотр	Нет исключений.	
Цепи управления	Плата управления, разъем	Проверьте, не ослабли ли винты и разъемы.	Визуальный осмотр.	Нет исключений.
		Проверьте, нет ли необычного запаха или изменения цвета.	Обонятельный и визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, нет ли трещин, повреждений, деформации или ржавчины.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, нет ли утечки или деформации электролита.	Визуальный осмотр, и определить срок службы на основе информации о техническом обслуживании.	Нет исключений.
Система охлаждения	Вентилятороохлаждения	Проверьте, нет ли необычных звуков или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр, и поверните лопасти вентилятора рукой.	Вращение происходит плавно.
		Проверьте, не ослабли ли болты.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, нет ли	Визуальный	Нет исключений.

Объект	Пункт	Метод	Критерий
	обесцвечивания, вызванного перегревом.	осмотр, и определить срок службы на основе информации о техническом обслуживании.	
Вентиляционный канал	Проверьте, нет ли посторонних предметов, блокирующих или прикрепленных к вентилятору охлаждения, воздухозаборникам или воздуховыпускам.	Визуальный осмотр	Нет исключений.

Для получения более подробной информации о техническом обслуживании свяжитесь с местным офисом INVT или посетите наш веб-сайт [www.invt.com](http://www.invt.com), и выбрать **Support > Services**.


### 9.3 Вентилятор охлаждения

Срок службы охлаждающего вентилятора ПЧ составляет более 25 000 часов. Фактический срок службы охлаждающего вентилятора зависит от использования ПЧ и температуры окружающей среды.

Вы можете просмотреть продолжительность работы ПЧ через P07.14 (Накопленное время работы).

Увеличение шума подшипника указывает на неисправность вентилятора. Если ПЧ используется в ключевом положении, замените вентилятор, как только он начнет издавать необычный шум. Вы можете приобрести запасные части вентиляторов у INVT.

Замена охлаждающего вентилятора:

	<p>⚠ Внимательно ознакомьтесь с мерами предосторожности и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физическим травмам или смерти, а также к повреждению устройства.</p>
---	--

1. Остановите ПЧ, отключите источник питания переменного тока и подождите время, не меньшее времени ожидания, указанного на ПЧ.
2. Откройте зажим кабеля, чтобы отсоединить кабель вентилятора (для моделей ПЧ 380 В 1,5–30 кВт необходимо снять средний кожух).
3. Отсоедините кабель вентилятора.
4. Снимите вентилятор с помощью отвертки.
5. Установите новый вентилятор в ПЧ в обратном порядке. Соберите ПЧ. Убедитесь, что

направление потока воздуха от вентилятора совпадает с направлением потока воздуха от ПЧ, как показано на следующем рисунке.

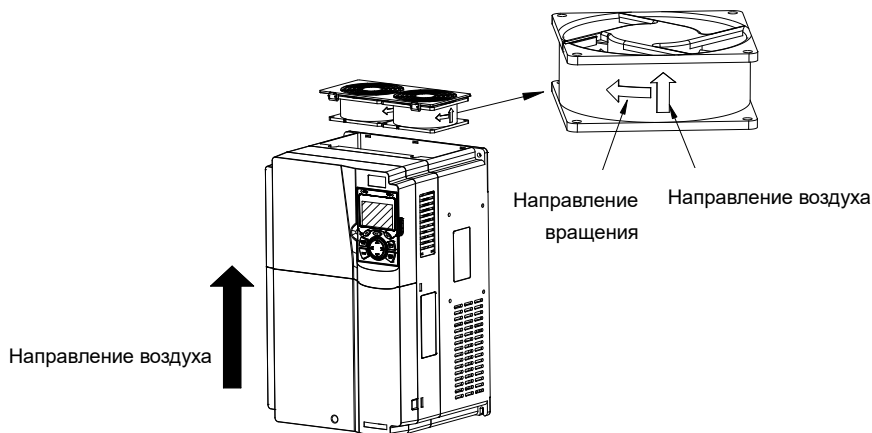


Рис. 9-1 Обслуживание вентиляторов для инверторов мощностью 7,5 кВт или выше

1. Включите ПЧ.

## 9.4 Конденсаторы

### 9.4.1 Зарядка конденсаторов

После длительного времени хранения конденсаторы должны быть заряжены для того, чтобы избежать их повреждения. Время хранения отсчитывается с даты производства.

Время хранения	Требуемые действия
Менее 1 года	Операция зарядки не требуется.
1 или 2 года	Подключение к источнику постоянного тока на 1-2 часа
2 или 3 года	Подключение к источнику постоянного тока на 2-3 часа
Более 3 лет	Подключение к источнику постоянного тока на 3-4 часа

Ток утечки конденсаторов должен быть ограничен. Лучший способ достичь этого – использовать источник постоянного тока с функцией токоограничения.

- 1) Установите уровень ограничения тока, равный 100..200 мА, исходя из размера ПЧ.
- 2) Подключите источник постоянного тока к клеммам + и - звена постоянного тока или напрямую к клеммам конденсаторов.
- 3) Затем установите напряжение ПЧ на номинальный уровень ( $1,35 \cdot U_{лит}$ ) и подавайте его на ПЧ в течение одного часа.

Если источник постоянного тока отсутствует и ПЧ находился на хранении более 12 месяцев,

проконсультируйтесь с заводом-изготовителем, прежде чем подавать питание

#### 9.4.2 Замена электролитических конденсаторов



✧ Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.

Электролитический конденсатор ПЧ должен быть заменен, если он использовался более 35 000 часов. Для получения подробной информации о замене обратитесь в местный офис INVT.

#### 9.5 Силовые кабели



✧ Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.

1. Остановите ПЧ, отсоедините источник питания и подождите не короче времени ожидания, указанного на ПЧ.
2. Проверьте подключение силовых кабелей. Убедитесь, что они прочно закреплены.
3. Включите ПЧ.

## 10 Протокол связи

### 10.1 Содержание главы

В этой главе описываются протоколы связи, поддерживаемые ПЧ.

ПЧ обеспечивает коммуникационные интерфейсы RS485 и поддерживает связь master/slave на основе международного стандартного протокола связи Modbus/Modbus TCP. Вы можете реализовать централизованное управление (установка команд для управления ПЧ, изменение рабочей частоты и связанных с ней функциональных параметров, а также мониторинг рабочего состояния и информации о неисправностях ПЧ) с помощью ПК / ПЛК, компьютеров верхнего уровня управления или других устройств в соответствии с конкретными требованиями приложения.

### 10.2 Введение в протокол MODBUS

Modbus - это программный протокол, общий язык, используемый в электронных контроллерах. Используя этот протокол, контроллер может взаимодействовать с другими устройствами по линиям передачи. Это общепромышленный стандарт. С помощью этого стандарта устройства управления, выпускаемые различными производителями, могут быть соединены в промышленную сеть и централизованно контролироваться.

Протокол Modbus обеспечивает два режима передачи, а именно Американский стандартный код для обмена информацией (ASCII) и Удаленный терминальный блок (RTU). В одной сети Modbus все режимы передачи устройства, скорости передачи в бодах, биты данных, контрольные Биты, конечные Биты и другие основные параметры должны быть установлены последовательно.

Сеть Modbus - это управляющая сеть с одним ведущим и несколькими подчиненными устройствами, то есть в одной сети Modbus только одно устройство выступает в качестве ведущего, а другие устройства являются подчиненными. Ведущий может взаимодействовать с одним подчиненным устройством или со всеми подчиненными устройствами, отправляя широковещательные сообщения. Для отдельных команд доступа ведомому устройству необходимо вернуть ответ. Для широковещательных сообщений подчиненным устройствам не нужно возвращать ответы.

### 10.3 Применение MODBUS

ПЧ использует режим Modbus RTU и осуществляет связь через интерфейсы RS485.

#### 10.3.1 RS485

Интерфейсы RS485 работают в полудуплексном режиме и передают сигналы данных дифференциальным способом передачи, который также называют сбалансированной передачей. Интерфейс RS485 использует витую пару, в которой один провод определяется как А (+), а другой В (-). Как правило, если положительный электрический уровень между приводами передачи А и В составляет от +2 В до +6 В, логика равна "1"; а если он составляет от -2 В до -6 В,

логика равна "0". На клеммной колодке ПЧ клемма 485+ соответствует А, а 485- соответствует В.

Скорость передачи данных в бодах (14.01) указывает количество Бит, передаваемых в секунду, а единицей измерения является Бит/с (Бит/с). Более высокая скорость передачи данных в бодах указывает на более быструю передачу и более низкую помехозащищенность. При использовании витой пары 0,56 мм (24 AWG) максимальное расстояние передачи зависит от скорости передачи в бодах, как описано в следующей таблице.

Скорость (bps)	Максимальная длина кабеля	Скорость (bps)	Максимальная длина кабеля
2400BPS	1800 м	9600BPS	800 м
4800BPS	1200 м	19200BPS	600 м

При передаче данных на большие расстояния по протоколу RS485 рекомендуется использовать экранированные кабели и использовать экранирующий слой в качестве провода заземления.

Когда устройств меньше, а расстояние передачи невелико, вся сеть хорошо работает без клеммных нагрузочных резисторов. Однако производительность ухудшается по мере увеличения расстояния. Поэтому при большом расстоянии передачи рекомендуется использовать клеммный резистор 120 Ом.

#### 10.3.1.1 Подключение к одному ПЧ

На рис. 10.1 приведена схема подключения Modbus для сети с одним ПЧ и ПК. Как правило, ПК не имеют интерфейсов RS485, и поэтому вам необходимо преобразовать интерфейс RS232 или USB ПК в интерфейс RS485 с помощью преобразователя. Затем подключите конец А интерфейса RS485 к порту 485+ на клеммной колодке ПЧ и подключите конец В к порту 485. Рекомендуется использовать экранированные витые пары. При использовании преобразователя RS232-RS485 длина кабеля, используемого для подключения интерфейса RS232 ПК и преобразователя, не может превышать 15 м. По возможности используйте короткий кабель. Рекомендуется вставлять конвертер непосредственно в компьютер. Аналогично, при использовании преобразователя USB-RS485 по возможности используйте короткий кабель.

Когда подключение завершено, выберите правильный порт (например, COM1 для подключения к преобразователю RS232-RS485) для верхнего компьютера ПК и сохраните настройки основных параметров, таких как скорость передачи данных в бодах и Бит проверки данных, в соответствии с настройками ПЧ.

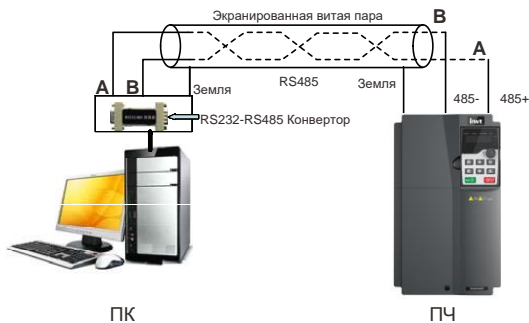


Рис. 10-1 Схема подключения RS485 для сети с одним ПЧ

### 10.3.1.2 Подключение к нескольким ПЧ

В сети с несколькими ПЧ обычно используются соединения chrysanthemum и star connection.

В соответствии с требованиями стандартов промышленной шины RS485 все устройства должны быть подключены в режиме chrysanthemum с одним клеммным резистором 120 Ом на каждом конце, как показано на рис. 10-2. На рис. 10-3 приведена упрощенная схема подключения, а на рис. 10-4 приведена схема практического применения.

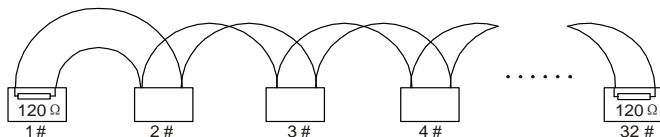


Рис. 10-2 Топология «Шина»

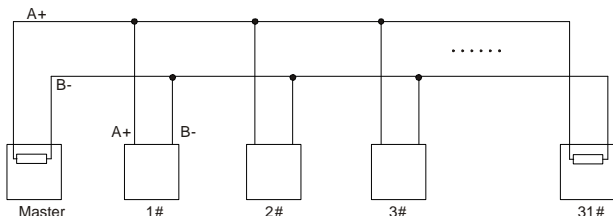


Рис. 10-3 Упрощенная схема подключения по топологии «Шина»

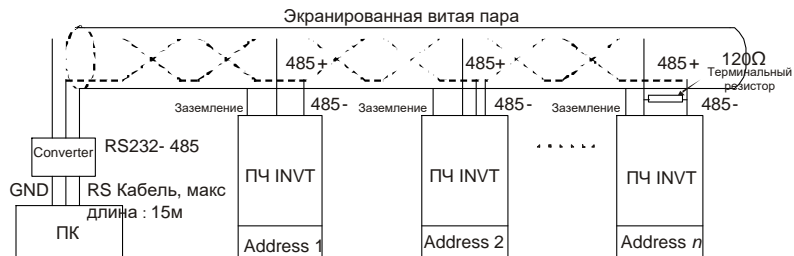


Рис. 10-4 Практическая схема

На рис. 10.5 показана схема подключения. Когда используется этот режим подключения, два устройства, которые находятся дальше всего друг от друга на линии, должны быть соединены с помощью терминального резистора (на этом рисунке два устройства - это устройства 1# и 15#).

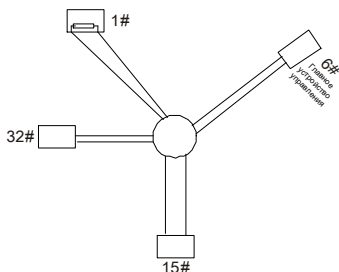


Рис. 10-5 Подключение по топологии «Звезда»

Используйте экранированный кабель, если это возможно, при подключении с несколькими ПЧ. Скорости передачи данных в бодах, настройки проверки Битов данных и другие основные параметры всех устройств на линии RS485 должны быть установлены последовательно, и адреса не могут повторяться.

### 10.3.2 RTU

#### 10.3.2.1 Структура фрейма связи RTU

Когда контроллер настроен на использование режима связи RTU в сети Modbus, каждый байт (8 Бит) в сообщении содержит 2 шестнадцатеричных символа (каждый содержит 4 Бита). По сравнению с режимом ASCII режим RTU может передавать больше данных с той же скоростью передачи в бодах.

#### Системные коды

- 1 начальный Бит
- 7 или 8 Битов данных; минимальный допустимый Бит отправляется первым. Каждый фреймовый домен из 8 Бит включает в себя 2 шестнадцатеричных символа (0-9, A-F).

- 1 четный/нечетный контрольный Бит; этот Бит не предоставляется, если проверка не требуется.
- 1 конечный Бит (с выполненной проверкой), 2 Бита (без проверки)

**Домен обнаружения ошибок**

- Циклическая проверка избыточности (CRC)

Ниже приведены форматы данных.

11-Битный символьный кадр (Биты 1-8 являются Битами данных)

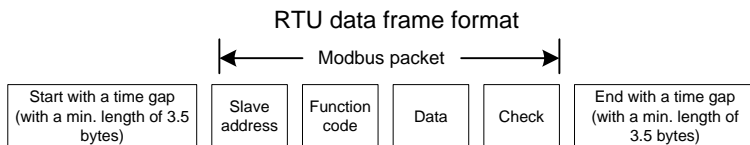
Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Check bit	End bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	---------

10-Битный символьный кадр (Биты 1-7 являются Битами данных)

Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Check bit	End bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	---------

В символьном фрейме только Биты данных несут информацию. Начальный Бит, контрольный Бит и конечный Бит используются для облегчения передачи Битов данных на целевое устройство. В практических приложениях необходимо последовательно устанавливать Биты данных, Биты проверки четности и конечные Биты.

В режиме RTU новому кадру всегда должен предшествовать временной интервал минимальной длиной 3,5 байта. В сети, где скорость передачи вычисляется на основе скорости передачи в бодах, можно легко получить время передачи в 3,5 байта. После окончания времени простоя домены данных отправляются в следующей последовательности: адрес ведомого устройства, код команды операции, данные и контрольный символ CRC. Каждый байт, отправляемый в каждом домене, содержит 2 шестнадцатеричных символа (0-9, A-F). Сетевые устройства всегда контролируют коммуникационную шину. После получения первого домена (адресной информации) каждое сетевое устройство идентифицирует байт. После отправки последнего байта аналогичный интервал передачи (с минимальной длиной 3,5 байта) используется для указания того, что передача кадра заканчивается. Затем начинается передача нового кадра.



Информация кадра должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если существует интервал, превышающий время передачи в 1,5 байта, прежде чем передача всего кадра будет

завершена, принимающее устройство удаляет неполную информацию и ошибочно принимает последующий байт за адресную область нового кадра. Аналогично, если интервал передачи между двумя кадрами короче, чем время передачи в 3,5 байта, принимающее устройство ошибочно принимает его за данные последнего кадра. Контрольное значение CRC неверно из-за беспорядка кадров, и, таким образом, возникает ошибка связи.

В следующей таблице показана стандартная структура кадров RTU.

START (frame header)	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR (slave address domain)	Communication address: 0–247 (in decimal system) (0 indicates the broadcast address)
CMD (function domain)	03H: read slave parameters 06H: write slave parameters
DATA (N-1) .. DATA (0) (data domain)	Data of 2xN bytes, main content of the communication as well as the core of data exchanging
CRC CHK low-order bits	Detection value: CRC (16 bits)
CRC CHK high-order bits	
END (frame tail)	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

### 10.3.2.2 Режимы проверки ошибок кадра связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки, вызванные различными факторами. Без проверки устройство приема данных не может идентифицировать ошибки в данных и может выдать неверный ответ. Неправильный ответ может вызвать серьезные проблемы. Поэтому данные должны быть проверены.

Проверка осуществляется следующим образом: передатчик вычисляет подлежащие передаче данные на основе определенного алгоритма для получения результата, добавляет результат в конец сообщения и передает их вместе. После получения сообщения приемник вычисляет данные на основе того же алгоритма для получения результата и сравнивает результат с результатом, переданным передатчиком. Если результаты совпадают, сообщение является правильным. В противном случае сообщение считается неправильным.

Проверка кадра на ошибку включает в себя две части, а именно проверку Битов на отдельных байтах (то есть проверку четности/нечетности с использованием контрольного Бита в символьном кадре) и проверку целых данных (проверка CRC).

#### Проверка Битов на отдельные байты (четная/нечетная проверка)

Вы можете выбрать режим проверки Битов по мере необходимости, или вы можете отказаться от выполнения проверки, что повлияет на настройку контрольного Бита для каждого байта.

Определение четной проверки: Перед передачей данных добавляется четный контрольный Бит,

чтобы указать, является ли число "1" в передаваемых данных четным или нечетным. Если оно четное, контрольный Бит устанавливается равным "0"; а если оно нечетное, контрольный Бит устанавливается равным "1".

Определение проверки нечетности: Перед передачей данных добавляется Бит проверки нечетности, чтобы указать, является ли число "1" в передаваемых данных четным или нечетным. Если оно нечетное, контрольный Бит устанавливается равным "0"; а если оно четное, контрольный Бит устанавливается равным "1".

Например, Биты данных, которые должны быть переданы, представляют собой "11001110", включая пять "1". Если применяется четная проверка, Бит четной проверки устанавливается равным "1"; а если применяется нечетная проверка, Бит нечетной проверки устанавливается равным "0". Во время передачи данных вычисляется четный/нечетный контрольный Бит и помещается в контрольный Бит кадра. Принимающее устройство выполняет проверку четности/нечетности после получения данных. Если он обнаруживает, что четная/нечетная четность данных не соответствует заданной информации, он определяет, что произошла ошибка связи.

### **Режим проверки CRC**

Кадр в формате RTU включает в себя область обнаружения ошибок, основанную на вычислении CRC. Домен CRC проверяет все содержимое фрейма. Домен CRC состоит из двух байтов, включая 16 двоичных Битов. Он вычисляется передатчиком и добавляется к кадру. Приемник вычисляет CRC принятого кадра и сравнивает результат со значением в принятом домене CRC. Если два значения CRC не равны друг другу, при передаче возникают ошибки.

Во время CRC сначала сохраняется значение 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки минимум 6 непрерывных байтов в кадре на основе содержимого текущего регистра. CRC действителен только для 8-Битных данных в каждом символе. Он недопустим для начального, конечного и контрольного Битов.

Во время генерации значений CRC операция "исключающее или" (XOR) выполняется для каждого 8-Битного символа и содержимого в регистре. Результат помещается в Биты от младшего значащего Бита (LSB) до старшего значащего Бита (MSB), а 0 помещается в MSB. Затем обнаруживается LSB. Если LSB равен 1, операция XOR выполняется для текущего значения в регистре и заданного значения. Если LSB равен 0, операция не выполняется. Этот процесс повторяется 8 раз. После обнаружения и обработки последнего Бита (8-го Бита) операция XOR выполняется для следующего 8-Битного байта и текущего содержимого в регистре. Конечными значениями в регистре являются значения CRC, полученные после выполнения операций со всеми байтами в кадре.

При расчете используется международное стандартное правило проверки CRC. Вы можете обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC для компиляции программы вычисления CRC по мере необходимости.

Следующий пример представляет собой простую функцию вычисления CRC для вашей

справки (с использованием языка программирования C):

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char da-
ta_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while(data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            else
                crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

В логике лестницы CSM использует метод поиска Таблица для вычисления значения CRC в соответствии с содержимым во фрейме. Программа этого метода проста, а вычисления выполняются быстро, но занимаемое место в ПЗУ велико. Используйте эту программу с осторожностью в сценариях, где существуют требования к занимаемому пространству для программ.

## 10.4 Код команды RTU и данные связи

### 10.4.1 Код команды: 03H, чтение N слов (непрерывное чтение максимум 16 слов)

Командный код 03H используется ведущим устройством для считывания данных с ПЧ. Количество считываемых данных зависит от параметра "количество данных" в команде. Можно считывать максимум 16 фрагментов данных. Адреса считываемых параметров должны быть смежными. Каждый фрагмент данных занимает 2 байта, то есть одно слово. Формат команды представлен с использованием шестнадцатеричной системы (число, за которым следует "H", указывает на шестнадцатеричное значение). Одно шестнадцатеричное значение занимает один байт.

Команда 03H используется для считывания информации, включая параметры и рабочее состояние ПЧ.

Например, начиная с адреса данных 0004H, для считывания двух смежных фрагментов данных (то есть для считывания содержимого с адресов данных 0004H и 0005H) структуры фреймов описаны ниже.

Основная команда RTU (от ведущего устройства к ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR (address)	01H
CMD (command code)	03H
Start address high-order bits	00H
Start address low-order bits	04H
Data count high-order bits	00H
Data count low-order bits	02H
CRC low-order bits	85H
CRC high-order bits	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

"НАЧАЛО" и "КОНЕЦ" - это "T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длина 3,5 байта)", указывающий, что перед выполнением связи по протоколу RS485 необходимо сохранить временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта. Временной интервал используется для отличия одного сообщения от другого, чтобы два сообщения не рассматривались как одно сообщение.

"ADDR" - это "01H", указывающее, что команда отправляется на ПЧ, адрес которого равен 01H. Информация ADDR занимает один байт.

"CMD" - это "03H", указывающее, что команда используется для считывания данных с ПЧ. Информация CMD занимает один байт.

"Начальный адрес" указывает, что чтение данных начинается с этого адреса. Он занимает два байта, причем MSB находится слева, а LSB - справа.

"Количество данных" указывает количество считываемых данных (единица измерения: слово).

"Начальный адрес" равен "0004H", а "Количество данных" равно 0002H, что указывает на то, что данные должны быть считаны с адресов данных 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта, причем LSB находится слева, а MSB - справа.

Проверка CRC занимает два байта, причем LSB находится слева, а MSB - справа.

Ответ ведомого устройства RTU (от ПЧ к ведущему)

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Number of bytes	04H
High-order bits in 0004H	13H
Low-order bits in 0004H	88H
High-order bits in 0005H	00H

Low-order bits in 0005H	00H
CRC low-order bits	7EH
CRC high-order bits	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

Определение информации об ответе описывается следующим образом:

"ADDR" - это "01H", указывающее, что сообщение отправлено с ПЧ, адрес которого равен 01H. Информация ADDR занимает один байт.

"CMD" - это "03H", указывающее, что сообщение является ответом ПЧ на команду 03H от ведущего устройства для считывания данных. Информация CMD занимает один байт.

"Количество байт" указывает количество байт между байтом (не входит в комплект) и байтом CRC (не входит в комплект). Значение "04" указывает, что между "Количеством байтов" и "CRC LSB" имеется четыре байта данных, то есть "Биты старшего порядка в 0004H", "Биты младшего порядка в 0004H", "Биты старшего порядка в 0005H" и "Биты младшего порядка Бит в 0005H".

Фрагмент данных состоит из двух байтов, с MSB слева и LSB справа. Из ответа следует, что данные в 0004H равны 1388H, а в 0005H - 0000H.

Проверка CRC занимает два байта, с младшими Битами слева и старшими Битами справа.

#### 10.4.2 Код команды: 06H, написание слова

Эта команда используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Одна команда может быть использована для записи только одного фрагмента данных. Он используется для изменения параметров и режима работы ПЧ.

Например, для записи 5000 (1388H) в 0004H ПЧ, адрес которого равен 02H, структуры кадров описаны ниже.

Главная команда RTU (от ведущего устройства к ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
High-order bits of data writing address	00H
Low-order bits of data writing address	04H
High-order bits of to-be-written data	13H
Low-order bits of to-be-written data	88H
CRC low-order bits	C5H
CRC high-order bits	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

	bytes)
--	--------

Ответ ведомого устройства RTU (от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
High-order bits of data writing address	00H
Low-order bits of data writing address	04H
Data content high-order bits	13H
Data content low-order bits	88H
CRC low-order bits	C5H
CRC high-order bits	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

**Примечание:** Разделы 10.4.1 и 10.4.2 в основном описывают форматы команд. Подробное описание применения см. в разделе 10.4.8.

#### 10.4.3 Код команды 08H, диагностика

Описание кода подфункции:

Описание кода подфункции	Описание
0000	Возвращаемые данные на основе запросов

Например, для запроса информации об обнаружении схемы в ПЧ, адрес которого равен 01H, строки запроса и возврата совпадают, а формат описывается следующим образом.

Основная команда RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Sub-Код функции high-order bits	00H
Sub-Код функции low-order bits	00H
Data content high-order bits	12H
Data content low-order bits	ABH
CRC CHK low-order bits	ADH
CRC CHK high-order bits	14H
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

Ответ ведомого устройства RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Sub-Код функции high-order bits	00H
Sub-Код функции low-order bits	00H
Data content high-order bits	12H
Data content low-order bits	ABH
CRC CHK low-order bits	ADH
CRC CHK high-order bits	14H
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

#### 10.4.4 Код команды 10H, непрерывная запись

Командный код 10H используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Количество записываемых данных определяется параметром "Количество данных", и может быть записано не более 16 единиц данных.

Например, для записи 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H ПЧ, подчиненный адрес которого равен 02H, структура кадра выглядит следующим образом.

Основная команда RTU (от ведущего устройства к ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
High-order bits of data writing address	00H
Low-order bits of data writing address	04H
Data count high-order bits	00H
Data count low-order bits	02H
Number of bytes	04H
High-order bits in 0004H	13H
Low-order bits in 0004H	88H
High-order bits in 0005H	00H
Low-order bits in 0005H	32H
CRC low-order bits	C5H
CRC high-order bits	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

Ответ ведомого устройства RTU (от ПЧ к ведущему)

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
High-order bits of data writing address	00H
Low-order bits of data writing address	04H
Data count high-order bits	00H
Data count low-order bits	02H
CRC low-order bits	C5H
CRC high-order bits	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

#### 10.4.5 Определение адреса данных

В этом разделе описывается определение адреса данных связи. Адреса используются для управления работой, получения информации о состоянии и настройки соответствующих функциональных параметров ПЧ.

##### 10.4.5.1 Правила представления адреса кода функции

Адрес кода функции состоит из двух байтов, с MSB слева и LSB справа. MSB варьируется от 00 до ffH, а LSB также варьируется от 00 до ffH. MSB - это шестнадцатеричная форма номера группы перед точечной меткой, а LSB - это числа после метки. В качестве примера возьмем P05.06, номер группы - 05, то есть MSB адреса параметра - это шестнадцатеричная форма 05; и число позади метки точки равно 06, то есть младший Бит является шестнадцатеричной формой 06. Следовательно, адрес кода функции равен 0506H в шестнадцатеричной форме. Для P10.01 адрес параметра равен 0A01H.

Код функции	Наименование	Описание	Диапазон установки	По умолчанию	Изменение
P10.00	Режим ПЛК	0: Остановка после запуска один раз 1: Продолжение работы в конечном значении после запуска один раз 2: Циклическая работа.	0–2	0	○
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Нет памяти после выключения 1: Память после выключения	0–1	0	○

**Примечание:**

- Параметры в группе P99 устанавливаются производителем и не могут быть прочитаны или

изменены. Некоторые параметры не могут быть изменены во время работы ПЧ; некоторые не могут быть изменены независимо от состояния ПЧ. Обратите внимание на Диапазон уставки, единицу измерения и Описание параметра при его изменении.

- Срок службы электрически стираемой программируемой памяти только для чтения (EEPROM) может сократиться, если она часто используется для хранения. Некоторые Код функции не нужно сохранять во время общения. Требования приложения могут быть выполнены путем изменения значения встроенной оперативной памяти, то есть изменения MSB соответствующего адреса Код функции с 0 на 1. Например, если P00.07 не должен храниться в EEPROM, вам нужно только изменить значение в оперативной памяти, то есть установить адрес 8007H. Адрес может использоваться только для записи данных во встроенную оперативную память, и он недействителен при использовании для чтения данных.

#### 10.4.5.2 Описание других адресов функций Modbus

В дополнение к изменению параметров ПЧ, мастер может также управлять ПЧ, например, запускать и останавливать его, а также контролировать рабочее состояние ПЧ. В следующем Таблица описаны другие параметры функции.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Run forward	R/W
		0002H: Run reversely	
		0003H: Jog forward	
		0004H: Jog reversely	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop (in emergency)	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Jogging to stop	
Communication-based setting address	2001H	Communication-based frequency setting (0–Fmax; unit: 0.01 Гц)	R/W
	2002H	PID reference (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0 %)	R/W
	2003H	PID feedback (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0 %)	R/W
	2004H	Torque setting (-3000–3000, in which 1000 corresponds to 100.0 % of the motor rated current)	R/W
	2005H	Upper limit setting of forward running frequency (0–Fmax; unit: 0.01 Гц)	R/W
	2006H	Upper limit setting of reverse running frequency (0–Fmax; unit: 0.01 Гц)	R/W
	2007H	Upper limit of the electromotion torque (0–3000, 1000 corresponding to 100.0 % of the motor rated current)	R/W
	2008H	Braking torque upper limit. (0–3000, in which 1000 corresponds to 100.0 % of the ПЧ rated current)	R/W

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
	2009H	Special CW Bit0=1=00: Motor 1 =01: Motor 2 Bit2=1 Enabled speed/torque control switchover =0: Disabled speed/torque control switchover Bit3=1 Clear electricity consumption data =0: Keep electricity consumption data Bit4=1 Enabled pre-excitation =0: Disabled pre-excitation Bit5=1 Enabled DC braking =0: Disabled DC braking	R/W
	200AH	Virtual input terminal command (0x000–0x3FF) Corresponding to S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/ S3/ S2/S1	R/W
	200BH	Virtual output terminal command (0x00–0x0F) Corresponding to local RO2/RO1/HDO/Y1	R/W
	200CH	Voltage setting (used when U/F separation is implemented) (0–1000, 1000 corresponding to 100.0 % of the motor rated voltage)	R/W
	200DH	AO setting 1 (-1000–+1000, in which 1000 corresponding to 100.0 %)	R/W
	200EH	AO setting 2 (-1000–+1000, in which 1000 corresponding to 100.0 %)	R/W
ПЧ status word 1	2100H	0001H: Forward running	R
		0002H: Reverse running	
		0003H: Stopped	
		0004H: Faulty	
		0005H: POFF	
		0006H: Pre-exciting	
ПЧ status word 2	2101H	Bit0: =0: Not ready to run =1: Ready to run	R
		Bit1–2=00: Motor 1 =01: Motor 2	
		Bit3: =0: AM =1: SM	
		Bit4 =0: No overload pre-alarm =1: Overload pre-alarm	
		Bit5–Bit6=00: Keypad-based control =01: Terminal-based control =10: Communication-based control	
		Bit7: Резерв	
		Bit8 =0: Speed control =1: Torque control	
		Bit9 =0: Non position control =1: Position control	

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
		Bit10–Bit11:=0: Vector 0 =1: Vector 1 =2: Closed-loop vector = 3: Space voltage vector	
VFD fault code	2102H	See the description of fault types.	R
VFD identification code	2103H	RI350-----0x01A0	R
Running frequency	3000H	0–Fmax (Unit: 0.01Гц)	R
Set frequency	3001H	0–Fmax (Unit: 0.01Гц)	R
Bus voltage	3002H	0.0–2000.0V (Unit: 0.1V)	R
Output voltage	3003H	0–1200V (Unit: 1V)	R
Output current	3004H	0.0–3000.0A (Unit: 0.1A)	R
Rotational speed	3005H	0–65535 (Unit: 1ОБ/МИН)	R
Output power	3006H	-300.0–300.0 % (Unit: 0.1%)	R
Output torque	3007H	-250.0–250.0 % (Unit: 0.1%)	R
Closed-loop setting	3008H	-100.0–100.0 % (Unit: 0.1%)	R
Closed-loop feedback	3009H	-100.0–100.0 % (Unit: 0.1%)	R
Input state	300AH	0000–FFF	R
		bit11 bit10 bit9 bit8 bit7 bit6	
		S8 S7 S6 S5 / /	
		bit5 bit4 bit3 bit2 bit1 bit0	
		HDIB HDIA S4 S3 S2 S1	
Output state	300BH	000–1FFF	R
		bit13 bit12 bit11 bit10 bit9 bit8 bit7	
		/ RO4 RO3 / / Y2 /	
		bit6 bit5 bit4 bit3 bit2 bit1 bit0	
		/ / / RO2 RO1 HDO Y1	
Compatible with CHF100A and CHV100 communication addresses			
Analog input 1	300CH	0.00–10.00V (Unit: 0.01V)	R
Analog input 2	300DH	0.00–10.00V (Unit: 0.01V)	R
Analog input 3	300EH	-10.00–10.00V (Unit: 0.01V)	R
Analog input 4	300FH		R
Read input of HDIA high-speed pulse	3010H	0.00–50.00kHz (Unit: 0.01Hz)	R
Read input of HDIB high-speed pulse	3011H		R
Read current step of multi-step speed	3012H	0–15	R
External length value	3013H	0–65535	R
External counting value	3014H	0–65535	R
Torque setting	3015H	-300.0–300.0% (Unit: 0.1%)	R
ПЧ identification code	3016H		R
Fault code	5000H		R

Характеристики чтения/записи (R/W) указывают, можно ли считывать и записывать параметр функции. Например, может быть записана "Команда управления на основе связи", и поэтому

код команды 06H используется для управления ПЧ. Характеристика R указывает, что параметр функции может быть только считан, а W указывает, что параметр функции может быть только записан.

**Примечание:** Некоторые параметры в предыдущей таблице действительны только после того, как они включены. Давайте возьмем в качестве примера операции запуска и остановки, вам нужно установить для "Запущенного командного канала" (P00.01) значение "Связь", а для "Запущенного командного канала связи" (P00.02) значение канала связи Modbus/Modbus TCP. Для другого примера, при изменении "Настройки PID" вам необходимо установить "Источник ссылки PID" (P09.00) на связь Modbus/Modbus TCP.

В следующей таблице описаны правила кодирования кодов устройств (соответствующие идентификационному коду 2103H ПЧ).

8 Бит высокого порядка	Значение	8 Бит низкого порядка	Значение
01	RI	0x08	RI35 vector ПЧ
		0x09	RI35-H1 vector ПЧ
		0x0a	RI300 vector ПЧ
		0xa0	RI350 vector ПЧ

#### 10.4.6 Шкала полевой шины

В практических приложениях данные связи представляются в шестнадцатеричной форме, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные дроби. Например, 50.12 Гц не может быть представлено в шестнадцатеричной форме. В таких случаях умножьте 50.12 на 100, чтобы получить целое число 5012, а затем 50.12 можно представить как 1394H в шестнадцатеричной форме (5012 в десятичной форме).

В процессе умножения нецелого числа на кратное для получения целого числа кратное число называется шкалой полевой шины.

Масштаб полевой шины зависит от количества десятичных знаков в значении, указанном в "Подробном параметре Описание" или "Значении По умолчанию". Если в значении  $n$  десятичных знаков, шкала полевой шины  $m$  равна  $n$ -й степени 10. Возьмем в качестве примера следующее Таблица,  $m$  равно 10.

Код функции	Наименование	Описание	Диапазон уставки	По умолчанию	Изменение
P01.20	Задержка пробуждения от сна	0.0–3600.0 с (действителен, если P01.19 равен 2)	0.00–3600.0	0.0 с	○
P01.21	Выбор перезапуска при выключении питания	0: Перезапуск отключен 1: Перезапуск включен	0–1	0	○

Значение, указанное в "Диапазон уставки" или "По умолчанию", содержит один десятичный знак, и поэтому шкала полевой шины равна 10. Если значение, полученное верхним компьютером, равно 50, значение "Задержки выхода из спящего режима" ПЧ равно 5,0 ( $5,0=50/10$ ).

Чтобы установить "Задержку выхода из спящего режима" на 5,0 с через связь Modbus /Modbus TCP, вам нужно сначала умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32 часа в шестнадцатеричной форме, а затем отправить следующую команду записи:

<b><u>01</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>01 14</u></b>	<b><u>00 32</u></b>	<b><u>49 E7</u></b>
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

После получения команды ПЧ преобразует 50 в 5,0 на основе шкалы полевой шины, а затем устанавливает "Задержку выхода из спящего режима" на 5,0 с.

В другом примере, после того, как верхний компьютер отправляет команду считывания параметра "Задержка выхода из спящего режима", ведущий получает следующий ответ от ПЧ:

<b><u>01</u></b>	<b><u>03</u></b>	<b><u>02</u></b>	<b><u>00 32</u></b>	<b><u>39 91</u></b>
VFD address	Read command	2-byte data	Parameter data	CRC

Данные параметра равны 0032H, то есть 50, и, следовательно, 5,0 получается на основе шкалы полевой шины ( $50/10=5,0$ ). В этом случае мастер определяет, что "Задержка пробуждения из спящего режима" составляет 5,0 с.

#### 10.4.7 Ответ на сообщение об ошибке

При управлении на основе связи могут возникать операционные ошибки. Например, некоторые параметры могут быть только прочитаны, но отправляется команда записи. В этом случае ПЧ возвращает ответ с сообщением об ошибке.

Ответы на сообщения об ошибках отправляются от ПЧ ведущему устройству. В следующем Таблица перечислены коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

Код	Наименование	Описание
01H	Invalid command	Код команды, полученный верхним компьютером, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Код функции применяется только на новых устройствах и не реализован на этом устройстве.</li> <li>• При обработке этого запроса ведомое устройство находится в неисправном состоянии.</li> </ul>
02H	Invalid data address	Для ПЧ адрес данных в запросе верхнего компьютера не допускается. В частности, комбинация адреса регистра и количества подлежащих передаче байтов недействительна.

Код	Наименование	Описание
03H	Invalid data value	Полученная область данных содержит недопустимое значение. Значение указывает на ошибку оставшейся структуры в комбинированном запросе. Примечание: Это не означает, что элемент данных, представленный для хранения в реестре, содержит неожиданное для программы значение.
04H	Operation failure	Для параметра задано недопустимое значение в операции записи. Например, функциональная входная клемма не может быть установлена повторно.
05H	Incorrect password	Пароль, введенный в адресе подтверждения пароля, отличается от пароля, установленного в P03.00.
06H	Incorrect data frame	Длина кадра данных, передаваемого верхним компьютером, неверна, или в формате RTU значение контрольного Бита CRC не соответствует значению CRC, вычисленному нижним компьютером.
07H	Parameter read-only	Параметр, который нужно изменить в операции записи верхнего компьютера, является параметром только для чтения
08H	Parameter cannot be modified in running	Параметр, который будет изменен в операции записи верхнего компьютера, не может быть изменен во время работы ПЧ.
09H	Password protection	Пароль пользователя установлен, и верхний компьютер не предоставляет пароль для разблокировки системы при выполнении операции чтения или записи. Сообщение об ошибке «система заблокирована».

При возврате ответа подчиненное устройство использует код функции домена и адрес ошибки, чтобы указать, является ли это обычным ответом (без ошибок) или ответом исключения (возникает ошибка). В обычном ответе ведомое устройство возвращает соответствующий функциональный код и адрес данных или код вспомогательной функции. В ответ на исключение ведомое устройство возвращает код, который равен обычному коду, но первый бит равен логическому 1.

Например, если ведущее устройство отправляет сообщение ведомому устройству с запросом на чтение группы функциональных кодов адресных данных, генерируется следующий код:

0 0 0 0 0 1 1 (03H в шестнадцатеричной форме)

Для обычного ответа возвращается тот же код.

Для ответа на исключение возвращается следующий код:

1 0 0 0 0 1 1 (83H в шестнадцатеричной форме)

В дополнение к модификации кода, подчиненное устройство возвращает байт кода исключения, который описывает причину исключения. После получения ответа об исключении типичная обработка ведущего устройства заключается в повторной отправке сообщения запроса или

изменении команды на основе информации о неисправности.

Например, для установки "Выбор команды «Пуск»" (P00.01, адрес параметра - 0001H) для ПЧ, адрес которого от 01H до 03, команда выглядит следующим образом:

<b><u>01</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>00 01</u></b>	<b><u>00 03</u></b>	<b><u>98 0B</u></b>
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

Однако "Выбор команды «Пуск»" имеет значение от 0 до 2. Значение 3 находится за пределами диапазона уставки. В этом случае ПЧ возвращает ответ с сообщением об ошибке, как показано в следующем:

<b><u>01</u></b>	<b><u>86</u></b>	<b><u>04</u></b>	<b><u>43 A3</u></b>
VFD address	Exception response code	Error code	CRC

Код ответа на исключение 86H (сгенерированный на основе Бита старшего порядка "1" команды записи 06H) указывает, что это ответ на исключение на команду записи (06H). Код ошибки - 04H, что указывает на "Сбой в работе".

#### 10.4.8 Примеры операций чтения/записи

Форматы команд чтения и записи см. в разделах 10.4.1 и 10.4.2.

##### 10.4.8.1 Примеры чтения команды 03H

Пример 1: Считайте слово состояния 1 из ПЧ, адрес которого равен 01H. Из Таблица других параметров функции мы можем видеть, что адрес параметра слова состояния 1 ПЧ равен 2100H.

Команда считывания, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

<b><u>01</u></b>	<b><u>03</u></b>	<b><u>21 00</u></b>	<b><u>00 01</u></b>	<b><u>8E 36</u></b>
VFD address	Read command	Parameter address	Data quantity	CRC

Предположим, что возвращается следующий ответ:

<b><u>01</u></b>	<b><u>03</u></b>	<b><u>02</u></b>	<b><u>00 03</u></b>	<b><u>F8 45</u></b>
VFD address	Read command	Number of bytes	Data content	CRC

Содержимое данных, возвращаемое ПЧ, равно 0003H, что указывает на то, что ПЧ находится в остановленном состоянии.

Пример 2: Просмотр информации о ПЧ, адрес которого равен 03H, включая "Тип текущей неисправности" (P07.27) до "Тип предпоследней четвертой неисправности" (P07.32), адреса параметров которого составляют от 071BH до 0720H (непрерывные 6 адресов параметров, начиная с 071BH).

Команда, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

<b><u>03</u></b>	<b><u>03</u></b>	<b><u>07 1B</u></b>	<b><u>00 06</u></b>	<b><u>B5 59</u></b>
VFD address	Read command	Start address	6 parameters in total	CRC

Предположим, что возвращается следующий ответ:

<b><u>03</u></b>	<b><u>03</u></b>	<b><u>0C</u></b>	<b><u>00 23</u></b>	<b><u>00 23</u></b>	<b><u>00 23</u></b>	<b><u>00 23</u></b>	<b><u>00 23</u></b>	<b><u>00 23</u></b>	<b><u>5F D2</u></b>
VFD address	Read command	Number of bytes	Type of current fault	Type of last fault	Type of last but one fault	Type of last but two fault	Type of last but three fault	Type of last but four fault	CRC

Согласно возвращенным данным, все типы неисправностей равны 0023H, то есть 35 в десятичной форме, что означает ошибку неправильной настройки (Sto).

#### 10.4.8.2 Примеры команд записи 06H

Пример 1: Установите ПЧ, адрес которого равен 03H, для переадресации. Обратитесь к Таблица других параметров функции, адрес "команды управления на основе связи" равен 2000H, а 0001H указывает на прямой запуск, как показано на следующем рисунке.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Run forward	R/W
		0002H: Run reversely	
		0003H: Jog forward	
		0004H: Jog reversely	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop (in emergency)	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Jogging to stop	

Команда, передаваемая мастером, выглядит следующим образом:

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>20 00</u></b>	<b><u>00 01</u></b>	<b><u>42 28</u></b>
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ (такой же, как команда, переданная ведущим):

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>20 00</u></b>	<b><u>00 01</u></b>	<b><u>42 28</u></b>
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

Пример 2: Установите максимальное значение выходная частота до 100 Гц для ПЧ с адресом 03H.

Код функции	Name	Описание	Диапазон уставки	По умолчанию	Изменение
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–600.00 Гц (400.00 Гц)	100.00– 600.00	50.00 Гц	☉

В соответствии с количеством десятичных знаков шкала полевой шины "Максимальная вы-

ходная частота" (P00.03) равна 100. Умножьте 100 Гц на 100. Получается значение 10000, и оно равно 2710H в шестнадцатеричной форме.

Команда, передаваемая мастером, выглядит следующим образом:

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>00 03</u></b>	<b><u>27 10</u></b>	<b><u>62 14</u></b>
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ (такой же, как команда, переданная ведущим):

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>00 03</u></b>	<b><u>27 10</u></b>	<b><u>62 14</u></b>
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

**Примечание: В предыдущей команде Описание пробелы добавляются к команде только в пояснительных целях. В практических приложениях в командах не требуется места.**

#### 10.4.8.3 Пример непрерывной записи команды 10H

Пример 1: Установите ПЧ, адрес которого равен 01H, для прямого запуска с частотой 10 Гц. Обратитесь к Таблица других параметров функции, адрес "Команды управления на основе связи" равен 2000H, 0001H указывает на перемотку вперед, а адрес "Настройки значения на основе связи" равен 2001H, как показано на следующем рисунке. 10 Гц - это 03E8H в шестнадцатеричной форме.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Run forward	R/W
		0002H: Run reversely	
		0003H: Jog forward	
		0004H: Jog reversely	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop (in emergency)	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Jogging to stop	
Communication-based setting address	2001H	Communication-based frequency setting (0–Fmax; unit: 0.01Hz)	R/W
	2002H	PID reference (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0 %)	

При фактической работе установите значение P00.01 равным 2, а значение P00.06 - 8.

Команда, передаваемая мастером, выглядит следующим образом:

**01**    **10**    **20 00**    **00 02**    **04**    **00 01**    **03 E8**    **3B 10**  
 VFD    Continuous    Parameter    Parameter    Number of    Forward    10 Hz    CRC  
 address    write    address    quantity    bytes    running

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

**01**    **10**    **20 00**    **00 02**    **4A 08**  
 VFD    Continuous    Parameter    Parameter    CRC  
 address    write    address    quantity

Пример 2: Установите "Время ускорения" для ПЧ, адрес которого равен 01H, на 10 секунд, а "Время замедления" - на 20 секунд.

P00.11	Время ACC 1	P00.11, P00.12 Диапазон уставки: 0.0–3600.0с	В зави- симости от моде- ли	<input type="radio"/>
P00.12	Время DEC 1		В зави- симости от моде- ли	<input type="radio"/>

Адрес P00.11 равен 000B, 10с - 0064H в шестнадцатеричной форме, а 20с - 00C8H в шестнадцатеричной форме.

Команда, передаваемая мастером, выглядит следующим образом:

**01**    **10**    **00 0B**    **00 02**    **04**    **00 64**    **00 C8**    **F2 55**  
 VFD    Continuous    Parameter    Parameter    Number of    10s    20s    CRC  
 address    write    address    quantity    bytes

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

**01**    **10**    **00 0B**    **00 02**    **30 0A**  
 VFD    Continuous    Parameter    Parameter    CRC  
 address    write    address    quantity

**Примечание: В предыдущей команде описания пробелы добавляются к команде только в пояснительных целях. В практическом применении в командах не требуется места.**

#### 10.4.8.4 Пример ввода в эксплуатацию связи Modbus/Modbus TCP

В качестве хоста используется ПК, для преобразования сигнала используется преобразователь RS232-RS485, а последовательный порт ПК, используемый преобразователем, - COM1 (порт

RS232). Верхним программным обеспечением для ввода в эксплуатацию компьютера является помощник по вводу в эксплуатацию последовательного порта Commix, который можно загрузить из Интернета. Загрузите версию, которая может автоматически выполнять функцию проверки CRC. На следующем рисунке показан интерфейс Commix.



Сначала установите для последовательного порта значение COM1. Затем установите скорость передачи данных в бодах в соответствии с P14.01. Биты данных, контрольные Биты и конечные Биты должны быть установлены в соответствии с P14.02. Если выбран режим RTU, вам необходимо выбрать шестнадцатеричную форму ввода HEX. Чтобы настроить программное обеспечение на автоматическое выполнение функции CRC, вам необходимо выбрать ModbusRTU, выбрать CRC16 (MODBU SRTU) и установить начальный байт равным 1. После включения функции автоматической проверки CRC не вводите информацию CRC в командах. В противном случае из-за повторной проверки CRC могут возникнуть ошибки команд.

Команда ввода в эксплуатацию для установки ПЧ, адрес которого равен 03H, для прямого запуска выглядит следующим образом:

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>20 00</u></b>	<b><u>00 01</u></b>	<b><u>42 28</u></b>
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

**Примечание:**

- Установите адрес (P14.00) преобразователя частоты в 03.
- Установите "Канал выполняемых команд" (P00.01) на "Связь", а "Канал связи выполняемых команд" (P00.02) - на канал связи Modbus/Modbus TCP.
- Нажмите кнопку Отправить. Если конфигурация и настройки линии верны, ответ, переданный ПЧ, принимается следующим образом:

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>20 00</u></b>	<b><u>00 01</u></b>	<b><u>42 28</u></b>
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

#### 10.4.9 Распространенные ошибки связи

Распространенные ошибки связи включают следующее:

- Ответ не возвращается.
- ПЧ возвращает ответ об исключении.

Возможные причины отсутствия ответа включают следующее:

- Последовательный порт установлен неправильно. Например, преобразователь использует последовательный порт COM1, но для связи выбран COM2.
- Настройки скорости передачи в бодах, Битов данных, конечных Битов и контрольных Битов не соответствуют настройкам, установленным на ПЧ.
- Положительный полюс (+) и отрицательный полюс (-) шины RS485 подключены в обратном порядке.
- Резистор , подключенный к клеммам 485 на клеммной колодке ПЧ , установлен неправильно.

## 11 Модуль CW и SW для применения в портовых кранах

В приложениях для портовых кранов управляющие слова связи CANopen, PROFIBUS, PROFINET и EtherNet IP (CW) и слова состояния (SW) управляются Битом. INVT CW и SW выражаются в формате значения. Вы можете выбрать специальные CW и SW для применения в портовых кранах или стандартные CW и SW INVT в зависимости от ваших требований.

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P16.72	Выбор CW и SW	0–1 0: Стандартные CW и SW 1: CW и SW для применения в портовых кранах	1

### 11.1 SW для портовых кранов

Бит	Наименование	Значение	Состояние/Описание
0	COMMAND BYTE Communication-based control command	1	Run forward
1		1	Run reversely
2		1	Jog forward
3		1	Jog reversely
4		1	Decelerate to stop
5		1	Emergency stop
6		1	Fault reset
7		1	Enabling run
8	Enabling hook synchronization (Резерв)	1	Включено
		0	Отключено
9–10	MOTOR GROUP SELECTION	00	MOTOR GROUP 1 SELECTION
		01	MOTOR GROUP 2 SELECTION
		02	MOTOR GROUP 3 SELECTION
		03	MOTOR GROUP 4 SELECTION
11	Torque/speed switchover	1	Switch to torque control
		0	Switch to speed control
12	External fault	1	External fault
13	PRE-EXCIATION	1	Включено
		0	Отключено
14	Torque limit setting (Резерв)	1	Valid
		0	Invalid
15	Zero-torque giving	1	Включено
		0	Отключено

## 11.2 SW для портовых кранов

Бит	Наименование	Значение	Состояние/Описание
0	RUN STATUS BYTE	1	Running forward
1		1	Running reversely
2		1	Stopped
3		1	In fault
4		1	Ready
5		1	Pre-exciting
6		1	Brake closed
7		1	Warning
8	Multi-stage speed terminal status	1	Status of Multi-stage speed terminal 1
9		1	Status of Multi-stage speed terminal 2
10		1	Status of Multi-stage speed terminal 3
11		1	Status of Multi-stage speed terminal 4
12–13	Motor group feedback	0(0x00)	Feedback from motor 1
		1(0x01)	Feedback from motor 2
		2(0x10)	Feedback from motor 3
		3(0x11)	Feedback from motor 4 (Резерв)
14–15	Run mode selection	0(0x00)	Keypad controlled
		1(0x01)	Terminal controlled
		2(0x10)	Communication controlled
		3(0x11)	Резерв

## 11.3 Связь CANopen/PROFIBUS DP PZD

## Полученные параметры

Код функции	Наименование	Описание
P15.02	Полученный PZD2	0: Отключено 1: Заданная частота (0–Fmax (единица измерения: 0.01Гц)) 2: Задание ПИД (-1000–1000, в котором 1000 соответствует 100,0 %) 3: Обратная связь ПИД (-1000–1000, в которой 1000 соответствует 100,0 %) 4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000, в котором 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя) 5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)
P15.03	Полученный PZD3	
P15.04	Полученный PZD4	
P15.05	Полученный PZD5	
P15.06	Полученный PZD6	
P15.07	Полученный PZD7	
P15.08	Полученный PZD8	
P15.09	Полученный PZD9	
P15.10	Полученный PZD10	
P15.11	Полученный PZD11	

Код функции	Наименование	Описание
P15.12	Полученный PZD12	<p>6: Уставка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)</p> <p>7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя)</p> <p>8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя)</p> <p>9: Команда виртуального терминала ввода. Диапазон: 0x0000–0x3FFF (Соответствует S12/S11/S10/S9/S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1 в последовательности)</p> <p>10: Команда виртуальных клемм. Диапазон: 0x00-0x0F (соответствует RO2/RO1/HDO/Y1 в последовательности)</p> <p>11: Настройка напряжения (специально для разделения U / F) (0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя)</p> <p>12: Выходная настройка АО1 1 (-1000–+1000 , в котором 1000 соответствует 100,0 %)</p> <p>13: Настройка выходного сигнала АО2 2 (-1000–+1000 , в котором 1000 соответствует 100,0 %)</p> <p>14: Бит старшего порядка ссылки на позицию (подписанный)</p> <p>15: Младший Бит ссылки на позицию (без знака)</p> <p>16: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписанный)</p> <p>17: Младший Бит обратной связи по положению (без знака)</p> <p>18: Флаг настройки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0)</p> <p>19–20: Резерв</p> <p>21: Предоставление нестандартной частоты</p> <p>22–25: Резерв</p> <p>26: Биты высокого порядка импульсов опорного энкодера</p> <p>27: Биты младшего порядка импульсов опорного энкодера</p> <p>28–46: Резерв</p> <p>47: Время ACC (0-1000 соответствует 0.0–100.0с)</p> <p>48: Время DEC (0-1000 соответствует 0.0–100.0с)</p> <p>49: Код функции отображения (PZD2-PZD12 соответству-</p>

Код функции	Наименование	Описание
		ют P14.49-P14.59.)

Когда используются импульсы энкодера, 20.15 должны использоваться вместе.

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P20.15	Режим измерения скорости	24: Импульсы получаются через CANopen или PROFIBUS-DP связь для измерения скорости.	2

Когда используется время ACC/DEC, P16.73 необходимо использовать вместе.

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P16.73	Выбор времени ACC/DEC для набора связи	1: Связь PROFIBUS DP или CANopen	1

Для отображения кода функции он должен использоваться вместе с P14.48-P14.59.

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P14.48	Выбор канала для сопоставления между PZD и функциональными кодами	0x00–0x12 Единицы измерения: Канал для отображения кода функции на PZD 0: Резерв 1: Группа P15 2: Группа P16 Десятки: Функция сохранения при отключении питания 0: Отключено 1: Включено	0x12
P14.49	Отображенный функциональный код принятого PZD2	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.50	Отображенный функциональный код принятого PZD3	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.51	Отображенный функциональный код принятого PZD4	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.52	Отображенный	0x0000–0xFFFF	0x0000

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
	функциональный код принятого PZD5		
P14.53	Отображенный функциональный код принятого PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.54	Отображенный функциональный код принятого PZD7	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.55	Отображенный функциональный код принятого PZD8	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.56	Отображенный функциональный код принятого PZD9	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.57	Отображенный функциональный код принятого PZD10	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.58	Отображенный функциональный код принятого PZD11	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.59	Отображенный функциональный код принятого PZD12	0x0000–0xFFFF	0x0000

**Отправленные параметры**

Код функции	Наименование	Описание
P15.13	Отправка PZD2	0: Отключено
P15.14	Отправка PZD3	1: Рабочая частота (x100, Гц)
P15.15	Отправка PZD4	2: Заданная частота частоту (x100, Гц)
P15.16	Отправка PZD5	3: Напряжение шины (x10, В)
P15.17	Отправка PZD6	4: Выходное напряжение (x1, В)
P15.18	Отправка PZD7	5: Выходной ток (x10, А)
P15.19	Отправка PZD8	6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %)
P15.20	Отправка PZD9	7: Фактическая выходная мощность (x10, %)
P15.21	Отправка PZD10	8: Скорость вращения ходовой части (x1, ОБ/ ОБ)
		9: Линейная скорость бега (x1, м/с)

Код функции	Наименование	Описание
P15.22	Отправка PZD11	10: Опорная частота нарастания 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Значение частоты HDIA (*100, кГц) 16: Состояние входного сигнала терминала 17: Состояние вывода терминала 18: Эталонное значение PID (x100, %) 19: Обратная связь PID (x100, %) 20: Номинальный крутящий момент двигателя 21: Бит старшего порядка ссылки на позицию (подписанный) 22: Младший Бит ссылки на позицию (без знака) 23: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший Бит обратной связи по положению (без знака) 25: Слово статуса 26: Значение частоты HDIB (*100, кГц) 27: Количество Битов высокого порядка импульсной обратной связи PG-платы
P15.23	Отправка PZD12	28: Количество Битов младшего порядка импульсной обратной связи PG-платы 29: Состояние тормоза 30: Нестандартное состояние (Резерв) 31–51: Резерв 52: Температура 53: Переходное значение U-фазы 54: Переходное значение тока V-фазы 55: Переходное значение тока W-фазы 56–57: Резерв 58: Вес груза 59: Текущее пиковое значение 60: Настройка крутящего момента фильтра (фильтр после запуска) 61: Электродвижущее состояние МВтч (Биты высокого порядка) 62: Электродвижущее состояние КВтч (младшие разряды) (*10,КВтч) 63: Статус выработки электроэнергии МВтч (Биты высокого порядка)

Код функции	Наименование	Описание
		64: Статус выработки электроэнергии КВтч (младшие разряды) (*10,КВтч) 65: Количество опорных импульсов PG-платы в Битах высокого порядка 66: Опорный отсчет импульсов PG-платы младшие разряды 67: Код функции сопоставление (PZD2 -PZD12 соответствует P14.60-P14.70.)

Для отображения кода функции он должен использоваться вместе с P14.48 и P14.60-P14.70.

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P14.48	Выбор канала для сопоставления между PZD и функциональными кодами	0x00–0x12 Единицы измерения: Канал для отображения кода функции на PZD 0: Резерв 1: Группа P15 2: Группа P16 Десятки: Функция сохранения при отключении питания 0: Отключено 1: Включено	0x11
P14.60	Отображенный функциональный код отправленного PZD2	0x0000–0xFFFF Например, если отображаемое значение кода функции равно P94.39, установите для него значение 0x5E27.	0x0000
P14.61	Отображенный функциональный код отправленного PZD3	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.62	Отображенный функциональный код отправленного PZD4	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.63	Отображенный функциональный код отправленного PZD5	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.64	Отображенный функциональный код отправленного PZD6	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.65	Отображенный	0x0000–0xFFFF	0x0000

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
	функциональный код отправленного PZD7		
P14.66	Отображенный функциональный код отправленного PZD8	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.67	Отображенный функциональный код отправленного PZD9	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.68	Отображенный функциональный код отправленного PZD10	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.69	Отображенный функциональный код отправленного PZD11	0x0000–0xFFFF	0x0000
P14.70	Отображенный функциональный код отправленного PZD12	0x0000–0xFFFF	0x0000

## 11.4 Связь PROFINET/EtherNet IP PZD

### Полученные параметры.

Код функции	Наименование	Описание
P16.32	Полученный PZD2	1: Заданная частота (0–Fmax (единица измерения: 0.01Гц)
P16.33	Полученный PZD3	2: Задание ПИД (-1000–1000, в котором 1000 соответствует 100,0 %)
P16.34	Полученный PZD4	3: Обратная связь ПИД (-1000–1000, в которой 1000 соответствует 100,0 %)
P16.35	Полученный PZD5	4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000, в котором 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя)
P16.36	Полученный PZD6	5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)
P16.37	Полученный PZD7	6: Уставка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)
P16.38	Полученный PZD8	7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0 % номинального тока двигателя)
P16.39	Полученный PZD9	8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя)
P16.40	Полученный PZD10	9: Команда виртуального терминала ввода. Диапазон: 0x0000–0x3FFF
P16.41	Полученный PZD11	(Соответствует S12/S11/S10/S9/S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1 в последовательности)
P16.42	Полученный PZD12	10: Команда виртуальных клемм. Диапазон: 0x00-0x0F (соответствует RO2/RO1/HDO/Y1 в последовательности)
		11: Настройка напряжения (специально для разделения U / F) (0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя)
		12: Выходная настройка AO1 1 (-1000–+1000, в котором 1000 соответствует 100,0 %)
		13: Настройка выходного сигнала AO2 2 (-1000–+1000, в котором 1000 соответствует 100,0 %)
		14: Бит старшего порядка ссылки на позицию (подписанный)
		15: Младший Бит ссылки на позицию (без знака)
		16: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписанный)
		17: Младший Бит обратной связи по положению (без знака)
		18: Флаг настройки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0)
		19–20: Резерв
		21: Предоставление нестандартной частоты
		22–25: Резерв
		26: Биты высокого порядка импульсов опорного энкодера
		27: Биты младшего порядка импульсов опорного энкодера
		28–46: Резерв
		47: Время ACC (0-1000 соответствует 0.0–100.0 с)
		48: Время DEC (0-1000 соответствует 0.0–100.0 с)

Код функции	Наименование	Описание
		49: Код функции отображения (PZD2-PZD12 соответствуют P14.49-P14.59.)

Когда используются импульсы энкодера, 20.15 должны использоваться вместе.

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P20.15	Режим измерения скорости	3: Импульсы получают через связь PROFINET для измерения скорости.	3

Когда используется время ACC/DEC, P16.73 необходимо использовать вместе.

Код функции	Наименование	Описание	Уставка
P16.73	Выбор времени ACC/DEC для набора связи	2: PROFINET	2

Для отображения кода функции он должен использоваться вместе с P14.48-P14.59.

#### Отправленные параметры

Код функции	Наименование	Описание
P16.43	Отправка PZD2	0: Отключено
P16.44	Отправка PZD3	1: Рабочая частота (x100, Гц)
P16.45	Отправка PZD4	2: Заданная частота частоту (x100, Гц)
P16.46	Отправка PZD5	3: Напряжение шины (x10, В)
P16.47	Отправка PZD6	4: Выходное напряжение (x1, В)
P16.48	Отправка PZD7	5: Выходной ток (x10, А)
P16.49	Отправка PZD8	6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %)
P16.50	Отправка PZD9	7: Фактическая выходная мощность (x10, %)
P16.51	Отправка PZD10	8: Скорость вращения ходовой части (x1, ОБ/ ОБ)
P16.52	Отправка PZD11	9: Линейная скорость бега (x1, м/с)
P16.53	Отправка PZD12	10: Опорная частота нарастания 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Значение частоты HDIA (*100, кГц) 16: Состояние входного сигнала терминала 17: Состояние вывода терминала 18: Эталонное значение PID (x100, %) 19: Обратная связь PID (x100, %) 20: Номинальный крутящий момент двигателя 21: Бит старшего порядка ссылки на позицию (подписанный) 22: Младший Бит ссылки на позицию (без знака) 23: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший Бит обратной связи по положению (без знака)

Код функции	Наименование	Описание
		25: Слово статуса 26: Значение частоты HDIB (*100, кГц) 27: Количество Битов высокого порядка импульсной обратной связи PG-платы 28: Количество Битов младшего порядка импульсной обратной связи PG-платы 29: Состояние тормоза 30: Нестандартное состояние (Резерв) 31–51: Резерв 52: Температура 53: Переходное значение U-фазы 54: Переходное значение тока V-фазы 55: Переходное значение тока W-фазы 56–57: Резерв 58: Вес груза 59: Текущее пиковое значение 60: Настройка крутящего момента фильтра (фильтр после запуска) 61: Электродвижущее состояние МВтч (Биты высокого порядка) 62: Электродвижущее состояние КВтч (младшие разряды) (*10,КВтч) 63: Статус выработки электроэнергии МВтч (Биты высокого порядка) 64: Статус выработки электроэнергии КВтч (младшие разряды) (*10,КВтч)

Для отображения кода функции он должен использоваться вместе с P14.48 и P14.60-P14.70.

## Приложение А Платы расширения

### А.1 Описание моделей

# EC-PG 5 01-05 B

①    ②    ③    ④    ⑤    ⑥

Символ	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	EC: Плата расширения
②	Категория платы	IC: IoT-плата IO: IO-плата PG: PG-плата PS: Плата питания TX: Плата протокола связи
③	Техническая версия	Указывает на создание технической версии с помощью нечетного числа. Например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: PG-плата Инкрементный энкодер + частотно-делительный выход
		02: PG-плата Sin/Cos энкодера + настройка направления импульса + частотно-делительный выход
		03: PG-плата UVW энкодер + настройка направления импульса + частотный выход
		04: PG-плата резольвера + настройка направления импульса + частотный выход
		05: PG-плата Инкрементный энкодер + установка направления импульса + частотно-делительный выход
		06: PG-плата Абсолютный энкодер + настройка направления импульса + частотный выход
		07: Упрощенная инкрементная PG-плата
⑤	Напряжение питания	00: Пассивный
		05: 5 В
		12: 12–15 В
		24: 24 В
⑥	Версия платы расширения	Пусто: Версия А В: Версия В С: Версия С

**EC-TX 5 01 B**

① ② ③ ④ ⑤

Символ	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	EC: Плата расширения
②	Категория платы	TX: плата протокола связи
③	Техническая версия	Указывает на создание технической версии с помощью нечетного числа. Например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: Bluetooth
		02: WIFI
		03: PROFIBUS
		04: Ethernet
		05: CANopen
		06: DeviceNet
		07: BACnet
		08: EtherCAT
		09: PROFINET
		10: EtherNet/IP
		11: Управление CAN master/slave
		15: Modbus TCP
⑤	Версия платы расширения	Пусто: Версия А В: Версия В С: Версия С

**ЕС-IO 5 01-00**

① ② ③ ④ ⑤

Символ	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	ЕС: Плата расширения
②	Категория платы	IO: Плата I/O
③	Техническая версия	Указывает на создание технической версии с помощью нечетного числа. Например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: Многофункциональная плата расширения I/O (4 цифровых входа, 1 цифровой выход, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход и 2 релейных выхода)
		02: Плата расширения цифровых I/O (4 цифровых входа, 2 релейных выхода, 1 РТ100 и 1 РТ1000)
		03: Плата аналоговых I/O
		04: Резерв 1
		05: Резерв 2
⑤	Особые требования	

## EC-IC 5 02-2

① ② ③ ④ ⑤

Символ	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	EC: Плата расширения
②	Категория платы	IC: Плата IoT IO: Плата IO PC: Программируемая плата PG: PG-плата PS: Плата питания TX: Плата протокола связи
③	Техническая версия	Указывает на создание технической версии с помощью нечетного числа. Например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: Плата GPRS
		02: Плата 4G
⑤	Тип антенны	1: Внутренний
		2: Внешний

**EC-PS 5 01-24**

① ② ③ ④ ⑤

Символ	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	ЕС: Плата расширения
②	Категория платы	IC: Плата IoT IO: Плата IO PC: Программируемая плата PG: PG-плата PS: Плата питания TX: Плата протокола связи
③	Техническая версия	Указывает на создание технической версии с помощью нечетного числа. Например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: Включение питания платы управления и клавиатуры
⑤	Напряжение питания	24: DC 24 В

В следующей таблице перечислены карты расширения, поддерживаемые ПЧ. Карты расширения являются дополнительными и должны быть приобретены отдельно.

Наименование	Модель	Спецификация
Плата расширения I/O 1	EC-IO501-00	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 4 цифровых входа</li> <li>● 1 цифровых выхода</li> <li>● 1 аналоговый вход</li> <li>● 1 аналоговый выход</li> <li>● 2 релейный выхода: 1 двухконтактный выход и 1 одноконтактный выход.</li> </ul>
Плата расширения I/O 2	EC-IO502-00	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 4 цифровых входа</li> <li>● 1 PT100</li> <li>● 1 PT1000</li> <li>● 2 релейный выхода: 1 одноконтактный выход NO</li> </ul> <p><b>Примечание:</b> Плата расширения была встроена в модели ПЧ 7.5кВт и выше, но она является опцией для моделей ПЧ ниже 7.5кВт. Дополнительные сведения см. в разделе 4.4.3 Подключение схемы управления платой расширения I/O 2.</p>
Bluetooth	EC-TX501-1/ EC- TX501-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка Bluetooth 4.0</li> <li>● С приложением мобильного телефона INVT, вы мо-</li> </ul>

Наименование	Модель	Спецификация
		<p>жете установить параметры и контролировать состояние преобразователя через Bluetooth</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Максимальное расстояние связи в открытых условиях составляет 30 м.</li> <li>● EC-TX501-1 оснащен встроенной антенной и подходит для машин в литом корпусе.</li> <li>● EC-TX501-2 имеет внешнюю присосную антенну и подходит для машин из листового металла.</li> </ul>
WIFI	EC-TX502-2/ EC- TX502-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Совместимость IEEE802.11b / g / n</li> <li>● С приложением мобильного телефона INVT, вы можете контролировать ПЧ локально или удаленно через WIFI связь</li> <li>● Максимальное расстояние связи в открытых условиях составляет 30 м.</li> <li>● EC-TX501-1 оснащен встроенной антенной и подходит для машин в литом корпусе.</li> <li>● EC-TX501-2 сконфигурирован с внешней присосной антенной и применяется для металлообрабатывающих станков.</li> </ul>
PROFIBUS-DP	EC-TX503	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка протокола PROFIBUS-DP</li> </ul>
Ethernet	EC-TX504	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка связи Ethernet с внутренним протоколом INVT</li> <li>● Может использоваться в сочетании с программным обеспечением для мониторинга верхнего компьютера INVT Workshop</li> </ul>
CANopen	EC-TX505	<ul style="list-style-type: none"> <li>● На основе физического уровня CAN2.0A</li> <li>● Поддержка протокола CANopen</li> </ul>
PROFINET	EC-TX509	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка протокола PROFINET</li> </ul>
EtherNet IP	EC-TX510	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка протокола EtherNet IP</li> <li>● Обеспечивает два IP-порта EtherNet, поддерживая 10/100 М полный / полудуплексный режим работы</li> </ul>
Управление CAN master/slave	EC-TX511	<ul style="list-style-type: none"> <li>● На основе физического уровня CAN2.0B</li> <li>● Принятие проприетарного протокола управления master/slave INVT</li> </ul>
Плата «два в одном» CAN-NET	EC-TX511B	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка связи Ethernet с внутренним протоколом INVT</li> <li>● Может использоваться в сочетании с программным обеспечением для мониторинга верхнего компьютера INVT Workshop</li> <li>● На основе физического уровня CAN2.0A</li> <li>● Поддержка протокола CANopen</li> </ul>
216	EC-TX513	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка протокола 216</li> </ul>

Наименование	Модель	Спецификация
Modbus TCP	EC-TX515	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка протокола Modbus TCP и поддержка подчиненного устройства Modbus TCP</li> <li>● Предоставление двух портов Modbus TCP, поддерживающих 10/100 М полный / полудуплексный режим работы</li> </ul>
Sin/Cos PG-плата	EC-PG502	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Применимо к энкодерам Sin/Cos с сигналами CD или без них</li> <li>● Поддержка выхода с разделением по частоте А, В, Z</li> <li>● Поддержка опорного входа строки импульсов</li> </ul>
Инкрементная PG-плата с UVW	EC-PG503-05	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Применимо к дифференциальным датчикам напряжения 5 В</li> <li>● Поддержка ортогонального ввода А, В и Z</li> <li>● Поддержка импульсного ввода фаз U, V и W</li> <li>● Поддержка частотно-разделенных выходных сигналов А, В и Z</li> <li>● Поддержка ввода опорной строки импульса</li> </ul>
Резольвер PG-плата	EC-PG504-00	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Применимо к энкодерам-резольверам</li> <li>● Поддержка частотно-разделенного выходного сигнала преобразователя, имитирующего А, В, Z</li> <li>● Поддержка ввода опорной строки импульсов</li> </ul>
Многофункциональная инкрементная PG-плата	EC-PG505-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Применимо к энкодерам ОС с напряжением 5 В или 12 В</li> <li>● Применимо к двухтактным энкодерам 5 В или 12 В</li> <li>● Применимо к дифференциальным энкодерам напряжением 5 В</li> <li>● Поддержка ортогонального ввода А, В и Z</li> <li>● Поддержка частотно-разделенного выходного сигнала А, В и Z</li> <li>● Поддержка ввода опорной строки импульса</li> </ul>
Упрощенная инкрементная PG-плата	EC-PG507-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Применимо к энкодерам ОС с напряжением 5 В или 12 В</li> <li>● Применимо к двухтактным энкодерам 5 В или 12 В</li> <li>● Применимо к дифференциальным энкодерам напряжением 5 В</li> </ul>
Упрощенная инкрементная PG-плата	EC-PG507-24	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Применимо к энкодерам 24 В ОС</li> <li>● Применимо к двухтактным энкодерам 24 В</li> <li>● Применимо к дифференциальным энкодерам 24 В</li> </ul>
Плата 4G	EC-IC502-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка стандартных интерфейсов RS485</li> <li>● Поддержка связи 4G</li> </ul>
Плата питания 24 В	EC-PS501-24	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Диапазон входного напряжения: DC18-30V (номинальное 24 В постоянного тока) / 2 А</li> <li>● Три канала выходного напряжения: +5 В / 1 А (<math>\pm 5\%</math>), +15 В / 0,2 А (<math>\pm 10\%</math>), -15 В / 0,2 А (<math>\pm 10\%</math>)</li> </ul>



Плата расширения  
I/O 1  
EC-IO501-00



Плата расширения  
I/O 2  
EC-IO502-00



Bluetooth/WiFi  
EC-TX501/502



PROFIBUS-DP  
EC-TX503



Ethernet  
EC-TX504



Управление  
CANopen/CAN  
master/slave  
EC-TX505/511



PROFINET  
EC-TX509



CAN-NET  
«два в одном»  
EC-TX511B



216  
EC-TX513



EtherNet IP/Modbus  
TCP EC-TX510/515



Sin/Cos PG-плата  
EC-PG502



UVW инкрементальная  
PG-плата  
EC-PG503-05



Резольвер PG-плата  
EC-PG504-00



Многофункциональная  
инкрементальная  
PG-плата  
EC-PG505-12



Упрощенная инкрементальная  
PG-плата  
EC-PG507-12



Упрощенная инкрементальная  
24 В  
PG-плата EC-PG507-24



Плата 4G  
EC-IC502-2



Плата питания 24 В  
EC-PS501-24

## A.2 Размеры и установка

Все платы расширения имеют одинаковые размеры (108x39 мм) и могут быть установлены одним и тем же способом.

При установке или извлечении платы расширения соблюдайте следующие правила:

- Перед установкой платы расширения убедитесь, что питание не подается.
- Плата расширения может быть установлена в любой из слотов для карт памяти SLOT1, SLOT2 и SLOT3.
- Модели ПЧ 5.5 кВт и младше могут быть сконфигурированы с двумя платами расширения одновременно, а модели ПЧ 7.5 кВт и выше могут быть сконфигурированы с тремя платами расширения.
- Если после установки плат расширения на внешних проводах возникают помехи, гибко замените их слоты для монтажных плат, чтобы облегчить подключение. Например, разъем соединительного кабеля карты DP большой, поэтому его рекомендуется устанавливать в слот для карты SLOT1.
- Для обеспечения высокой помехозащищенности при управлении с замкнутым контуром необходимо использовать экранирующий провод в кабеле энкодера и заземлить два конца экранирующего провода, то есть подсоединить экранирующий слой к корпусу двигателя со стороны двигателя и подсоединить экранирующий слой к РЕ-клемма на стороне PG-платы.

На следующем рисунке показана схема установки и ПЧ с установленными платами расшире-

ния.

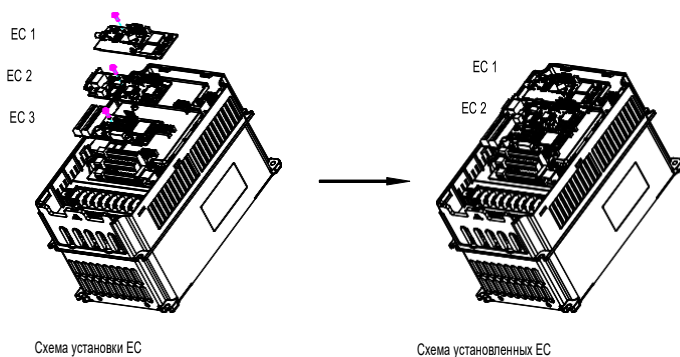


Рис. А-1 Модели ПЧ 7,5 кВт и выше с установленными платами расширения

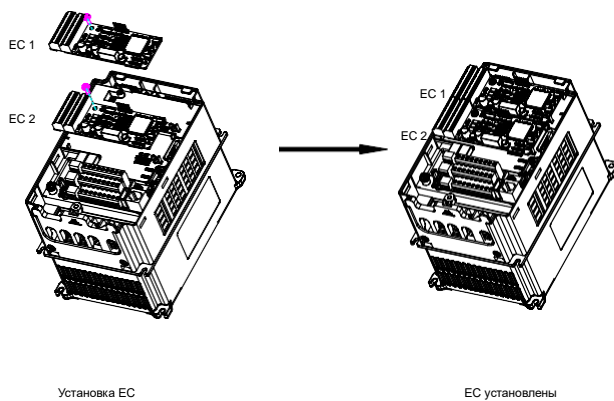


Рис. А-2 Модели ПЧ 5,5 кВт и ниже с установленными платами расширения

Процедура установки платы расширения:

Процедура установки плат ЕС

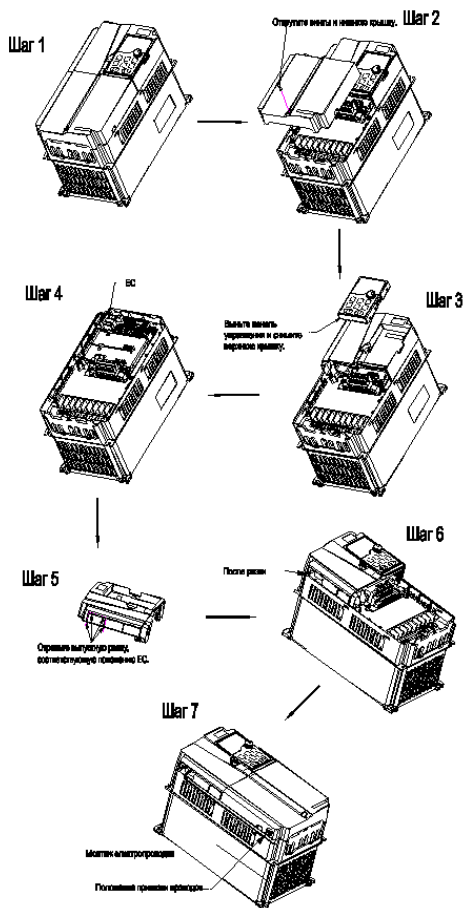


Рис. А-3 Процедура установки платы расширения

### A.3 Подключение кабелей

Заземлите экранированный кабель следующим образом:

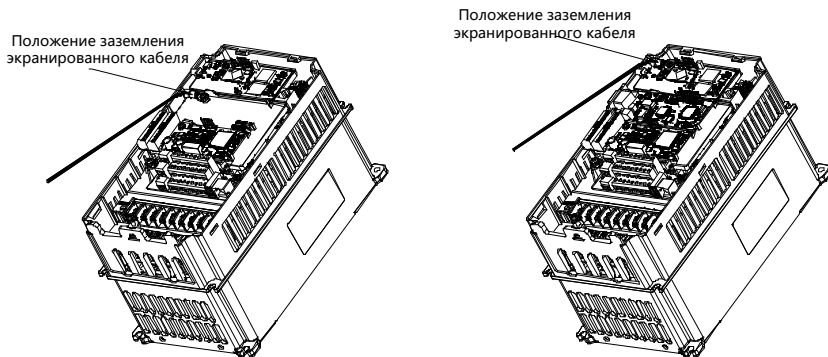
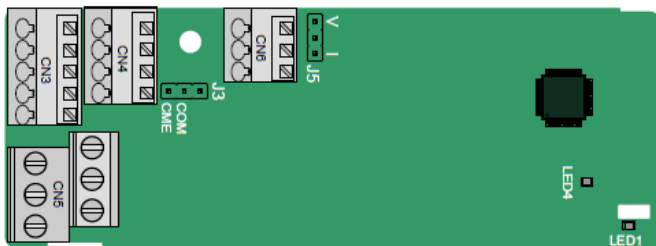


Рис. А-4 Схема заземления платы расширения

### A.4 Плата расширения I/O 1 (EC-IO501-00)



Клеммы расположены следующим образом:

СМЕ и СОМ закорачиваются через J3 перед поставкой, а J5 является перемычкой для выбора типа выходного сигнала (напряжения или тока) АО2.

AI3	AO2	GND
-----	-----	-----

COM	CME	Y2	S5	
PW	+24V	S6	S7	S8

RO3A	RO3B	RO3C	
RO4A		RO4C	

Описание индикатора:

№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в

		течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата расширения I/O включена платой управления.

ЕС-Ю501-00 может использоваться в сценариях, где интерфейсы ввода-вывода ПЧ не могут соответствовать требованиям приложения. Он может обеспечивать 4 цифровых входа, 1 цифровой выход, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход и два релейных выходы. Он удобен в использовании, обеспечивая релейные выходы через винтовые клеммы европейского образца, а другие входы и выходы - через пружинные клеммы.

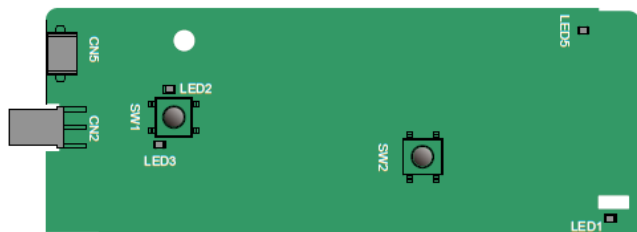
Функции клемм ЕС-Ю501-00:

Категория	Символ	Клемма	Описание
Напряжение питания	PW	Внешнее питание	Он используется для обеспечения входного цифрового рабочего питания от внешнего к внутреннему Диапазон напряжений: 12–30 В PW и +24 В были ненадолго подключены перед поставкой.
Аналоговый вход/выход	AI3—GND	Аналоговый вход 1	1. Диапазон входного сигнала: Для AI3, 0-10 В или 0-20 мА 2. Входное сопротивление: 20 кОм для входного напряжения или 250 Ом для входного тока 3. Установите его в качестве входного напряжения или тока с помощью соответствующего функционального кода. 4. Разрешение: 5 мВ, когда 10 В соответствует 50 Гц 5. Отклонение: $\pm 0,5\%$ ; вход 5 В или 10 мА или выше при 25 °С
	AO2—GND	Аналоговый выход 1	1. Диапазон выходного сигнала: 0-10 В или 0-20 мА 2. Независимо от того, является ли это выходным напряжением или током, его можно установить с помощью J5. 3. Отклонение: $\pm 0,5\%$ ; входное напряжение составляет 5 В или 10 мА или выше при 25 °С
Цифровой вход/выход	S5—COM	Цифровой вход 1	1. Внутреннее сопротивление: 6,6 кОм 2. Допустимое входное напряжение 12-30 В 3. Двухнаправленный входной терминал 4. Максимальная входная частота: 1 кГц
	S6—COM	Цифровой вход 2	
	S7—COM	Цифровой вход 3	
	S8—COM	Цифровой вход 4	
	Y2—CME	Цифровой выход	1. Емкость переключателя: 50 мА / 30 В 2. Выходная частота Диапазон: 0–1 кГц 3. Клеммы CME и CAM коротко соединены

Категория	Символ	Клемма	Описание
			через J3 перед поставкой.
Релейный выход	RO3A	NO контакт реле 3	1. Коммутационная способность контакта: 3 A /AC 250V, 1 A / DC 30 V 2. Не используйте их в качестве высококачественных цифровых выходов.
	RO3B	NC контакт реле 3	
	RO3C	Общий контакт реле 3	
	RO4A	NO контакт реле 4	
	RO4C	Общий контакт реле 4	

## A.5 Платы протоколов связи

### A.5.1 Платы Bluetooth (EC-TX501) и WIFI (EC-TX502)

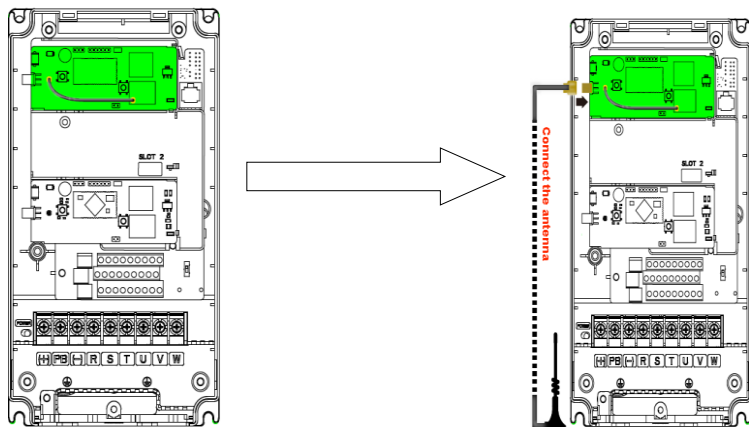


Определение индикаторов и функциональных клавиш:

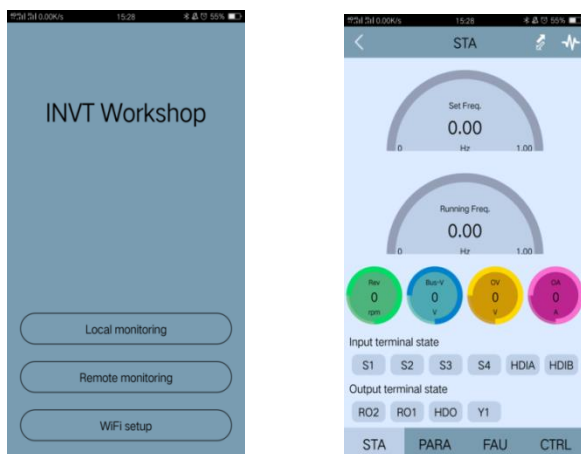
№. Индикатора	Описание	Функция
LED1/LED3	Индикатор состояния Bluetooth/WIFI	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включен в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения подключена к плате управления. отсоединен от платы управления.
LED2	Индикатор состояния связи Bluetooth	Этот индикатор горит, когда плата связи подключена к сети и можно осуществлять обмен данными. Он выключен, когда коммуникационная плата Bluetooth не находится в режиме онлайн.
LED5	Индикатор питания	Он выключен, когда связь по Bluetooth не находится в режиме онлайн.
SW1	Кнопка сброса настроек WIFI	Он восстанавливается до значений по умолчанию и возвращается в режим локального мониторинга.
SW2	Кнопка аппаратного сброса WIFI	Он используется для перезагрузки платы расширения.

Плата беспроводной связи особенно полезна в ситуациях, когда вы не можете напрямую использовать клавиатуру для управления ПЧ из-за ограниченного места для установки. С помощью приложения для мобильного телефона вы можете управлять ПЧ на расстоянии не более 30 м. Вы можете выбрать антенну на печатной плате или внешнюю присоску. Если ПЧ расположен в открытом пространстве и представляет собой машину с формованным корпусом, вы можете использовать встроенную антенну на печатной плате; а если это машина из листового металла и расположена в металлическом шкафу, вам необходимо использовать внешнюю присоску антенны.

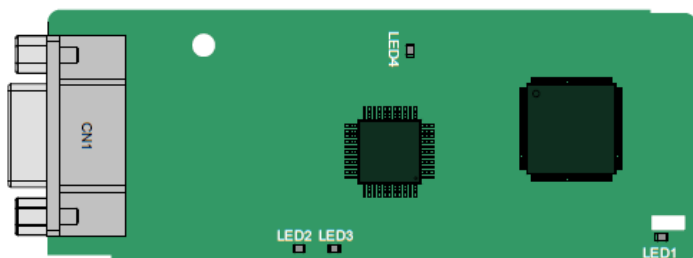
При установке присосковой антенны сначала установите плату беспроводной связи на ПЧ, а затем подключите разъем SMA присосковой антенны к ПЧ и прикрутите его к CN2, как показано на следующем рисунке. Установите основание антенны на корпус и обнажите верхнюю часть. Постарайтесь, чтобы он был разблокирован.



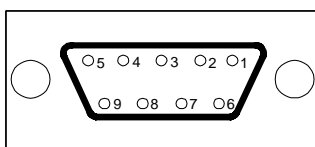
Плата беспроводной связи должна использоваться с приложением INVT ПЧ. Отсканируйте QR-код на заводской табличке ПЧ, чтобы загрузить его. Для получения более подробной информации обратитесь к руководству по карте беспроводной связи, прилагаемому к плате расширения. Основной интерфейс показан следующим образом.



### A.5.2 Плата протокола связи PROFIBUS-DP (EC-TX503)



CN1 представляет собой 9-контактный разъем D-типа, как показано на следующем рисунке.



Контакт		Описание
1	-	Не подключен
2	-	Не подключен
3	B-Line	Data+ (витая пара 1)
4	RTS	Отправка запроса
5	GND_BUS	Изолированное заземление
6	+5V BUS	Изолированное напряжение питания 5 В DC
7	-	Не подключен
8	A-Line	Data- (витая пара 2)
9	-	Не подключен
Housing	SHLD	PROFIBUS экранированный кабель

+5V и GND\_BUS являются терминаторами шины. Некоторым устройствам, таким как оптический приемопередатчик (RS485), может потребоваться получать питание через эти контакты.

Некоторые устройства используют RTS для определения направлений отправки и приема. При обычном применении необходимо использовать только A-Line, B-Line и защитный слой.

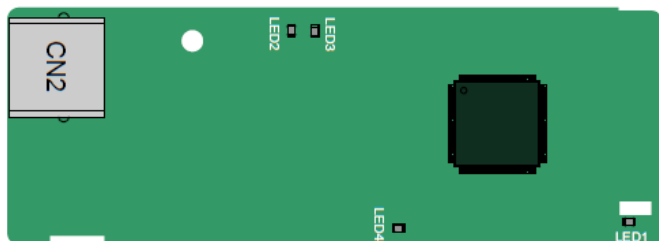
Описание индикаторов:

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период составляет 1 с, включается)

Индикатор	Описание	Функция
		в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с); и он выключается, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор Online	Этот индикатор горит, когда плата связи подключена к сети и можно осуществлять обмен данными. Он выключен, когда плата связи не находится в режиме онлайн.
LED3	Offline/Fault indicator	Этот индикатор загорается, когда коммуникационная плата отсоединена и обмен данными невозможен. Он мигает, когда коммуникационная плата не находится в автономном режиме. Он мигает с частотой 1 Гц при возникновении ошибки конфигурации: длина данных пользовательских параметров, установленных во время инициализации платы связи, отличается от длины данных, установленных во время настройки сети. Он мигает с частотой 2 Гц, когда данные пользовательских параметров неверны: длина или содержание данных пользовательских параметров, установленных во время инициализации карты связи, отличаются от данных, заданных во время настройки сети. Он мигает с частотой 4 Гц, когда возникает ошибка при инициализации ASIC PROFIBUS communication. Он выключается, когда включена функция диагностики.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату связи.

Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации коммуникационной платы расширения ПЧ серии Goodrive350.

### A.5.3 Плата протокола связи Ethernet (EC-TX504)

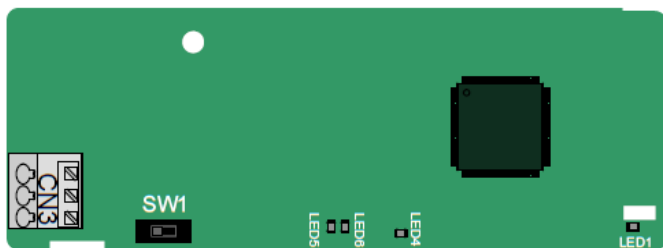


Коммуникационная плата EC-TX504 оснащена стандартными клеммами RJ45.

Описание индикаторов:

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с).; и он выключается, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор состояния сетевого подключения	Этот индикатор горит, когда физическое подключение к верхнему компьютеру является нормальным; Он выключен, когда верхний компьютер отключен.
LED3	Индикатор состояния сетевой связи	Этот индикатор горит, когда происходит обмен данными с верхним компьютером; Он мигает, когда нет обмена данными с верхним компьютером.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату связи.

#### А.5.4 Платы протокола связи CANopen (EC-TX505) и управление master/slave CAN (EC-TX511)



Платы связи EC-TX505/511 удобны в использовании и оснащена пружинными клеммами.

3-Pin пружинные клеммы	Контакт	Функция	Описание
	1	CANH	Сигнал высокого уровня шины CANopen
	2	CANG	Экранирование шины CANopen
	3	CANL	Сигнал низкого уровня шины CANopen

Описание функции переключателя терминального резистора:

Переключатель терминального резистора	Позиция	Функция	Описание
	Влево	OFF	CAN_H и CAN_L не подключены к клеммному резистору.
	Вправо	ON	CAN_H и CAN_L подключены к клеммному резистору 120 Ом.

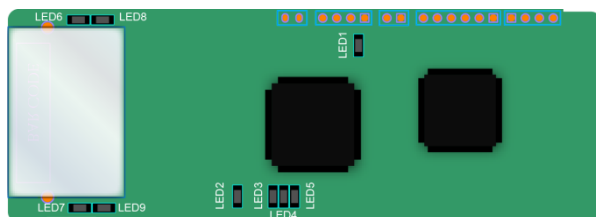
Описание индикаторов:

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату связи.
LED5	Индикатор работы	Этот индикатор горит, когда коммуникационная плата находится в рабочем состоянии.

Индикатор	Описание	Функция
		Он выключается при возникновении неисправности. Проверьте, правильно ли подключен вывод сброса коммуникационной платы и источника питания. Он мигает, когда коммуникационная плата находится в предоперационном состоянии. Он мигает один раз, когда коммуникационная плата находится в остановленном состоянии.
LED6	Индикатор ошибки	Этот индикатор горит, когда шина контроллера CAN отключена или на ПЧ возникает неисправность. Он выключен, когда коммуникационная плата находится в рабочем состоянии. Он мигает при неправильной настройке адреса. Он мигает один раз, когда пропущен принятый кадр или возникает ошибка во время приема кадра.

Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации коммуникационной платы расширения ПЧ серии Goodrive350.

#### A.5.5 Платы протокола связи PROFINET (EC-TX509)



Терминал CN2 использует стандартные интерфейсы RJ45, которые имеют двойную конструкцию, и два интерфейса RJ45 не отличаются друг от друга и могут быть вставлены взаимозаменяемо. Они распределяются следующим образом:

Pin	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Не подключен
5	n/c	Не подключен
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Не подключен
8	n/c	Не подключен

Описание индикатора:

Коммуникационная плата PROFINET имеет 9 индикаторов, из которых LED1 – это индикатор питания, LED2-5 - индикаторы состояния связи коммуникационной платы, а LED6-9 - индикаторы состояния сетевого порта.

LED	Цвет	Статус	Описание
LED1	Зеленый		3.3В Индикатор питания
LED2 (Индикатор состояния шины)	Красный	Вкл.	Нет подключения к сети
		Мигает	Подключение к сетевому кабелю между контроллером PROFINET в порядке, но связь не установлена.
		Выкл.	Установлена связь с контроллером PROFINET.
LED3 (Индикатор сбоя системы)	Зеленый	Вкл.	Диагностика PROFINET включена.
		Выкл.	Нет диагностики PROFINET.
LED4 (Индикатор готовности ведомого устройства)	Зеленый	Вкл.	Запущен стек протоколов TPS-1.
		Мигает	TPS-1 ожидает инициализации MCU.
		Выкл.	Стек протоколов TPS-1 не запускается.
LED5 (Индикатор состояния технического обслуживания)	Зеленый		Зависит от производителя, в зависимости от характеристик устройства
LED6/7 (Индикатор состояния сетевого порта)	Зеленый	Вкл.	Коммуникационная плата PROFINET и ПК/ПЛК были соединены сетевым кабелем.
		Выкл.	Коммуникационная плата PROFINET и ПК/ПЛК еще не подключены.
LED8/9 (Индикатор связи с сетевым портом)	Зеленый	Вкл.	Коммуникационная плата PROFINET и ПК/ПЛК обмениваются данными.
		Выкл.	Коммуникационная плата PROFINET и ПК/ПЛК еще не поддерживают связь.

Электрическое подключение:

Коммуникационная плата PROFINET использует стандартные интерфейсы RJ45, которые могут использоваться в линейной сетевой топологии и звездообразной сетевой топологии. Схема электрического подключения с линейной топологией сети показана на следующем рисунке.

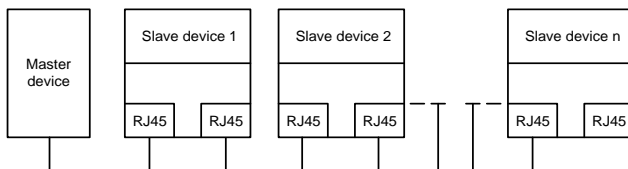
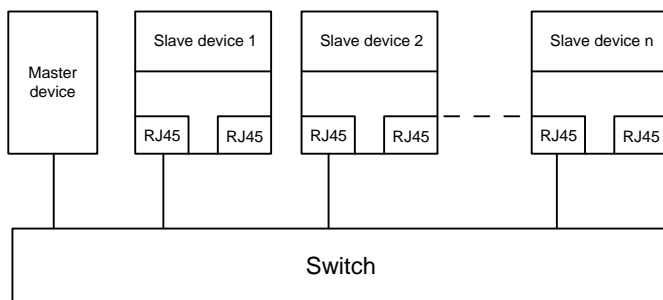


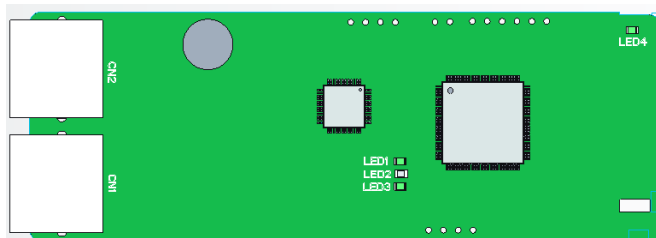
Рис. А-5 Линейная топология сети, схема электрического подключения

**Примечание:** Для топологии сети star необходимо подготовить коммутаторы PROFINET.

Схема электрического подключения топологии сети «Звезда» показана следующим образом.



### А.5.6 Платы протокола связи EtherNet/IP (EC-TX510)



Коммуникационная плата EC-TX510 использует стандартные двойные интерфейсы RJ45, и два интерфейса RJ45 не отличаются друг от друга и могут быть вставлены взаимозаменяемо.



### Функции интерфейса

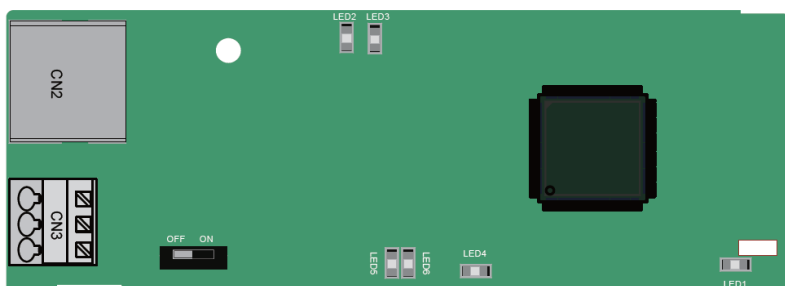
Pin	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Не подключен
5	n/c	Не подключен
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Не подключен
8	n/c	Не подключен

Плата связи EtherNet/IP оснащена четырьмя светодиодными индикаторами и четырьмя индикаторами сетевого порта для индикации ее состояний.

LED	Цвет	Статус	Описание
LED1	Зеленый	Вкл.	Плата обменивается данными с ПЧ.
		Мигает (1 Гц)	Плата и ПЧ взаимодействуют нормально.
		Выкл.	Плата и ПЧ взаимодействуют неправильно.
LED2 (Индикатор состояния полевой шины)	Зеленый	Вкл.	Связь между платой и ПЛК осуществляется в режиме онлайн, и возможен обмен данными.
		Мигает (1 Гц)	Конфликт IP-адресов между платой и ПЛК.
		Выкл.	Связь между платой и ПЛК осуществляется в автономном режиме.
LED3 (Индикатор неисправности системы)	Красный	Вкл.	Не удалось настроить ввод-вывод между платой и ПЛК.
		Мигает (1 Гц)	Неправильная конфигурация ПЛК.
		Мигает (2 Гц)	Плате не удалось отправить данные на ПЛК.
		Мигает (4 Гц)	Время ожидания соединения между платой и ПЛК истекло.
		Выкл.	Нет ошибки.
LED4	Красный	Вкл.	3,3 В Индикатор питания.
LED5 Индикатор сетевого порта	Желтый	Вкл.	Индикатор соединения, указывающий на успешное подключение по Ethernet.
		Выкл.	Индикатор соединения, указывающий на то, что соединение Ethernet не установлено.
LED6 Индикатор сетевого порта	Зеленый	Вкл.	Индикатор АСК, указывающий на выполняемый обмен данными.
		Выкл.	Индикатор АСК, указывающий на то, что обмен данными не будет выполнен.

Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации коммуникационной платы расширения ПЧ серии Goodrive350.

#### А.5.7 Платы протокола связи CAN-NET « Два в одном » (ЕС-TX511В)



ЕС-TX511В имеют пружинные клеммы, которые просты в использовании. CN2 использует стандартные клеммы RJ45.

## Описание терминала CN3

3-Pin пружинные клеммы	Контакт	Функции	Описание
	1	CANH	Сигнал высокого уровня шины CANopen
	2	CANG	Экранирование шины CANopen
	3	CANL	Сигнал низкого уровня шины CANopen

## Описание функции переключателя терминального резистора

Переключатель терминального резистора	Позиция	Функции	Описание
	Left	OFF	CAN_H и CAN_L не подключены к клеммному резистору.
	Right	ON	CAN_H и CAN_L подключены к клеммному резистору 120 Ом.

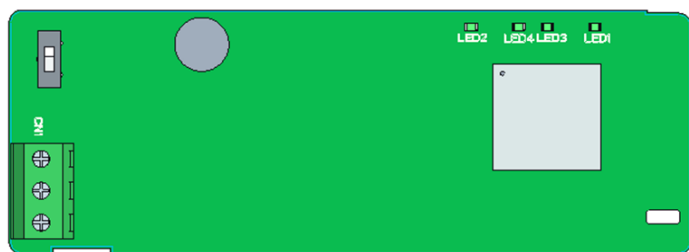
## Описание индикаторов:

Индикатор	Описание	Функции
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включен в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения подключена к плате управления.
LED2	Индикатор состояния сетевого подключения	Этот индикатор горит, когда физическое подключение к верхнему компьютеру нормальное; он выключен, когда верхний компьютер отключен.
LED3	Индикатор состояния сетевого соединения	Этот индикатор горит, когда происходит обмен данными с верхним компьютером; он мигает, когда обмен данными с верхним компьютером отсутствует.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату.
LED5	Индикатор работы	Этот индикатор горит, когда плата находится в рабочем состоянии. Он выключается, когда на карте возникает ошибка. Пожалуйста, проверьте подключение, сбросив контакты и блок питания. Он мигает с определенным интервалом, когда плата находится в состоянии предварительного запуска. Он мигает один раз, когда плата находится в состоянии останова.
LED6	Индикатор ошибки	Этот индикатор горит, когда шина контроллера CAN от-

Индикатор	Описание	Функции
		<p>ключена или на ПЧ возникает неисправность.</p> <p>Он выключен, когда плата находится в рабочем состоянии. Он мигает с определенным интервалом, когда адрес указан неверно.</p> <p>Он мигает один раз, когда пропущен принятый кадр или возникает ошибка во время приема кадра.</p>

Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации коммуникационной платы расширения ПЧ серии Goodrive350.

#### A.5.8 Платы протокола связи 216 (EC-TX513)



В коммуникационной плате ECT X 513 используются винтовые клеммы европейского образца.

3-pin Винтовые клеммы	Контакт	Функция	Описание
	1	E+	Сигнал высокого уровня шины 216
	2	E-	Сигнал низкого уровня шины 216
	3	PE	Экран шины 216

Описание функции переключателя терминального резистора

Переключатель терминального резистора	Position	Function	Описание
	Вверх	Выкл.	E+ и E- не подключены к клеммному резистору.
	Вниз	Вкл.	E+ и E- подключены к клеммному резистору 120Ом.

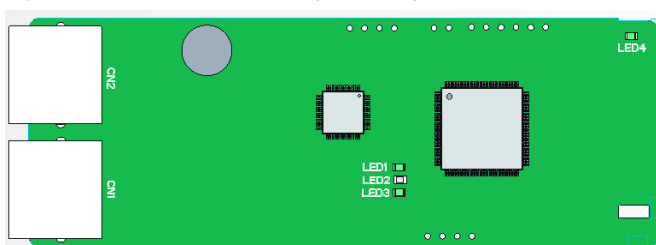
Описание индикаторов

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор неис-	Используется для указания состояния связи между

Индикатор	Описание	Функция
	правности связи 216	картой и внешней шиной (например, ПЛК). <ul style="list-style-type: none"> <li>Постоянно включен: 216 связь отключена</li> <li>Постоянное выключение: Нормальная связь 216</li> <li>Мигание: потеря пакета при передаче 216</li> </ul>
LED2	Индикатор неисправности внутренней связи	Используется для индикации состояния внутренней связи SPI между коммуникационной платой и основной платой управления. <ul style="list-style-type: none"> <li>Постоянное включение: Внутренняя связь SPI отключена.</li> <li>Постоянное выключение: Нормальная внутренняя связь SPI</li> <li>Мигание: потеря пакетов при внутренней связи SPI</li> </ul>
LED3	Индикатор питания	Вкл.: Плата управления подает питание на плату связи.
LED4	Индикатор состояния	<ul style="list-style-type: none"> <li>Включено: Коммуникационная плата установила связь с главной платой управления.</li> <li>Выкл.: Плата связи не установила связь с главной платой управления.</li> </ul>

Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации коммуникационной платы расширения ПЧ серии Goodrive350.

#### А.5.9 Платы протокола связи Modbus TCP (EC-TX515)



Коммуникационная плата EC-TX515 использует стандартные двойные интерфейсы RJ45, и два интерфейса RJ45 не отличаются друг от друга и могут быть вставлены взаимозаменяемо.



Функции интерфейса

Pin	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Не подключен

Pin	Наименование	Описание
5	n/c	Не подключен d
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Не подключен
8	n/c	Не подключен

## Описание индикатора

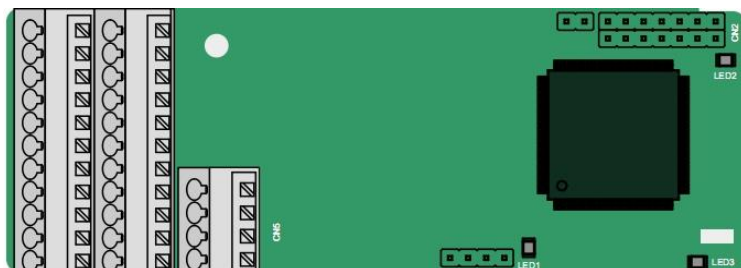
Коммуникационная плата EC-TX515 оснащена четырьмя светодиодными индикаторами и четырьмя индикаторами сетевого порта для индикации ее состояний.

LED	Цвет	Статус	Описание
LED1	Зеленый	Вкл.	Плата обменивается данными с ПЧ.
		Мигает (1 Гц)	Плата и ПЧ взаимодействуют нормально.
		Выкл.	Плата и ПЧ взаимодействуют неправильно.
LED2 (Индикатор состояния шины)	Зеленый	Вкл.	Связь между платой и ПЛК осуществляется в режиме онлайн, и возможен обмен данными.
		Мигает (1 Гц)	Конфликт IP-адресов между платой и ПЛК.
		Выкл.	Связь между платой и ПЛК осуществляется в автономном режиме.
LED3 (Индикатор неисправности системы)	Красный	Вкл.	На плату не были получены действительные данные.
		Мигает (1 Гц)	Код функции пакета не используется или не определен.
		Мигает (8 Гц)	Неверный адрес пакета.
		Выкл.	Нет ошибок.
LED4	Красный	Вкл.	3,3В Индикатор питания.
Индикатор сетевого порта	Желтый	Вкл.	Индикатор соединения, указывающий на успешное подключение по Ethernet.
		Выкл.	Индикатор соединения, указывающий на то, что соединение Ethernet не установлено.
Индикатор сетевого порта	Зеленый	Вкл.	Индикатор АСК, указывающий на выполняемый обмен данными.
		Выкл.	Индикатор АСК, указывающий на то, что обмен данными не будет выполнен.

Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации коммуникационной платы расширения ПЧ серии Goodrive350.

## А.6 PG-платы

### А.6.1 Sin/Cos PG-плата (EC-PG502)



Клеммы расположены следующим образом:

							C1+	C1-	D1+	D1-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	R1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	R1-	A2-	B2-	Z2-	GND

Описание индикатора:

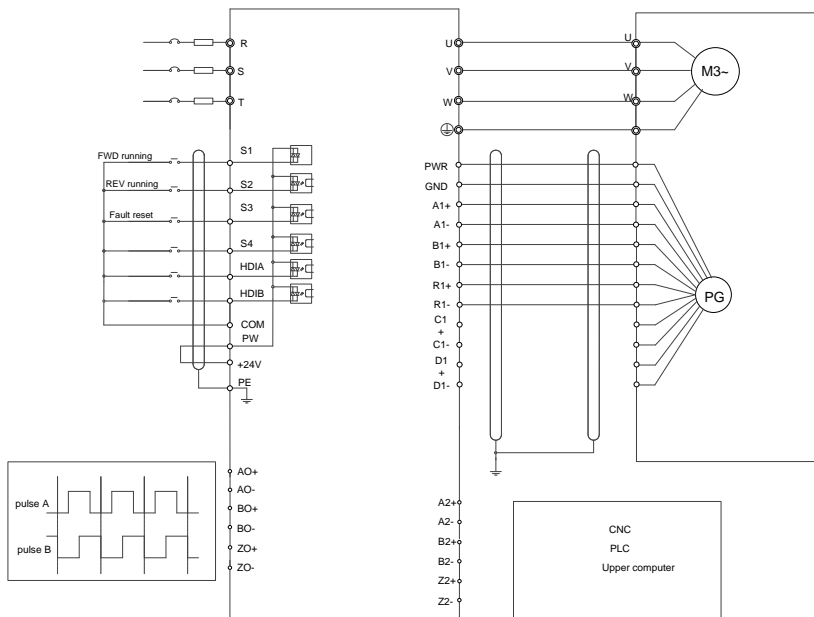
Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор отключения	Этот индикатор выключен, когда A1 и B1 энкодера отключены; он мигает, когда C1 и D1 энкодера отключены; и он включен, когда сигналы энкодера в норме.
LED2	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату PG.
LED3	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с); и он выключается, когда плата расширения отсоединена с пульта управления.

Описание функции клемм EC-PG502:

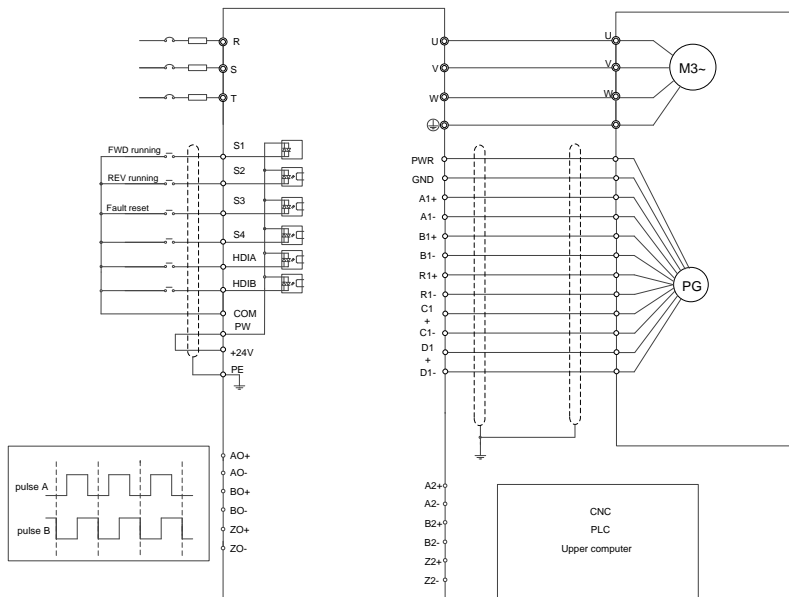
Сигнал	Порт	Описание
PE	Клемма заземления	Подключается к земле для повышения помехозащищенности.
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В ± 5 %
GND		Максимальный выходной ток: 150 мА
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка синусоидальных /косинусоидальных энкодеров (с CD-сигналом или без CD-сигнала) 2. SINA/SINB/SINC/SIND 0,6–1,2Vpp; SINR 0,2–0,85Vpp 3. Частотная характеристика сигнала A/B до 200 кГц, частотная характеристика сигнала C/D до 1кГц
A1-		
B1+		
B1-		
R1+		
R1-		
C1+		

Сигнал	Порт	Описание
C1-		
D1+		
D1-		
A2+		
A2-	Настройка импульсов	1. Поддержка дифференциального сигнала 5 В 2. Частота отклика: 200 кГц
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-	Выход с разделением по частоте	1. Дифференциальный выход, совместимый с дифференциальным выходом 5 В 2. Поддержка частотного разделения 2N, которое может быть установлено через P20.16 или P24.16; Максимальная выходная частота: 200 кГц
AO+		
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

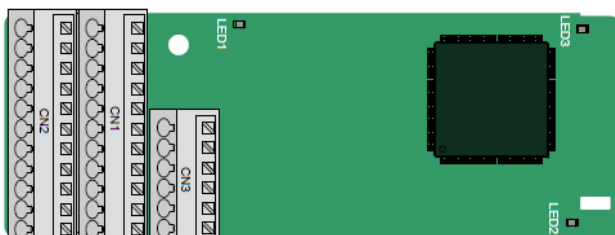
На следующем рисунке показана внешнее подключение PG-платы, когда она используется в сочетании с кодером без сигналов CD.



На следующем рисунке показана внешнее подключение PG-платы, когда она используется в сочетании с кодером с сигналами CD.



### А.6.2 UVW инкрементальная PG-плата (EC-PG503-05)



Клеммы расположены следующим образом:

					A2+	A2-	B2+	B2-	Z2+	Z2-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	U+	V+	W+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	U-	V-	W-	PGND

Описание индикатора:

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор отключения	Этот индикатор выключен только тогда, когда сигнал A1 или B1 отключен во время вращения энкодера; и он включен в других случаях.
LED2	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как

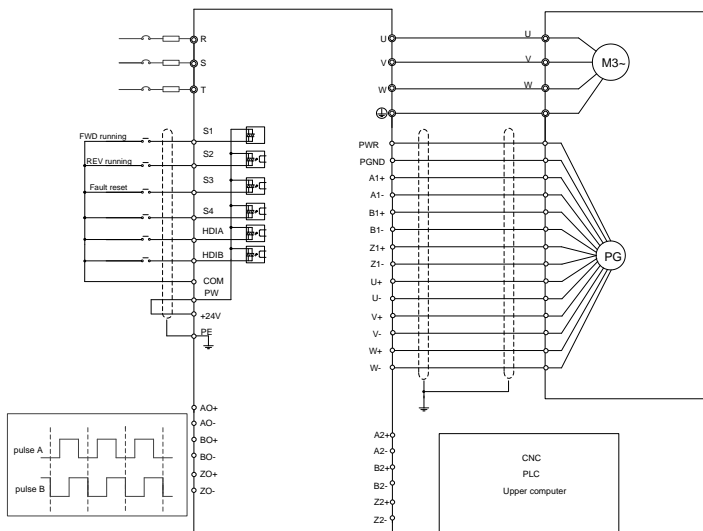
Индикатор	Описание	Функция
		плата правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с); и он выключается, когда плата отсоединена от платы управления. панель управления.
LED3	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату.

ЕС-PG503-05 поддерживает ввод сигналов абсолютного положения и объединяет преимущества абсолютных и инкрементных датчиков. Он удобен в использовании, в нем используются пружинные клеммы.

Клеммы ЕС-PG503-05 описаны следующим образом:

Сигнал	Порт	Описание
PE	Клемма заземления	Подключается к земле для повышения помехозащищенности.
GND	Заземление	Заземление внутреннего питания печатной платы.
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В ± 5 % Максимальный ток: 200 мА (PGND - это изолирующее силовое заземление.)
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Дифференциальный инкрементный интерфейс PG 5 В 2. Частота отклика: 400 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Настройка импульсов	1. Дифференциальный вход 5 В 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с разделением по частоте	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Поддержка частотного разделения 1-255, которое может быть установлено через P20.16 или P24.16
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		
U+	Интерфейс энкодера UVW	1. Абсолютное положение (информация UVW) гибридного энкодера, дифференциальный вход 5 В 2. Частота отклика: 40 кГц
U-		
V+		
V-		
W+		
W-		

На следующем рисунке показана внешнее подключение при использовании ЕС-PG503-05.



### A.6.3 Резольвер PG-плата (EC-PG504-00)



PE	AO+	BO+	ZO+	EX+	SI+	CO+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	EX-	SI-	CO-	A2-	B2-	Z2-	GND

Описание индикатора:

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как плата правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с); и он выключается, когда плата отсоединена от платы управления. панель управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор выключен, когда энкодер отключен; он включен, когда сигналы энкодера в норме; и он мигает, когда сигналы энкодера нестабильны.
LED3	Индикатор	Этот индикатор загорается после того, как плата управления

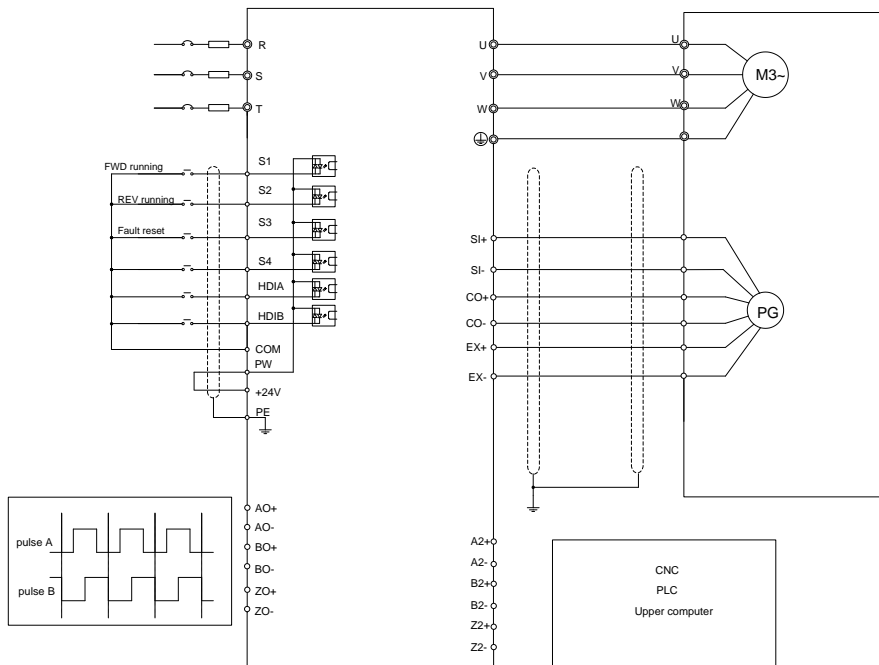
Индикатор	Описание	Функция
	питания	подает питание на плату.

ЕС-PG504-00 может использоваться в сочетании с преобразователем напряжения возбуждения 7 Vrms. Он удобен в использовании, в нем используются клеммы с пружинным сепаратором.

Функции терминала ЕС-PG504-00:

Сигнал	Порт	Описание
PE	Клемма заземления	Подключается к земле для повышения помехозащищенности.
PWR	Выходное напряжение	Напряжение: 5 В ± 5 %
GND		
SI+	Вход сигнала энкодера	Рекомендуемый коэффициент преобразования преобразователя: 0.5
SI-		
CO+		
CO-		
EX+	Сигнал возбуждения энкодера	1. Заводская настройка возбуждения: 10 кГц 2. Поддержка преобразователей с напряжением возбуждения 7 Vrms
EX-		
A2+	Настройка импульсов	1. Дифференциальный вход 5 В 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с разделением по частоте	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Частотно-разделенный выходной сигнал преобразователя, имитирующий A1, B1 и Z1, равный инкрементной PG-карте 1024 PPR, поддерживающий частотное разделение 2N, которое может быть установлено через P20.16 или P24.16; Максимальная выходная частота: 200 кГц
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

На следующем рисунке показана внешнее подключение при использовании ЕС-PG504-00.



**А.6.4 Многофункциональная инкрементная PG-плата (EC-PG505-12)**



Клеммы расположены следующим образом: Двойной встроенный переключатель SW1 (DIP) используется для установки класса напряжения (5 В или 12 В) источника питания энкодера. DIP-переключателем можно управлять с помощью вспомогательного инструмента.

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Описание индикатора:

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как плата правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с); и он выключается, когда плата отсоединена от платы управления. панель управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор мигает только тогда, когда сигнал А1 или В1 отключается во время вращения энкодера; в других случаях он включен.
LED3	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату.

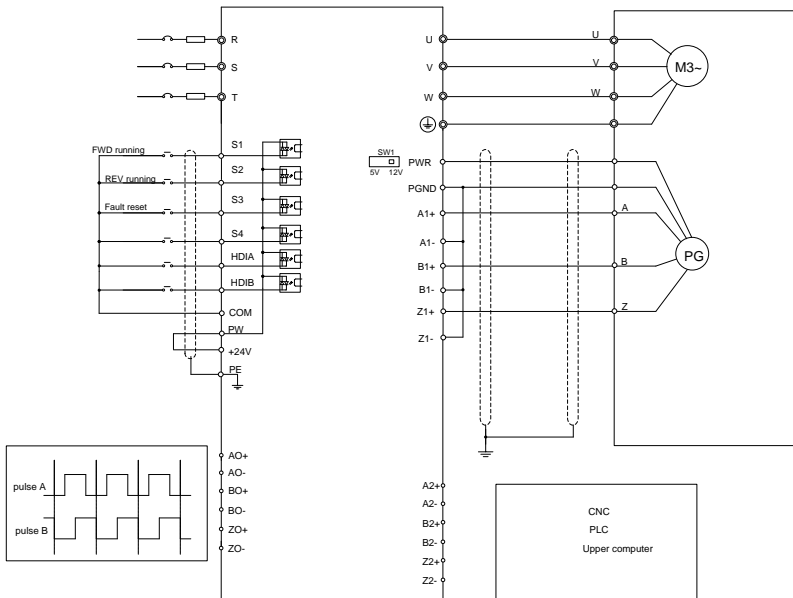
EC-PG505-12 может использоваться в сочетании с несколькими типами инкрементных энкодеров, использующих различные режимы подключения. Он прост в использовании, в нем используются пружинные клеммы.

Описание функций клемм EC-PG505-12:

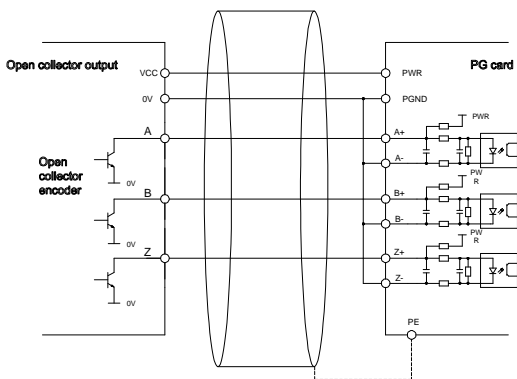
Сигнал	Порт	Описание
PE	Клемма заземления	Подключается к земле для повышения помехозащищенности.
GND	Заземление	Заземление внутреннего источника питания печатной платы.
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В / 12 В $\pm$ 5%
PGND		Максимальная выходная мощность: 150 мА Выберите класс напряжения через SW1 на основе класса напряжения используемого энкодера. (PGND - это изолирующее силовое заземление.)
A1+	Интерфейс энкодера	1. Применимо к двухтактным энкодерам 5 В / 12 В 2. Применимо к кодерам ОС 5В / 12В 3. Применимо к дифференциальным энкодерам 5 В 4. Частота отклика: 200 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Настройка импульсов	1. Поддержка тех же типов сигналов, что и типы сигналов энкодера 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с разделением по частоте	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Поддержка частотного разделения 1-255, которое может быть установлено через P20.16 или P24.16
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

На следующем рисунке показана внешняя проводка платы расширения, используемой в со-

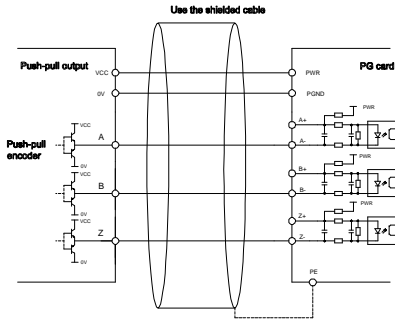
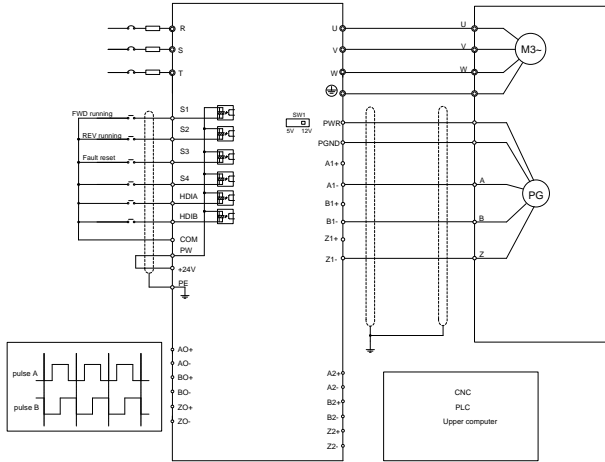
четании с датчиком с открытым коллектором. Внутри платы PG сконфигурирован подстраи-  
ваемый резистор.



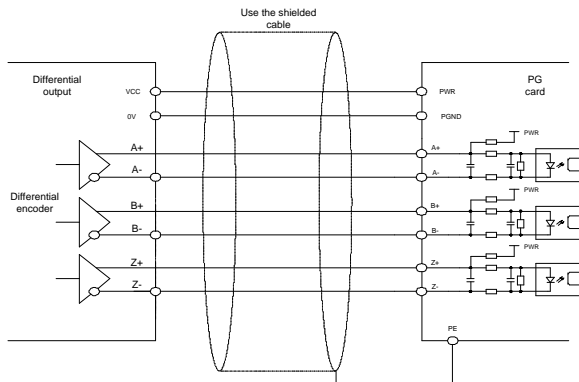
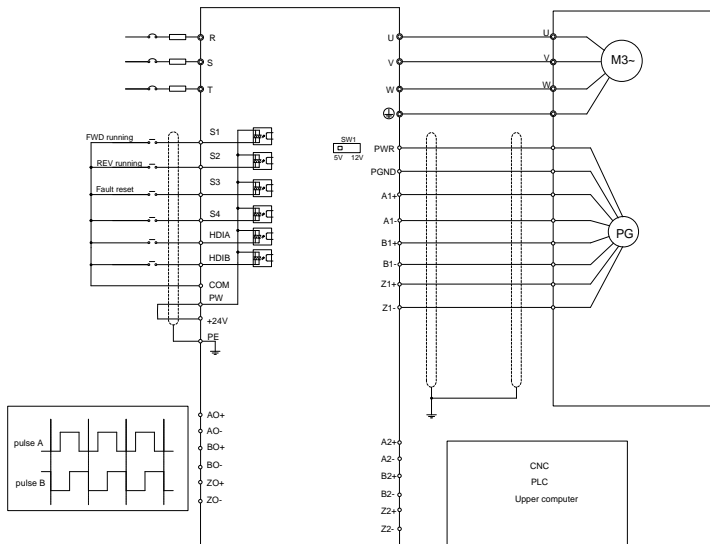
Use the shielded cable



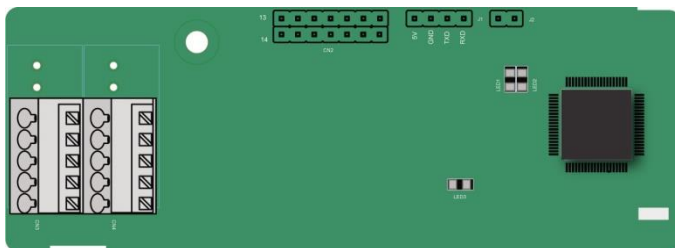
На следующем рисунке показана внешнее подключение, когда плата расширения используется  
в сочетании с двухтактным энкодером.



На следующем рисунке показана внешнее подключение, когда плата расширения используется в сочетании с дифференциальным энкодером.



**A.6.5 Упрощенная инкрементная PG- (EC-PG507-12)**



Клеммы расположены следующим образом: Двойной встроенный переключатель SW1 (DIP) используется для установки класса напряжения (5 В или 12 В) источника питания энкодера. DIP-переключателем можно управлять с помощью вспомогательного инструмента.

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

Описание индикаторов:

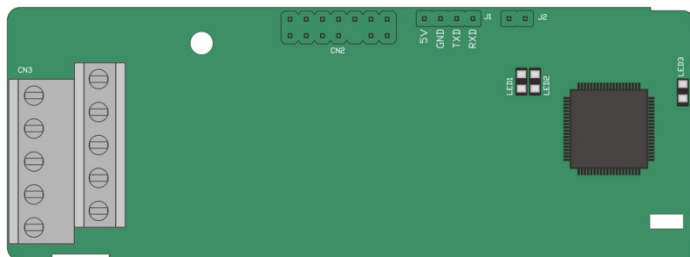
Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как плата правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с); и он выключается, когда плата отсоединена от платы управления. панель управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор выключен, когда A1 и B1 энкодера отключены; он включен, когда импульсы энкодера являются нормальными.
LED3	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату.

ЕС-PG507-12 может работать в сочетании с несколькими типами инкрементных энкодеров с помощью различных режимов внешней проводки, которые аналогичны режимам подключения ЕС-PG505-12.

Клеммы ЕС-PG507-12 описаны следующим образом:

Сигнал	Порт	Описание
PE	Клемма заземления	Подключается к земле для повышения помехозащитности.
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В / 12 В $\pm$ 5% Макс. выход: 150 мА Выберите класс напряжения через SW1 на основе класса напряжения используемого энкодера. (PGND - это изолирующее силовое заземление.)
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка двухтактных интерфейсов 5 В / 12 В 2. Поддержка открытых коллекторных интерфейсов 5 В / 12 В 3. Поддержка дифференциальных интерфейсов 5 В 4. Частота отклика: 400 кГц 5. Поддерживайте длину кабеля энкодера до 50 м
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

### А.6.6 Упрощенная инкрементная PG-плата 24В (EC-PG507-24)



Клеммы расположены следующим образом:

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

Описание индикаторов:

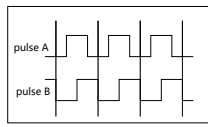
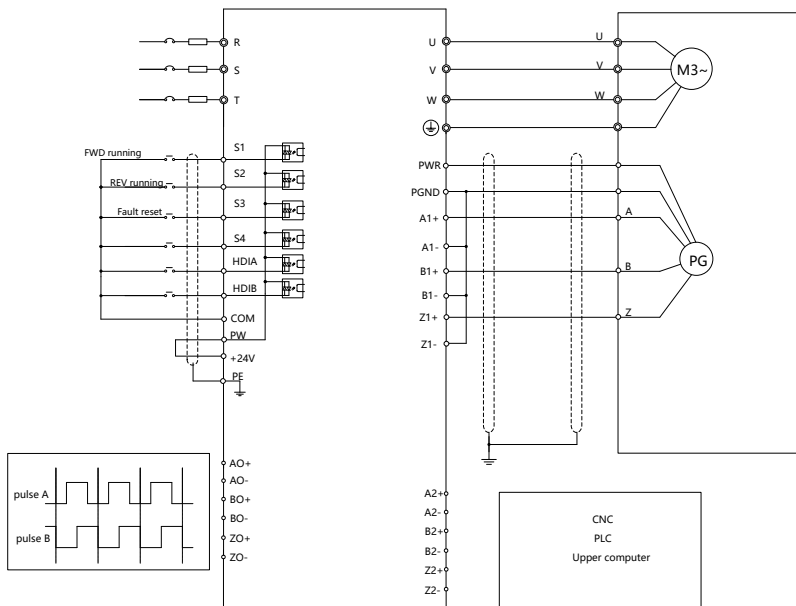
Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как плата правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с); и он выключается, когда плата отсоединена от платы управления. панель управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор выключен, когда A1 и B1 энкодера отключены; он включен, когда импульсы энкодера являются нормальными.
LED3	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату.

EC-PG507-24 может работать в сочетании с несколькими типами инкрементных энкодеров с помощью различных режимов внешней проводки. В нем используются клеммы с шагом 5,08 мм, простые в использовании.

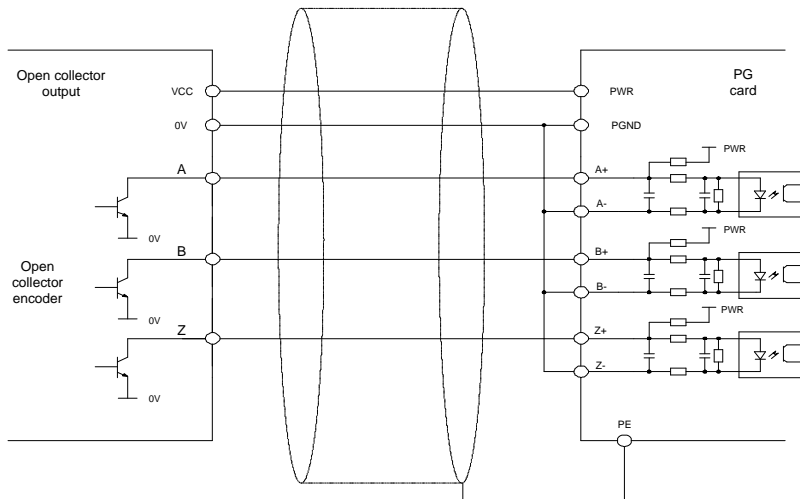
Клеммы ЕС-PG507-24 описаны следующим образом:

Сигнал	Порт	Описание
PE	Клемма заземления	Подключается к земле для повышения помехозащищенности.
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 24 В ± 5% Максимальный ток: 150 мА (PGND - это изолирующее силовое заземление.)
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

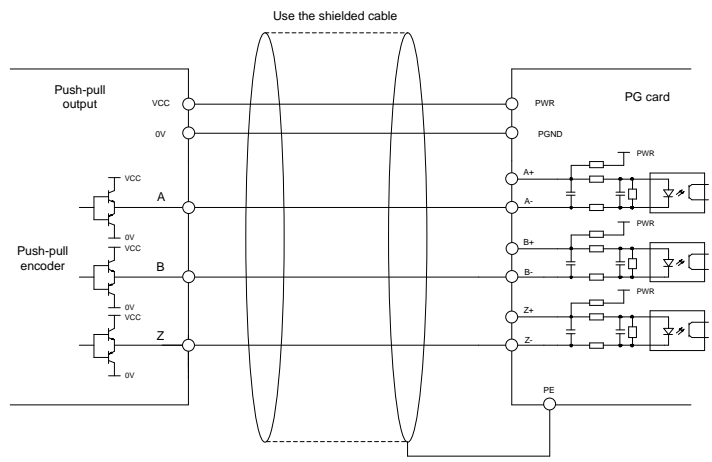
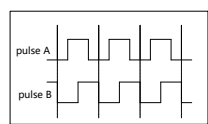
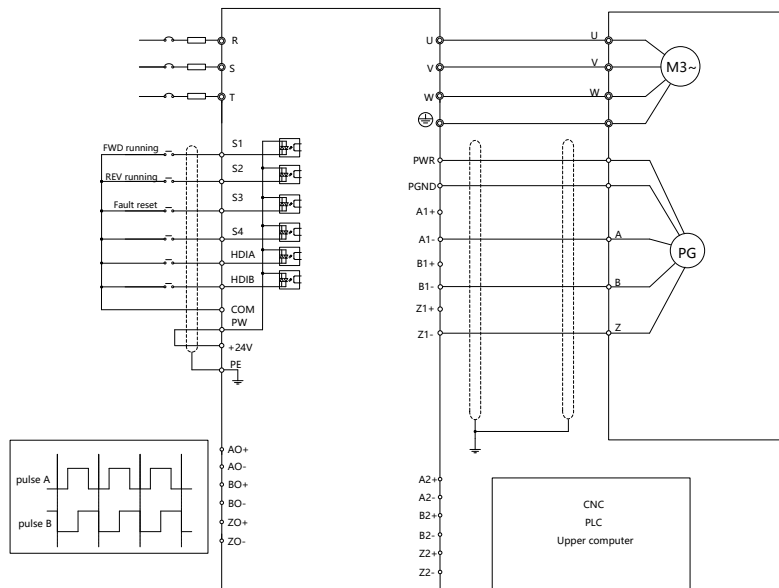
На следующем рисунке показана внешнее подключение платы, когда она используется в сочетании с датчиком с открытым коллектором. В плате PG сконфигурирован подстраивающий резистор.



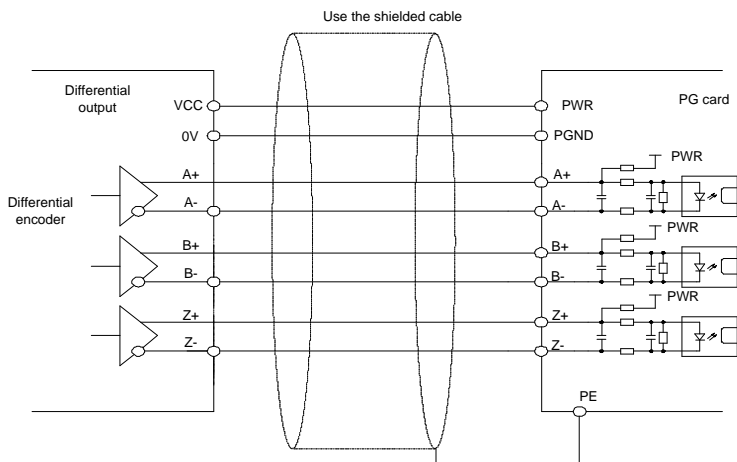
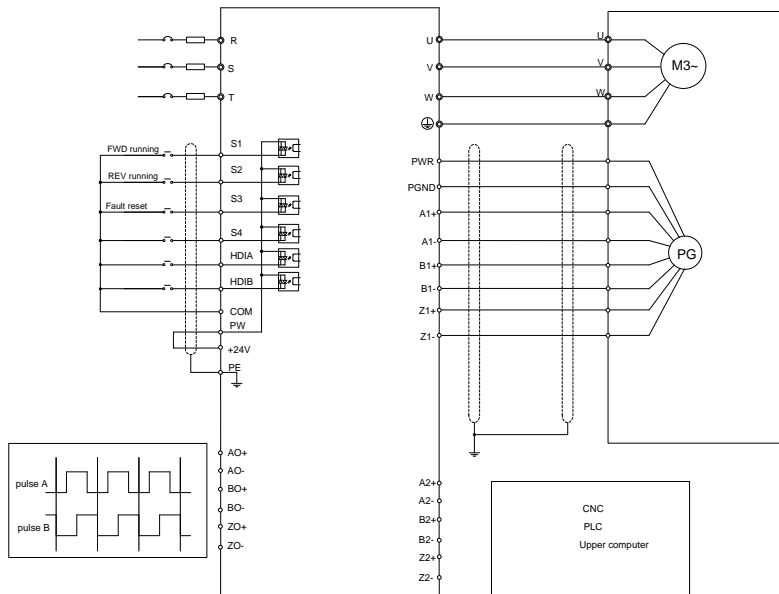
Use shield cable



На следующем рисунке показана внешнее подключение, когда плата расширения используется в сочетании с двухтактным энкодером.

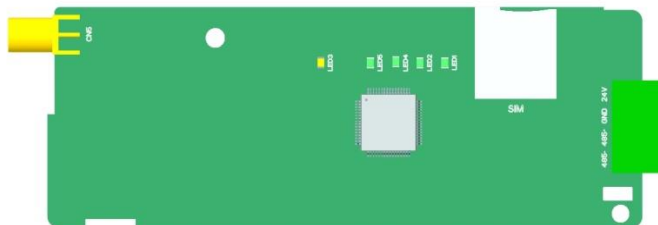


На следующем рисунке показана внешнее подключение, когда плата расширения используется в сочетании с дифференциальным энкодером.



## A.7 IoT cards

### A.7.1 Плата 4G (EC-IC502-2)



#### Описание клемм

Клеммы	Порт	Функция
4-pin клеммы	485 коммуникационный интерфейс	Клеммы 24 В, GND, 485+ и 485-.
CN5	Антенна	4G антенный терминал
SIM	Слот для SIM-карты	Используется для установки SIM-карты.

#### Описание индикаторов

Индикатор	Описание	Описание
LED1	3.8 В Индикатор питания	Он постоянно включается после включения питания платы.
LED2	3.8 В Индикатор питания	Он постоянно включается после включения питания платы.
LED3	Индикатор сети 4G	<ul style="list-style-type: none"> <li>• * Быстрое мигание (включено в течение 600 мс; выключено в течение 600 мс): Нет SIM-карты / PIN-кода SIM-карты / Регистрация в сети / Не удалось зарегистрироваться</li> <li>• * Медленно мигает (включено в течение 75 мс; выключено в течение 3000 мс): режим ожидания</li> <li>• * Очень быстрое мигание (включено в течение 75 мс; выключено в течение 75 мс): канал передачи данных установлен.</li> </ul>
LED4	Индикатор ручного подключения	Быстрое мигание с частотой 1 с: Плата подключается к плате управления правильно.
LED5	Индикатор работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Быстрое мигание с частотой 1 с: Нормальная работа.</li> <li>• Постоянное включение или выключение: ненормальная работа.</li> </ul>

## А.8 Плата питания

### А.8.1 Плата питания 24 В (EC-PS501-24)



Описание индикаторов

Индикатор	Наименование	Описание
LED1	Индикатор питания 24 В	Индикатор внешнего питания 24 В.
LED2	Индикатор питания 5 В	Индикатор питания 5 В, которое подается на плату управления после преобразования питания переключателя во внешнее питание.

Плата питания 24 В в основном используется для подключения к внешнему источнику питания 24 В для питания платы управления, что позволяет избежать подачи электроэнергии для ввода в эксплуатацию независимой платы управления. Во время подключения подключайтесь к +24 В и COM в соответствии со знаком CN2.

## Приложение В Технические характеристики

### В.1 Содержание главы

В этой главе описываются технические характеристики ПЧ и его соответствие требованиям СЕ и другим системам сертификации качества.

### В.2 Применение со снижением

#### В.2.1 Способность

Выберите модель ПЧ в зависимости от номинального тока и мощности двигателя. Чтобы выдерживать номинальную мощность двигателя, номинальный выходной ток ПЧ должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность ПЧ должна быть выше или равна мощности двигателя.

#### Примечание:

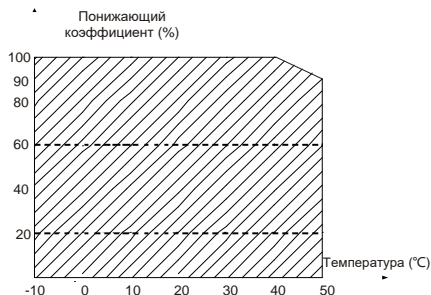
- Максимально допустимая мощность двигателя на валу ограничена 1,5-кратной номинальной мощностью двигателя. При превышении этого предела ПЧ автоматически ограничивает крутящий момент и ток двигателя. Эта функция эффективно защищает входной вал от перегрузки.
- Номинальная мощность - это мощность при температуре окружающей среды 40 °С.
- Вам необходимо проверить и убедиться, что мощность, проходящая через общее соединение постоянного тока в общей системе постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя.

#### В.2.2 Снижение мощности

Если температура окружающей среды на месте установки ПЧ превышает 40 °С, высота над уровнем моря превышает 1000 м или частота переключения изменяется с 4 кГц на 8, 12 или 15 кГц, ПЧ необходимо снизить.

##### В.2.2.1 Снижение мощности по температуре

При изменении температуры от +40 °С до +50 °С номинальный выходной ток уменьшается на 1 % при каждом повышении на 1 °С. Фактическое снижение скорости смотрите на следующем рисунке.



**Примечание: Не рекомендуется использовать ПЧ в среде с температурой выше 50°C. Если вы это сделаете, вы будете привлечены к ответственности за последствия, вызванные.**

### **В.2.2.2 Снижение из-за высоты**

Когда высота площадки, на которой установлен ПЧ, ниже 1000 м, ПЧ может работать на номинальной мощности. Когда высота превышает 1000 м, снижайте скорость на 1 % при каждом увеличении на 100 м. Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, обратитесь за подробной информацией к местному дилеру INVT или в местный офис INVT.

### **В.2.2.3 Снижение из-за несущей частоты ШИМ**

Мощность преобразователей частоты серии RI350-19 варьируется в зависимости от несущих частот. Номинальная мощность ПЧ определяется на основе несущей частоты, установленной на заводе. Если несущая частота превышает заводскую настройку, мощность ПЧ снижается на 10% за каждый увеличенный 1 кГц.

## **В.3 Технические характеристики сети**

Напряжение сети	АС 3ф 380 В(-15 %)-440 В(+10 %) АС 3ф 520 В(-15 %)-690 В(+10 %)
Емкость короткого замыкания	Согласно определению в IEC 61439-1, максимально допустимый ток короткого замыкания на входном конце составляет 100 кА. Следовательно, ПЧ применим к сценариям, в которых передаваемый ток в цепи не превышает 100 кА, когда ПЧ работает при максимальном номинальном напряжении.
Частота	50/60 Гц ± 5 %, с максимальной скоростью изменения 20 %/с

## **В.4 Данные о подключении двигателя**

Тип двигателя	Асинхронный двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение	0–U1 (номинальное напряжение двигателя), симметричный 3ф, Umax (номинальное напряжение ПЧ) в точке ослабления поля
Защита от короткого замыкания	Защита от короткого замыкания на выходе двигателя соответствует требованиям стандарта IEC 61800-5-1.
Частота	0–400 Гц
Частотное разрешение	0.01 Гц
Ток	См. раздел 3.6 Диапазон мощностей.
Ограничение мощности	в 1,5 раза больше номинальной мощности двигателя
Точка ослабления поля	10..400 Гц
Несущая частота (ШИМ)	4, 8, 12, или 15 кГц

## **В.5 Соответствие стандартам**

В следующем разделе таблицы описаны стандарты, которым соответствует ПЧ.

EN/ISO 13849-1	Safety of machinery—Safety-related parts of control systems—Part 1: General principles for design
IEC/EN 60204-1	Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements
IEC/EN 62061	Safety of machinery—Safety-related functional safety of electrical, electronic, and programmable electronic control systems
IEC/EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods
IEC/EN 61800-5-1	Adjustable speed electrical power drive systems—Part 5-1: Safety requirements—Electrical, thermal and energy
IEC/EN 61800-5-2	Adjustable speed electrical power drive systems—Part 5-2: Safety requirements—Function
GB/T 30844.1-2014	General-purpose variable-frequency adjustable-speed equipment of 1 kV and lower—Part 1: Technical conditions
GB/T 30844.2-2014	General-purpose variable-frequency adjustable-speed equipment of 1 kV and lower—Part 2: Test methods
GB/T 30844.3-2017	General-purpose variable-frequency adjustable-speed equipment of 1 kV and lower—Part 3: Safety regulations

### **В.5.1 Маркировка CE**

Маркировка CE на заводской табличке ПЧ указывает на то, что ПЧ соответствует требованиям CE и соответствует требованиям Европейской директивы по низковольтному оборудованию (2014/35/EU) и директивы по электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

### **В.5.2 Декларация соответствия требованиям по электромагнитной совместимости**

Европейский союз (ЕС) устанавливает, что электрические и электрические устройства, продаваемые в Европе, не могут создавать электромагнитные помехи, превышающие пределы, предусмотренные соответствующими стандартами, и могут работать должным образом в условиях определенных электромагнитных помех. Стандарт на продукцию EMC (EN 61800-3) описывает стандарты EMC и конкретные методы испытаний для систем электропривода с регулируемой скоростью. Наши продукты соответствуют этим требованиям по электромагнитной совместимости.

### **В.6 Нормы электромагнитной совместимости**

Стандарт на продукцию EMC (EN 61800-3) описывает требования к электромагнитной совместимости для ПЧ.

Категории среды приложения:

Первая среда: Гражданские среды, включая сценарии применения, в которых ПЧ напрямую подключаются к низковольтным сетям гражданского электроснабжения без промежуточных трансформаторов.

Вторая среда: Все среды, кроме тех, которые относятся к категории I.

Категории ПЧ:

C1: Номинальное напряжение ниже 1000 В, применяемое к средам категории I.

C2: Номинальное напряжение ниже 1000 В, без штепсельной вилки, розетки или мобильных устройств; системы электропривода, которые должны устанавливаться и эксплуатироваться специализированным персоналом при применении в средах категории I

**Примечание: Стандарт EMC IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение мощности ПЧ, но определяет их использование, установку и ввод в эксплуатацию. Специализированный персонал или организации должны обладать необходимыми навыками (включая знания, связанные с ЭМС) для установки и/или выполнения пусконаладочных работ в системах электропривода.**


C3: Номинальное напряжение ниже 1000 В, применяется в средах категории II. Они не могут быть применены к средам категории I.

C4: Номинальное напряжение выше 1000 В или номинальный ток выше или равный 400 А, применяемый к сложным системам в средах категории II.

### В.6.1 ПЧ категория C2

Предел индукционных возмущений соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный электромагнитный фильтр в соответствии с Приложением в разделе Дополнительные периферийные принадлежности и установите его, следуя инструкциям, описанным в руководстве по электромагнитному фильтру
2. Выберите двигатель и кабели управления в соответствии с описанием в руководстве.
3. Установите преобразователь частоты в соответствии с инструкциями, описанными в руководстве.


	✧ <input type="checkbox"/> В настоящее время в условиях Китая ПЧ может создавать радиопомехи, необходимо принять меры для уменьшения помех.
---	---

### В.6.2 ПЧ категория C3

Помехоустойчивость ПЧ соответствует требованиям второй среды стандарта IEC/EN 61800-3.

Предел индукционных возмущений соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный электромагнитный фильтр в соответствии с Приложением D Дополнительные периферийные принадлежности и установите его, следуя инструкциям Описание в руководстве по электромагнитному фильтру.
2. Выберите двигатель и кабели управления в соответствии с Описание в руководстве.
3. Установите преобразователь частоты в соответствии с инструкцией Описание в руководстве.

	✧ ПЧ категории C3 не могут применяться к гражданским низковольтным об- щим сетям. При применении к таким сетям ПЧ могут создавать радиоча- стотные электромагнитные помехи.
---	---

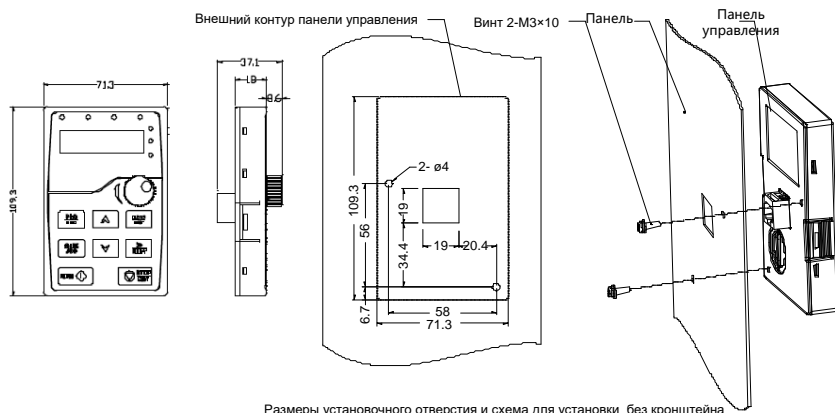
## Приложение С Чертежи и размеры

### С.1 Содержание главы

В этой главе описываются чертежи размеров ПЧ, в которых в качестве единицы измерения используется миллиметр (мм).

### С.2 LED панель управления

#### С.2.1 Структурная диаграмма



#### С.2.2 Кронштейн для крепления панели управления

**Примечание:** Вы можете напрямую использовать винты с резьбой М3 или монтажный кронштейн для внешнего подключения клавиатуры к ПЧ. Монтажный кронштейн является дополнительным для моделей ПЧ 380 В 1.5–30 кВт и моделей ПЧ 500 В 4-18,5 кВт. Монтажный кронштейн является стандартной деталью для моделей ПЧ 380 В 37-500 кВт, моделей ПЧ 500 В 22-500 кВт и всех моделей ПЧ 660 В.

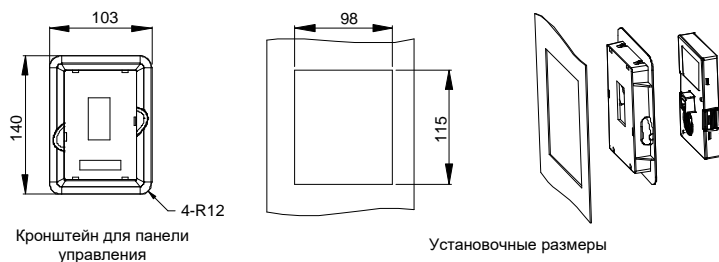


Рис. С-1 (Опция) Монтажный кронштейн для моделей 380 В 1,5–31,5 кВт и 660 В 22–630 кВт



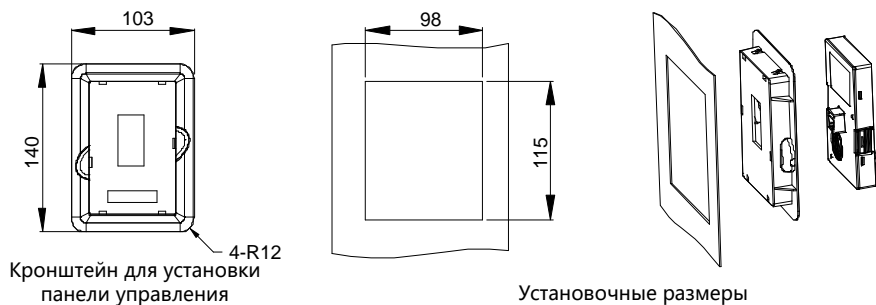


Рис. С-4 (Опция) Монтажный кронштейн для моделей 380 В 1,5–500 кВт и 660 В 22–630 кВт

### С.4 Структура ПЧ

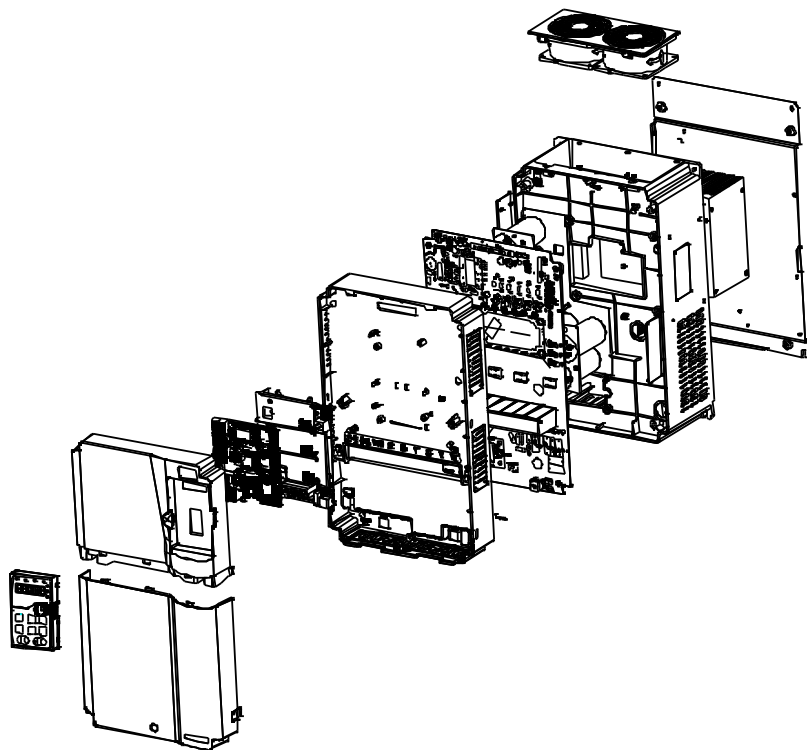


Рис. С-5 Структура ПЧ

## С.5 Размеры АС 3ф 380 В (-15 %)–440 В (+10 %)

### С.5.1 Размеры для настенного монтажа

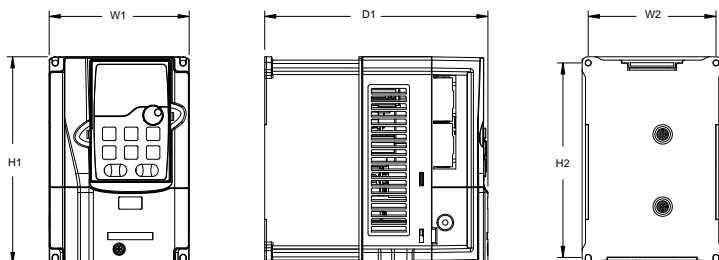


Рис. С-6 ПЧ 380В 1.5–37 кВт, размеры для настенного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
1.5–2.2 кВт	126	186	185	115	175	∅ 5	M4	2	3
4–5.5 кВт	126	186	201	115	175	∅ 5	M4	2.5	3.5
7.5 кВт	146	256	192	131	243.5	∅ 6	M5	3	4
11–15 кВт	170	320	220	151	303.5	∅ 6	M5	6	7
18.5–22 кВт	200	340.6	208	185	328.6	∅ 6	M5	8.5	10.5
30–37 кВт	250	400	223	230	380	∅ 6	M5	16	17

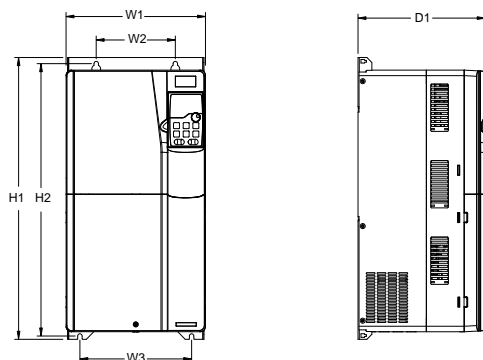


Рис. С-7 ПЧ 380 В 45–75 кВт, размеры для настенного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)			Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	W3	H2				
45–75 кВт	282	560	258	160	226	542	∅ 9	M8	25	29

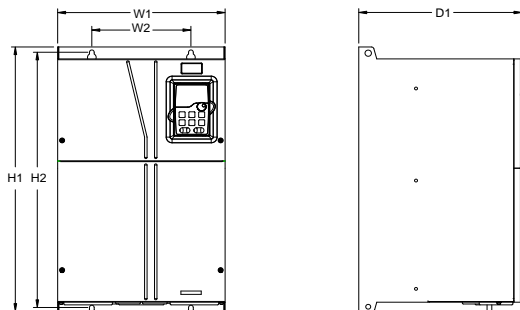


Рис. С-8 ПЧ 380 В 90–110 кВт, размеры для настенного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
90–110 кВт	338	554	330	200	535	∅ 10	M8	41	52

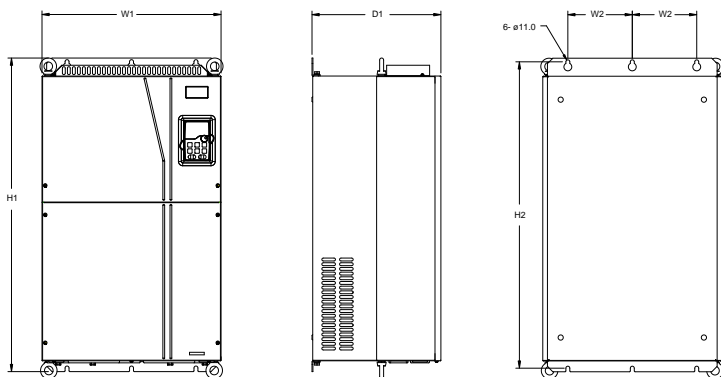


Рис. С-9 ПЧ 380 В 132–200 кВт, размеры для настенного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
132–200 кВт	500	870	360	180	850	∅ 11	M10	85	110

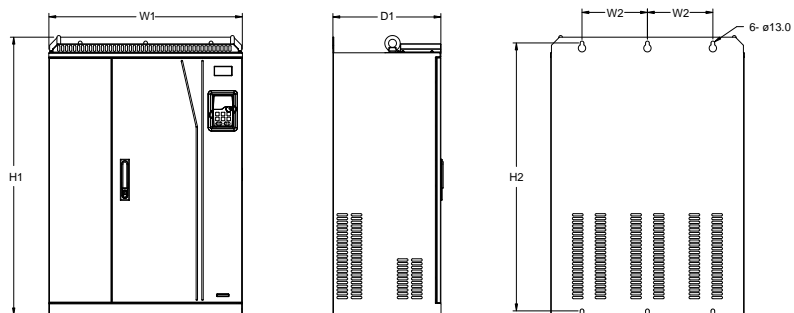


Рис. С-10 ПЧ 380 В 220–315 кВт, размеры для настенного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
220–315 кВт	680	960	380	230	926	ø 13	M12	135	165

### С.5.2 Размеры для фланцевого монтажа

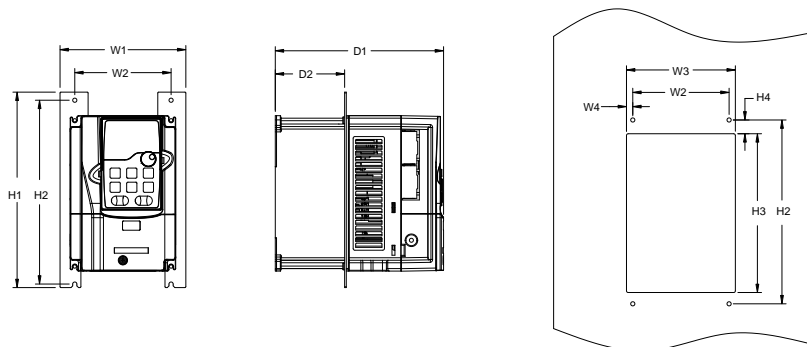


Рис. С-11 ПЧ 380 В 1.5–75 кВт, размеры для фланцевого монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Размеры крепления (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
1.5–2.2 кВт	150.2	234	185	115	220	65.5	130	190	7.5	13.5	ø 5	M4	2	3
4–5.5 кВт	150.2	234	201	115	220	83	130	190	7.5	13.5	ø 5	M4	2.5	3.5
7.5 кВт	170.2	292	192	131	276	84.5	150	260	9.5	6	ø 6	M5	3	4
11–15 кВт	191.2	370	220	151	351	113	174	324	11.5	12	ø 6	M5	6	7

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Модель ПЧ	Размеры кон- тура (мм)			Размеры креп- ления (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
18.5–22 кВт	266	371	208	250	250	104	224	350.6	13	20.3	∅ 6	M5	8.5	10.5
30–37 кВт	316	430	223	300	300	118.3	274	410	13	55	∅ 6	M5	16	17
45–75 кВт	352	580	258	332	400	133.8	306	570	12	80	∅ 9	M8	25	29

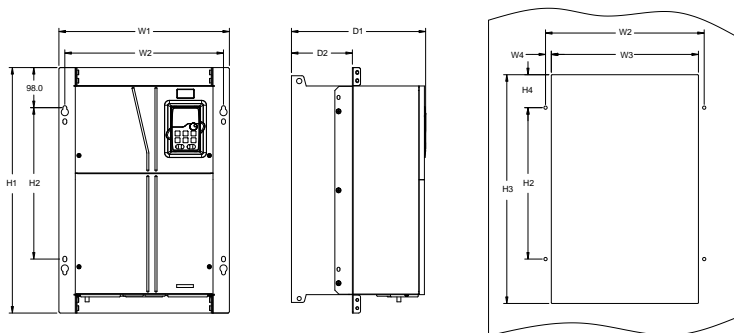


Рис. С-12 ПЧ 380 В 90–110 кВт, размеры для фланцевого монтажа

Модель ПЧ	Размеры кон- тура (мм)			Размеры креп- ления (мм)			Расстояние между отвер- стиями (мм)			Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	H3	W4	H4				
90–110 кВт	418.5	600	330	389.5	370	149.5	559	14.2	108.5	∅ 10	M8	41	52

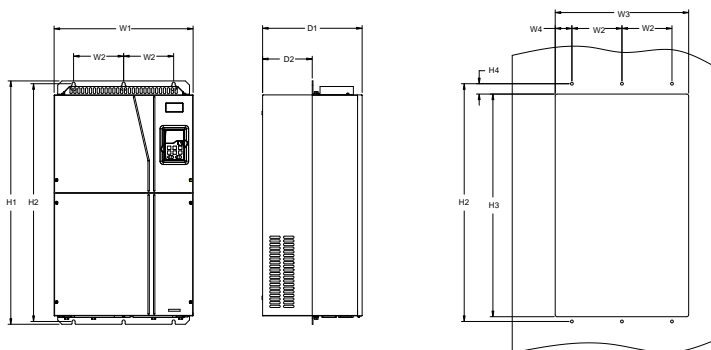


Рис. С-13 ПЧ 380 В 132–200 кВт, размеры для фланцевого монтажа

Модель ПЧ	Размеры кон- тура (мм)			Размеры креп- ления (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
132–200 кВт	500	870	360	180	850	178.5	480	796	60	37	∅ 11	M10	85	110

### С.5.3 Размеры для напольного монтажа

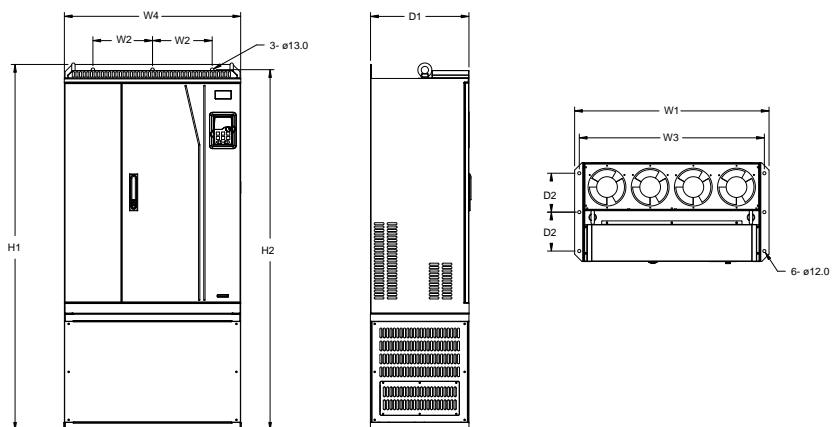


Рис. С-14 ПЧ 380 В 220–315 кВт, размеры для напольного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)				Размеры крепления (мм)				Диаметр отвер- ствия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W4	W2	W3	H2	D2				
220–315 кВт	750	1410	380	680	230	714	1390	150	∅ 13/12	M12/M10	135	165

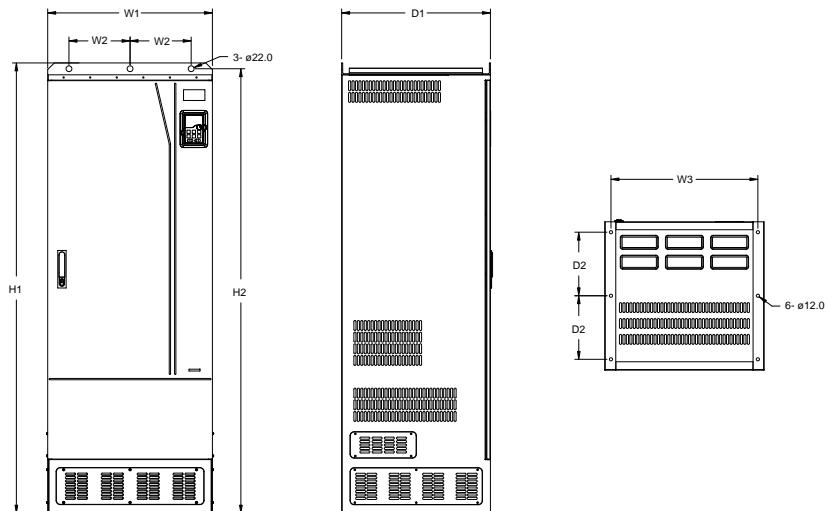


Рис. С-15 ПЧ 380 В 355–500 кВт, размеры для напольного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Размеры крепления (мм)				Диаметр отвер- стия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	W3	H2	D2				
355–500 кВт	620	1700	560	230	572	1678	240	ø 22/12	M20/M10	350	407

## С.6 Размеры АС 3ф 520 В (-15 %)–690 В (+10 %)

### С.6.1 Размеры для настенного монтажа

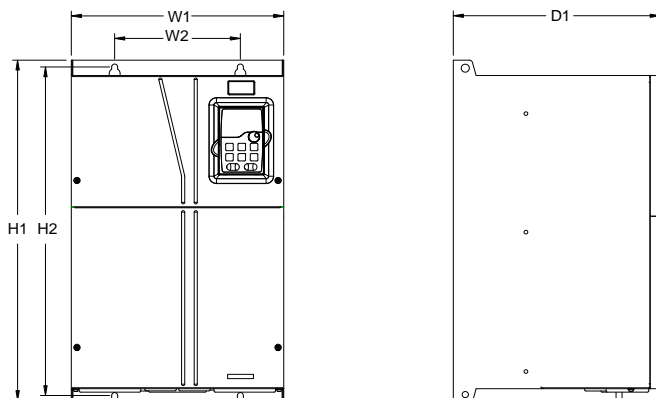


Рис. С-16 ПЧ 660 В 22–132 кВт, размеры для настенного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Размеры крепления (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
22–45 кВт	270	555	325	130	540	∅ 7	M6	30	32
55–132 кВт	325	680	365	200	661	∅ 9.5	M8	47	67

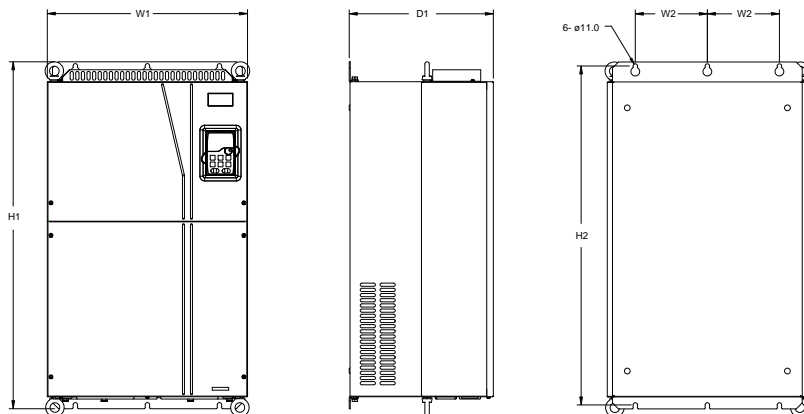


Рис. С-17 ПЧ 660 В 160–220 кВт, размеры для настенного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Размеры крепления (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

160–220 кВт	500	870	360	180	850	∅ 11	M10	85	110
-------------	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	----	-----

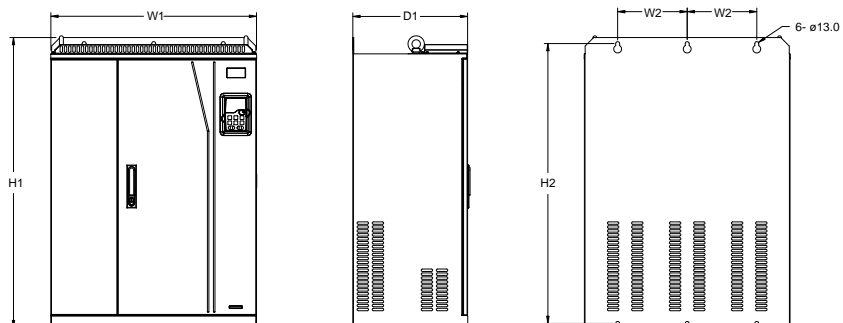


Рис. С-18 ПЧ 660 В 250–355 кВт, размеры для настенного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Размеры крепления (мм)		Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
250–355 кВт	680	960	380	230	926	∅ 13	M12	135	165

С.6.2 Размеры для фланцевого монтажа

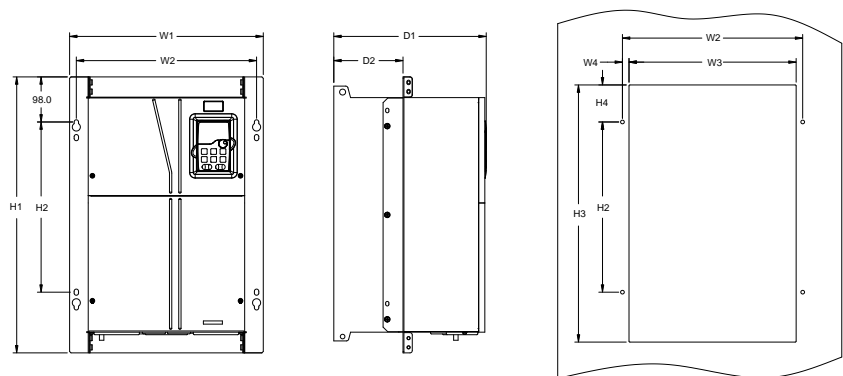


Рис. С-19 ПЧ 660 В 22–132 кВт, размеры для фланцевого монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Размеры крепления (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
22–45 кВт	270	555	325	130	540	167	261	516	65.5	17	∅ 7	M6	30	32
55–132 кВт	325	680	363	200	661	182	317	626	58.5	23	∅ 9.5	M8	47	67

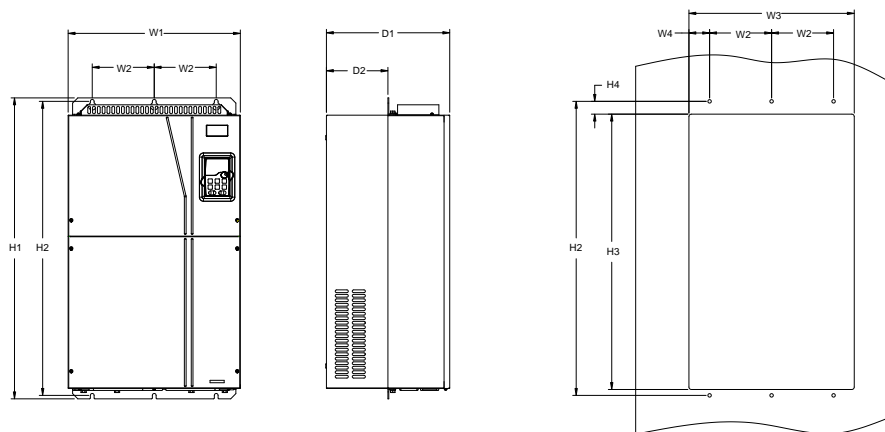


Рис. С-20 ПЧ 660 В 160–220 кВт, размеры для фланцевого монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Размеры крепления (мм)			Расстояние между отверстиями (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
160–220 кВт	500	870	358	180	850	178.5	480	796	60	37	∅ 11	M10	85	110

### С.6.3 Размеры для напольного монтажа

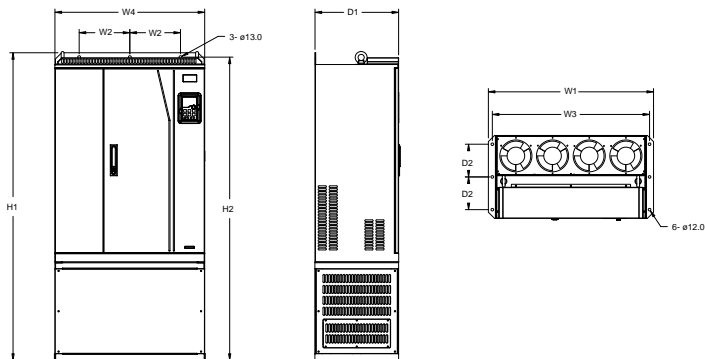


Рис. С-21 ПЧ 660 В 250–355 кВт, размеры для напольного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)				Размеры крепления (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W4	W2	W3	H2	D2				
250–355 кВт	750	1410	380	680	230	714	1390	150	∅ 13/12	M12/M10	135	165

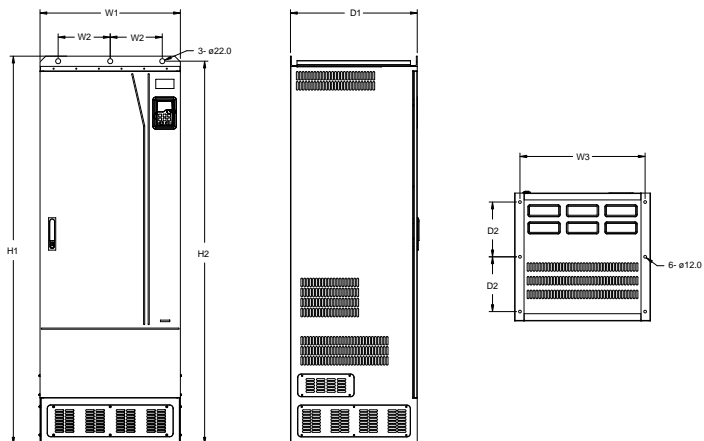


Рис. С-22 ПЧ 660 В 400–630 кВт, размеры для напольного монтажа

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Размеры крепления (мм)				Диаметр отверстия (мм)	Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	W3	H2	D2				
400–630 кВт	620	1700	560	230	572	1678	240	ø 22/12	M20/M10	350	407

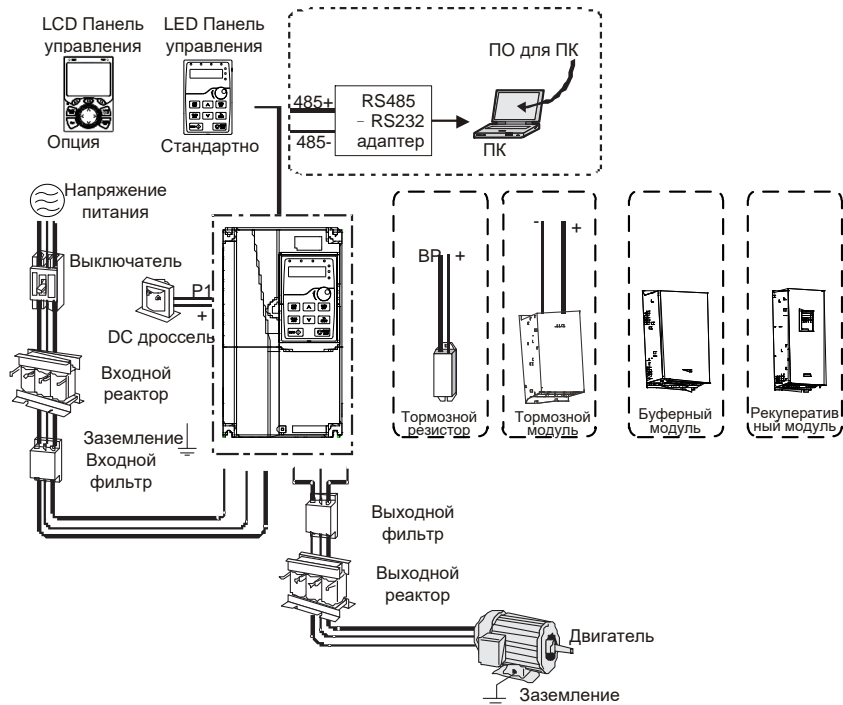
## Приложение D Дополнительное оборудование

### D.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как выбрать дополнительное оборудования для ПЧ.

### D.2 Подключение дополнительного оборудования






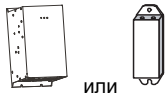


На следующем рисунке показаны внешние подключения к ПЧ.



#### Примечание:

- Модели ПЧ 380 В 110 кВт и ниже оснащены встроенными тормозными блоками.
- Модели ПЧ напряжением 380 В 18,5–110 кВт оснащены встроенными реакторами постоянного тока.
- Клеммы P1 предназначены только для моделей 380 В 132 кВт и выше, которые позволяют напрямую подключать ПЧ к внешним реакторам постоянного тока.
- Клеммы P1 установлены для всех моделей 660 В, которые позволяют напрямую подключать ПЧ к внешним реакторам постоянного тока.

- Тормозные устройства являются стандартными тормозными устройствами серии INVT DBU. Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации DBU.

Рисунок	Наименование	Описание
	Кабель	Для передачи сигнала.
	Выключатель	Устройство для предотвращения поражения электрическим током и защиты от короткого замыкания на землю, которое может привести к утечке тока и возгоранию. Выберите автоматические выключатели остаточного тока (RCCB), которые применимы к ПЧ и могут ограничивать гармоники высокого порядка, и из которых номинальный чувствительный ток для одного ПЧ превышает 30 мА.
	Входной реактор	Аксессуары, используемые для улучшения коэффициента мощности на входной стороне ПЧ и, таким образом, ограничения гармонических токов высокого порядка.
	DC реактор	Реакторы были построены в моделях ПЧ 380 В 18,5–110 кВт в стандартной конфигурации. Модели ПЧ 380 В 132 кВт и выше а также модели 660 В могут быть напрямую подключены к внешним реакторам постоянного тока.
	Входной фильтр	Аксессуар, который ограничивает электромагнитные помехи, создаваемые ПЧ и передаваемые в общую сеть по силовому кабелю. Попробуйте установить входной фильтр рядом со стороной входного терминала ПЧ.
 или	Тормозной модуль или тормозной резистор	Принадлежности, используемые для потребления рекуперативной энергии двигателя для сокращения времени простоя. Модели ПЧ 380 В 110 кВт и ниже должны быть сконфигурированы только с тормозными резисторами, модели ПЧ 380 В 132 кВт и выше, а также серии 660 В должны быть дополнительно сконфигурированы с тормозными блоками.
	Выходной фильтр	Аксессуар, используемый для ограничения помех, создаваемых в зоне подключения на выходной стороне ПЧ. Попробуйте установить выходной фильтр рядом с выходной клеммой со стороны ПЧ.
	Выходной реактор	Аксессуар, используемый для увеличения допустимого расстояния передачи инвертора, который эффективно ограничивает переходное высокое напряжение, генерируемое во время включения и выключения IGBT-модуля инвертора.


### D.3 LCD панель управления

Вы можете заказать LCD панель управления и монтажный кронштейн (которые являются дополнительными деталями) для ПЧ.

Наименование	Описание	№. Заказа
LCD панель управления	KEY-LCD01-ZY-350-19	11022–00152
Кронштейн	Совместимый с RI350 кронштейн панели управления	19005–00149
Кабель для панели управления 3 м	Кабель; L=3 м(CHV-SE)	37005–00022

### D.4 Напряжение питания

См. Руководство по установке в главе 4.

	✧ Убедитесь, что класс напряжения ПЧ соответствует классу напряжения сети.
---	--

### D.5 Кабели

#### D.5.1 Кабели питания

Сечение входных силовых кабелей и кабелей двигателя должны соответствовать местным нормам.

- Входные силовые кабели и кабели двигателя должны выдерживать соответствующие токи нагрузки.
- Максимальный температурный предел кабелей двигателя при непрерывной работе не может быть ниже 70 °С.

Проводимость РЕ-проводника заземления такая же, как и у фазного проводника, то есть площади поперечного сечения одинаковы. Для моделей с ПЧ более 30 ° площадь поперечного сечения заземляющего провода из полиэтилена может быть немного меньше рекомендуемой площади.

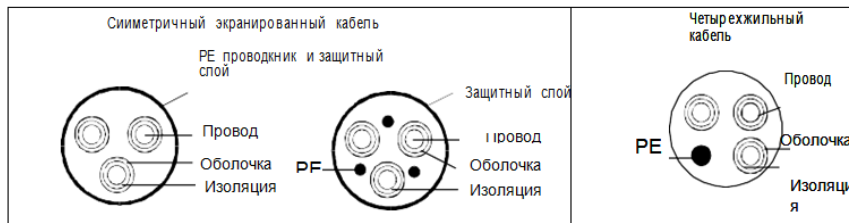
- Для получения подробной информации о требованиях к электромагнитной совместимости см. Технические данные в Приложении В.
- Максимальная длина неэкранированного кабеля в зависимости от мощности ПЧ составляет:

Напряжение 380 В, 1,5 - 5,5 кВт – 100 м, 11- 22 кВт - 200 м, 30-500 кВт - 300 м.

Напряжение 690 В, 22-630 кВт - 100 метров.

Чтобы соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости, предусмотренным стандартами СЕ, в качестве кабелей двигателя необходимо использовать симметричные экранированные кабели (как показано на следующем рисунке).

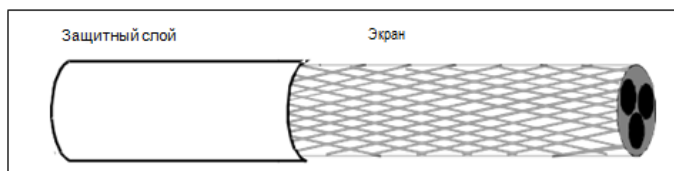
В качестве входных кабелей можно использовать четырехжильные кабели, но рекомендуется использовать симметричные экранированные кабели. По сравнению с четырехжильными кабелями симметричные экранированные кабели могут уменьшить электромагнитное излучение, а также ток и потери в кабелях двигателя.



**Примечание:** Если проводимость защитного слоя кабелей двигателя не может соответствовать требованиям, необходимо использовать отдельные полиэтиленовые провода.

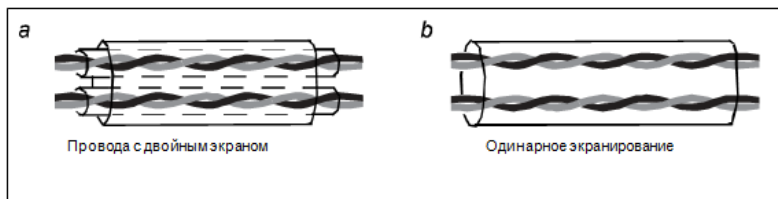
Для защиты проводников площадь поперечного сечения экранированных кабелей должна быть такой же, как у фазных проводников, если кабель и проводник изготовлены из материалов одного типа. Это уменьшает сопротивление заземления и, таким образом, улучшает непрерывность импеданса.

Для эффективного ограничения излучения и передачи радиочастотных (РЧ) помех проводимость экранированного кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Это требование может быть хорошо выполнено защитным слоем из меди или алюминия. На следующем рисунке показаны минимальные требования к кабелям двигателя для ПЧ. Кабель должен состоять из слоя медных полосок спиральной формы. Чем плотнее защитный слой, тем эффективнее ограничиваются электромагнитные помехи.



### D.5.2 Кабели цепей управления и контроля

Все аналоговые управляющие кабели и кабели, используемые для ввода частоты, должны быть экранированными кабелями. Кабели аналогового сигнала должны быть кабелями витой пары с двойным экранированием (как показано на рисунке а). Используйте одну отдельную экранированную витую пару для каждого сигнала. Не используйте один и тот же провод заземления для разных аналоговых сигналов.



Для низковольтных цифровых сигналов рекомендуется использовать кабели с двойным экра-

нированием, но также можно использовать экранированные или неэкранированные витые пары (как показано на рисунке в). Однако для частотных сигналов можно использовать только экранированные кабели.

Релейные кабели должны быть с защитными слоями в металлической оплетке.

Клавиатуры должны быть подключены с помощью сетевых кабелей. В сложных электромагнитных условиях рекомендуется использовать экранированные сетевые кабели.

**Примечание: Аналоговые и цифровые сигналы не могут использовать одни и те же кабели, и их кабели должны быть проложены отдельно.**

Не проводите никаких испытаний на стойкость к напряжению или сопротивление изоляции, таких как высоковольтные испытания изоляции или использование мегаомметра для измерения сопротивления изоляции, на ПЧ или его компонентах. Перед поставкой были проведены испытания изоляции и напряжения между основной цепью и корпусом каждого ПЧ. Кроме того, внутри ПЧ сконфигурированы цепи ограничения напряжения, которые могут автоматически отключать испытательное напряжение.

**Примечание: Перед подключением проверьте состояние изоляции входного силового кабеля ПЧ в соответствии с местными правилами.**

**D.5.3 Рекомендуемые сечения кабеля**

Таблица D-1 AC 3ф 380 В (-15%)–440 В(+10 %)

Модель ПЧ	Рекомендуемое сечение кабеля (мм2)		Сечение медного кабеля (мм2)				Винт	Момент затяжки (Nm)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 (+)	PB (+) (-)	PE		
RI350-19-1R5G-4-B	2.5	2.5	2.5–6	2.5–6	2.5–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
RI350-19-2R2G-4-B	2.5	2.5	2.5–6	2.5–6	2.5–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
RI350-19-004G-4-B	2.5	2.5	2.5–6	2.5–6	2.5–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
RI350-19-5R5G-4-B	2.5	2.5	2.5–6	2.5–6	2.5–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
RI350-19-7R5G-4-B	4	4	2.5–6	4–6	4–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
RI350-19-011G-4-B	6	6	4–10	4–10	4–10	4–10	M5	2.3
RI350-19-015G-4-B	6	6	4–10	4–10	4–10	4–10	M5	2.3
RI350-19-018G-4-B	10	10	10–16	10–16	10–16	10–16	M5	2.3
RI350-19-022G-4-B	16	16	10–16	10–16	10–16	10–16	M5	2.3
RI350-19-030G-4-B	25	16	25–50	25–50	25–50	16–25	M6	2.5
RI350-19-037G-4-B	25	16	25–50	25–50	25–50	16–25	M6	2.5
RI350-19-045G-4-B	35	16	35–70	35–70	35–70	16–35	M8	10
RI350-19-055G-4-B	50	25	35–70	35–70	35–70	16–35	M8	10
RI350-19-075G-4-B	70	35	35–70	35–70	35–70	16–35	M8	10
RI350-19-090G-4-B	95	50	70–120	70–120	70–120	50–70	M12	35
RI350-19-110G-4-B	120	70	70–120	70–120	70–120	50–70	M12	35
RI350-19-132G-4	185	95	95–300	95–300	95–300	95–240	Гайки используются для клемм. Рекомендуется использовать гаечный ключ или втулку.	
RI350-19-160G-4	240	120	95–300	95–300	95–300	120–240		
RI350-19-185G-4	95*2P	95	95–150	70–150	70–150	35–95		
RI350-19-200G-4	95*2P	120	95*2P – –150*2P	95*2P – –150*2P	95*2P – –150*2P	120–240		
RI350-19-220G-4	150*2P	150	95*2P – 150*2P	95*2P – 150*2P	95*2P – 150*2P	150–240		
RI350-19-250G-4	95*4P	95*2P	95*4P – –150*4P	95*4P – –150*4P	95*4P – –150*4P	95*2P – –150*2P		
RI350-19-280G-4	95*4P	95*2P	95*4P – –150*4P	95*4P – –150*4P	95*4P – –150*4P	95*2P – –150*2P		
RI350-19-315G-4	95*4P	95*4P	95*4P	95*4P	95*4P	95*2P		

Модель ПЧ	Рекомендуемое сечение кабеля (мм2)		Сечение медного кабеля (мм2)				Винт	Момент затяжки (Nm)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 (+)	PB (+) (-)	PE		
			-150*4P	-150*4P	-150*4P	-150*2P		
RI350-19-355G-4	95*4P	95*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
RI350-19-400G-4	150*4P	150*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
RI350-19-450G-4	150*4P	150*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
RI350-19-500G-4	150*4P	150*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		

**Примечание:**

- Кабели рекомендованных сечений для основной цепи можно использовать в сценариях, где температура окружающей среды ниже 40 °С, расстояние между проводами меньше 100 м, а ток соответствует номинальному току.
- Клеммы P1, (+), PB и (-) используются для подключения к реакторам постоянного тока и тормозным устройствам.

Таблица D-2 AC 3ф 520 В(-15 %)-690 В(+10 %)

Модель ПЧ	Рекомендуемое сечение кабеля (мм2)		Сечение медного кабеля (мм2)				Винт	Момент затяжки (Nm)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 (+)	PB (+) (-)	PE		
RI350-19-022G-6	10	10	10-16	6-16	6-10	10-16	M8	9-11
RI350-19-030G-6	10	10	10-16	6-16	6-10	10-16	M8	9-11
RI350-19-037G-6	16	16	16-25	16-25	6-10	16-25	M8	9-11
RI350-19-045G-6	16	16	16-25	16-35	16-25	16-25	M8	9-11
RI350-19-055G-6	25	16	16-25	16-35	16-25	16-25	M10	18-23
RI350-19-075G-6	35	16	35-50	25-50	25-50	16-50	M10	18-23
RI350-19-090G-6	35	16	35-50	25-50	25-50	16-50	M10	18-23
RI350-19-110G-6	50	25	50-95	50-95	25-95	25-95	M10	18-23
RI350-19-132G-6	70	35	70-95	70-95	25-95	35-95	M10	18-23
RI350-19-160G-6	95	50	95-150	95-150	25-150	50-150	Гайки используются	

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Модель ПЧ	Рекомендуемое сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )		Сечение медного кабеля (мм <sup>2</sup> )				Винт	Момент затяжки (Nm)
	RST UVW	PE	RST UVW	P1 (+)	PB (+) (-)	PE		
RI350-19-185G-6	95	50	95-150	95-150	25-150	50-150	для клемм. Рекомендуется использовать гаечный ключ или втулку.	
RI350-19-200G-6	120	70	120-300	120-300	35-300	70-240		
RI350-19-220G-6	185	95	120-300	120-300	35-300	95-240		
RI350-19-250G-6	185	95	185-300	185-300	35-300	95-240		
RI350-19-280G-6	240	120	240-300	240-300	70-300	120-240		
RI350-19-315G-6	95*2P	120	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	120-300		
RI350-19-355G-6	95*2P	150	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	150-300		
RI350-19-400G-6	150*2P	150	150*2P -300*2P	95*2P -150*2P	95*2P -150*2P	150-300		
RI350-19-450G-6	95*4P	95*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
RI350-19-500G-6	95*4P	95*2P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		
RI350-19-560G-6	95*4P	95*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P		
RI350-19-630G-6	150*4P	150*2P	150*4P -300*4P	150*4P -300*4P	150*4P -300*4P	150*4P -240*4P		

**Примечание:**

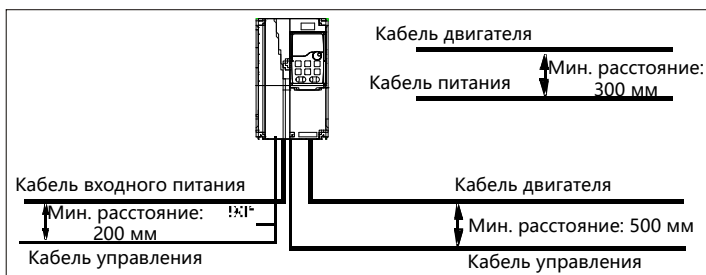
- Кабели рекомендованных сечений для основной цепи можно использовать в сценариях, где температура окружающей среды ниже 40 °С, расстояние между проводами меньше 100 м, а ток соответствует номинальному току.
- Клеммы P1, (+), PB и (-) используются для подключения к реакторам постоянного тока и тормозным устройствам.

#### D.5.4 Расположение кабелей

Кабели двигателя должны располагаться на расстоянии от других кабелей. Кабели двигателя нескольких инверторов могут быть проложены параллельно. Рекомендуется размещать кабели двигателя, входные силовые кабели и кабели управления отдельно в разных лотках. Выходные сигналы инверторов  $dU/dt$  могут усиливать электромагнитные помехи на других кабелях. Не прокладывайте параллельно другие кабели и кабели двигателя.

Если кабель управления и кабель питания должны пересекаться друг с другом, убедитесь, что угол между ними составляет 90 градусов.

Кабельные лотки должны быть правильно подсоединены и хорошо заземлены. Алюминиевые лотки могут реализовать локальный эквипотенциал. На следующем рисунке показано расположение кабеля.



Расстояния между кабелями

#### D.5.5 Проверка изоляции

Перед запуском двигателя проверьте двигатель и состояние изоляции кабеля двигателя.

1. Убедитесь, что кабель двигателя подключен к двигателю, а затем отсоедините кабель двигателя от выходных клемм U, V и W преобразователя частоты.
2. Используйте мегаомметр 500 В постоянного тока для измерения сопротивления изоляции между каждым фазным проводником и защитным заземляющим проводником. Для получения подробной информации о сопротивлении изоляции двигателя см. инструкцию, предоставленную производителем.

**Примечание:** Сопротивление изоляции снижается, если внутри двигателя влажно. Если он может быть влажным, вам необходимо высушить двигатель, а затем снова измерить сопротивление изоляции.

## D.6 Выключатель и электромагнитный контактор

Вам нужно добавить предохранитель, чтобы предотвратить перегрузку. Вам необходимо выбрать автоматический выключатель с формованным корпусом с ручным управлением (МССВ) между источником питания переменного тока и ПЧ. Выключатель должен быть заблокирован в открытом состоянии, чтобы облегчить установку и проверку. Мощность выключателя должна быть в 1,5-2 раза больше номинального входного тока ПЧ.



✧ В соответствии с принципом работы и конструкцией выключателей, если не соблюдаются предписания производителя, при коротком замыкании из корпуса выключателя могут выходить горячие ионизированные газы. Для обеспечения безопасного использования соблюдайте особую осторожность при установке и размещении выключателя. Следуйте инструкциям производителя.

Для обеспечения безопасности вы можете сконфигурировать электромагнитный контактор на входной стороне для управления включением и выключением питания основной цепи, чтобы при возникновении неисправности системы можно было эффективно отключить входное питание ПЧ.

Таблица D-3 AC 3ф 380 В (-15 %)–440 В(+10 %)

Модель ПЧ	Предохранитель (А)	Выключатель (А)	Номинальный ток контактора (А)
RI350-19-1R5G-4-B	15	16	10
RI350-19-2R2G-4-B	17.4	16	10
RI350-19-004G-4-B	30	25	16
RI350-19-5R5G-4-B	45	25	16
RI350-19-7R5G-4-B	60	40	25
RI350-19-011G-4-B	78	63	32
RI350-19-015G-4-B	105	63	50
RI350-19-018G-4-B	114	100	63
RI350-19-022G-4-B	138	100	80
RI350-19-030G-4-B	186	125	95
RI350-19-037G-4-B	228	160	120
RI350-19-045G-4-B	270	200	135
RI350-19-055G-4-B	315	200	170
RI350-19-075G-4-B	420	250	230
RI350-19-090G-4-B	480	315	280
RI350-19-110G-4-B	630	400	315
RI350-19-132G-4	720	400	380
RI350-19-160G-4	870	630	450
RI350-19-185G-4	1110	630	580

Модель ПЧ	Предохранитель (А)	Выключатель (А)	Номинальный ток кон- тактора (А)
RI350-19-200G-4	1110	630	580
RI350-19-220G-4	1230	800	630
RI350-19-250G-4	1380	800	700
RI350-19-280G-4	1500	1000	780
RI350-19-315G-4	1740	1200	900
RI350-19-355G-4	1860	1280	960
RI350-19-400G-4	2010	1380	1035
RI350-19-450G-4	2445	1630	1222
RI350-19-500G-4	2505	1720	1290

**Примечание:** Технические характеристики аксессуаров, описанные в предыдущем разделе, являются идеальными значениями. Вы можете выбирать аксессуары в зависимости от реальных рыночных условий, но старайтесь не использовать аксессуары с более низкими значениями.

Таблица D-4 AC 3ф 520 В(-15 %)-690 В(+10 %)

Модель ПЧ	Предохранитель (А)	Выключатель (А)	Номинальный ток кон- тактора (А)
RI350-19-022G-6	105	63	50
RI350-19-030G-6	105	63	50
RI350-19-037G-6	114	100	63
RI350-19-045G-6	138	100	80
RI350-19-055G-6	186	125	95
RI350-19-075G-6	270	200	135
RI350-19-090G-6	270	200	135
RI350-19-110G-6	315	200	170
RI350-19-132G-6	420	250	230
RI350-19-160G-6	480	315	280
RI350-19-185G-6	480	315	280
RI350-19-200G-6	630	400	315
RI350-19-220G-6	720	400	380
RI350-19-250G-6	720	400	380
RI350-19-280G-6	870	630	450
RI350-19-315G-6	1110	630	580
RI350-19-355G-6	1110	630	580

Модель ПЧ	Предохранитель (А)	Выключатель (А)	Номинальный ток кон- тактора (А)
RI350-19-400G-6	1230	800	630
RI350-19-450G-6	1470	960	735
RI350-19-500G-6	1500	1000	780
RI350-19-560G-6	1740	1200	900
RI350-19-630G-6	2010	1380	1035

**Примечание:** Технические характеристики аксессуаров, описанные в предыдущем разделе, являются идеальными значениями. Вы можете выбирать аксессуары в зависимости от реальных рыночных условий, но старайтесь не использовать аксессуары с более низкими значениями.

## D.7 Реакторы, фильтры du/dt и синус фильтры

Когда напряжение сети высокое, переходный большой ток, протекающий во входную силовую цепь, может повредить компоненты выпрямителя. Вам необходимо настроить реактор переменного тока на входной стороне, что также может улучшить коэффициент регулировки тока на входной стороне.

Когда расстояние между ПЧ и двигателем превышает максимальную длину, указанную в пункте D.5.1, паразитная емкость между длинным кабелем и землей может вызвать большой ток утечки, и защита ПЧ от перегрузки по току может часто срабатывать. Чтобы предотвратить это и избежать повреждения изолятора двигателя, необходимо выполнить компенсацию путем добавления выходного реактора. Когда ПЧ используется для привода нескольких двигателей, учитывайте общую длину кабелей двигателя (то есть сумму длин кабелей двигателя). Если общая длина превышает 50 м, выберите выходной фильтр в соответствии со следующей таблицей и рекомендациями по максимальной длине кабеля.

Реакторы постоянного тока могут быть напрямую подключены к моделям 380 В 132 кВт и выше, а также ко всем моделям 660 В. Реакторы постоянного тока могут улучшить коэффициент мощности, избежать повреждения мостовых выпрямителей, вызванного большим входным током ПЧ при подключении трансформаторов большой мощности, а также избежать повреждения схемы выпрямления, вызванного гармониками, генерируемыми переходными процессами напряжения сети или нагрузками с регулировкой фазы.

Таблица D.5 Выбор выходного фильтра от длины кабеля

Длина неэкранированного кабеля	50-150 м	150-450 м	450-1000 м
Длина экранированного кабеля	30-100 м	100-230 м	230-500 м
Тип выходного фильтра	Выходной реактор	-	-
	-	Фильтр du/dt	-
	-	-	Синус фильтр

**Примечание:** необходимо учитывать максимальную длину кабеля, указанную в пункте D.4.1.

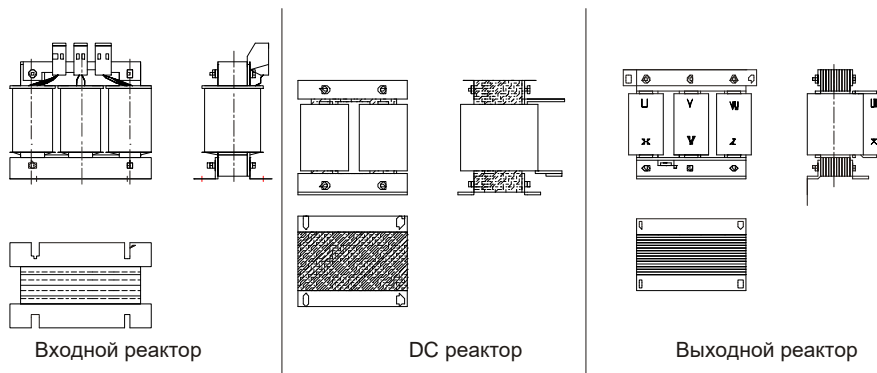


Таблица D-6 Выбор модели реактора для АС 3ф 380 В (-15 %)–440 В (+10 %)

Модель ПЧ	Входной реактор	DC реактор	Выходной реактор
RI350-19-1R5G-4-B	GDL-ACL0005-4CU	/	GDL-OCL0005-4CU
RI350-19-2R2G-4-B	GDL-ACL0006-4CU	/	GDL-OCL0006-4CU
RI350-19-004G-4-B	GDL-ACL0014-4CU	/	GDL-OCL0010-4CU
RI350-19-5R5G-4-B	GDL-ACL0020-4CU	/	GDL-OCL0014-4CU
RI350-19-7R5G-4-B	GDL-ACL0025-4CU	/	GDL-OCL0020-4CU
RI350-19-011G-4-B	GDL-ACL0032-4CU GDL-ACL0035-4AL	/	GDL-OCL0025-4CU
RI350-19-015G-4-B	GDL-ACL0040-4CU GDL-ACL0040-4AL	/	GDL-OCL0032-4CU GDL-OCL0035-4AL
RI350-19-018G-4-B	GDL-ACL0050-4CU GDL-ACL0051-4AL	Встроенный	GDL-OCL0040-4CU GDL-OCL0040-4AL
RI350-19-022G-4-B	GDL-ACL0060-4CU GDL-ACL0051-4AL	Встроенный	GDL-OCL0045-4CU GDL-OCL0050-4AL
RI350-19-030G-4-B	GDL-ACL0070-4CU GDL-ACL0070-4AL	Встроенный	GDL-OCL0060-4CU GDL-OCL0060-4AL

Модель ПЧ	Входной реактор	DC реактор	Выходной реактор
RI350-19-037G-4-B	GDL-ACL0080-4CU GDL-ACL0090-4AL	Встроенный	GDL-OCL0075-4CU GDL-OCL0075-4AL
RI350-19-045G-4-B	GDL-ACL0100-4CU GDL-ACL0110-4AL	Встроенный	GDL-OCL0100-4CU GDL-OCL0092-4AL
RI350-19-055G-4-B	GDL-ACL0130-4CU GDL-ACL0150-4AL	Встроенный	GDL-OCL0120-4CU GDL-OCL0115-4AL
RI350-19-075G-4-B	GDL-ACL0160-4CU GDL-ACL0150-4AL	Встроенный	GDL-OCL0150-4CU GDL-OCL0150-4AL
RI350-19-090G-4-B	GDL-ACL0190-4CU GDL-ACL0220-4AL	Встроенный	GDL-OCL0180-4CU GDL-OCL0220-4AL
RI350-19-110G-4-B	GDL-ACL0225-4CU GDL-ACL0220-4AL	Встроенный	GDL-OCL0220-4CU GDL-OCL0220-4AL
RI350-19-132G-4	GDL-ACL0265-4CU GDL-ACL0265-4AL	GDL-DCL0320-CU GDL-DCL0300-4AL	GDL-OCL0260-4CU GDL-OCL0265-4AL
RI350-19-160G-4	GDL-ACL0320-4CU GDL-ACL0330-4AL	GDL-DCL0390-CU GDL-DCL0365-4AL	GDL-OCL0320-4CU GDL-OCL0330-4AL
RI350-19-185G-4	GDL-ACL0400-4CU GDL-ACL0390-4AL	GDL-DCL0480-CU GDL-DCL0455-4AL	GDL-OCL0400-4CU GDL-OCL0400-4AL
RI350-19-200G-4	GDL-ACL0400-4CU GDL-ACL0390-4AL	GDL-DCL0480-CU GDL-DCL0455-4AL	GDL-OCL0400-4CU GDL-OCL0400-4AL
RI350-19-220G-4	GDL-ACL0485-4CU GDL-ACL0450-4AL	GDL-DCL0580-CU GDL-DCL0505-4AL	GDL-OCL0480-4CU GDL-OCL0450-4AL
RI350-19-250G-4	GDL-ACL0485-4CU GDL-ACL0500-4AL	GDL-DCL0580-CU GDL-DCL0550-4AL	GDL-OCL0480-4CU GDL-OCL0500-4AL
RI350-19-280G-4	GDL-ACL0550-4CU GDL-ACL0500-4AL	GDL-DCL0740-CU GDL-DCL0675-4AL	GDL-OCL0540-4CU GDL-OCL0560-4AL
RI350-19-315G-4	GDL-ACL0610-4CU GDL-ACL0580-4AL	GDL-DCL0740-CU GDL-DCL0675-4AL	GDL-OCL0600-4CU GDL-OCL0660-4AL
RI350-19-355G-4	Встроен	GDL-DCL1000-CU GDL-DCL0810-4AL	GDL-OCL0800-4CU GDL-OCL0660-4AL
RI350-19-400G-4	Встроен	GDL-DCL1000-CU GDL-DCL0810-4AL	GDL-OCL0800-4CU GDL-OCL0720-4AL
RI350-19-450G-4	Встроен	GDL-DCL1000-CU GDL-DCL1000-4AL	GDL-OCL1000-4CU GDL-OCL0820-4AL
RI350-19-500G-4	Встроен	GDL-DCL1000-CU GDL-DCL1000-4AL	GDL-OCL1000-4CU GDL-OCL1000-4AL

**Примечание:**

- Номинальное падение входного напряжения входных реакторов составляет 2 % ± 15 %.
- Коэффициент регулировки тока на входной стороне PSC превышает 90 % после настройки реактора постоянного тока.
- Номинальное падение выходного напряжения выходных реакторов составляет 1 % ± 15 %.
- В предыдущем разделе таблицы описаны внешние принадлежности. Вам необходимо указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров.

Таблица D-7 Выбор модели фильтра du/dt и синус фильтра для АС 3ф 380 В (-15 %)-440 В (+10 %)

Модель ПЧ	Фильтр du/dt	Синус фильтр
RI350-19-1R5G-4-B	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
RI350-19-2R2G-4-B	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
RI350-19-004G-4-B	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
RI350-19-5R5G-4-B	GDL-DUL0014-4CU	GDL-OSF0014-4AL
RI350-19-7R5G-4-B	GDL-DUL0020-4CU	GDL-OSF0020-4AL
RI350-19-011G-4-B	GDL-DUL0025-4CU	GDL-OSF0025-4AL
RI350-19-015G-4-B	GDL-DUL0032-4CU	GDL-OSF0032-4AL
RI350-19-018G-4-B	GDL-DUL0040-4CU GDL-DUL0040-4AL	GDL-OSF0040-4AL
RI350-19-022G-4-B	GDL-DUL0045-4CU GDL-DUL0045-4AL	GDL-OSF0045-4AL
RI350-19-030G-4-B	GDL-DUL0060-4CU GDL-DUL0060-4AL	GDL-OSF0060-4AL
RI350-19-037G-4-B	GDL-DUL0075-4CU GDL-DUL0075-4AL	GDL-OSF0075-4AL
RI350-19-045G-4-B	GDL-DUL0100-4CU GDL-DUL0100-4AL	GDL-OSF0095-4AL
RI350-19-055G-4-B	GDL-DUL0120-4CU GDL-DUL0120-4AL	GDL-OSF0120-4AL
RI350-19-075G-4-B	GDL-DUL0150-4CU GDL-DUL0150-4AL	GDL-OSF0150-4AL
RI350-19-090G-4-B	GDL-DUL0180-4CU GDL-DUL0180-4AL	GDL-OSF0180-4AL
RI350-19-110G-4-B	GDL-DUL0220-4CU GDL-DUL0220-4AL	GDL-OSF0220-4AL
RI350-19-132G-4	GDL-DUL0260-4CU GDL-DUL0260-4AL	GDL-OSF0260-4AL
RI350-19-160G-4	GDL-DUL0320-4CU GDL-DUL0320-4AL	GDL-OSF0320-4AL
RI350-19-185G-4	GDL-DUL0400-4CU GDL-DUL0400-4AL	GDL-OSF0400-4AL
RI350-19-200G-4	GDL-DUL0400-4CU GDL-DUL0400-4AL	GDL-OSF0400-4AL
RI350-19-220G-4	GDL-DUL0480-4CU GDL-DUL0480-4AL	GDL-OSF0480-4AL
RI350-19-250G-4	GDL-DUL0480-4CU GDL-DUL0480-4AL	GDL-OSF0480-4AL
RI350-19-280G-4	GDL-DUL0540-4CU GDL-DUL0540-4AL	GDL-OSF0600-4AL
RI350-19-315G-4	GDL-DUL0600-4CU GDL-DUL0600-4AL	GDL-OSF0600-4AL
RI350-19-355G-4	GDL-DUL0800-4CU GDL-DUL0800-4AL	GDL-OSF0800-4AL
RI350-19-400G-4	GDL-DUL0800-4CU GDL-DUL0800-4AL	GDL-OSF0800-4AL
RI350-19-450G-4	GDL-DUL1000-4CU GDL-DUL1000-4AL	GDL-OSF1000-4AL
RI350-19-500G-4	GDL-DUL1000-4CU GDL-DUL1000-4AL	GDL-OSF1000-4AL

**Примечание:**

- В предыдущем разделе таблицы описаны внешние принадлежности. Вам необходимо указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров.

Таблица D-8 Выбор модели реактора для AC 3ф 520 В(-15 %)–690 В(+10 %)

Модель ПЧ	Входной реактор	DC реактор	Выходной реактор
RI350-19-022G-6	GDL-ACL0045-6CU GDL-ACL0045-6AL	GDL-DCL0045-6CU GDL-DCL0045-6AL	GDL-OCL0045-6CU GDL-OCL0045-6AL
RI350-19-030G-6	GDL-ACL0045-6CU GDL-ACL0045-6AL	GDL-DCL0050-6CU GDL-DCL0050-6AL	GDL-OCL0045-6CU GDL-OCL0045-6AL
RI350-19-037G-6	GDL-ACL0050-6CU GDL-ACL0050-6AL	GDL-DCL0080-6CU GDL-DCL0080-6AL	GDL-OCL0045-6CU GDL-OCL0045-6AL
RI350-19-045G-6	GDL-ACL0060-6CU GDL-ACL0060-6AL	GDL-DCL0080-6CU GDL-DCL0080-6AL	GDL-OCL0060-6CU GDL-OCL0060-6AL
RI350-19-055G-6	GDL-ACL0090-6CU GDL-ACL0090-6AL	GDL-DCL0080-6CU GDL-DCL0080-6AL	GDL-OCL0090-6CU GDL-OCL0090-6AL
RI350-19-075G-6	GDL-ACL0090-6CU GDL-ACL0090-6AL	GDL-DCL0165-6CU GDL-DCL0165-6AL	GDL-OCL0090-6CU GDL-OCL0090-6AL
RI350-19-090G-6	GDL-ACL0110-6CU GDL-ACL0110-6AL	GDL-DCL0165-6CU GDL-DCL0165-6AL	GDL-OCL0110-6CU GDL-OCL0110-6AL
RI350-19-110G-6	GDL-ACL0150-6CU GDL-ACL0150-6AL	GDL-DCL0165-6CU GDL-DCL0165-6AL	GDL-OCL0150-6CU GDL-OCL0150-6AL
RI350-19-132G-6	GDL-ACL0150-6CU GDL-ACL0150-6AL	GDL-DCL0265-6CU GDL-DCL0265-6AL	GDL-OCL0150-6CU GDL-OCL0150-6AL
RI350-19-160G-6	GDL-ACL0200-6CU GDL-ACL0200-6AL	GDL-DCL0265-6CU GDL-DCL0265-6AL	GDL-OCL0200-6CU GDL-OCL0200-6AL
RI350-19-185G-6	GDL-ACL0200-6CU GDL-ACL0200-6AL	GDL-DCL0265-6CU GDL-DCL0265-6AL	GDL-OCL0200-6CU GDL-OCL0200-6AL
RI350-19-200G-6	GDL-ACL0250-6CU GDL-ACL0250-6AL	GDL-DCL0330-6CU GDL-DCL0330-6AL	GDL-OCL0250-6CU GDL-OCL0250-6AL
RI350-19-220G-6	GDL-ACL0250-6CU GDL-ACL0250-6AL	GDL-DCL0330-6CU GDL-DCL0330-6AL	GDL-OCL0250-6CU GDL-OCL0250-6AL
RI350-19-250G-6	GDL-ACL0300-6CU GDL-ACL0300-6AL	GDL-DCL0330-6CU GDL-DCL0330-6AL	GDL-OCL0300-6CU GDL-OCL0300-6AL
RI350-19-280G-6	GDL-ACL0300-6CU GDL-ACL0300-6AL	GDL-DCL0475-6CU GDL-DCL0475-6AL	GDL-OCL0300-6CU GDL-OCL0300-6AL
RI350-19-315G-6	GDL-ACL0400-6CU GDL-ACL0400-6AL	GDL-DCL0475-6CU GDL-DCL0475-6AL	GDL-OCL0400-6CU GDL-OCL0400-6AL
RI350-19-355G-6	GDL-ACL0400-6CU GDL-ACL0400-6AL	GDL-DCL0475-6CU GDL-DCL0475-6AL	GDL-OCL0400-6CU GDL-OCL0400-6AL
RI350-19-400G-6	Встроен	GDL-DCL0600-6CU GDL-DCL0600-6AL	GDL-OCL0480-6CU GDL-OCL0480-6AL
RI350-19-450G-6	Встроен	GDL-DCL0600-6CU GDL-DCL0600-6AL	GDL-OCL0480-6CU GDL-OCL0480-6AL
RI350-19-500G-6	Встроен	GDL-DCL0750-6CU GDL-DCL0750-6AL	GDL-OCL0600-6CU GDL-OCL0600-6AL
RI350-19-560G-6	Встроен	GDL-DCL0750-6CU GDL-DCL0750-6AL	GDL-OCL0600-6CU GDL-OCL0600-6AL
RI350-19-630G-6	Встроен	GDL-DCL0805-6CU GDL-DCL0805-6AL	GDL-OCL0800-6CU GDL-OCL0800-6AL

**Примечание:**

- Номинальное падение входного напряжения входных реакторов составляет  $2\% \pm 15\%$ .
- Коэффициент регулировки тока на входной стороне PSC превышает 90 % после настройки реактора постоянного тока.
- Номинальное падение выходного напряжения выходных реакторов составляет  $1\% \pm 15\%$ .
- В предыдущем разделе таблицы описаны внешние принадлежности. Вам необходимо указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров.

Таблица D-9 Выбор модели фильтра du/dt и синус фильтра для AC 3ф 520 В(-15 %)–690 В(+10 %)

Модель ПЧ	Фильтр du/dt	Синус фильтр
RI350-19-022G-6	GDL-DUL0030-6CU	GDL-OSF0030-6CU
RI350-19-030G-6	GDL-DUL0045-6CU	GDL-OSF0045-6CU
RI350-19-037G-6	GDL-DUL0045-6CU	GDL-OSF0045-6CU
RI350-19-045G-6	GDL-DUL0065-6CU	GDL-OSF0065-6CU
RI350-19-055G-6	GDL-DUL0065-6CU	GDL-OSF0065-6CU
RI350-19-075G-6	GDL-DUL0090-6CU	GDL-OSF0090-6CU
RI350-19-090G-6	GDL-DUL0110-6CU	GDL-OSF0110-6CU
RI350-19-110G-6	GDL-DUL0150-6CU	GDL-OSF0150-6CU
RI350-19-132G-6	GDL-DUL0150-6CU	GDL-OSF0150-6CU
RI350-19-160G-6	GDL-DUL0220-6CU	GDL-OSF0200-6CU
RI350-19-185G-6	GDL-DUL0220-6CU	GDL-OSF0200-6CU
RI350-19-200G-6	GDL-DUL0220-6CU	GDL-OSF0250-6CU
RI350-19-220G-6	GDL-DUL0260-6CU	GDL-OSF0250-6CU
RI350-19-250G-6	GDL-DUL0320-6CU	GDL-OSF0300-6CU
RI350-19-280G-6	GDL-DUL0320-6CU	GDL-OSF0300-6CU
RI350-19-315G-6	GDL-DUL0400-6CU	GDL-OSF0400-6CU
RI350-19-355G-6	GDL-DUL0400-6CU	GDL-OSF0400-6CU
RI350-19-400G-6	GDL-DUL0480-6CU	GDL-OSF0480-6CU
RI350-19-450G-6	GDL-DUL0480-6CU	GDL-OSF0480-6CU
RI350-19-500G-6	GDL-DUL0600-6CU	GDL-OSF0600-6CU
RI350-19-560G-6	GDL-DUL0600-6CU	GDL-OSF0600-6CU
RI350-19-630G-6	GDL-DUL0800-6CU	GDL-OSF0800-6CU

**Примечание:**

- В предыдущем разделе таблицы описаны внешние принадлежности. Вам необходимо указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров.

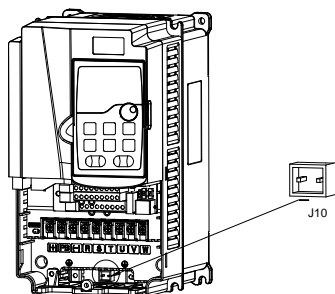
## D.8 Фильтры

J10 не подключается на заводе для моделей 380 В 110 кВт и более низких частотно-регулируемых преобразователей частоты. Подключите J10, прилагаемый к руководству, если необходимо выполнить требования уровня С3.

J10 подключается на заводе для моделей ПЧ 380 В 132 кВт и выше, все из которых соответствуют требованиям уровня С3.

### Отсоедините J10 в следующих ситуациях:

- Электромагнитный фильтр применим к сетевой системе с нейтральным заземлением. Если он используется для сетевой системы IT (то есть сетевой системы с незаземленной нейтральной точкой), отсоедините J10.
- Если защита от утечки возникает во время настройки автоматического выключателя остаточного тока, отсоедините J10.



**Примечание: Не подключайте фильтры С3 в системах питания IT.**

Фильтры помех на входной стороне могут уменьшить помехи ПЧ на окружающих устройствах.

Шумовые фильтры на выходной стороне могут уменьшить радишум, создаваемый кабелями между ПЧ и двигателями, а также ток утечки проводящих проводов.

INVT предоставляет вам на выбор некоторые фильтры.

### D.8.1 Описание моделей фильтров

FLT - P 04 045 L - B  
A
B
C
D
E
F

Знак	Описание
A	FLT: Серия фильтров ПЧ
B	Тип фильтра P: Входной фильтр питания L: Выходной фильтр
C	Класс напряжения

Знак	Описание
	04: AC 3ф 380 В (-15 %)–440 В (+10 %) 06: AC 3ф 520 В (-15 %)–690 В (+10 %)
D	3-значный код, обозначающий номинальный ток. Например, 015 указывает на 15 А.
E	Производительность фильтра L: Общий H: Высокая производительность
F	Среда применения фильтра A: Environment Category I (IEC61800-3), C1 (EN 61800-3) B: Environment Category I (IEC61800-3), C2 (EN 61800-3) C: Environment Category II (IEC61800-3), C3 (EN 61800-3)

### D.8.2 Выбор модели фильтра

Таблица D-10 AC 3ф 380В (-15%)–440В(+10%)

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
RI350-19-1R5G-4-B	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
RI350-19-2R2G-4-B		
RI350-19-004G-4-B	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
RI350-19-5R5G-4-B		
RI350-19-7R5G-4-B	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
RI350-19-011G-4-B		
RI350-19-015G-4-B	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
RI350-19-018G-4-B		
RI350-19-022G-4-B	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
RI350-19-030G-4-B		
RI350-19-037G-4-B	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
RI350-19-045G-4-B		
RI350-19-055G-4-B	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
RI350-19-075G-4-B		
RI350-19-090G-4-B	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
RI350-19-110G-4-B		
RI350-19-132G-4		
RI350-19-160G-4	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
RI350-19-185G-4		
RI350-19-200G-4		
RI350-19-220G-4	FLT-P04600L-B	FLT-L04600L-B
RI350-19-250G-4		
RI350-19-280G-4		
RI350-19-280G-4		

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
RI350-19-315G-4	FLT-P04800L-B	FLT-L04800L-B
RI350-19-355G-4		
RI350-19-400G-4		
RI350-19-450G-4	FLT-P041000L-B	FLT-L041000L-B
RI350-19-500G-4		

**Примечание:**

- Входной электромагнитный помех соответствует требованиям С2 после настройки входного фильтра.
- В предыдущем разделе таблицы описаны внешние принадлежности. Вам необходимо указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров.

Таблица D-11 AC 3ф 520 В(-15 %)-690 В(+10 %)

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
RI350-19-022G-6	FLT-P06050H-B	FLT-L06050H-B
RI350-19-030G-6		
RI350-19-037G-6		
RI350-19-045G-6	FLT-P06100H-B	FLT-L06100H-B
RI350-19-055G-6		
RI350-19-075G-6		
RI350-19-090G-6		
RI350-19-110G-6	FLT-P06200H-B	FLT-L06200H-B
RI350-19-132G-6		
RI350-19-160G-6		
RI350-19-185G-6		
RI350-19-200G-6	FLT-P06300H-B	FLT-L06300H-B
RI350-19-220G-6		
RI350-19-250G-6		
RI350-19-280G-6		
RI350-19-315G-6	FLT-P06400H-B	FLT-L06400H-B
RI350-19-355G-6		
RI350-19-400G-6	FLT-P061000H-B	FLT-L061000H-B
RI350-19-450G-6		
RI350-19-500G-6		



Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
RI350-19-560G-6		
RI350-19-630G-6		

**Примечание:**

- Входной электромагнитный помех соответствует требованиям С2 после настройки входного фильтра.
- В предыдущем разделе таблицы описаны внешние принадлежности. Вам необходимо указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров.

**D.9 Системы торможения****D.9.1 Выбор компонентов системы торможения**

Когда ПЧ, приводящий в действие высокоинерционную нагрузку, замедляется или должен резко замедлиться, двигатель работает в режиме выработки электроэнергии и передает энергию, несущую нагрузку, в цепь постоянного тока ПЧ, вызывая повышение напряжения на шине ПЧ. Если напряжение на шине превышает определенное значение, ПЧ сообщает о неисправности перенапряжения. Чтобы этого не произошло, вам необходимо настроить компоненты торможения.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Проектирование, монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация устройства должны выполняться обученными и квалифицированными специалистами.</li> <li>✧ Во время работы следуйте всем инструкциям "Предупреждение". В противном случае это может привести к серьезным физическим травмам или материальному ущербу.</li> <li>✧ К монтажу электропроводки допускаются только квалифицированные электрики. В противном случае это может привести к повреждению ПЧ или компонентов торможения.</li> <li>✧ Внимательно прочитайте инструкции по тормозному резистору или блоку, прежде чем подключать их к ПЧ.</li> <li>✧ Подключайте тормозные резисторы только к клеммам РВ и (+), а тормозные устройства - только к клеммам (+) и (-). Не подключайте их к другим клеммам. В противном случае это может привести к повреждению тормозного контура и ПЧ, а также к возгоранию.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ Подсоедините тормозные компоненты к ПЧ в соответствии со схемой подключения. Если проводка выполнена неправильно, это может привести к повреждению ПЧ или других устройств.</li> </ul>

Модели ПЧ 380 В 110кВт и ниже оснащены встроенными тормозными блоками, а модели ПЧ 380 В 132кВт и выше должны быть сконфигурированы с внешними тормозными блоками. Выберите тормозные резисторы в соответствии с фактической ситуацией.

Серия ПЧ RI350-19 для кранов

Таблица D-12 Модели тормозных модулей для АС 3ф 380 В(-15 %)–440 В(+10 %)

Модель ПЧ	Модуль торможения			Тормозной резистор			
	Модель DBU	Номинальный непрерывный тормозной ток (А)	Макс. пиковый тормозной ток (А)	Сопротивление, применимое к 100% тормозному моменту (Ом)	Минимальная мощность для подъема (кВт)	Минимальная мощность для перемещения (кВт)	Минимальное сопротивление (Ом)
RI350-19-1R5G-4-B	Встроенный тормозной модуль	4	4.8	326	≥0.75	≥0.4	170
RI350-19-2R2G-4-B		5.4	6.5	222	≥1.1	≥0.5	130
RI350-19-004G-4-B		8.8	10.5	122	≥2	≥1	80
RI350-19-5R5G-4-B		11.6	14	89	≥2.8	≥1.4	60
RI350-19-7R5G-4-B		14.9	17.8	65	≥3.8	≥1.9	47
RI350-19-011G-4-B		22.6	27	44	≥5.5	≥2.8	31
RI350-19-015G-4-B		30.4	36.5	32	≥7.5	≥3.8	23
RI350-19-018G-4-B		36.8	44.2	27	≥9	≥4.5	19
RI350-19-022G-4-B		41	49.4	22	≥11	≥5.5	17
RI350-19-030G-4-B		54	65	17	≥15	≥7.5	13
RI350-19-037G-4-B		63.6	76.4	13	≥18.5	≥9	11
RI350-19-045G-4-B		80	96	10	≥22.5	≥11	6.4
RI350-19-055G-4-B		100	120	8	≥27.5	≥13	6.4
RI350-19-075G-4-B		110	132	6.5	≥37	≥18	6.4
RI350-19-090G-4-B		160	190	5.4	≥45	≥22	4.4
RI350-19-110G-4-B		220	260	4.5	≥55	≥27	3.2
RI350-19-132G-4	DBU100H-220-4			3.7	≥66	≥33	3.2
RI350-19-160G-4	DBU100H-320-4			3.1	≥80	≥40	2.2
RI350-19-185G-4				2.8	≥92	≥46	
RI350-19-200G-4				2.5	≥100	≥50	
RI350-19-220G-4	DBU100H-400-4			2.2	≥110	≥55	1.8
RI350-19-250G-4				2	≥125	≥62	
RI350-19-280G-4	Два DBU100H-320-4			3.6*2	≥70*2	≥35*2	2.2*2
RI350-19-315G-4				3.2*2	≥80*2	≥40*2	
RI350-19-355G-4				2.8*2	≥90*2	≥45*2	
RI350-19-400G-4				2.4*2	≥100*2	≥50*2	
RI350-19-450G-4	Два DBU100H-400-4			2.0*2	≥125*2	≥62*2	1.8*2
RI350-19-500G-4							

**Примечание:**

- Выберите тормозные резисторы в соответствии с данными о сопротивлении и мощности, предоставленными нашей компанией, но сопротивление не может быть меньше минимального. допустимое сопротивление в Таблица. В противном случае могут быть повреждены тормозные устройства. В дополнение к мощности, вырабатываемой двигателем, тормозные резисторы связаны с инерцией, временем отключения и потенциальной энергией, то есть большая инерция, более короткое время отключения и более частое торможение требуют тормозных резисторов с большей мощностью и меньшим сопротивлением.
- При различном напряжении в сети вы можете настроить пороговое напряжение торможения энергопотребления. Например, если необходимо увеличить пороговое напряжение, необходимо увеличить тормозное сопротивление.
- Рекомендуемый минимум. мощность тормозного резистора указывает номинальную мощность резистора, которая может работать в течение длительного периода времени в условиях естественного охлаждения. При использовании вентиляторов воздушного охлаждения тормозное сопротивление может быть немного уменьшено.
- При использовании внешнего тормозного устройства правильно установите класс тормозного напряжения тормозного устройства, обратившись к руководству по эксплуатации динамического тормозного устройства. Если класс напряжения установлен неправильно, ПЧ может работать неправильно.
- При подъеме сопротивление резистора должно быть меньше тормозного сопротивления, применимого к 100% крутящему моменту, но больше минимального. сопротивление.



⚡ Не используйте тормозные резисторы, сопротивление которых ниже указанного минимального сопротивления. ПЧ не обеспечивает защиту от перегрузки по току, вызванной резисторами с низким сопротивлением.

Модели 660V ПЧ должны быть сконфигурированы с внешними тормозными блоками. Выберите тормозные резисторы в соответствии с конкретными требованиями (такими как тормозной момент и использование торможения) на месте.

Таблица D-13 Модели тормозных модулей для АС 3ф 520 В(-15 %)-690 В(+10 %)


Модель ПЧ	Модель тормозного модуля	Сопротивление, применимое к 100% тормозному моменту (Ом)	Минимальная мощность для подъема (кВт)	Минимальная мощность для перемещения (кВт)	Минимальное сопротивление (Ом)
RI350-19-022G-6	DBU100H-110-6	55	11	5.5	10
RI350-19-030G-6		40.3	15	7.5	
RI350-19-037G-6		32.7	18.5	9	
RI350-19-045G-6		26.9	23	11.5	
RI350-19-055G-6		22	27.5	13.5	
RI350-19-075G-6		16.1	37.5	19	
RI350-19-090G-6		13.4	45	22	
RI350-19-110G-6		11	55	27.5	
RI350-19-132G-6	DBU100H-160-6	9.2	66	33	6.9
RI350-19-160G-6		7.6	80	40	
RI350-19-185G-6	DBU100H-220-6	6.5	93	46	5
RI350-19-200G-6		6.1	100	50	
RI350-19-220G-6		5.5	110	55	
RI350-19-250G-6	DBU100H-320-6	4.8	125	62	3.4
RI350-19-280G-6		4.3	140	70	
RI350-19-315G-6		3.8	158	78	
RI350-19-355G-6	DBU100H-400-6	3.5	178	89	2.8
RI350-19-400G-6		3	200	100	
RI350-19-450G-6	Два DBU100H-320-6	4.8*2	125*2	63*2	3.4*2
RI350-19-500G-6		4.3*2	140*2	70*2	
RI350-19-560G-6		3.8*2	315*2	158*2	
RI350-19-630G-6					

**Примечание:**

- Выберите тормозные резисторы в соответствии с данными о сопротивлении и мощности, предоставленными нашей компанией, но сопротивление не может быть меньше минимального. допустимое сопротивление в Таблица. В противном случае могут быть повреждены тормозные устройства. В дополнение к мощности, вырабатываемой двигателем, тормозные резисторы связаны с инерцией, временем отключения и потенциальной энергией, то есть большая инерция, более короткое время отключения и более частое торможение требуют тормозных резисторов с большей мощностью и меньшим сопротивлением.
- При различном напряжении в сети вы можете настроить пороговое напряжение торможения энергопотребления. Например, если необходимо увеличить пороговое напряжение,

увеличить тормозное сопротивление.

- Рекомендуемый минимум. мощность тормозного резистора указывает номинальную мощность резистора, которая может работать в течение длительного периода времени в условиях естественного охлаждения. При использовании вентиляторов воздушного охлаждения тормозное сопротивление может быть немного уменьшено.
- При использовании внешнего тормозного устройства правильно установите класс тормозного напряжения тормозного устройства, обратившись к руководству по эксплуатации динамического тормозного устройства. Если класс напряжения установлен неправильно, ПЧ может работать неправильно.
- При подъеме сопротивление резистора должно быть меньше тормозного сопротивления, применимого к 100% крутящему моменту, но больше минимального. сопротивление.


	⚡ Не используйте тормозные резисторы, сопротивление которых ниже указанного минимального сопротивления. ПЧ не обеспечивает защиту от перегрузки по току, вызванной резисторами с низким сопротивлением.
---	---

#### D.9.2 Выбор кабеля тормозного резистора


Тормозные резисторные кабели должны быть экранированными кабелями.

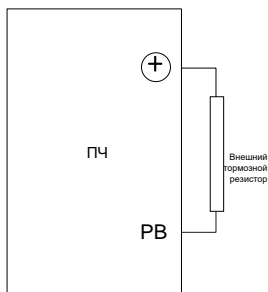
#### D.9.3 Установка тормозного резистора

Все резисторы должны быть установлены в местах с хорошими условиями охлаждения.

	⚡ Материалы рядом с тормозным резистором или тормозным блоком должны быть огнестойкими. поскольку температура поверхности резистора высока, а воздух, вытекающий из резистора, составляет сотни градусов Цельсия. Не допускайте контакта каких-либо материалов с резистором.
---	--

Установка тормозного резистора

	⚡ Для моделей ПЧ напряжением 380 В 110 кВт и ниже требуются только внешние тормозные резисторы.
	⚡ РВ и (+) - клеммы для подключения тормозных резисторов.

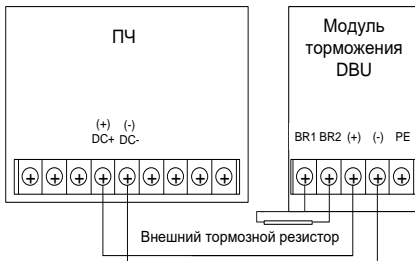


Установка модуля торможения



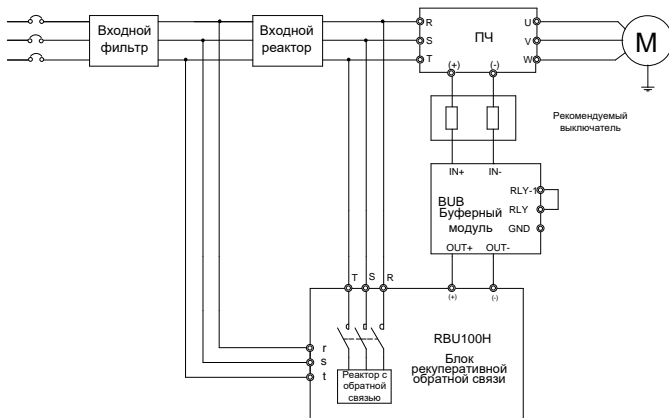
- ✧ Все модели ПЧ 660 В нуждаются во внешних тормозных блоках.
- ✧ (+) и (-) - это клеммы для подключения тормозных устройств.
- ✧ Соединительные кабели между (+) и (-) клеммами ПЧ и клеммами тормозного устройства должны быть короче 5 м, а соединительные кабели между клеммами BR1 и BR2 тормозного устройства и двумя концами тормозного резистора должны быть короче 10 м.

На следующем рисунке показано подключение одного ПЧ к блоку динамического торможения.



## D.10 Рекуперативные модули торможения

### D.10.1 Схема подключения рекуперативного модуля торможения



**Примечание:** Информацию о выборе моделей входного фильтра, входного реактора и реактора обратной связи см. в руководстве по эксплуатации рекуперативного модуля торможения RBU100H.

### D.10.2 Выбор модели рекуперативного модуля торможения

Ниже перечислены сопоставления между моделями ПЧ 380 В, моделями буферных блоков и моделями рекуперативных модулей торможения.

Модель ПЧ	Буферный модуль	Рекуперативный модуль торможения
RI350-19-022G-4-B	BUB-110-4	RBU100H-022-4
RI350-19-030G-4-B		RBU100H-030-4
RI350-19-037G-4-B		RBU100H-045-4
RI350-19-045G-4-B		RBU100H-045-4
RI350-19-055G-4-B		RBU100H-055-4
RI350-19-075G-4-B		RBU100H-090-4
RI350-19-090G-4-B		RBU100H-090-4
RI350-19-110G-4-B	BUB-250-4	RBU100H-110-4
RI350-19-132G-4		RBU100H-132-4
RI350-19-160G-4		RBU100H-160-4
RI350-19-185G-4		RBU100H-200-4
RI350-19-200G-4	Два BUB-250-4	RBU100H-200-4
RI350-19-220G-4		RBU100H-250-4
RI350-19-250G-4		RBU100H-250-4
RI350-19-280G-4		Два RBU100H-160-4
RI350-19-315G-4		Два RBU100H-160-4
RI350-19-355G-4		Два RBU100H-200-4
RI350-19-400G-4		Два RBU100H-200-4
RI350-19-450G-4	Три BUB-250-4	Два RBU100H-250-4
RI350-19-500G-4		Два RBU100H-250-4

Ниже перечислены сопоставления между моделями ПЧ 660 В, моделями буферных блоков и моделями рекуперативных модулей торможения.

Модель ПЧ	Буферный модуль	Рекуперативный модуль торможения
RI350-19-022G-6	BUB-160-6	RBU100H-055-6
RI350-19-030G-6		RBU100H-055-6
RI350-19-037G-6		RBU100H-055-6
RI350-19-045G-6		RBU100H-055-6
RI350-19-055G-6		RBU100H-055-6
RI350-19-075G-6		RBU100H-090-6
RI350-19-090G-6		RBU100H-090-6
RI350-19-110G-6		RBU100H-160-6
RI350-19-132G-6		RBU100H-160-6
RI350-19-160G-6		RBU100H-160-6
RI350-19-185G-6		BUB-400-6
RI350-19-200G-6	RBU100H-200-6	
RI350-19-220G-6	RBU100H-315-6	
RI350-19-250G-6	RBU100H-315-6	

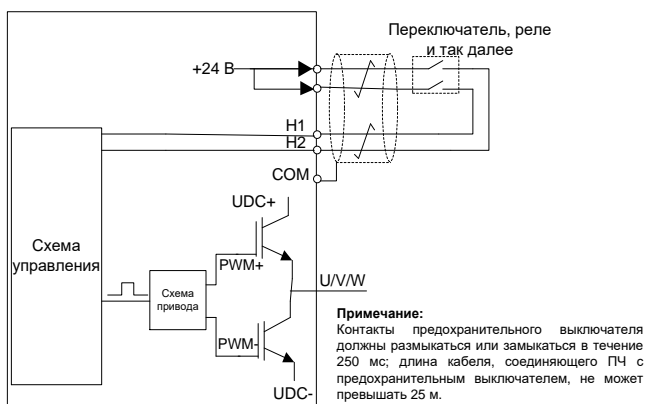
Модель ПЧ	Буферный модуль	Рекуперативный модуль торможения
RI350-19-280G-6		RBU100H-315-6
RI350-19-315G-6		RBU100H-315-6
RI350-19-355G-6		RBU100H-400-6
RI350-19-400G-6	Два ВUB-400-6	RBU100H-400-6
RI350-19-450G-6		Два RBU100H-315-6
RI350-19-500G-6		Два RBU100H-315-6
RI350-19-560G-6		Два RBU100H-315-6
RI350-19-630G-6		Два RBU100H-315-6

**Примечание:** Для получения подробной информации о том, как использовать модули буферизации и рекуперативные модули торможения, см. Руководство по эксплуатации блока буферизации серии ВUB и руководство по эксплуатации рекуперативного модуля торможения RBU100H.

## Приложение Е Описание функций STO

Справочные стандарты: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1 и IEC 61800-5-2.

Вы можете включить функцию безопасного отключения крутящего момента (STO) для предотвращения неожиданных запусков, когда основной источник питания привода не выключен. Функция STO отключает выходной сигнал привода, отключая сигналы привода, чтобы предотвратить неожиданный запуск двигателя (см. следующий рисунок). После включения функции STO вы можете выполнять некоторые операции (например, неэлектрическую очистку в токарном производстве) и обслуживать неэлектрические компоненты устройства, не выключая привод.



### Е.1 Таблица функций STO

В следующей таблице описаны входные состояния и соответствующие сбои функции STO.

Состояние входов STO	Соответствующая неисправность
H1 и H2 открылись одновременно	Срабатывает функция STO, и привод перестает работать. Код неисправности: 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO)
H1 и H2 замкнулись одновременно	Функция ОСТАНОВА не срабатывает, и привод работает должным образом.
Один из H1 и H2 открылся, а другой закрылся	Возникает ошибка STL1, STL2 или STL3. Код неисправности: 41: Исключение канала H1 (STL1) 42: Исключение канала H2 (STL2) 43: Исключения каналов H1 и H2 (STL 3)

## Е.2 Описание задержки канала STO

Следующая таблица описывает задержку срабатывания и индикации каналов STO.

Режим STO	Задержка запуска STO 1 и задержка индикации 2
Неисправность STO: STL1	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность STO: STL2	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность STO: STL3	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность STO: STO	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 100 мс

1. Задержка запуска STO: интервал времени между запуском функции STO и выключением выхода привода.

2. Задержка индикации STO: интервал времени между запуском функции STO и индикацией выходного состояния STO

## Е.3 Контрольный список установки функции STO

Перед установкой STO проверьте пункты, описанные в следующей Таблица, чтобы убедиться, что функция STO может быть правильно использована.

	Пункт
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что привод может быть запущен или остановлен случайным образом во время ввода в эксплуатацию.
<input type="checkbox"/>	Остановите привод (если он работает), отсоедините входной источник питания и отсоедините привод от кабеля питания через выключатель.
<input type="checkbox"/>	Проверьте подключение цепи STO в соответствии с принципиальной схемой
<input type="checkbox"/>	Проверьте, подключен ли защитный слой входного кабеля STO к опорному заземляющему контакту +24 В.
<input type="checkbox"/>	Подключите источник питания.
<input type="checkbox"/>	Проверьте функцию STO следующим образом после остановки двигателя: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если привод работает, отправьте ему команду остановки и подождите, пока вал двигателя не перестанет вращаться.</li> <li>• Активируйте схему STO и отправьте на привод команду запуска. Убедитесь, что двигатель не запускается.</li> <li>• Отключите цепь STO.</li> </ul>
<input type="checkbox"/>	Перезапустите привод и проверьте, правильно ли работает двигатель.
<input type="checkbox"/>	Проверьте функцию STO следующим образом при работающем двигателе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запустите привод. Убедитесь, что двигатель работает правильно.</li> <li>• Активируйте схему STO.</li> <li>• Привод сообщает о неисправности STO. Убедитесь, что двигатель остановился, чтобы перестать вращаться.</li> <li>• Отключите цепь STO.</li> </ul>
<input type="checkbox"/>	Перезапустите привод и проверьте, правильно ли работает двигатель.

## Приложение F Дополнительная информация

### F.1 Запросы на продукты и услуги

Если у вас есть какие-либо вопросы по поводу продукта, свяжитесь с местным офисом INVT. Пожалуйста, укажите модель и серийный номер продукта, о котором вы спрашиваете. Вы можете посетить [www.invt.com](http://www.invt.com) чтобы найти список офисов INVT.

### F.2 Отзывы о руководствах INVT ПЧ

Мы приветствуем ваши комментарии к нашим руководствам. Посещение [www.invt.com](http://www.invt.com) , напрямую свяжитесь с персоналом онлайн-сервиса или выберите Связаться с нами для получения контактной информации.

### F.3 Документы в Интернете

Вы можете найти руководства и другие документы по продукту в формате PDF в Интернете. Посетите [www.invt.com](http://www.invt.com) и выберите **Support > Download**.