

Преобразователь частоты для лифтов серии Goodrive300L

Руководство пользователя



Предисловие

Преобразователь частоты для лифтов серии Goodrive300L (далее ПЧ GD300L) представляет собой ПЧ для лифтов нового поколения, повторно разработанный на основе продукта серии CHV180 с использованием платформы управления GD. Используемые передовая технология векторного управления с преобразованием частоты и модульная конструкция интерфейса модуля расширения обеспечивают всестороннюю оптимизацию и улучшение продукта с точки зрения безопасности, надежности, производительности управления и удобства отладки. ПЧ оснащен следующими основными функциями:

- ✧ Совместимость с асинхронными и синхронными двигателями.
- ✧ Функция компенсации пускового момента с тензодатчиком: достаточно простой установки параметров для предотвращения обратного скольжения при запуске.
- ✧ Управление компенсацией пускового момента без тензодатчика: позволяет осуществить точное управление безредукторной синхронной лебедкой, что обеспечивает плавный запуск.
- ✧ Идентификация начального угла полюса в статическом состоянии синхронного двигателя: для синхронных двигателей с постоянными магнитами может быть выполнена автонастройка в статическом состоянии двигателя, что упрощает процесс отладки, особенно при соединении двигателя с механизмом.
- ✧ Функция S-образной кривой: алгоритм S-образной кривой ускорения и замедления улучшает работу двигателя во время ускорения, замедления и остановки.
- ✧ Функция управления тормозом и контактором: управление контактором и тормозом в соответствии с логикой работы лифта повышает безопасность лифта.
- ✧ Оптимизированный контур скорости: переменное пропорциональное и интегральное усиление в контуре скорости обеспечивает более высокий динамический отклик при запуске и остановке, а также улучшает работу с постоянной скоростью.
- ✧ Функция обработки принудительного замедления: предотвращает удары сверху и снизу во время движения лифта вверх и вниз.
- ✧ Функция работы в аварийном режиме: с интерфейсами ввода ИБП и аккумулятора обеспечивает автоматическую остановку на ближайшем этаже в аварийных условиях.
- ✧ Режим энергосбережения: осуществляется с помощью дополнительного блока обратной связи энергии серии RBU.

Содержание

1 Особые положения по технике безопасности	1
1.1 Содержание главы	1
1.2 Определения раздела «Безопасность»	1
1.3 Предупреждающие символы	1
1.4 Правила безопасности.....	2
1.4.1 Транспортировка и монтаж	2
1.4.2 Отладка и работа.....	3
1.4.3 Профилактический ремонт, обслуживание и замена компонентов	3
1.4.4 Утилизировать после прихода в негодность.	4
2 Быстрый запуск.....	5
2.1 Содержание главы	5
2.2 Проверка после распаковки.....	5
2.3 Проверка перед эксплуатацией.....	5
2.4 Проверка окружающей рабочей среды.....	5
2.5 Проверка при установке	6
2.6 Базовая отладка.....	7
3 Обзор продукта	8
3.1 Содержание главы	8
3.2 Основной принцип.....	8
3.3 Спецификация.....	9
3.4 Табличка ПЧ.....	11
3.5 Код модели	12
3.6 Номинальные характеристики.....	12
3.7 Схема конструкции.....	13
4 Инструкции по установке	14
4.1 Содержание главы	14
4.2 Механический монтаж.....	14
4.2.1 Условия монтажа	14
4.2.2 Направление монтажа.....	15
4.2.3 Способ монтажа.....	16
4.2.4 Монтаж одного устройства.....	16
4.2.5 Монтаж нескольких устройств.....	17
4.2.6 Вертикальная установка	18
4.2.7 Наклонная установка.....	19
4.3 Монтаж электропроводки.....	20
4.3.1 Схема подключения главной цепи.....	20
4.3.2 Клемм главной цепи	20
4.3.3 Порядок подключения клемм главной цепи	22

4.3.4 Подключения контура управления	23
4.3.5 Схема клемм управления.....	23
4.3.6 Подключения входного/выходного сигнала	25
4.4 Защита проводки.....	26
4.4.1 Защита ПЧ и входного силового кабеля в случае короткого замыкания	26
4.4.2 Защита двигателя и кабеля двигателя в случае короткого замыкания.....	26
4.4.3 Защита двигателя от тепловой перегрузки	26
5 Инструкции по эксплуатации панели управления	27
5.1 Содержание главы	27
5.2 Описание функций панели	27
5.3 Дисплей панели.....	29
5.3.1 Состояние отображения параметров остановки	29
5.3.2 Состояние отображения рабочих параметров.....	30
5.3.3 Состояние отображения неисправности	30
5.3.4 Редактирование функциональных кодов	30
5.4 Операции с панелью	31
5.4.1 Изменение функциональных кодов ПЧ	31
5.4.2 Установка пароля для ПЧ	32
5.4.3 Просмотр состояния ПЧ через функциональный код.....	32
6 Список кодов функции	33
6.1 Содержание главы	33
6.2 Список кодов функции	33
Группа P00 Группа базовых функций.....	34
Группа P01 Группа управления запуском и остановкой	36
Группа P02 Параметры группы двигателя 1	40
Группа P03 Группа параметров векторного управления.....	41
Группа P04 Группа управления V/F	43
Группа P05 Группа входных клемм	45
Группа P06 Группа выходных клемм.....	49
Группа P07 Группа пользовательского интерфейса	51
Группа P08 Группа функций усиления	59
Группа P09 Группа параметров настройки кривой скорости.....	61
Группа P10 Группа компенсации без взвешивания	63
Группа P11 Группа параметров защиты.....	64
Группа P14 Группа параметров последовательной связи и связи CAN.....	68
Группа P15 Группа связи Bluetooth.....	71
Группа P16 Ethernet.....	72
Группа P17 Группа параметров просмотра состояния.....	72
Группа P20 Группа параметров энкодера	75
Группа P21 Группа параметров дистанционного управления	78

7 Руководство по отладке применения лифта	79
7.1 Содержание главы	79
7.2 Инструкции по подключению контроллера лифта к ПЧ	80
7.2.1 Подключение в режиме многоступенчатой скорости	80
7.2.2 Подключение в режиме скорости аналоговой величины	80
7.3 Настройка основных параметров	81
7.4 Работы по отладке	82
7.4.1 Автонастройка параметров двигателя	82
7.4.2 Регулировка рабочих параметров при обслуживании	83
7.4.3 Регулировка S-образной кривой нормальной работы	84
7.4.4 Регулировка состояния при запуске и остановке лифта	85
7.4.5 Регулировка точности выравнивания лифта	86
7.5 Режим работы лифта	86
7.5.1 Режим многоступенчатой скорости (тормоз и контактор управляются ПЧ)	86
7.5.2 Режим работы с отслеживанием скорости аналоговой величины	95
7.5.3 Работа при обслуживании	95
7.5.4 Работа в аварийном режиме	96
7.5.5 Контроль расстояния	98
8 Отслеживание неисправностей	101
8.1 Содержание главы	101
8.2 Индикация предупреждений и неисправностей	101
8.3 Сброс неисправностей	101
8.4 История неисправностей	101
8.5 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению	101
8.5.1 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению	101
8.5.2 Другое состояние	108
8.6 Анализ распространенных неисправностей преобразователя частоты	109
8.6.1 Двигатель не вращается	109
8.6.2 Вибрация двигателя	110
8.6.3 Перенапряжение	110
8.6.4 Неисправность при пониженном напряжении	111
8.6.5 Аномальный нагрев двигателя	112
8.6.6 Перегрев ПЧ	113
8.6.7 Двигатель теряет обороты в процессе ускорения	114
8.6.8 Повышенный ток	115
9 Уход и обслуживание	116
9.1 Содержание главы	116
9.2 Регулярный осмотр	116
9.3 Вентилятор охлаждения	119
9.3.1 Замена вентилятора охлаждения	119

9.4 Конденсатор	119
9.4.1 Восстановление конденсатора	119
9.4.2 Замена электролитического конденсатора	120
9.5 Кабель питания	121
10 Протокол связи	122
10.1 Содержание главы	122
10.2 Введение в протокол Modbus	122
10.3 Способ применения данного преобразователя частоты	122
10.3.1 RS485	122
10.3.2 режим RTU.....	125
10.4 Код команды RTU и описание данных связи	128
10.4.1 Код команды: 03H, прочитайте N слов (непрерывно можно читать до 16 слов).....	128
10.4.2 Код команды: 06H, напишите одно слово	130
10.4.3 Код команды: 08H, диагностическая функция	131
10.4.4 Командный код: 10H, функция непрерывной записи.....	131
10.4.5 Определение адреса данных	132
10.4.6 Пропорциональное значение полевой шины.....	137
10.4.7 Ответ на сообщение об ошибке.....	137
10.4.8 Примеры операций чтения и записи	139
10.5 Частые неисправности связи	143
Приложение А Карта расширения	144
A.1 Содержание главы.....	144
A.2 Инструкции по использованию карты расширения ввода-вывода	144
A.2.1 Описание клемм и перемычек карты расширения ввода-вывода	144
A.2.2 Габаритные размеры и инструкции по расположению клемм	145
A.2.3 Схема установки карты расширения ввода-вывода лифта.....	146
A.3 Инструкция по использованию карты PG асинхронного двигателя.....	146
A.3.1 Описание модели и технические показатели	146
A.3.2 Размер и установка карты PG асинхронного двигателя с иллюстрацией	147
A.3.3 Обзор функций	147
A.3.4 Описание клемм и DIP-переключателей	147
A.3.5 Принципиальная схема подключения.....	148
A.3.6 Подключение для применения.....	149
A.4 Инструкции по использованию карты PG синхронного двигателя.....	151
A.4.1 Описание модели и технические показатели	151
A.4.2 Размеры и схема установки синхронной PG-карты	152
A.4.3 Описание клемм	153
A.5 Инструкции по использованию функции STO	154
A.5.1 Общие сведения о функции STO	154
A.5.2 Функциональные характеристики функции STO	155

A.5.3 Список параметров функции STO	157
A.5.4 Неисправности функции STO	160
A.6 Инструкции по использованию платы связи STO	162
A.6.1 Описание клемм и перемычек карты расширения	162
A.6.2 Габаритные размеры и инструкции по расположению клемм	163
Приложение В Технические данные	164
B.1 Содержание главы	164
B.2 Снизить использование ПЧ	164
B.2.1 Мощность	164
B.2.2 Снижение номинала	164
B.3 Параметры электросети	165
B.4 Данные о подключении двигателя	165
B.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя	166
B.5 Используемые стандарты	166
B.5.1 Маркировка CE	166
B.5.2 Декларация о соответствии стандартам ЭМС	167
B.6 Нормы ЭМС	167
B.6.1 Категория C2	167
B.6.2 Категория C3	168
Приложение С Размеры	169
C.1 Содержание главы	169
C.2 Конструкция панели	169
C.2.1 Чертеж конструкции	169
C.2.2 Панель управления с монтажным кронштейном (опционально)	169
C.3 Конструкция ПЧ	170
C.4 Габаритный чертеж ПЧ с 3-фазным напряжением 380 В (-15%) – 440 В (+10%) перем. тока	170
Приложение D Дополнительное оборудование	172
D.1 Содержание главы	172
D.2 Схема подключения периферийных устройств	172
D.3 Источник питания	174
D.4 Кабель	174
D.4.1 Кабель питания	174
D.4.2 Кабели управления	175
D.4.3 Прокладка кабелей	176
D.4.4 Проверка изоляции	177
D.5 Автоматические выключатели и электромагнитные контакторы	177
D.6 Гармонический фильтр	178
D.7 Волновой фильтр ЭМС	180
D.7.1 Описание модели фильтра ЭМС	180
D.7.2 Выбор модели EMC фильтра	180

D.8 Тормозная система.....	181
D.8.1 Выбор тормозного устройства	181
D.8.2 Выбор кабеля тормозного резистора	182
D.8.3 Монтаж тормозного резистора	182
D.9 Система работы в аварийном режиме	184
Приложение Е Дополнительная информация	185
Е.1 Запрос информации о продуктах и услугах	185
Е.2 Отзывы о руководствах по ПЧ INVT	185
Е.3 Библиотека документов в Интернете	185

1 Особые положения по технике безопасности

1.1 Содержание главы

Перед транспортировкой, установкой, использованием или техническим обслуживанием оборудования следует внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации и соблюдать все изложенные в нем указания по технике безопасности. Несоблюдение данных мер может привести к травмам, повреждению оборудования, а даже к смерти.

Производитель не несет ответственности за любой ущерб или повреждение оборудования, вызванные несоблюдением правил техники безопасности, представленных в руководстве по эксплуатации.

1.2 Определения раздела «Безопасность»

Опасность: несоблюдение соответствующих требований приведет к серьезным травмам, а также к смерти.

Осторожно: несоблюдение соответствующего требования может привести к повреждению оборудования и причинению травм.

Примечание: меры, необходимые для обеспечения штатного функционирования оборудования.

Обученный и квалифицированный специалист: это означает, что персонал, работающий с этим оборудованием, должен пройти профессиональное обучение по электротехнике и безопасности, успешно сдать экзамен, быть знакомым с процедурами и требованиями по установке, настройке, вводу в работу и обслуживанию этого оборудования, а также быть способным предотвратить возникновение различных чрезвычайных ситуаций.

1.3 Предупреждающие символы

Перечисленные ниже условные обозначения предупреждают о ситуациях, которые могут привести к серьезным травмам или повреждению оборудования, а также предоставляют рекомендации по предотвращению опасностей. В данном руководстве используются следующие предупреждающие знаки:

Маркировка	Наименование	Описание	Аббревиатура
 Опасность	Опасность	несоблюдение соответствующего требования может привести к тяжелым травмам и смерти людей.	
 Предупреждение	Предупреждение	несоблюдение соответствующего требования может привести к повреждению оборудования и причинению травм.	
 Запрет	Чувствительность к статическому электричеству	Несоблюдение соответствующих требований может привести к повреждению платы РСВА.	
 Высокая температура	Примечания Высокая температура	Основание ПЧ нагревается, не прикасайтесь к нему.	
Примечания	Примечания	меры, необходимые для обеспечения штатного функционирования оборудования.	Примечания

1.4 Правила безопасности

	К работе допускаются только квалифицированные электрики. Запрещается выполнять электромонтаж, осмотр, замену комплектующих и другие работы при включенном питании. Перед электромонтажом и проверкой убедитесь, что все входные источники питания отсоединены, и подождите не менее времени, указанного на ПЧ, или пока напряжение шины постоянного тока не станет меньше 36 В. Время ожидания указано в таблице ниже: <table><tr><th colspan="2">Тип ПЧ</th><th>Минимальное время ожидания</th></tr><tr><td>380В</td><td>4-30 кВт</td><td>10 мин.</td></tr></table>	Тип ПЧ		Минимальное время ожидания	380В	4-30 кВт	10 мин.
Тип ПЧ		Минимальное время ожидания					
380В	4-30 кВт	10 мин.					
	✧ Не переоборудуйте ПЧ без разрешения, в противном случае это может привести к пожару, поражению электрическим током или другим травмам.						
	✧ Основание может нагреваться во время работы ПЧ. Не прикасайтесь, в противном случае вы можете получить ожог.						
	✧ Электрические детали и компоненты внутри ПЧ чувствительны к электростатическому излучению. Примите меры, чтобы предотвратить электростатический разряд при выполнении соответствующих операций.						

1.4.1 Транспортировка и монтаж

	Не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющиеся материалы. Кроме того, не допускайте контакта ПЧ с легковоспламеняющимися веществами или их налипания. Подключите дополнительные тормозные элементы (такие как тормозные резисторы, тормозные блоки или блоки обратной связи) в соответствии с электрическими схемами. Эксплуатация запрещена, если ПЧ поврежден или отсутствуют компоненты. Не прикасайтесь к ПЧ влажными предметами или частями тела. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.
---	--

Примечание:

- ✧ Выберите подходящие инструменты для транспортировки и монтажа, чтобы обеспечить правильную и безопасную работу ПЧ и избежать физических травм. Персонал, осуществляющий монтаж, должен принять необходимые механические защиты для обеспечения личной безопасности, например использовать защитную обувь и рабочую одежду.
- ✧ В процессе транспортировки и монтажа следует обеспечить защиту ПЧ от физических ударов и вибрации.
- ✧ При транспортировке не следует удерживать устройство только за верхнюю крышку во избежание падения других компонентов.
- ✧ Устанавливать приводной блок следует в местах, недоступных для людей и других посторонних лиц.
- ✧ Используйте в подходящей для этого среде (см. раздел «4.2.1 Условия монтажа»).
- ✧ Исключите возможность попадания винтов, кабелей и других токопроводящих элементов внутрь преобразователя частоты.

- ✧ Поскольку ток утечки ПЧ, возникающий во время работы, может превышать 3,5 мА, заземлите устройство надлежащим образом и убедитесь, что сопротивление заземления составляет менее 10 Ом. Проводимость РЕ-проводника такая же, как и у фазного провода (при той же площади поперечного сечения).
- ✧ R, S и T - входные клеммы питания, U, V и W - выходные клеммы подключения двигателя. Правильно подсоедините входной силовой кабель и кабель двигателя; в противном случае ПЧ может быть поврежден.

1.4.2 Отладка и работа

	✧ Перед подключением клемм ПЧ необходимо отсоединить все источники питания, подключенные к ПЧ, и подождать не менее времени, указанного на ПЧ. ✧ Во время работы внутри ПЧ возникает высокое напряжение. Не выполняйте никаких операций с ПЧ во время работы, за исключением настройки панели. ✧ Данное устройство нельзя использовать в качестве «устройства аварийной остановки». ✧ Данное устройство нельзя использовать в качестве аварийного тормоза двигателя, необходимо установить механическое тормозное устройство. ✧ При работе с синхронным двигателем с постоянными магнитами перед монтажом и обслуживанием, помимо вышеуказанных пунктов, также необходимо убедиться в следующем: Все входные источники питания отсоединены. Включая основной источник питания и источник питания управления. Синхронный двигатель с постоянными магнитами остановлен, а измеренное напряжение на выходе ПЧ меньше 36 В. После остановки синхронного двигателя с постоянными магнитами прошло не менее времени, указанного на ПЧ, а измеренное напряжение между + и - меньше 36 В. Во время работы следует исключить вероятность повторного вращения синхронного двигателя с постоянными магнитами из-за внешних нагрузок. Рекомендуется установить эффективное внешнее тормозное устройство или напрямую отключить прямое электрическое соединение между синхронным двигателем с постоянными магнитами и ПЧ.
---	--

Примечание:

- ✧ Не следует слишком часто включать и отключать входные источники питания ПЧ.
- ✧ Если ПЧ хранился без использования в течение длительного времени, выполните проверку, формовку конденсаторов (см. раздел «9 Уход и обслуживание») и пробный запуск ПЧ перед использованием.
- ✧ Перед началом эксплуатации ПЧ следует закрыть верхнюю крышку во избежание поражения электрическим током.

1.4.3 Профилактический ремонт, обслуживание и замена компонентов

	✧ Обслуживание, проверка или замена компонентов ПЧ должны выполняться обученным и квалифицированным персоналом. ✧ Перед подключением клемм ПЧ необходимо отсоединить все источники питания, подключенные к ПЧ, и подождать не менее времени, указанного на ПЧ.
---	---

	✧ Во время технического обслуживания и замены компонентов необходимо принять меры по предотвращению попадания винтов, кабелей и других токопроводящих предметов во внутреннюю часть ПЧ.
--	---

Примечание:

- ✧ Используйте соответствующий крутящий момент при затяжке винтов.
- ✧ Во время технического обслуживания и замены компонентов не допускайте контакта ПЧ и его элементов с легковоспламеняющимися материалами или их прилипания.
- ✧ Не проводите испытания изоляции ПЧ и не измеряйте контур управления мегаомметром.
- ✧ При профилактическом ремонте, обслуживании и замене компонентов необходимо осуществить меры по защите от статического электричества в отношении ПЧ и его деталей.

1.4.4 Утилизировать после прихода в негодность.

	✧ ПЧ содержит тяжелые металлы. Утилизируйте ПЧ как промышленные отходы.
---	---

2 Быстрый запуск

2.1 Содержание главы

В этой главе приведены основные принципы, на которые следует обратить внимание для удобства монтажа и отладки ПЧ.

2.2 Проверка после распаковки

После получения изделий проверьте следующее:

1.	Убедитесь в отсутствии повреждений и увлажнения упаковки. В противном случае свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.
2.	Соответствует ли идентификатор модели на внешней поверхности упаковочной коробки приобретенной модели? При наличии несоответствий свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.
3.	Есть ли внутри следы влаги, грязь или другие нежелательные явления? Есть ли повреждения или трещины на корпусе устройства? В противном случае свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.
4.	Совпадает ли обозначение модели на табличке устройства с обозначением на внешней стороне упаковки? При наличии несоответствий свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.
5.	Проверьте комплектность внутренних принадлежностей устройства (включая руководство, панель управления и карту расширения). При наличии несоответствий свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.

2.3 Проверка перед эксплуатацией

Перед эксплуатацией ПЧ проверьте следующее:

1.	Будет ли ПЧ перегружен во время работы с требуемой нагрузкой на привод? Требуется ли увеличение мощности ПЧ?
2.	Реальный ток работы нагрузочного двигателя меньше номинального значения ПЧ?
3.	Соответствует ли точность управления, необходимая при фактической нагрузке, точности управления, которую может обеспечить ПЧ?
4.	Соответствует ли напряжение сети номинальному напряжению ПЧ?
5.	Требуется ли дополнительная карта для используемого способа связи?

2.4 Проверка окружающей рабочей среды

Перед фактическим монтажом и использованием ПЧ необходимо проверить следующее:

1.	Превышает ли фактическая температура окружающей среды ПЧ 40°C? Если превышает, снижайте номинальные характеристики в соответствии с пропорцией: 3% снижения на каждый 1°C увеличения температуры. Кроме того, не используйте ПЧ при температуре окружающей среды выше 50°C. Примечание: Для ПЧ, установленных в шкафу, температура окружающей среды равна температуре воздуха внутри шкафа.
----	---

2.	Ниже ли фактическая температура окружающей среды ПЧ -10°C ? Если ниже -10°C , добавьте обогревательное оборудование. Примечание: Для ПЧ, установленных в шкафу, температура окружающей среды равна температуре воздуха внутри шкафа.
3.	Превышает ли высота над уровнем моря места реального использования ПЧ 1000 м? Если превышает, снижайте номинальные характеристики в соответствии с пропорцией: 1% снижения на каждые 100 м увеличения высоты.
4.	Превышает ли фактическая влажность окружающей среды ПЧ 90%? Происходит ли конденсация? Если происходит, добавьте дополнительную защиту.
5.	Есть ли прямое солнечное излучение или попадают ли внешние организмы в среду эксплуатации ПЧ? Если происходит, добавьте дополнительную защиту.
6.	Попадает ли пыль, взрывоопасные и легковоспламеняющиеся газы в среду эксплуатации ПЧ? Если происходит, добавьте дополнительную защиту.

2.5 Проверка при установке

После установки ПЧ проверьте условия установки ПЧ:

1.	Соответствует ли выбор тока проводимости входного питающего кабеля и кабеля двигателя реальным требованиям нагрузки?
2.	Правильно ли выбраны принадлежности для ПЧ и правильно ли они установлены? Удовлетворяет ли установленный кабель требованиям по току? Включая входной реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр, реактор постоянного тока, тормозной блок и тормозные резисторы.
3.	Установлен ли ПЧ на огнестойком материале? Находятся ли устройства, генерирующие тепло (стабилизаторы, тормозные резисторы и т. д.), на безопасном расстоянии от воспламеняющихся материалов?
4.	Все ли кабели управления изолированы от кабелей питания? Учитывает ли проводка требования к EMC?
5.	Все ли системы заземления должным образом заземлены в соответствии с требованиями ПЧ?
6.	Соответствуют ли все монтажные зазоры ПЧ требованиям руководства?
7.	Соответствует ли способ установки ПЧ требованиям руководства? Постарайтесь установить его вертикально.
8.	Все ли внешние клеммы ПЧ надежно закреплены и крутящий момент соответствует требованиям?
9.	Не остались ли внутри ПЧ винты, кабели и другие токопроводящие предметы? Если остались, извлеките их.

2.6 Базовая отладка

Перед использованием ПЧ выполните следующие действия базовой отладки.

- | | |
|----|--|
| 1. | В соответствии с фактическими параметрами двигателя выберите тип двигателя, установите правильные параметры двигателя и выберите режим управления ПЧ. |
| 2. | Требуется ли автонастройка? Если возможно, отключите нагрузку двигателя и выполните динамическую автонастройку параметров; если нагрузку невозможно отключить, можно выбрать статическую автонастройку. |
| 3. | Отрегулируйте время ускорения и замедления в соответствии с фактическими условиями нагрузки. |
| 4. | При выполнении отладки в толчковом режиме убедитесь, что направление вращения двигателя соответствует требуемому. Если направление противоположное, рекомендуется изменить его путем смены любых двух фаз двигателя. |
| 5. | Установите все параметры управления для фактической работы. |

3 Обзор продукта

3.1 Содержание главы

В этой главе кратко описываются принцип работы, характеристики изделия, компоновка, табличка и информация об указании модели.

3.2 Основной принцип

ПЧ для лифтов серии GD300L представляет собой ПЧ для управления асинхронными индукционными двигателями переменного тока и синхронными двигателями с постоянными магнитами с поддержкой настенного монтажа.

На рисунке ниже показана схема главной цепи ПЧ. Выпрямитель преобразует трехфазное напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока. Конденсаторный блок промежуточной цепи стабилизирует напряжение постоянного тока. ПЧ преобразует напряжение постоянного тока в напряжение переменного тока, используемое двигателем переменного тока. Когда напряжение в цепи превышает максимальное предельное значение, тормозная трубка соединяет внешний тормозной резистор с промежуточной цепью постоянного тока, чтобы потреблять энергию обратной связи.

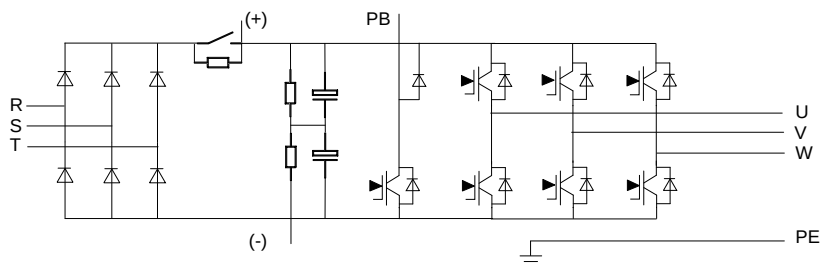


Рис. 3-1 Схема главной цепи для модели мощностью 4 кВт–5,5 кВт

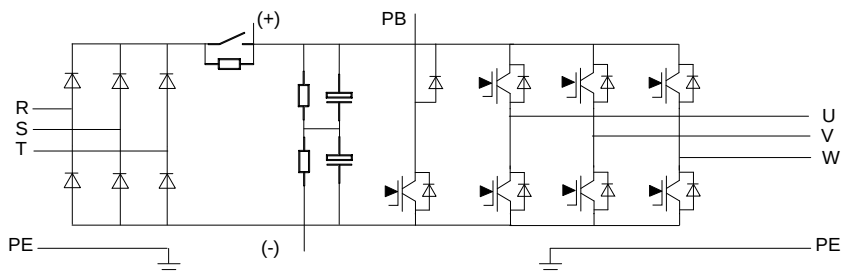


Рис.3-2 Схема главной цепи для модели мощностью 7,5 кВт – 15 кВт

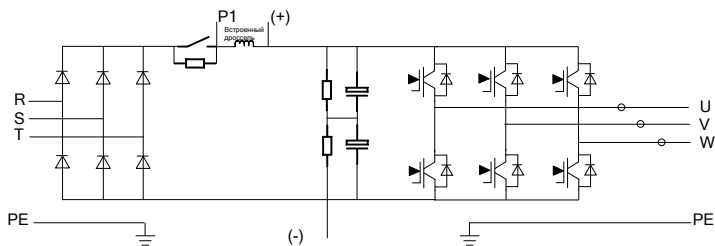


Рис.3-3 Схема главной цепи для модели мощностью 18,5 кВт – 30 кВт

Примечание:

- В ПЧ мощностью менее 15 кВт (включительно) встроен тормозной блок, и к нему может быть подключен внешний тормозной резистор (опциональная деталь).
- В ПЧ мощностью 18,5-30 кВт встроен дроссель постоянного тока, и к нему может быть подключен внешний тормозной блок (опциональная деталь).

3.3 Спецификация

Описание функций		Технические характеристики
Вход мощности	Входное напряжение (В)	Номинальное напряжение: 380 В перем. тока Допустимый диапазон входного рабочего напряжения: 3-фазный 380 В (-15%)–440 В (+10%) перем. тока
	Входной ток (А)	См. раздел «3.6 Номинальные характеристики»
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц, допустимый диапазон 47–63 Гц.
Выходная мощность	Выходное напряжение (В)	0–входное напряжение
	Выходной ток (А)	См. раздел «3.6 Номинальные характеристики»
	Выходная мощность (кВт)	См. раздел «3.6 Номинальные характеристики»
	Выходная частота (Гц)	0–400Гц
Технические характеристики управления	Способ управления	V/F, векторное управление без PG, векторное управление в замкнутом контуре
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель, синхронный двигатель с постоянными магнитами
	Коэффициент скорости	Для векторного управления в разомкнутом контуре 1:200; для векторного управления в замкнутом контуре 1:1500
	Точность настройки скорости	±0,5% (векторное управление в разомкнутом контуре), ±0,05% (векторное управление в замкнутом контуре)
	Колебание скорости	±0,3% (векторное управление без PG)
	Реакция крутящего момента	<20 мс (векторное управление без PG)
	Точность настройки крутящего момента	10% (векторное управление без PG)

Описание функций		Технические характеристики
	Пусковой момент	0,3 Гц/150% (векторное управление без PG асинхронных двигателей) 0 Гц/200% (векторное управление с PG)
	Перегрузочная способность	При 150% номинальный ток 1 мин, при 180% номинальный ток 10 с, при 200% номинальный ток 1 с
Функции оперативного управления	Способ установки частоты	Цифровая установка, аналоговая установка, установка работы с многоступенчатой скоростью, установка связи Modbus, переключение между каналами установки
	Функции автоматического регулирования напряжения	При изменении напряжения электросети может автоматически поддерживаться постоянное выходное напряжение
	Функции защиты от неисправностей	Обеспечивает более 30 видов функций защиты от неисправности: перегрузка по току, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрев, потеря фазы, перегрузка и другое
Периферийные интерфейсы	Аналоговый вход	1-канальный (AI1), вход 0 – 10 В / 0 – 20 мА (опция), разрешение: не более 20 мВ
	Аналоговый выход	1-канальный (AO1), выход 0 – 10 В / 0 – 20 мА (опция), разрешение: не более 20 мВ
	Цифровой вход	8-канальный обычный вход, максимальная частота 1 кГц, внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 1-канальный высокоскоростной вход, максимальная частота 50 кГц Разрешение: не более 2 мс
	Цифровой выход	Стандартный 1-канальный выход с разомкнутым коллектором клеммы Y
	Выход реле	Стандартный 3-канальный нормально разомкнутый программируемый релейный выход Емкость контакта: 3 А / 250 В перемен. тока, 1 А / 30 В пост. тока Нормально разомкнутый RO1A, общий порт RO1C Нормально разомкнутый RO2A, общий порт RO2C Нормально разомкнутый RO3A, общий порт RO3C
	Выход питания	Обеспечивает выход питания 24 В / 200 мА, 10 В / 50 мА
	Карта расширения PG (опциональная деталь)	Инкрементальный 5-24 В, синус-косинусный, абсолютный, UVW

Описание функций		Технические характеристики
	Карта расширения IO (опциональная деталь)	3-канальный обычный цифровой вход 1-канальный аналоговый вход AI2 1-канальный нормально разомкнутый и нормально замкнутый релейный выход 1-канальный выход HDO, 1-канальный выход Y 1-канальный интерфейс 485 (поддерживает протокол RTU) 1-канальный интерфейс связи CAN
	Карта расширения STO (опциональная деталь)	С функцией клеммы безопасности STO
	Карта расширения связи Bluetooth Ethernet (опциональная деталь)	Устройство можно отладить с помощью функции связи Bluetooth и функции связи Ethernet
Другое	Способ монтажа	Настенный
	Температура среды	-10 – 50°C, снижение номинальных характеристик при температуре более 40°C
	Среднее время безотказной работы (MTBF)	100 тыс. часов
	Класс защиты	IP20
	Способ охлаждения	Активное воздушное
	Тормозной блок	Встроенный в модели мощностью менее 15 кВт (включительно), другие дополнительные внешние
	Дроссель пост. тока	В стандартной комплектации изделий мощностью 18,5 кВт и более
	Фильтр ЭМС	Дополнительный фильтр C2, соответствующий требованиям IEC618000-3 C2

3.4 Табличка ПЧ

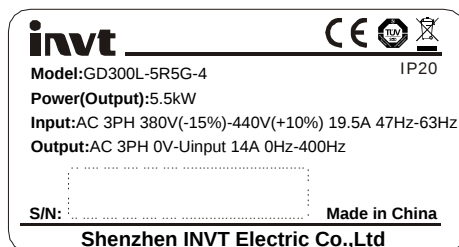


Рис. 3-4 Табличка ПЧ

Примечание: Соответствующая отметка будет указана только при получении сертификата CE и др.

3.5 Код модели

Код модели содержит информацию о продукте. Пользователи могут найти код модели на заводской и упрощенной табличке ПЧ.

GD300L – 5R5G – 4 – LIFT

① ② ③ ④

Рис. 3-5 Модель изделия

Поле	Маркировка	Описание маркировки:	Пример
Сокращение серии изделий	①	Сокращение серии изделий	GD300L: сокращение Goodrive300-LIFT, ПЧ для лифтов
Номинальная мощность	②	Диапазон мощности + тип нагрузки	5R5: 5,5 кВт G: нагрузка постоянного крутящего момента
Класс напряжения	③	Класс напряжения	S2: 2-фазный переменный ток, 220 В (-15%) – 240 В (+10%) 4: AC 3PH 380В(-15%) – 440В(+10%)
Номер управления на рынке	④	Номер управления на рынке	LIFT: ПЧ для лифтов (можно опустить)

3.6 Номинальные характеристики

Спецификация и модель	Номинальная выходная мощность (кВт)	Номинальный входной ток устройства (А)	Номинальный выходной ток (А)
GD300L-004G-4	4	13,5	9,5
GD300L-5R5G-4	5,5	19,5	14
GD300L-7R5G-4	7,5	25	18,5
GD300L-011G-4	11	32	25
GD300L-015G-4	15	40	32
GD300L-018G-4	18,5	47	38
GD300L-022G-4	22	56	45
GD300L-030G-4	30	70	60

Примечание: Уровень STO трехфазного напряжения 380 В 4 кВт – 30 кВт соответствует SIL3 PLe CAT.3.

3.7 Схема конструкции



Рис. 3-6 Наименования компонентов ПЧ мощностью 15 кВт и менее

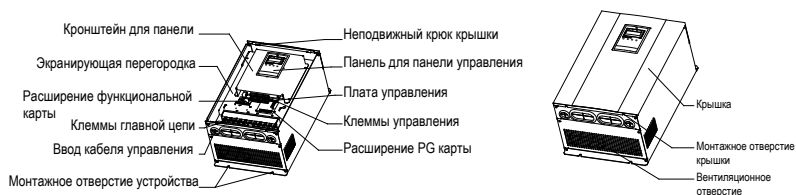


Рис. 3-7 Наименования компонентов ПЧ мощностью 18,5 кВт и более

4 Инструкции по установке

4.1 Содержание главы

В этой главе описывается механический и электрический монтаж ПЧ.

	✧ Все работы, описанные в данном разделе, должны осуществляться только обученными и квалифицированными специалистами. Следуйте инструкциям, указанным в разделе «Особые положения по технике безопасности». Игнорирование правил техники безопасности может привести к травмам и смерти персонала и повреждению оборудования. ✧ В процессе установки убедитесь, что источник питания ПЧ отключен. Если ПЧ подключен к сети, после его выключения следует дождаться окончания времени, указанного на ПЧ, и убедиться, что индикатор CHARGE погас. Пользователю рекомендуется напрямую проверить напряжение шины постоянного тока с помощью мультиметра и убедиться, что оно составляет менее 36 В. ✧ Установка ПЧ должна быть спроектирована и выполнена в соответствии с местными законами и нормативными актами. Компания не несет никакой ответственности за любую установку ПЧ, которая нарушает местные законы и нормативные акты. Кроме того, несоблюдение пользователем этих рекомендаций может привести к неисправностям ПЧ, не входящим в объем гарантийного обслуживания и ремонта.
---	--

4.2 Механический монтаж

4.2.1 Условия монтажа

Условия монтажа крайне важны для полноценной реализации характеристик ПЧ и поддержания его функциональности в течение длительного времени. Установку ПЧ следует производить в условиях, указанных в таблице ниже.

Среда	условия
Место установки	В помещении
Превышение температуры среды	✧ -10—+50°C ✧ Если температура окружающей среды превышает 40°C, следует снизить номинальные характеристики на 3% на каждый 1°C. ✧ Не рекомендуется эксплуатировать ПЧ при температуре окружающей среды выше 50°C. ✧ Для обеспечения надежности устройства не следует использовать ПЧ в условиях резких перепадов температуры. ✧ При использовании в закрытом пространстве, например, в шкафу управления, используйте вентилятор или кондиционер для охлаждения во избежание превышения заданных показателей температуры. ✧ При слишком низкой температуре после длительного простоя и последующего повторного включения необходимо установить внешнее нагревательное устройство, чтобы исключить внутреннее замерзание. В противном случае ПЧ может быть поврежден.

Среда	условия
Влажность	✧ Относительная влажность воздуха должна составлять менее 90%. ✧ Не допускается образование конденсата. В помещениях, где присутствуют коррозионные газы, максимальная относительная влажность не должна превышать 60%.
Температура хранения	✧ -30—+60°C
Условия среды эксплуатации	✧ Следует устанавливать ПЧ в следующих местах: ✧ Вдали от источников электромагнитного излучения ✧ Без масляного тумана, коррозионного газа, горячего газа и т. д. ✧ Без вероятности попадания металлического порошка, пыли, масла, воды и других посторонних веществ внутрь ПЧ (не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющихся материалах, таких как дерево) ✧ Без радиоактивных и легковоспламеняющихся веществ ✧ Без вредных газов и жидкостей ✧ С низким содержанием соли ✧ Без попадания прямых солнечных лучей
Высота над уровнем моря	✧ До 1000 м ✧ Если высота над уровнем моря превышает 1000 м, следует снизить номинальные характеристики на 1% на каждые 100 м. ✧ Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, свяжитесь с местными агентами или офисами INVT для получения подробной информации.
Уровень загрязнения	Уровень загрязнения 2
Вибрация	Максимальное виброускорение не превышает 5,8 м/с ² (0,6g)
Направление монтажа	Во избежание снижения эффекта рассеивания тепла устанавливайте ПЧ вертикально.

Примечание:

1. Серию GD300L следует устанавливать в чистой и проветриваемой среде в соответствии с уровнем защиты корпуса.
2. Воздух должен быть чистым без агрессивных газов и проводящей пыли.

4.2.2 Направление монтажа

ПЧ можно установить на стене или в шкафу.

ПЧ должен быть установлен вертикально. Проверьте место установки в соответствии с требованиями, указанными ниже. Подробную информацию о габаритных размерах см. на габаритном чертеже ПЧ в Приложении С.

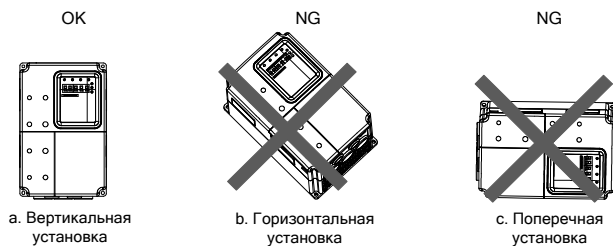


Рис. 4-1 Направление монтажа

4.2.3 Способ монтажа

Способ монтажа ПЧ – настенный монтаж:

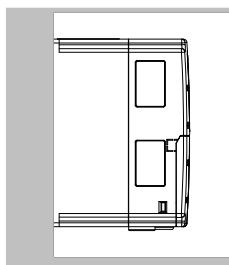


Рис. 4-2 Способ монтажа

Шаг 1 Отметьте расположение монтажных отверстий. Расположение монтажных отверстий см. на габаритном чертеже ПЧ в приложениях.

Шаг 2 Закрепите винты или болты в отмеченных местах.

Шаг 3 Разместите ПЧ у стены.

Шаг 4 Затяните крепежные винты на стене.

4.2.4 Монтаж одного устройства

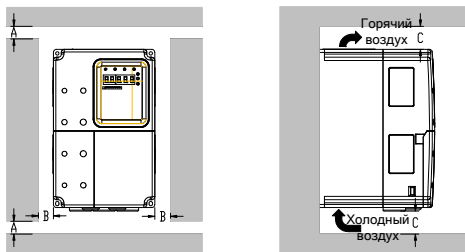


Рис. 4-3 Монтаж одного устройства

Примечание: Минимальный размер B и C - 100 мм.

4.2.5 Монтаж нескольких устройств

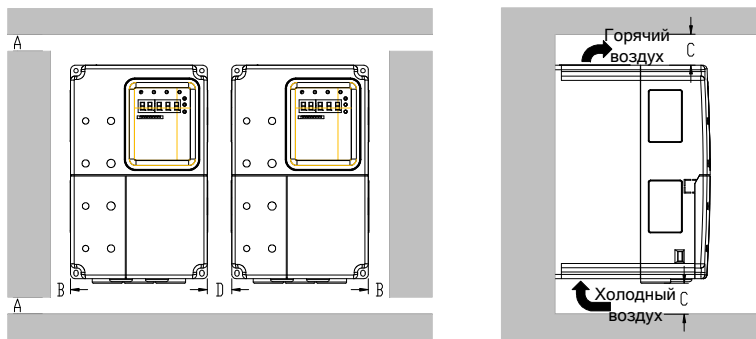


Рис. 4-4 Монтаж нескольких устройств

Примечание:

1. При монтаже ПЧ разных габаритов следует сначала выровнять верхние части каждого устройства. Это облегчит последующее техническое обслуживание оборудования.
2. Минимальный размер B, D и C - 100 мм.

4.2.6 Вертикальная установка

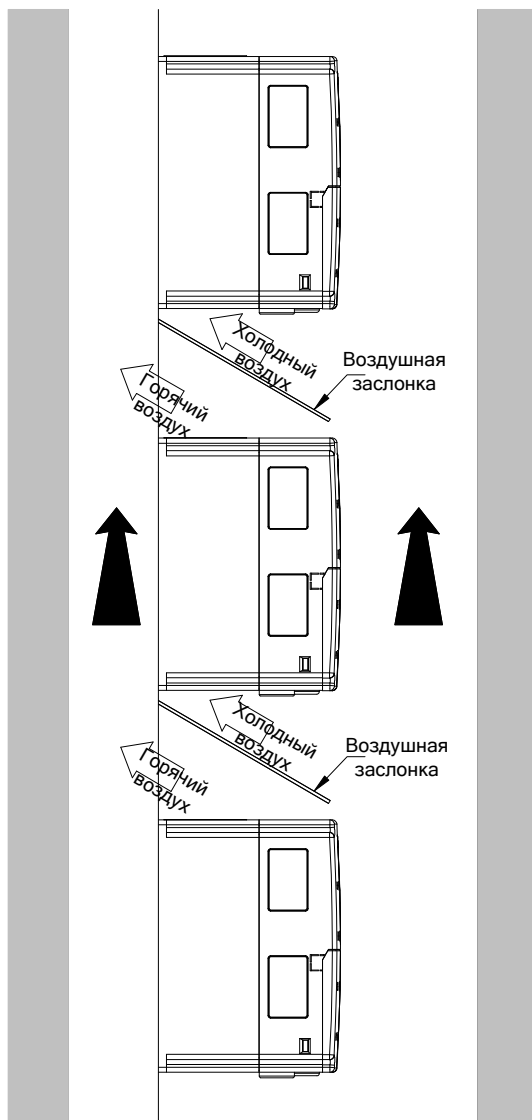


Рис. 4-5 Вертикальная установка

Примечание: При вертикальной установке необходимо добавить воздушные заслонки во избежание взаимного влияния между ПЧ и недостаточного рассеивания тепла.

4.2.7 Наклонная установка

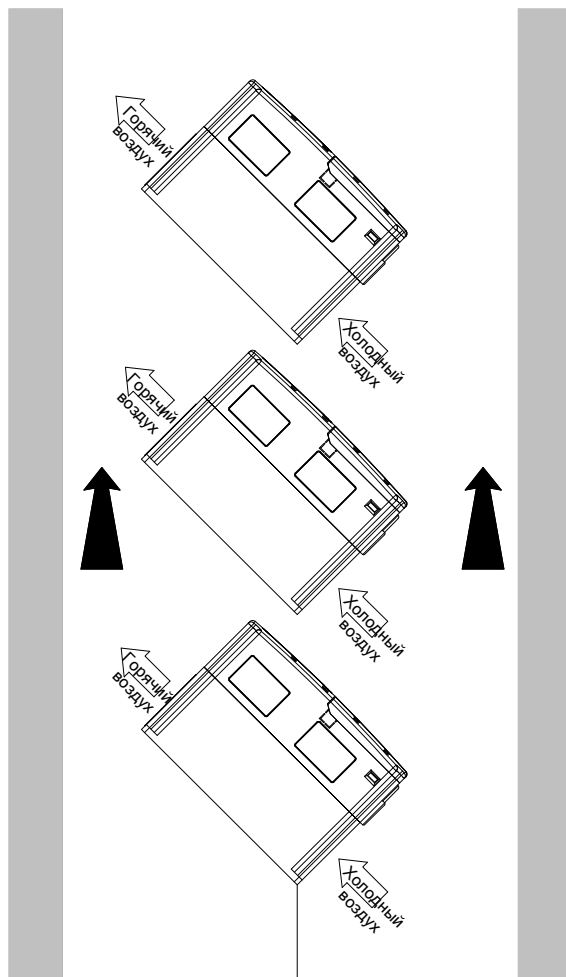


Рис. 4-6 Наклонная установка

Примечание: При наклонной установке ПЧ необходимо убедиться, что воздуховоды на впускной и выпускной сторонах ПЧ разделены во избежание взаимного влияния.

4.3 Монтаж электропроводки

4.3.1 Схема подключения главной цепи

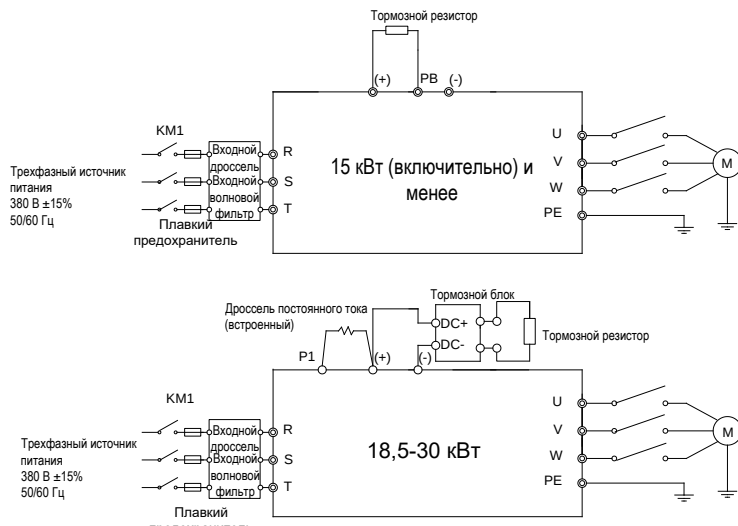


Рис. 4-7 Схема подключения главной цепи для модели с напряжением 380 В

Примечание:

- Предохранители, дроссели постоянного тока, тормозные блоки, тормозные резисторы, входные дроссели, входные фильтры, выходные дроссели и выходные фильтры относятся к опциональным деталям. Подробнее см. «Приложение D Дополнительное оборудование».
- В ПЧ мощностью 18,5–30 кВт встроен дроссель постоянного тока.

4.3.2 Клемм главной цепи

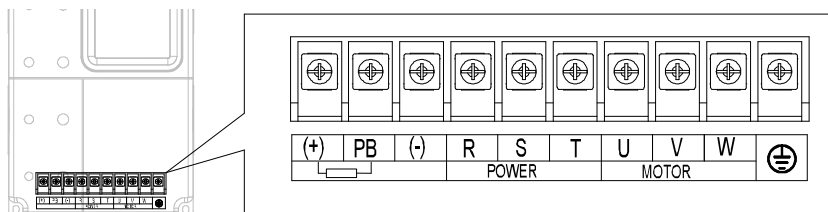


Рис. 4-8 Схема клемм главной цепи для модели 380 В 4 кВт–5,5 кВт

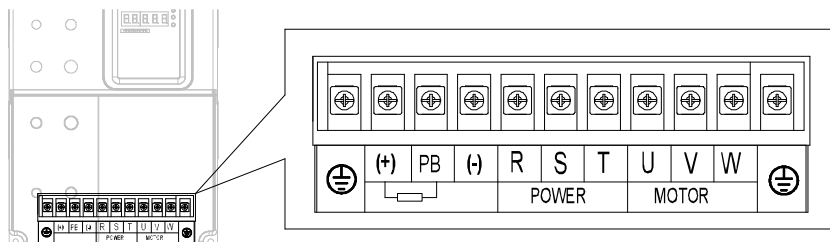


Рис. 4-9 Схема клемм главной цепи для модели 380 В 7,5 кВт–15 кВт

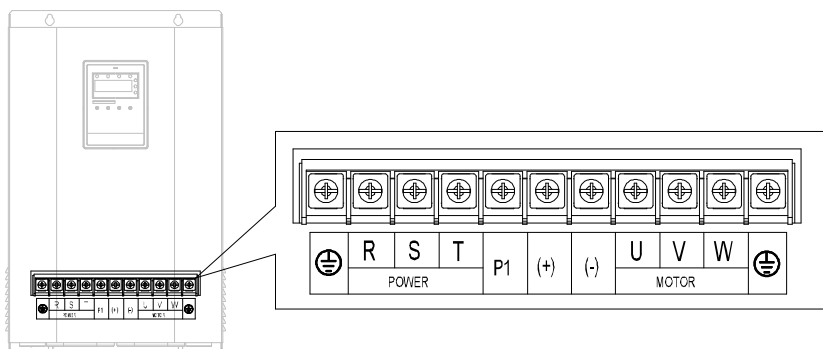


Рис.4-10 Схема клемм главной цепи для модели 380 В 18,5 кВт–30 кВт

Символ клеммы	Наименование клеммы	Описание функций
R, S, T	Вход питания главной цепи	Трехфазные входные клеммы переменного тока для подключения к электросети
(+), (-)	Зарезервированные клеммы для внешнего тормозного блока	Зарезервированные клеммы для внешнего тормозного блока
(+), PB	Зарезервированные клеммы для внешнего тормозного резистора	Зарезервированные клеммы для внешнего тормозного резистора
P1, (+)	Зарезервированные клеммы для внешнего дросселя постоянного тока	Зарезервированные клеммы для внешнего дросселя постоянного тока
(-)	Выходная клемма отрицательной шины постоянного тока	Выходная клемма отрицательной шины постоянного тока
U, V, W	Выход ПЧ	Трехфазные выходные клеммы переменного тока для подключения к двигателю
⊕	Клемма заземления	Клемма заземления

Примечание:

1. Не рекомендуется использовать несимметричные кабели двигателя. Если в кабеле двигателя помимо проводящего экранированного слоя имеется симметричный заземляющий проводник, заземлите заземляющий провод на конце ПЧ и конце двигателя.
2. Тормозной резистор, тормозной блок и дроссель постоянного тока относятся к опциональным деталям.
3. Проложите кабель двигателя, входной силовой кабель и кабель управления отдельно.

4.3.3 Порядок подключения клемм главной цепи

1. Подсоедините заземляющий провод входного силового кабеля к клемме подключения ПЧ (PE), а трехфазный входной кабель к клеммам R, S, T и закрепите.
2. Подсоедините заземляющий провод кабеля двигателя к клемме заземления ПЧ, а трехфазный кабель двигателя к клеммам U, V, W и закрепите.
3. Подсоедините тормозной резистор с кабелем и другие дополнительные детали в указанные места.
4. Если позволяют условия, закрепите все кабели снаружи ПЧ механическим способом.

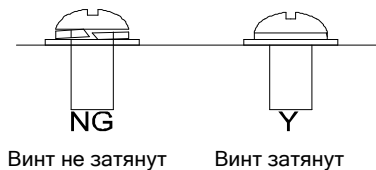


Рис. 4-11 Схема правильной установки винтов

4.3.4 Подключения контура управления

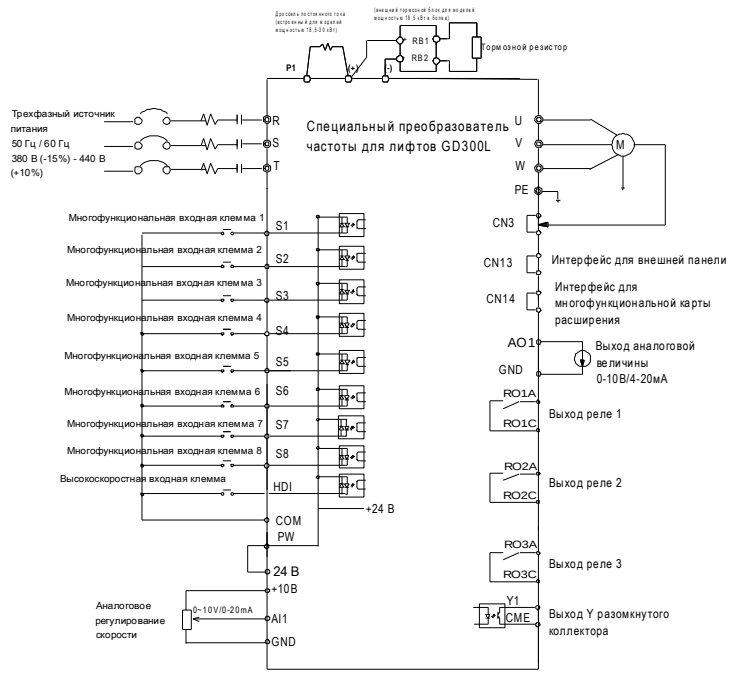


Рис. 4-12 Схема подключения контура управления

4.3.5 Схема клемм управления

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	AI1	+10 B	RO1A	RO2A	RO3A
+24 B	PW	COM	Y1	CME	COM	HDI	AO1	GND	PE	RO1C	RO2C	RO3C

Рис. 4-13 Схема клемм управления

Наименование клеммы	Описание
S1–S7	Обычные дискретные входные клеммы 1. Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 2. Допустимое входное напряжение 12–30 В 3. Двухнаправленная входная клемма, поддерживающая как NPN, так и PNP 4. Максимальная входная частота: 1 кГц 5. Все они являются программируемыми цифровыми входными клеммами, функции которых можно задать с помощью функциональных кодов

Наименование клеммы	Описание
HDI	В дополнение к функциям S1–S8 также может использоваться в качестве входного канала высокочастотных импульсов Максимальная входная частота: 50 кГц
COM	Общий порт +24 В
PW	Обеспечивает рабочий источник питания дискретного входа снаружи внутри Диапазон напряжения: 12–30 В
+10V	Внутренний источник питания +10 В
AI1	1. Входной диапазон: доступны напряжение и ток AI1 0–10 В / 0–20 мА; AI1 переключается через переключку J3 2. Входное сопротивление: 20 кОм при вводе напряжения, 500 Ом при вводе тока. 3. Разрешение: минимальное разрешение 5 мВ, когда 10 В соответствует 50 Гц 4. Погрешность $\pm 1\%$, 25°C
GND	Опорный нулевой потенциал +10 В
AO1	Выходной диапазон: напряжение 0–10 В или ток 0–20 мА; выходное напряжение или ток задается переключкой; AO1 переключается через переключку J1 2. Погрешность $\pm 1\%$, 25°C
Y1	1. Нагрузочная способность контакта: 50 мА/30 В 2. Диапазон выходной частоты: 0–1 кГц
CME	Общий выход с разомкнутым коллектором
RO1A	Релейный выход RO1, нормально разомкнутый RO1A, общий порт RO1C
RO1C	Емкость контакта: 3 А / 250 В перем. тока, 1 А / 30 В пост. тока
RO2A	Релейный выход RO2, нормально разомкнутый RO2A, общий порт RO2C
RO2C	Емкость контакта: 3 А / 250 В перем. тока, 1 А / 30 В пост. тока
RO3A	Релейный выход RO3, нормально разомкнутый RO3A, общий порт RO3C
RO3C	Емкость контакта: 3 А / 250 В перем. тока, 1 А / 30 В пост. тока

4.3.6 Подключения входного/выходного сигнала

Установите режим NPN/PNP и внутреннее/внешнее питание с помощью U-образной перемычки. Внутренний режим NPN принят по умолчанию.

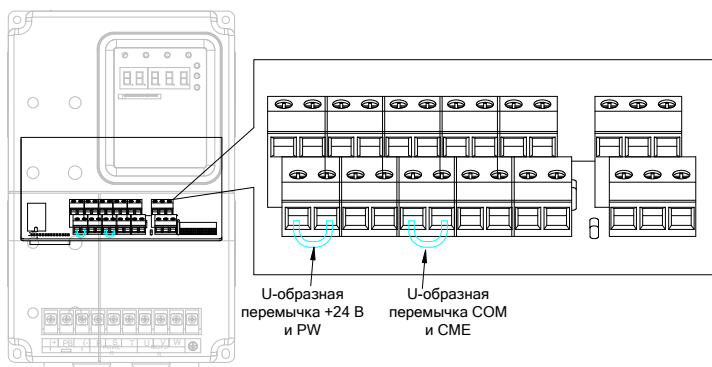


Рис. 4-14 Схема расположения U-образной перемычки

Если входной сигнал поступает от транзистора NPN, установите U-образную перемычку между +24 В и PW, как показано на рисунке, в соответствии с используемым источником питания.

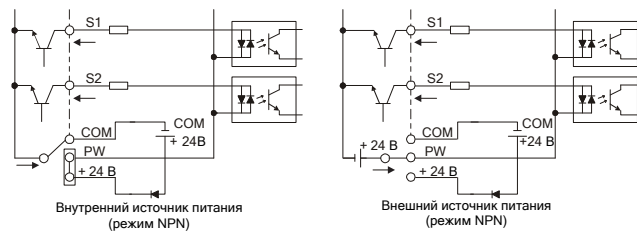


Рис. 4-15 Схема режима NPN

Если входной сигнал поступает от транзистора PNP, установите U-образную перемычку, как показано на рисунке, в соответствии с используемым источником питания.

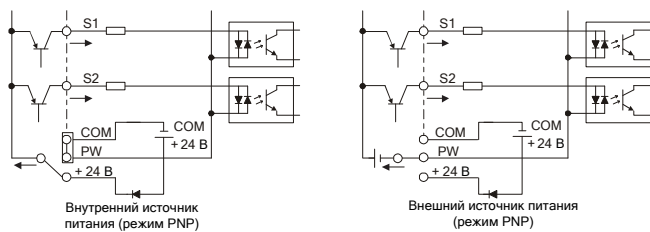


Рис. 4-16 Схема режима PNP

4.4 Защита проводки

4.4.1 Защита ПЧ и входного силового кабеля в случае короткого замыкания

В случае короткого замыкания обеспечьте защиту ПЧ и входного силового кабеля и предотвратите тепловую перегрузку.

Обеспечьте защиту в соответствии со следующими рекомендациями.

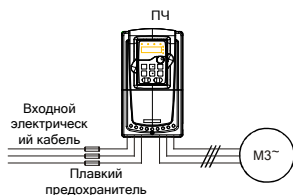


Рис. 4-17 Схема размещения предохранителей

Примечание: Подберите предохранитель согласно руководству. В случае короткого замыкания, плавкие предохранители защищают входной силовой кабель и позволяют избежать повреждения ПЧ; если происходит внутреннее короткое замыкание в ПЧ, то предохранители защищают соседнее оборудование от повреждений.

4.4.2 Защита двигателя и кабеля двигателя в случае короткого замыкания

Если кабель двигателя выбран согласно номинальному току ПЧ, то ПЧ способен защитить кабель двигателя и двигатель без других защитных устройств при коротком замыкании.

	✧ Если ПЧ подключен к нескольким двигателям, используйте отдельный переключатель тепловой перегрузки или прерыватель для защиты кабелей и двигателей. Для данных устройств может потребоваться плавкий предохранитель, чтобы прерывать ток короткого замыкания.
--	--

4.4.3 Защита двигателя от тепловой перегрузки

Согласно правилам двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки, а при обнаружении перегрузки необходимо отключать ток. ПЧ оснащен функцией защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая позволяет блокировать выход и отключать ток (при необходимости) для защиты двигателя.

5 Инструкции по эксплуатации панели управления

5.1 Содержание главы

В этой главе описаны следующие операции:

Клавиши панели, индикаторы и дисплей; а также описывается, как использовать панель для просмотра и изменения настроек функциональных кодов.

5.2 Описание функций панели

Панель предназначена для управления ПЧ для лифтов серии GD300L, считывания данных состояния и настройки параметров.

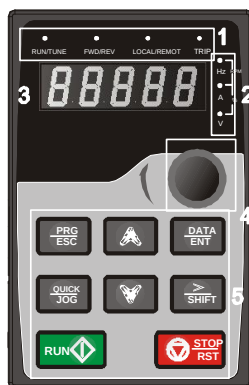
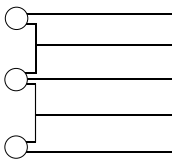


Рис. 5-1 Панель управления

Примечание: В стандартной комплектации ПЧ поставляется со светодиодной панелью. Также доступна LCD-панель. LCD-панель поддерживает несколько языков, функцию копирования параметров и десятистрочное отображение высокого разрешения, а установочный размер совместим со светодиодной панелью.

Номер	Наименование	Описание	
1	Индикатор состояния	RUN/TUNE	Индикатор не горит: ПЧ находится в остановленном состоянии; индикатор мигает: ПЧ находится в состоянии автонастройки параметров; индикатор горит: ПЧ находится в рабочем состоянии.
		FWD/REV	Индикатор вращения вперед и назад Индикатор не горит: ПЧ находится в состоянии вращения вперед; индикатор горит: ПЧ находится в состоянии вращения назад.

Номер	Наименование	Описание					
		LOCAL/REMOT	Указывает на то, управляется ли ПЧ с помощью панели управления, клемм или удаленной связи. Индикатор не горит: управление ПЧ осуществляется с помощью панели управления; индикатор мигает: управление ПЧ осуществляется с помощью клемм; индикатор горит: управление ПЧ осуществляется с помощью удаленной связи.				
		TRIP	Светодиод неисправности Индикатор горит: ПЧ находится в состоянии неисправности; индикатор не горит: ПЧ находится в нормальном состоянии; индикатор мигает: ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги.				
2	Индикатор единицы измерения	Единица измерения, отображаемая в настоящее время.					
			Гц	Единица измерения частоты			
			об/мин	Скорость вращения			
			A	Единица измерения тока			
			%	Процент			
			V	Единица измерения напряжения			
3	Цифровой дисплей	Пятизначный светодиодный дисплей отображает различные данные мониторинга и коды сигналов тревоги, такие как настройка частоты и выходная частота.					
		Отображаемый символ	Соответствующий символ	Отображаемый символ	Соответствующий символ	Отображаемый символ	Соответствующий символ
		0	0	1	1	2	2
		3	3	4	4	5	5
		6	6	7	7	8	8
		9	9	A	A	b	b
		C	C	d	d	E	E
		F	F	H	H	I	I
		L	L	N	N	n	n
		O	O	P	P	r	r
		S	S	t	t	U	U
		v	v	.	.	-	-
		4	Цифровой потенциометр	Резерв			

Номер	Наименование	Описание		
5	Клавиши		Клавиша программирования	Нажмите ее, чтобы войти или выйти из меню уровня 1 или удалить параметр
			Клавиша «ОК»	Нажмите ее, чтобы войти в меню в каскадном режиме или подтвердить настройку параметра
			UP клавиша «Вверх»	Нажмите ее, чтобы увеличить данные или функциональный код
			Клавиша «Вниз»	Нажмите ее, чтобы уменьшить данные или функциональный код
			Клавиша сдвига вправо	Нажмите ее, чтобы выбрать отображение параметров справа в интерфейсе для ПЧ в остановленном или работающем состоянии или выбрать цифры для изменения во время настройки параметров
			Клавиша «Запуск»	В режиме управления с панели используется для операций работы
			Клавиша остановки / сброса	Нажмите ее, чтобы остановить запущенный ПЧ. Функция этого функционального кода ограничена P07.05 . Во время сигнализации о неисправности во всех режимах управления можно использовать эту кнопку для сброса операции
			Многофункциональная клавиша быстрого доступа	Функция определяется P07.04

5.3 Дисплей панели

Состояние отображения на панели серии Goodrive300L делится на отображение параметров остановленного состояния, отображение параметров рабочего состояния, отображение состояния редактирования параметров функционального кода, отображение в состоянии неисправности и т. д.

5.3.1 Состояние отображения параметров остановки

Когда ПЧ находится в остановленном состоянии, на панели отображаются параметры остановленного состояния, как показано на Рис. 5-2.

В остановленном состоянии могут отображаться различные типы параметров. Вы можете определить, какие параметры отображаются в остановленном состоянии, установив функциональный код [P07.08](#). Определение см. в описании функционального кода [P07.08](#).

В остановленном состоянии для отображения можно выбрать 9 параметров, включая: заданную скорость,

заданную частоту, напряжение шины, состояние входной клеммы, состояние выходной клеммы, аналоговое значение AI1, аналоговое значение AI2 и положение полюса. Выбор отображения осуществляется через функциональный код [P07.08](#) побитно (преобразуется в двоичную систему). Нажмите клавишу **» /SHIFT**, чтобы последовательно переключить отображение выбранного параметра вправо, или нажмите клавишу **QUICK/JOG** ([P07.04=2](#)), чтобы последовательно переключить отображение выбранного параметра влево.

5.3.2 Состояние отображения рабочих параметров

После получения действительной команды запуска ПЧ переходит в рабочее состояние, на панели отображаются параметры рабочего состояния с включенным индикатором **RUN/TUNE**. Состояние включения/выключения индикатора **FWD/REV** определяется фактическим направлением движения. Как показано на Рис. 5-2.

В рабочем состоянии для отображения можно выбрать 25 параметров, включая: рабочую скорость, заданную скорость, напряжение шины, выходное напряжение, выходной ток, рабочую частоту ("Гц" горит), рабочую скорость вращения, выходную мощность, выходной крутящий момент, состояние входной клеммы, состояние выходной клеммы, аналоговое значение AI1, аналоговое значение AI2, компенсацию крутящего момента, положение полюса и линейную скорость. Выбор отображения осуществляется через функциональный код [P07.06](#) побитно (преобразуется в двоичную систему). Нажмите клавишу **» /SHIFT**, чтобы последовательно переключить отображение выбранного параметра вправо, или нажмите клавишу **QUICK/JOG** ([P07.04=2](#)), чтобы последовательно переключить отображение выбранного параметра влево.

5.3.3 Состояние отображения неисправности

После обнаружения сигнала неисправности ПЧ немедленно переходит в состояние отображения аварийной сигнализации, код неисправности мигает на панели, горит индикатор **TRIP**. Вы можете выполнить сброс неисправности с помощью клавиши **STOP/RS1**, клемм управления или команд связи.

Если неисправность сохраняется, постоянно отображается код неисправности.

5.3.4 Редактирование функциональных кодов

В остановленном, рабочем или аварийном состоянии нажмите клавишу **PRG/ESC**, чтобы войти в режим редактирования (если установлен пароль пользователя см. описание [P07.00](#)). Режим редактирования содержит два уровня меню в следующей последовательности: группа функционального кода или номер функционального кода → параметр функционального кода. Нажмите клавишу **DATA/ENT**, чтобы войти в состояние отображения функциональных параметров. В интерфейсе отображения параметров функции вы можете нажать клавишу **DATA/ENT** для сохранения настроек параметров; нажать клавишу **PRG/ESC** для выхода из интерфейса отображения параметров.



Рис. 5-2 Схема отображения состояния

5.4 Операции с панелью

С помощью панели управления можно выполнять различные операции. Конкретное описание функциональных кодов см. в сводной таблице функциональных кодов.

5.4.1 Изменение функциональных кодов ПЧ

В ПЧ предусмотрено три уровня меню, включая:

1. Номер группы функциональных кодов (меню уровня 1);
2. Номер функционального кода (меню уровня 2);
3. Значение настройки функционального кода (меню уровня 3).

Примечание: При выполнении операций в меню уровня 3 вы можете нажать **PRG/ESC** или **DATA/ENT**, чтобы вернуться в меню уровня 2. Разница заключается в следующем: если вы нажмете клавишу **DATA/ENT**, сначала установленное значение параметра сохраняется на панели управления, а затем возвращается меню уровня 2, отображающее следующий функциональный код; если вы нажмете клавишу **PRG/ESC**, меню уровня 2 возвращается напрямую без сохранения заданного значения параметра, отображается текущий функциональный код.

Если вы входите в меню уровня 3, но в параметре не мигает цифра, параметр не может быть изменен по любой из следующих причин:

- 1) Параметры для данного функционального кода нельзя изменить. Например, фактические параметры проверки, эксплуатационный журнал и т. д.;
- 2) Параметры для данного функционального кода нельзя изменить в рабочем состоянии, необходимо остановить работу, а затем внести изменения.

Пример: изменение значения функционального кода **P00.01** с 0 на 1.



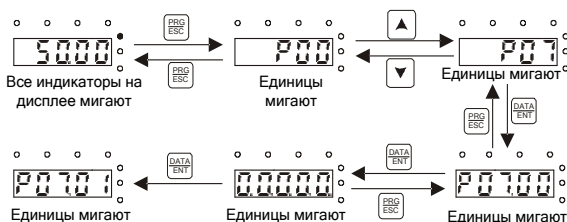
Примечание: При установке значения используйте для быстрого переключения или отрегулируйте его с помощью .

Рис. 5-3 Схема изменения параметров

5.4.2 Установка пароля для ПЧ

В ПЧ для лифтов серии GD300L предусмотрена функция защиты паролем пользователя. Когда вы устанавливаете для [P07.00](#) ненулевое значение, это значение является паролем пользователя. Если включена защита паролем, при повторном нажатии клавиши **PRG/ESC** для входа в интерфейс редактирования функциональных кодов отображается "0.0.0.0.0". Вам необходимо ввести правильный пароль пользователя, чтобы войти в интерфейс.

Чтобы отключить функцию защиты паролем, достаточно установить значение [P07.00](#) на 0.

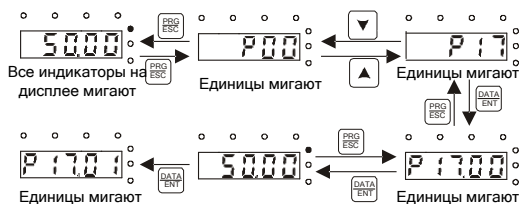


Примечание: При установке значения используйте для быстрого переключения или отрегулируйте его с помощью .

Рис. 5-4 Схема установки пароля

5.4.3 Просмотр состояния ПЧ через функциональный код

В ПЧ серии Goodrive300L предусмотрена группа функций просмотра состояния [P17](#), в которую можно перейти для просмотра.



Примечание: При установке значения используйте для быстрого переключения или отрегулируйте его с помощью .

Рис. 5-5 Схема просмотра параметров

6 Список кодов функции

6.1 Содержание главы

В этой главе приведен общий список функциональных кодов и их краткое описание.

6.2 Список кодов функции

Функциональные параметры ПЧ для лифтов серии GD300L разделены на группы по функциям, всего 30 групп: P00–P29, среди которых зарезервированы группы P18–P19 и P22–P28. Каждая группа включает в себя несколько функциональных кодов. К функциональным кодам применяется трехуровневое меню, например «P08.08» означает 8-й функциональный код в группе P8. P29 - это заводские функциональные параметры, к которым у пользователя нет доступа.

Чтобы облегчить настройку функциональных кодов, при использовании панели управления номер функциональной группы соответствует меню первого уровня, номер функционального кода соответствует меню второго уровня, а параметр функционального кода соответствует третьему уровню.

1. Содержимое столбцов таблицы функций описывается следующим образом:

Столбец 1 «Код функции»: номер группы функциональных параметров и параметра;

Столбец 2 «Имя»: полное имя параметра функции;

Столбец 3 «Подробное описание параметров»: Подробное описание параметров функции;

Столбец 4 «Значение по умолчанию»: заводское исходное значение функциональных параметров;

Столбец 5 «Изменение»: атрибут изменения параметра функции (т. е. разрешены ли изменения и условия изменения), описание следующее:

«○»: указывает, что значение настройки этого параметра можно изменить, когда ПЧ находится в выключенном или работающем состоянии;

«©»: указывает, что значение настройки этого параметра не может быть изменено во время работы ПЧ;

«●»: указывает, что значение параметра обнаружено и записано и не может быть изменено.

(ПЧ автоматически проверяет и ограничивает атрибуты изменения каждого параметра, что может помочь пользователям избежать ошибочных изменений.)

2. «Базовая система параметров» - десятичная (DEC). Если параметр выражен в шестнадцатеричной форме, данные каждого бита при редактировании параметра не зависят друг от друга. Диапазон значений некоторых битов может быть шестнадцатеричным (0 – F).

3. «Значение по умолчанию» указывает, что значение параметра функционального кода обновляется при восстановлении параметров по умолчанию, однако фактическое обнаруженное значение параметра или записанное значение не будут обновлены.

4. Для более эффективной защиты параметров преобразователь обеспечивает защиту паролем для функциональных кодов. После установки пароля пользователя (т. е. параметр пароля пользователя P07.00 не равен 0) при нажатии пользователем клавиши **PRG/ESC** для перехода в состояние редактирования

функционального кода система сначала переходит в состояние проверки пароля пользователя, и отображается «0.0.0.0.0.». Оператор должен правильно ввести пароль пользователя, иначе он не сможет выполнить вход. Прежде чем войти в область параметров настройки производителя, вам необходимо правильно ввести пароль производителя. (Пользователям рекомендуется не пытаться изменить параметры, установленные производителем. Неправильные настройки параметров могут легко привести к ненормальной работе ПЧ или даже к его повреждению.) Когда защита паролем разблокирована, пароль пользователя можно изменить в любое время. Пароль пользователя должен основываться на последнем введенном значении. Если [P07.00](#) установлен на 0, пользовательский пароль может быть отменен; если при включении питания [P07.00](#) не равно 0, то параметры защищены паролем. При использовании последовательной связи для изменения параметров функционального кода функция пароля пользователя также подчиняется вышеуказанным правилам.

Группа P00 Группа базовых функций

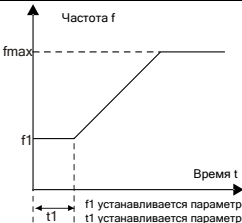
Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P00.00	Режим управления скоростью	0: Векторное управление без PG 0 1: Векторное управление без PG 1 2: скалярное управление (V/F) 3: Векторное управление в замкнутом контуре	2	⊙
P00.01	Источник команд управления	0: Панель управления (LED выкл.) 1: Клеммы (LED мигает) 2: Протокол связи (LED вкл.) 3: CAN (LED вкл.)	1	⊙
P00.02	Номинальная скорость лифта	0,100–4,000м/с	1,500м/с	⊙
P00.03	Выбор команды скорости	0: Настройка с панели управления 1: настройка аналоговой величины AI1 2: настройка аналоговой величины AI2 3: настройка режима работы с многоступенчатой скоростью 4: Настройка с помощью удаленной связи 5: Отслеживание аналоговой величины AI1 6: Задание через связь CAN 7: Следование за настройкой CAN	3	⊙
P00.04	Макс. выходная частота	10,00–600,00Гц	50,00Гц	⊙
P00.05	Задание скорости с панели	0– P00.02 (номинальная скорость лифта)	1,500м/с	○
P00.06	Выбор направления вращения	0: движение по направлению по умолчанию 1: Работа в противоположном направлении 2: запрещает движение с обратным вращением	0	⊙

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить																															
P00.07	Режим несущей частоты	0: Фиксированная несущая частота, установленная P00.08 1: Автоматическая регулировка	0	⊙																															
P00.08	Настройка несущей частоты	<table><tr><td>Несущая частота</td><td>Электромагнитный шум</td><td>Шум, ток утечки</td><td>Охлаждение</td></tr><tr><td>1kHz</td><td>Большой</td><td>Маленький</td><td>Маленький</td></tr><tr><td>10kHz</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15kHz</td><td>Маленький</td><td>Большой</td><td>Большой</td></tr></table> Таблица взаимосвязи между моделью и несущей частотой: <table><tr><th colspan="2">Модель</th><th>Значение несущей частоты по умолчанию</th></tr><tr><td rowspan="3">380V</td><td>1,5–11 кВт</td><td>8 кГц</td></tr><tr><td>15–55кВт</td><td>4 кГц</td></tr><tr><td>75 кВт и выше</td><td>2 кГц</td></tr><tr><td rowspan="2">660V</td><td>22–55кВт</td><td>4 кГц</td></tr><tr><td>75 кВт и выше</td><td>2 кГц</td></tr></table> Преимущества высокой несущей частоты: наиболее оптимальная форма волны тока, небольшое количество гармоник тока и небольшой шум двигателя. Недостатки высокой несущей частоты: растущее потребление коммутатора, повышенный рост температуры ПЧ, сниженная выходная мощность ПЧ; при высокой несущей частоте необходимо снизить номинальные характеристики ПЧ; при этом ток утечки ПЧ увеличивается и увеличиваются электромагнитные помехи в окружающей среде. Напротив, чрезвычайно низкая несущая частота может вызвать нестабильную работу на низкой частоте, уменьшить крутящий момент или даже привести к колебаниям. Несущая частота была правильно настроена на заводе-изготовителе перед поставкой ПЧ. В обычных ситуациях изменение параметров пользователем не требуется. Когда используемая частота превышает несущую частоту по умолчанию, ПЧ необходимо снижать на 20% при каждом увеличении несущей частоты на 1 кГц. Диапазон настройки: 1,0–16,0 кГц	Несущая частота	Электромагнитный шум	Шум, ток утечки	Охлаждение	1kHz	Большой	Маленький	Маленький	10kHz				15kHz	Маленький	Большой	Большой	Модель		Значение несущей частоты по умолчанию	380V	1,5–11 кВт	8 кГц	15–55кВт	4 кГц	75 кВт и выше	2 кГц	660V	22–55кВт	4 кГц	75 кВт и выше	2 кГц	Определение модели	⊙
Несущая частота	Электромагнитный шум	Шум, ток утечки	Охлаждение																																
1kHz	Большой	Маленький	Маленький																																
10kHz																																			
15kHz	Маленький	Большой	Большой																																
Модель		Значение несущей частоты по умолчанию																																	
380V	1,5–11 кВт	8 кГц																																	
	15–55кВт	4 кГц																																	
	75 кВт и выше	2 кГц																																	
660V	22–55кВт	4 кГц																																	
	75 кВт и выше	2 кГц																																	

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P00.09	Автонастройка параметров двигателя	0: нет операции 1: Автонастройка с вращением асинхронного двигателя без нагрузки 2: Статическая автонастройка асинхронного двигателя 3: Автонастройка с вращением синхронного двигателя без нагрузки 4: Статическая автонастройка синхронного двигателя 5: Автонастройка с вращением синхронного двигателя под нагрузкой	0	⊙
P00.10	Восстановление функциональных параметров	0: нет операции 1: сброс на заводские настройки 2: очистить архив аварий 3: Параметры функции отката (считывание функциональных параметров, сохранение путем установки младшего бита P07.01 на 5.)	0	⊙
P00.11	Функция автоматического регулятора напряжения	0: недействительно 1: Действительно	1	⊙
P00.12– P00.13	Резерв	0–65535	0	○

Группа P01 Группа управления запуском и остановкой

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P01.00	Режим запуска	0: Прямой запуск: запуск со стартовой частоты P01.01 . 1: Торможение постоянным током и перезапуск: сначала торможение постоянным током (настройка параметров P01.04 , P01.05), затем запуск и работа двигателя со стартовой частоты. Подходит для ситуаций, когда небольшие инерционные нагрузки могут привести к обратному вращению при запуске.	0	⊙
P01.01	Начальная частота при прямом пуске	Функциональный код указывает начальную частоту во время запуска ПЧ. Подробнее см. функциональной код P01.03 (время удержания стартовой частоты). Диапазон настройки: 0,00–50,00Гц	0,00Гц	⊙

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P01.02	Время ускорения при запуске	0,000–0,100 с Относится ко времени ускорения от 0 до P01.01 .	0,010с	☉
P01.03	Время поддержания частоты пуска	 Настройка подходящей начальной частоты может увеличить момент при запуске. В течение времени удержания стартовой частоты выходная частота ПЧ равна стартовой частоте, затем он работает от стартовой частоты до целевой частоты. Если целевая частота (команда частоты) меньше стартовой частоты, ПЧ не будет работать и перейдет в режим ожидания. Стартовая частота не ограничена нижним пределом частоты. Диапазон настройки: 0,0–50,0 с.	0,0с	☉
P01.04	Ток торможения перед пуском	При запуске ПЧ сначала происходит торможение постоянным током по установленному току перед запуском, затем после установленного времени торможения постоянным током перед запуском начинается работа с ускорением. Если заданное время торможения постоянным током равно 0, торможение постоянным током недействительно.	0,0%	☉
P01.05	Время торможения перед пуском	Чем больше ток торможения постоянным током, тем больше сила торможения. Ток торможения постоянным током перед запуском — это процент от номинального выходного тока ПЧ. P01.04 Диапазон настройки: 0,0–100,0% P01.05 Диапазон настройки: 0,0–30,0 с	0,0с	☉

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P01.06	Выбор режима разгона/торможения	Выбор режима изменения частоты в процессе запуск и работы. 0: Прямолинейный тип. Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно.  1: S-образная кривая. Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с S-образной кривой. S-образная кривая обычно применяется к лифтам, конвейерам и другим областям применения, где требуется более плавный запуск или остановка. 	0	☉
P01.07	Режим остановки	0: Остановка с замедлением. После активации команды остановки ПЧ понижает выходную частоту в соответствии с режимом замедления и заданным временем замедления; после снижения частоты до скорости остановки ПЧ останавливается. 1: Остановка по инерции. После активации команды остановки ПЧ немедленно отключает выход. Нагрузка останавливается согласно механической инерции.	0	○
P01.08	Начальная частота торможения остановки	Стартовая частота торможения постоянного тока при остановке: когда при остановке с замедлением достигается эта частота, начинается торможение постоянного тока. Демагнигитизационное время (время ожидания торможения при остановке): перед началом торможения постоянным током при остановке, преобразователь частоты блокирует выход, после этой задержки начинается торможение постоянным током. Это используется для предотвращения неисправности перегрузки, вызванной стартовым торможением	0,00Гц	○
P01.09	Время размагничивания		0,00с	○
P01.10	Ток торможения постоянного тока при остановке		0,0%	○
P01.11	Время торможения постоянным током при остановке		0,0с	○

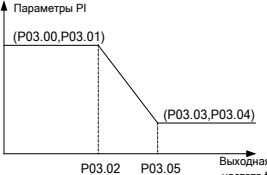
Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		постоянным током при высокой скорости. Остановка постоянного тока тормозного тока: указывает на добавленное количество постоянного тока тормоза. Чем больше ток, тем сильнее эффект торможения постоянным током. Время торможения постоянного тока остановки устройства: время торможения постоянного тока. Когда время равно 0, торможение постоянным током не работает, а ПЧ останавливается согласно установленному времени замедления. P01.08 Диапазон настройки: 0,00 Гц—P00.04 P01.09 Диапазон настройки: 0,00—30,00 с P01.10 Диапазон настройки: 0,0—100,0% (относительно номинального выходного тока ПЧ) P01.11 Диапазон настройки: 0,0—50,0с		
P01.12	Частота останова	0,00—10,00 Гц. После достижения этой частоты при остановке с замедлением выполняется переключение на кривую замедления при остановке для замедления.	1,00Гц	○
P01.13	Задержка запуска	После подачи команды запуска, реализованной данной функцией, ПЧ переходит в режим ожидания и запускается по окончании времени задержки, указанной в P01.13 , для реализации функции включения контактора комбинированного действия. Диапазон настройки: 0,00—60,00с	0,04с	○
P01.14— P01.15	Резерв	0 — 65535	0	○

Группа P02 Параметры группы двигателя 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P02.00	Тип двигателя	0: Асинхронный двигатель 1: синхронный двигатель	0	⊙
P02.01	Номинальная мощность двигателя	0,1–3000,0кВт	Определение модели	⊙
P02.02	Номинальная частота двигателя	0,01 Гц– P00.04 (максимальная частота)	50,00Гц	⊙
P02.03	Номинал скорости вращения двигателя	1–36000 об/мин	Определение модели	⊙
P02.04	Ном. напряжение двигателя	0–1200 В	Определение модели	⊙
P02.05	ном. ток двигателя	0,8–6000,0А	Определение модели	⊙
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	0,001–65,535Ом	Определение модели	⊙
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	0,001–65,535Ом	Определение модели	⊙
P02.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0,1–6553,5мГн	Определение модели	⊙
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0,1–6553,5мГн	Определение модели	⊙
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0,1–6553,5А	Определение модели	⊙
P02.11	Индуктивность по прямой оси синхронного двигателя	0,01–655,35мГн	Определение модели	⊙

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P02.12	Индуктивность по квадратурной оси синхронного двигателя	0,01–655,35мГн	Определение модели	☉
P02.13	Обратная ЭДС синхронного двигателя	0 – 10000	300	☉
P02.14	Диаметр канатоведущего шкива	100 – 2000 мм	500mm	☉
P02.15	Передаточное число	0,50 – 50,00	1,00	☉
P02.16	Коэффициент скорости	0 – 65535	1000	○
P02.17	Резерв	0 – 65535	0	○

Группа P03 Группа параметров векторного управления

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P03.00	ASR Коэфф. пропорциональности	Параметры P03.00–P03.05 применимы только к режиму векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P03.02) параметры PI контура скорости: P03.00 и P03.01. Выше частоты переключения 2 (P03.05) параметры PI контура скорости: P03.03 и P03.04. Между ними, параметры PI получаются линейным изменением двух групп параметров, как показано на следующем рисунке: 	20,0	○
P03.01	Время интегрирования скоростного контура		0,200с	○
P03.02	Нижняя частота переключения		5,00Гц	○
P03.03	ASR Коэфф. пропорциональности		20,0	○
P03.04	Время интегрирования скоростного контура		0,200с	○
P03.05	Верхняя частота переключения	Путем установки коэффициента пропорциональности и времени интегрирования регулятора скорости можно регулировать динамические характеристики контура скорости векторного управления. Увеличение пропорционального коэффициента усиления и сокращение времени интегрирования может ускорить	10,00Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		динамическую реакцию контура скорости. Однако, если пропорциональный коэффициент слишком велик или время интегрирования слишком мало, это легко приведет к колебаниям системы и чрезмерному перерегулированию. Слишком малый пропорциональный коэффициент усиления также может привести к устойчивым колебаниям системы, и возможно существование статического отклонения скорости. Параметры PI контура скорости тесно связаны с инерцией системы. Различные характеристики нагрузки необходимо регулировать на основе параметров PI по умолчанию, чтобы удовлетворить потребности различных случаев. P03.00 Диапазон настройки: 0,0–200,0 P03.01 Диапазон настройки: 0,000–10,000с P03.02 Диапазон настройки: 0,00 Гц–P03.05 P03.03 Диапазон настройки: 0,0–200,0 P03.04 Диапазон настройки: 0,000–10,000с P03.05 Диапазон настройки: P03.02–P00.04		
P03.06	Фильтр выхода скоростного контура	0–8 (соответствует 0 – 2*8*125 мкс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (двигатель)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности управления	100%	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (генераторный режим)	скоростью системы. Соответствующая настройка этого параметра может эффективно подавлять статическую разницу скоростей. Диапазон настройки: 50–200%	100%	○
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура P	Примечание: Эти два параметра регулируют параметры PI-регулирования токового контура, что напрямую влияет на скорость динамического отклика и точность управления системы. Как правило,	1000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P03.10	Интегральный коэффициент токового контура I	пользователям не нужно менять значение. ● Применимо только к режиму векторного управления без PG 0 (P00.00=0). Диапазон настройки: 0–20000	1000	○
P03.11	Уст. макс. лимита крут. момента	0,0–200,0% (номинального тока двигателя)	180,0%	○
P03.12	Верхний предел крутящего момента при работе в аварийном режиме	0,0–200,0% (номинального тока двигателя)	150,0%	◎
P03.13– P03.14	Резерв	0 – 65535	0	○

Группа P04 Группа управления V/F

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P04.00	Увеличение крутящего момента двигателя	Чтобы компенсировать характеристики крутящего момента при сниженном напряжении, можно произвести некоторую подъемную компенсацию выходного напряжения. P04.00 относительно максимального выходного напряжения Vb.	0,0%	○
P04.01	Отключение увеличения крутящего момента двигателя	P04.01 Частота отключения ручного увеличения крутящего момента составляет процент от номинальной частоты двигателя f _b . Увеличение крутящего момента может улучшить низкочастотные характеристики крутящего момента в режиме 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, тем самым снижая эффективность. Когда увеличение крутящего момента установлено на 0,0%, ПЧ использует автоматическое увеличение крутящего момента.	20,0%	○

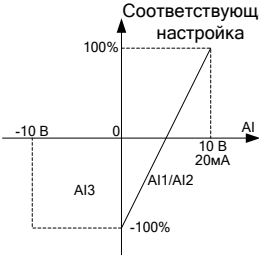
Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Точка отключения увеличения крутящего момента: ниже этой точки частоты допустимо увеличение крутящего момента; превышение этой точки приведет к аннулированию увеличения крутящего момента. P04.00 Диапазон настройки: 0,0%: (автоматически) 0,1%–10,0% P04.01 Диапазон настройки: 0,0%–50,0%		
P04.02	Коэффициент усиления компенсации скольжения V/F двигателя	Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме управления пространственным вектором напряжения, и, таким образом, для повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$ Среди них: f_b — номинальная частота двигателя, соответствующая функциональному коду P02.02; n — номинальная скорость двигателя, соответствующая функциональному коду P02.03; p — количество пар полюсов двигателя, соответствующее номинальной частоте скольжения Δf двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	100,0%	○
P04.03	Коэффициент подавления низкочастотных колебаний двигателя	0 – 100	10	○
P04.04	Коэффициент подавления высокочастотных колебаний двигателя	0 – 100	10	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P04.05	Порог подавления колебаний двигателя	В режиме управления пространственным вектором напряжения, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных частотах, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ. Вы можете правильно настроить два функциональных кода, чтобы исключить такое явление. P04.03 Диапазон настройки: 0–100 P04.04 Диапазон настройки: 0–100 P04.05 Диапазон настройки: 0,00 Гц– P00.04 (максимальная выходная частота)	30,00 Гц	○
P04.06	Режим энергосбережения	0: Нет 1: Автоматический (зарезервировано)	0	◎
P04.07	Усиление управления синхронным двигателем МТРА	0 – 3000	50	○
P04.08	Пункты управления синхронным двигателем МТРА	0 – 3000	30	○

Группа P05 Группа входных клемм

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P05.00	HDI Тип входа	0: HDI — высокоскоростной импульсный вход; см. P05.27–P05.31 . 1: HDI — дискретный вход; см. P05.12 .	0	◎
P05.01	Выбор функции клеммы S1	0: нет функции 1: Движение вверх (FWD)	1	◎
P05.02	Выбор функции клеммы S2	2: Движение вниз (REV) 3: Операция обслуживания (EXM)	2	◎
P05.03	Выбор функции клеммы S3	4: Аварийный режим (EMER) 5: Остановка по инерции (FSTP)	8	◎
P05.04	Выбор функции клеммы S4	6: Сброс неисправностей (RET) 7: Внешняя неисправность (EF)	9	◎
P05.05	Выбор функции клеммы S5	8: Клемма многоступенчатой скорости 1 (MS1) 9: Клемма многоступенчатой скорости 2 (MS2)	3	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить																								
P05.06	Выбор функции клеммы S6	10: Клемма многоступенчатой скорости 3 (MS3)	4	☉																								
P05.07	Выбор функции клеммы S7	11: Принудительное замедление при движении вверх 1 (UFS1)	0	☉																								
P05.08	Выбор функции клеммы S8	12: Принудительное замедление при движении вверх 2 (UFS2)	0	☉																								
P05.09	Выбор функции клеммы S9	13: Принудительное замедление при движении вверх 3 (UFS3)	0	☉																								
P05.10	Выбор функции клеммы S10	14: Принудительное замедление при движении вниз 1 (DFS1)	0	☉																								
P05.11	Выбор функции клеммы S11	15: Принудительное замедление при движении вниз 2 (DFS2)	0	☉																								
P05.12	Выбор функции клеммы входа HDI	16: Принудительное замедление при движении вниз 3 (DFS3) 17: Сигнал обратной связи контактора (TB) 18: Сигнал обратной связи тормоза (FB) 19: Активация ПЧ (ENA) 20: Остановка с принудительным замедлением 21: Аварийный режим 22: Перегрев двигателя 23: Вход отключения основного питания (Индия) 24: Вход отключения ИБП главного управления (Индия) 25: Блокировка базового уровня 26–40: Резерв	0	☉																								
P05.13	Выбор логики управления входных клемм	Этот код функции используется для настройки полярности входной клеммы. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; Когда бит установлен в 1, полярность входных клемм отрицательная. <table><tr><td>Bit11</td><td>Bit10</td><td>Bit9</td><td>Bit8</td><td>Bit7</td><td>Bit6</td></tr><tr><td>HDI</td><td>S11</td><td>S10</td><td>S9</td><td>S8</td><td>S7</td></tr><tr><td>Bit5</td><td>Bit4</td><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td>S6</td><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr></table> Диапазон настройки: 0x000–0x7FF	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	HDI	S11	S10	S9	S8	S7	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	S6	S5	S4	S3	S2	S1	0x000	○
Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6																							
HDI	S11	S10	S9	S8	S7																							
Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0																							
S6	S5	S4	S3	S2	S1																							

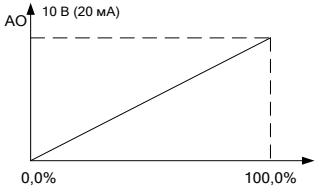
Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P05.14	Время фильтрации дискретного входа	Используется для задания времени фильтрации выборки на клеммах S1–S11 и HDI. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы. 0,000–1,000с	0,010с	○
P05.15	Резерв	-	0	◎
P05.16	Активация обнаружения клеммы при включении питания	0: выключено 1: Включено (отклик на команду клеммы после включения питания и устранения неисправности UV)	0	◎
P05.17	Мин. величина AI1	Функциональный код определяет соотношение между аналоговым входным напряжением и соответствующим значением настройки. Когда аналоговое входное напряжение превышает установленный максимальный или минимальный входной диапазон, оно будет рассчитываться как максимальный или минимальный вход. Когда аналоговый вход является входом тока, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В. В различных условиях использования номинальное значение, соответствующее 100,0% аналоговой настройки, может отличаться. Пожалуйста, обратитесь к описанию каждого отдельного применения для подробностей. На следующем рисунке показаны примеры нескольких настроек:	0,00В	○
P05.18	Нижний предел настройки AI1		0,0%	○
P05.19	Макс. величина AI1		10,00В	○
P05.20	Верхний предел настройки AI1		100,0%	○
P05.21	Время входного фильтра AI1		0,030с	○
P05.22	Мин. величина AI2		0,00В	○
P05.23	Нижний предел настройки AI2		0,0%	○
P05.24	Макс. величина AI2		10,00В	○
P05.25	Верхний предел настройки AI2		100,0%	○
P05.26	Время входного фильтра AI2	 Время фильтрации входа: регулировка чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может повысить	0,030с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа. Примечание: AI1 и AI2 поддерживают вход 0–10 В / 0–20 мА. Когда AI1 и AI2 выбирают вход 0–20 мА, напряжение, соответствующее 20 мА, равно 10 В. AI3 поддерживает вход -10–+10 В. P05.17 Диапазон настройки: 0,00 В–P05.19 P05.18 Диапазон настройки: -300,0% – 300,0% P05.19 Диапазон настройки: P05.17–10,00 В P05.20 Диапазон настройки: -300,0% – 300,0% P05.21 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с P05.22 Диапазон настройки: 0,00 В–P05.24 P05.23 Диапазон настройки: -300,0% – 300,0% P05.24 Диапазон настройки: P05.22–10,00 В P05.25 Диапазон настройки: -300,0% – 300,0% P05.26 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с		
P05.27	Нижний предел частоты HDI	0,000 кГц– P05.29	0,000кГц	○
P05.28	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDI	-300,0%–300,0%	0,0%	○
P05.29	Верхний предел частоты HDI	P05.27 –50,000 кГц	50,000кГц	○
P05.30	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDI	-300,0%–300,0%	100,0%	○
P05.31	Время входного фильтра частоты HDI	0,000–10,000с	0,030с	○
P05.32	Пороговое напряжение аналогового сигнала тепловой защиты двигателя	0,0В–10,0В	0,0В	○
P05.33	Резерв	0 – 65535	0	○

Группа P06 Группа выходных клемм

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P06.00	Выбор типа выхода HDO	Выбор функции высокоскоростного импульсного выхода 0: Высокоскоростной импульсный выход с разомкнутым коллектором: максимальная частота импульсов составляет 50,0 кГц. Соответствующие функции см. в P06.16–P06.20 . 1: Выход с разомкнутым коллектором: соответствующие функции см. в P06.03 .	0	☉
P06.01	Выход Y1	0: нет выхода	1	○
P06.02	Выход Y2	1: Лифт работает	0	○
P06.03	Выход HDO	2: Движение вверх	0	○
P06.04	Выход реле RO1	3: Движение вниз	4	○
P06.05	Выход реле RO2	4: выход неисправности	7	○
P06.06	Выход реле RO3	5: работа на нулевой скорости 6: Сигнал готовности 7: управление тормозом 8: Управление контактором 9: достижение частоты 10: выход FDT обнаружения уровня частоты 11: Обратный выход FDT 12: Резерв 13: Определение направления легкой нагрузки завершено	8	○
P06.07	Выход реле RO4	14: Результат обнаружения направления легкой нагрузки - вниз 15: Результат определения направления легкой нагрузки - вверх 16: Работа 1 (исключая ток вывода) 17: Действие STO 18: Выход неисправности SPI 19: Выход управляющего сигнала ИБП (Индия) 20: Резерв	0	○

Код функц ии	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчани ю	Изме нить																
P06.08	Выбор логики управления выходных клемм	Этот функциональный код используется для настройки полярности выходной клеммы. Когда бит равен 0, выходная клемма имеет положительную полярность; Когда бит равен 1, выходная клемма имеет отрицательную полярность. <table><tr><td></td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td></tr><tr><td></td><td>RO4</td><td>RO3</td><td>RO2</td></tr><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y2</td><td>Y1</td></tr></table> Диапазон настройки: 0x0–0x7F		BIT6	BIT5	BIT4		RO4	RO3	RO2	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO1	HDO	Y2	Y1	00	☐
	BIT6	BIT5	BIT4																	
	RO4	RO3	RO2																	
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																	
RO1	HDO	Y2	Y1																	
P06.09	Выбор функции выхода AO1	0: Рабочая скорость 1: Заданная скорость	0	☐																
P06.10	Выбор выхода высокочаст. импульса HDO	2: Рабочая скорость вращения 3: Выходной ток 4: выходное напряжение 5: выходная мощность 6: Выходной крутящий момент 7: Значение аналогового входа AI1 8: Значение аналогового входа AI2 9–14: Резерв	0	☐																
P06.11	Нижний выходной предел AO1	Указанный функциональный код определяет соответствие между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленный максимальный или минимальный выходной диапазон, он будет рассчитан по верхнему или нижнему пределу выхода. Когда аналоговый выход представляет собой выход тока, ток 1мА эквивалентен напряжению 0.5В. В различных ситуациях применения, аналоговый выходной сигнал, соответствующий 100% выходного значения, может отличаться. Пожалуйста, обратитесь к описанию каждого отдельного раздела применения.	0,0%	☐																
P06.12	Нижний предел соответствует выходу AO1		0,00 В	☐																
P06.13	Верхний выходной предел AO1		100,0%	☐																
P06.14	Верхний предел соответствует выходу AO1		10,00 В	☐																
P06.15	Время фильтрации выхода AO1		0,000с	☐																
P06.16	Нижний предел выхода HDO		0,00%	☐																

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P06.17	Нижний предел соответствует выходу HDO	 P06.11 Диапазон настройки: -300,0%–P06.13 P06.12 Диапазон настройки: -0,00 В – 10,00 В P06.13 Диапазон настройки: -300,0%–P06.11 P06.14 Диапазон настройки: -0,00 В – 10,00 В P06.15 Диапазон настройки: -0,000 – 10,000 с P06.16 Диапазон настройки: -300,0%–P06.18 P06.17 Диапазон настройки: -0,00 – 50,00 кГц P06.18 Диапазон настройки: -300,0%–P06.16 P06.19 Диапазон настройки: -0,00 – 50,00 кГц P06.20 Диапазон настройки: -0,000с–10,000с	0,0кГц	☐
P06.18	Верхний предел выхода HDO		100,0%	☐
P06.19	Верхний предел соответствует выходу HDO		50,00кГц	☐
P06.20	Время фильтра HDO		0,000с	☐
P06.21–P06.22	Резерв	0 – 65535	0	☐

Группа P07 Группа пользовательского интерфейса

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P07.00	Пароль пользователя	0 – 65535	0	☐
P07.01	Копирование параметров	Единицы: 0: нет операции 1: Загрузка функциональных параметров с ПЧ в панель управления 2: Загрузка функциональных параметров с панели управления в ПЧ (включая параметры двигателя) 3: Загрузка функциональных параметров с панели управления в ПЧ (не включая параметры двигателя группы P02) 4: Загрузка функциональных параметров с панели управления в ПЧ (только параметры двигателя группы P02)	0x100	☒

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		5: Сохранение функциональных параметров ПЧ (включая параметры двигателя) Примечание: После завершения любой операции из 1–5 параметр автоматически восстанавливается до 0. Функции загрузки и выгрузки не применимы к группе заводских функций P29. Десятки: Указывает количество групп загрузки и выгрузки параметров, можно выбрать 4 группы параметров Тысячи: Указывает скорость с панели 0: Низкая скорость 1: Средняя скорость 2: Высокая скорость		
P07.02	Резерв	Резерв	0	⊙
P07.03	Выбор панели	0: Внешняя панель действительна 1: Локальная панель действительна 2: Все внешние панели действительны	2	○
P07.04	Выбор функции кнопки QUICK/JOG	0: нет функции 1: Резерв 2: Переключение индикатора состояния с помощью клавиши переключения 3: Переключение вращения вперед/назад 4: Очистка настройки UP/DOWN 5: остановка по инерции 6: Резерв 7: Режим быстрой отладки (отладка без заводских параметров)	7	⊙
P07.05	Выбор функции остановки с помощью клавиши STOP/RST	0: Действительно только для управления от панели 1: Действительно для управления от панели и клемм 2: Действительно для управления от панели и протоколов связи 3: Действительно для всех режимов управления	0	○
P07.06	Выбор параметра 1 в состоянии работы	0x0000–0xFFFF Bit0: Рабочая скорость Bit1: Заданная скорость Bit2: Напряжение шины	0x07F	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Bit3: Выходное напряжение ("В" горит) Bit4: Выходной ток ("А" горит) BIT5: Заданная частота ("Гц" горит) BIT6: Частота движения ("Гц" горит) BIT7: Рабочая скорость вращения BIT8: Выходная мощность ("% горит) BIT9: Выходной крутящий момент ("% горит) BIT10: Состояние входных клемм BIT11: Состояние выходных клемм BIT12: Аналоговое значение AI1 ("% горит) BIT13: Аналоговое значение AI2 ("% горит) BIT14: Положение полюса Bit15: Линейная скорость		
P07.07	Выбор параметра 2 в состоянии работы	Резерв	0x0000	○
P07.08	Выбор параметров в режиме останов	0x0000–0xFFFF BIT0: Заданная скорость BIT1: Заданная частота BIT2: Напряжение шины BIT3: Состояние входных клемм BIT4: Состояние выходных клемм BIT5: Аналоговое значение AI1 BIT6: Аналоговое значение AI2 BIT7: Положение полюса BIT8–BIT15: зарезервировано	0x007F	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости	0,0–300,0%	100,0%	○
P07.10	Температура модуля выпрямителя	0–100,0°C	0,0°C	●
P07.11	Температура модуля IGBT	0–100,0°C	0,0°C	●
P07.12	Версия ПО платы управления	1,00 – 655,35	0,00	●
P07.13	Совокупное время работы устройства / час	0–65535ч	0ч	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P07.14	Суммарное время работы устройства / мин	0–60мин	0мин	●
P07.15	Старший бит совокупного количества запусков устройства	0–65535 (P07.15 ×10000+ P07.16)	0	●
P07.16	Младший бит совокупного количества запусков устройства	0 – 10000	0	●
P07.17	Энергопотребление ПЧ старший бит	0–65535кВтч(*1000)	0кВтч	●
P07.18	Энергопотребление ПЧ младший бит	0,0–999,9кВтч	0,0кВтч	●
P07.19	Номинальная мощность ПЧ	0,4–3000,0кВт	Определение модели	●
P07.20	Номинальное напряжение ПЧ	50–1200 В	Определение модели	●
P07.21	Номинальный ток ПЧ	0,1–6000,0А	Определение модели	●
P07.22	Заводской штрих-код 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.23	Заводской штрих-код 2	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.24	Заводской штрих-код 3	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.25	Заводской штрих-код 4	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.26	Заводской штрих-код 5	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.27	Заводской штрих-код 6	0x0000–0xFFFF	0	●
P07.28	Тип текущей неисправности	0: нет неисправности 1: Защита фазы U блока инвертора (OUT1)	0	●
P07.29	Тип предыдущей неисправности 1	2: Защита фазы V блока инвертора (OUT2) 3: Защита фазы W блока инвертора (OUT3)	0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P07.30	Тип предыдущей неисправности 2	4: Перегрузка по току при ускорении (OC1) 5: Перегрузка по току при замедлении (OC2)	0	●
P07.31	Тип предыдущей неисправности 3	6: Перегрузка по току при постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение при ускорении (OV1) 8: Перенапряжение при замедлении (OV2)	0	●
P07.32	Тип предыдущей неисправности 4	9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3)	0	●
P07.33	Тип предыдущей неисправности 5	10: Неисправность - Пониженное напряжение шины (UV)	0	●
P07.34	Тип предыдущей неисправности 6	11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2)	0	●
P07.35	Тип предыдущей неисправности 7	13: Потеря фазы на входе (SPI) 14: Обрыв выходной фазы (SPO)	0	●
P07.36	Тип предыдущей неисправности 8	15: Перегрев выпрямительного модуля (OH1) 16: Неисправность - Перегрев инверторного модуля (OH2)	0	●
P07.37	Тип предыдущей неисправности 9	17: Внешняя неисправность (EF) 18: Неисправность протокола связи 485 (CE) 19: Неисправность - ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (TE) 21: Неисправность работы EEPROM (EEP) 22: Неисправность PID (PIDE) 23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с панелью управления (PCE) 27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка выгрузки параметров (DNE) 29: Ошибка протокола связи PROFIBUS DP (E-DP) 30: Ошибка протокола связи Ethernet (E-NET) 31: Ошибка протокола связи CAN (E-CAN) 32: Короткое замыкание на землю - неисправность 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю - неисправность 2 (ETH2) 34: Неисправность отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность регулировки (STo) 36: Неисправность при недогрузке (LL) 37: Неисправность с обрывом линии энкодера (ENC10)	0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		38: Неисправность обратного направления энкодера (ENC1D) 39: Ошибка отключения импульса энкодера Z (ENC1Z) 40: U отключение (ENC1U) 41–42: Резерв 43: Перегрев двигателя (OT) 44: Резерв 45: Неисправность тормоза (BAE) 46: Неисправность контактора (CONE) 47: Отсутствие сигнала CD (nPoS) 48: Отсутствие сигнала включения (U-EN) 49: Сбой карты STO (SAFE) 50: Отключение в цепи безопасности канала 1 (STO1_FB_DSP) (STL1) 51: Отключение в цепи безопасности канала 2 (STO2_FB_DSP) (STL2) 52: Нарушение внутренней цепи (STL3) 53: Ошибка проверки FLASH CRC кода безопасности (CrCE)		
P07.38	Частота движения при текущей неисправности		0,00Гц	●
P07.39	Заданная частота ramпы при текущей неисправности		0,00Гц	●
P07.40	Выходное напряжение при текущей неисправности		0В	●
P07.41	Выходной ток при текущей неисправности		0,0А	●
P07.42	Напряжение шины при текущей неисправности		0,0В	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P07.43	Максимальная температура при текущей неисправности		0,0°C	●
P07.44	Состояние входной клеммы при тек. неисправности		0	●
P07.45	Состояние выходной клеммы при тек. неисправности		0	●
P07.46	Рабочая частота предыдущих 1 неисправностей		0,00Гц	●
P07.47	Заданная частота ramпы при предыдущей неисправности 1		0,00Гц	●
P07.48	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 1		0В	●
P07.49	Выходной ток при предыдущей неисправности 1		0,0А	●
P07.50	Напряжение шины при предыдущей неисправности		0,0В	●
P07.51	Максимальная температура при предыдущей неисправности		0,0°C	●
P07.52	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности		0	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P07.53	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности		0	●
P07.54	Рабочая частота предыдущих 1 неисправностей		0,00Гц	●
P07.55	Заданная частота ramпы при предыдущей неисправности 2		0,00Гц	●
P07.56	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 2		0В	●
P07.57	Выходной ток при предыдущей неисправности 2		0,0А	●
P07.58	Напряжение шины при предыдущих 2 неисправностях		0,0В	●
P07.59	Максимальная температура при предыдущих 2 неисправностях		0,0°C	●
P07.60	Состояние входной клеммы при предыдущих 2 неисправностях		0	●
P07.61	Состояние выходной клеммы при предыдущих 2 неисправностях		0	●
P07.62–P07.63	Резерв	0 – 65535	0	○

Группа P08 Группа функций усиления

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P08.00	Аналоговый вход для взвешивания	0: нет 1: AI1	0	☉
P08.01	Отклонение предварительного крутящего момента	0,0–100,0%	45,0%	○
P08.02	БокУвеличПеред	0,000 – 7,000	2,000	○
P08.03	БокУвеличТорм	0,000 – 7,000	2,000	○
P08.04	Задержка включения тормоза	0,00–5,00с	0,10с	☉
P08.05	Задержка отпуска тормоза	0,00–5,00с	0,10с	☉
P08.06	Время обнаружения обратной связи тормоза	0,0–5,0с	2,0с	☉
P08.07	Выбор действия при неисправности тормоза	0: Сообщить о неисправности и остановить 1: Остановить без сообщения о неисправности	0	☉
P08.08	Время обнаружения обратной связи контактора	0,00–5,00с	2,0с	☉
P08.09	Выбор действия при неисправности контактора	0: Сообщить о неисправности и остановить 1: Остановить без сообщения о неисправности	0	☉
P08.10	Пороговое напряжение тормоза	320,0–750,0В	700,0В	○
P08.11	Кол-во автосбросов аварий	0–10 (для OUT, ОС не допускается автоматический сброс)	0	○
P08.12	Срабатывание реле неисправности во время автоматического сброса неисправности	0x00–0x11 Единицы LED: 0: Срабатывает при пониженном напряжении 1: Не срабатывает при пониженном напряжении Десятки LED: 0: Действие во время автоматического сброса. 1: Нет действия во время автоматического сброса.	0x00	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P08.13	Настройка интервала автосбросов при неисправности	0,1–100,0с	0,1с	○
P08.14	Частота торможения во время остановки	0,00–5,00Гц	0,00Гц	○
P08.15	Задержка остановки ПЧ	0,00–5,00с	0,10с	◎
P08.16	Время тока вывода остановки	0,00–5,00с	0,20с	◎
P08.17	Выбор двухфазной или трехфазной модуляции	0: Двухфазная модуляция 1: Трехфазная модуляция	1	◎
P08.18	Выбор Перемодуляции	0: перемодуляция не активна 1: перемодуляция активна	1	◎
P08.19	Значение определения электрического уровня FDT1	0,00– P00.04 (максимальная частота)	0,20Гц	○
P08.20	Значение обнаружения задержки FDT1	0,0 – 100,0% (FDT1 электрический уровень)	0,0%	○
P08.21	Амплитуда обнаружения достижения частоты	0,00– P00.04 (максимальная частота)	0,00Гц	○
P08.22	Режим работы вентилятора охлаждения	0: обычный режим работы 1: После включения питания вентилятор работает непрерывно.	0	○
P08.23	Включение поиска направления легкой нагрузки	0: выключено 1: Включить автоматический режим 2: Включить только задание направления движения	1	◎
P08.24	Время определения направления легкой нагрузки	0,000–5,000с	2,000с	◎
P08.25	Включение контроля короткого этажа	0: выключено 1: Активация	0	◎
P08.26	Установка скорости для короткого этажа	0,0%–90,0% (P00.02)	40,0%	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P08.27	Время работы на коротком этаже	0,00–20,00с	2,00	☉
P08.28	Задержка отключения контактора	0,00–10,00с	2,00с	☉
P08.29	Включение последовательности КЕВ	0: выключено 1: Активация	0	○
P08.30	Частота отпуска тормоза при запуске асинхронного двигателя в разомкнутом контуре	0,00–5,00 Гц	0,00Гц	○

Группа P09 Группа параметров настройки кривой скорости

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P09.00	Многоступенчатая скорость 0	0,000– P00.02	0,000м/с	☉
P09.01	Многоступенчатая скорость 1	0,000– P00.02	0,000м/с	☉
P09.02	Многоступенчатая скорость 2	0,000– P00.02	0,000м/с	☉
P09.03	Многоступенчатая скорость 3	0,000– P00.02	0,000м/с	☉
P09.04	Многоступенчатая скорость 4	0,000– P00.02	0,000м/с	☉
P09.05	Многоступенчатая скорость 5	0,000– P00.02	0,000м/с	☉
P09.06	Многоступенчатая скорость 6	0,000– P00.02	0,000м/с	☉
P09.07	Многоступенчатая скорость 7	0,000– P00.02	0,000м/с	☉
P09.08	Приоритетный режим многоступенчатой скорости	0: ТИП КИТАЙ 1: ТИП СТАМБУЛ 2: ТИП КОНЬЯ 3: ТИП АДНА	0	☉

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P09.09	Время стартового отрезка ускорения S-образной кривой	0,1–360,0с	2,0с	⊙
P09.10	Время конечного отрезка ускорения S-образной кривой	0,1–360,0с	2,0с	⊙
P09.11	Время ускорения	0,1–360,0с	2,0с	⊙
P09.12	Время стартового отрезка замедления S-образной кривой	0,1–360,0с	2,0с	⊙
P09.13	Время конечного отрезка замедления S-образной кривой	0,1–360,0с	2,0с	⊙
P09.14	Время замедления	0,1–360,0с	2,0с	⊙
P09.15	Время стартового отрезка S-образной кривой при остановке	0,1–360,0с	2,0с	⊙
P09.16	Время конечного отрезка S-образной кривой при остановке	0,1–360,0с	2,0с	⊙
P09.17	Рабочая скорость при обслуживании	0,001– P00.02	0,200м/с	⊙
P09.18	Время ускорения и замедления при обслуживании	0,1–360,0с	4,0с	⊙
P09.19	Время принудительного замедления	0,1–360,0с	2,0с	⊙
P09.20	Скорость работы в аварийном режиме	0,001– P00.02	0,100м/с	⊙
P09.21	Время аварийного ускорения и замедления	0,1–360,0с	20,0с	⊙

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P09.22	Выбор ступенчатой скорости на участке выравнивания	0 – 7	0	☉
P09.23	Скорость выравнивания	0,001– P00.02	0,010м/с	☉
P09.24	Время замедления на участке медленного движения при остановке	0,1–360,0 с. При достижении заданной скорости P01.12 во время остановки с замедлением кривая остановки с замедлением переключается на работу по кривой, заданной P09.15 , P09.16 и P09.24	2,0с	○
P09.25	Скорость обнаружения легкой нагрузки в разомкнутом контуре	5,00–20,00Гц	5,00Гц	○

Группа P10 Группа компенсации без взвешивания

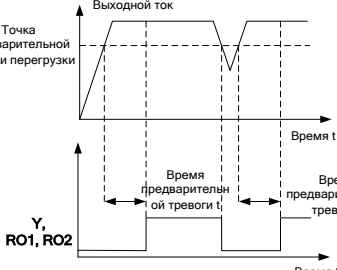
Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P10.00	Включение компенсации без взвешивания	0: выключено 1: Активация	0	☉
P10.01	Время компенсации нагрузки	0,000–5,000с	0,400	☉
P10.02	Время снижения компенсации нагрузки	0,000–5,000с	0,100	☉
P10.03	Усиление ASR компенсации нагрузки	0 – 100,0	25,0	○
P10.04	Время интегрирования ASR компенсации нагрузки	0,01–10,000с	0,160	○
P10.05	Коэффициент тока компенсации нагрузки КР	-1000 – 2000	1000	○
P10.06	Коэффициент тока компенсации нагрузки КI	-1000 – 2000	0	○
P10.07	Усиление APR контура положения	0,0 – 100,0	0,0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P10.08	Время дифференцирования APR контура положения	0,001–10,000с	0,001с	☐
P10.09	Коэффициент фильтрации токового контура	Bit0–Bit2: Количество повторений фильтрации команд тока (этап завершения компенсации) Bit3–Bit5: Количество повторений фильтрации команд тока (этап компенсации) Bit6: Переключение измерения скорости (0: подразделение; 1: наблюдатель) Bit7–Bit8: Количество повторений фильтрации выборки тока Bit14: Включение несущей частоты снижения температуры 0: Включено 1: Отключено Bit2–Bit15: зарезервированы	0	☐
P10.10–P10.11	Резерв	0 – 65535	0	☐

Группа P11 Группа параметров защиты

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P11.00	Защита от обрыва фазы	0x000–0x111 Единицы LED: 0: Отключена защита от потери входной фазы 1: Включена защита от потери входной фазы Десятки LED: 0: Запретить защиту от потери выходной фазы 1: Разрешить защиту от потери выходной фазы Сотни LED: 0: Отключена аппаратная защита от потери входной фазы 1: Включена аппаратная защита от потери входной фазы	0x110	☐
P11.01	Выбор функции падения частоты при временном отключении питания	0: запрет 1: разрешение	0	☐
P11.02	Снижение частоты при сбое питания	Диапазон настройки: 0,00 Гц/с– P00.04 (максимальная выходная частота) После отключения электросети, когда напряжение	10,00 Гц/с	☐

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменять						
		шины падает до мгновенной точки снижения частоты при отключении питания, ПЧ начинает снижать рабочую частоту в соответствии с скоростью снижения частоты при мгновенном отключении питания (P11.02), переводя двигатель в состояние генерации электроэнергии, позволяя обратной энергии поддерживать напряжение шины, чтобы гарантировать нормальную работу ПЧ, пока он не будет снова включен. <table><tr><td>Класс напряжения</td><td>380В</td><td>660В</td></tr><tr><td>Точка снижения частоты при сбое питания</td><td>460В</td><td>800В</td></tr></table> Примечание: ● Надлежащая регулировка этого параметра позволяет избежать остановки производства из-за защиты ПЧ при переключении на электросеть. ● Необходимо отключить функцию защиты входной фазы, чтобы включить эту функцию.	Класс напряжения	380В	660В	Точка снижения частоты при сбое питания	460В	800В		
Класс напряжения	380В	660В								
Точка снижения частоты при сбое питания	460В	800В								
P11.03	Защита от перенапряжения	0: запрет 1: разрешение	0	○						
P11.04	Уставка защиты от перенапряжения	380 В: 120–150% (стандартное напряжение шины)	136%	○						
P11.05	Выбор действия с ограничением тока	В процессе ускорения ПЧ из-за слишком большой нагрузки фактическая скорость повышения скорости двигателя ниже, чем скорость повышения выходной частоты. Если не принять меры, это может привести к неисправности из-за перегрузки при ускорении и вызвать отключение ПЧ. Единицы: Выбор действия с ограничением тока 0: Выбор действия с ограничением тока недействительно 1: Действие с ограничением тока действительно постоянно	0	◎						

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P11.06	Уровень автоограничения тока	Функция защиты по ограничению тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с уровнем ограничения тока, указанным в P11.06. Если он превышает предельный уровень тока, то ПЧ будет работать на постоянной частоте во время ускорения или ПЧ будет работать на пониженной частоте во время работы с постоянной скоростью; если ток постоянно превышает предельный уровень, выходная частота ПЧ будет непрерывно падать до достижения нижней предельной частоты. После повторного обнаружения, что выходной ток ниже уровня ограничения тока, продолжайте ускорять работу.  P11.06 Диапазон настройки: 50,0% – 200,0% (относительно номинального выходного тока ПЧ) P11.07 Диапазон настройки: 0,00 – 50,00 Гц/с	160,0%	⊙
P11.07	Снижение частоты при ограничении тока		10,00 Гц/с	⊙
P11.08	Выбор предупреждения перегрузки ПЧ или двигателя	Если выходной ток ПЧ или двигателя превышает уровень обнаружения предварительной тревоги перегрузки	0x000	○
P11.09	Уровень обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке.	Если длительность превышает время обнаружения предварительной тревоги перегрузки (P11.10), будет выведен сигнал предварительной тревоги перегрузки.	150%	○
P11.10	Время обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке		1,0с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		P11.08 Диапазон настройки: Включает и определяет функцию предупреждения перегрузки ПЧ и двигателя. Диапазон настройки: 0x000–0x131 Единицы LED: 0: Предварительная тревога двигателя перегрузки/недогрузки относительно номинального тока двигателя 1: Предварительная тревога ПЧ перегрузки/недогрузки относительно номинального тока ПЧ Десятки LED: 0: После предупреждающего сигнала о перегрузке/недогрузке ПЧ продолжает работать 1: После сигнала о недогрузке ПЧ продолжает работать. После ошибки о перегрузке останавливает работу. 2: После сигнала о перегрузке ПЧ продолжает работать. После ошибки о недогрузке останавливает работу. 3: После появления ошибки о перегрузке/недогрузке ПЧ останавливает работу. Сотни LED: 0: Обнаружение все время 1: Обнаружение при работе на постоянной скорости. P11.09 Диапазон настройки: 100%–200% (относительное значение определяется единицами P11.08) P11.10 Диапазон настройки: 0,1–3600,0с		
P11.11	Выбор перегрузки двигателя	0: Нет защиты 1: Обычный двигатель 2: Двигатель ПЧ	2	☉
P11.12	Козф. защиты от перегрузки двигателя	20,0%–120,0%	100,0%	○
P11.13	Уставка обнаружения отклонения скорости	0,0–50,0%	20,0%	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P11.14	Задержка обнаружения отклонения скорости	Используется для установки времени обнаружения отклонения скорости. Примечание: Защита от отклонения скорости недействительна, если P11.14 установлен на 0,0.  Диапазон настройки: 0,0–10,0 сек.	1,0с	○
P11.15	Точка пониженного напряжения при работе в аварийном режиме	0,0–1000,0В	200,0В	⊙
P11.16	Выбор действия при отсутствии сигнала «ВЛК» во время работы	0: Немедленно сообщить о неисправности и остановить 1: Сообщить о неисправности после остановки	0	⊙
P11.17	Время обнаружения задержки сигнала «ВКЛ»	0,0–10,0 с (время сигнала о задержке сигнала ВКЛ)	0,1	○

Группа P14 Группа параметров последовательной связи и связи CAN

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P14.00	Коммуникационный адрес	Диапазон настройки: 1–247 Когда ведущее устройство записывает адрес связи ведомого устройства в 0, указывающий широковещательный адрес в кадре, все ведомые устройства на шине Modbus получают кадр, но не отвечают на него. Адреса связи в сети связи уникальны, что является основой связи точка-точка между главным контроллером и ПЧ. Примечание: Адрес ведомого устройства не может быть установлен на 0.	1	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P14.01	Скорость связи (BPS)	Функциональный код используется для установки скорости передачи данных между главным контроллером и ПЧ. 0:1200BPS 1:2400BPS 2:4800BPS 3:9600BPS 4:19200BPS 5:38400BPS 6:57600BPS 7:115200BPS Примечание: Скорость передачи данных, установленная главным контроллером и ПЧ, должна быть одинаковой, в противном случае связь не может быть установлена. Большая скорость передачи данных указывает на более быструю связь.	4	○
P14.02	Проверка бит-четности	Формат данных, установленный на ПЧ, должен соответствовать формату данных на главном контроллере. В противном случае связь прервется. 0: Нет проверки (N, 8, 1) для удаленного терминального устройства 1: Проверка четности (E, 8, 1) для удаленного терминального устройства 2: Проверка нечетности (O, 8, 1) для удаленного терминального устройства 3: Нет проверки (N, 8, 2) для удаленного терминального устройства 4: Проверка четности (E, 8, 2) для удаленного терминального устройства 5: Проверка нечетности (O, 8, 2) для удаленного терминального устройства	1	○
P14.03	Задержка ответа связи	0–200мс Указывает задержку ответа на связь, то есть интервал с момента завершения приема данных ПЧ до момента отправки данных ответа на главный контроллер. Если задержка ответа меньше времени обработки системы, задержка ответа должна основываться на времени обработки системы. Если	5мс	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		задержка ответа превышает больше времени обработки системы, отправка данных на главный контроллер выполняется только по истечению времени задержки ответа после обработки данных системой.		
P14.04	Время неисправности из-за превышения времени связи	0,0 (недействительно), 0,1–60,0с Когда функциональный код установлен на 0,0, время истечения времени ожидания связи недействительно. Когда функциональный код установлен на ненулевое значение, система сообщает об "Ошибке протокола связи 485" (CE), если интервал между одним сеансом связи и следующим сеансом связи превышает время истечения времени ожидания связи. Обычно для него установлено значение «Недействительно». Если вы установите этот параметр в системе с постоянной связью, вы сможете отслеживать состояние связи.	0,0с	○
P14.05	Обработка ошибок связи	0: Сигнал тревоги и остановка по инерции 1: Без предупреждения, продолжать работу 2: Без предупреждения и остановки, согласно способу остановки (только под управлением связи) 3: Без предупреждения и остановки, согласно способу остановки (при любом способе управления)	0	○
P14.06	Выбор действия обработки	0x00–0x11 Единицы LED: 0: Операция записи с ответом; ПЧ отвечает на команды чтения и записи главного контроллера. 1: Операция записи без ответа; ПЧ отвечает только на команду чтения главного контроллера и не отвечает на команду записи. Данный метод позволяет повысить эффективность связи. Десятки LED: 0: Настройка шифрования сообщений связи недействительна 1: Настройка шифрования сообщений связи действительна	0x00	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P14.07	Адрес связи CAN	0–127 (0 — широкоэмиттерный адрес, только прием без ответа)	2	☐
P14.08	Скорость передачи данных CAN	0: 50K 1: 100K 2: 125K 3: 250K 4: 500K	0	☐
P14.09	Время ошибки связи CAN	0,0–10,0с	1,0с	☐
P14.10– P14.11	Резерв	0 – 65535	0	☐

Группа P15 Группа связи Bluetooth

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P15.00	Тип карты расширения	0: нет 1: STO 2: IO 3: Bluetooth 4: Плата связи STO	4	☒
P15.01	Выбор функции STO	0: STO тревога блокируется (неисправность SAFE может быть сброшена) После восстановления состояния необходимо выполнить ручной сброс. 1: STO тревога не блокируется "Тревога не блокируется" означает, что сигнал тревоги SAFE автоматически исчезает после восстановления состояния. Примечание: все STL1–STL3 заблокированы и не могут быть сброшены. После восстановления состояния повторно включите питание и выполните сброс.	0	☐
P15.02– P15.05	Резерв	0 – 65535	0	☐

Группа P16 Ethernet

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P16.00	Установка скорости передачи данных по Ethernet	0: Автоадаптация 1: Полнодуплексный 100М 2: Полудуплексный 100М 3: Полнодуплексный 10М 4: Полудуплексный 10М Данный функциональный код используется для установки скорости передачи данных по Ethernet.	3	☉
P16.01	IP-адрес 1	0 – 255	192	☉
P16.02	IP-адрес 2	Устанавливает IP-адрес для связи по Ethernet.	168	☉
P16.03	IP-адрес 3	Формат IP-адреса: P16.01.P16.02.P16.03.P16.04 .	28	☉
P16.04	IP-адрес 4	Пример: IP-адрес - 192.168.0.1.	11	☉
P16.05	Маска подсети 1	0 – 255	255	☉
P16.06	Маска подсети 2	Устанавливает маску подсети для связи по Ethernet.	255	☉
P16.07	Маска подсети 3	Формат маски подсети IP: P16.05.P16.06.P16.07.P16.08 .	255	☉
P16.08	Маска подсети 4	Пример: Маска - 255.255.255.0.	0	☉
P16.09	Шлюз 1	Устанавливает шлюз для связи по Ethernet.	192	☉
P16.10	Шлюз 2		168	☉
P16.11	Шлюз 3		28	☉
P16.12	Шлюз 4		1	☉
P16.13– P16.14	Резерв	0 – 65535	0	●

Группа P17 Группа параметров просмотра состояния

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P17.00	Заданная частота	Отображает текущую установленную частоту ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц– P00.04	0,00Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображает текущую выходную частоту ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц– P00.04	0,00Гц	●
P17.02	Установленная частота ramпы	Отображает текущую установленную частоту ramпы ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц– P00.04	0,00Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображает текущее выходное напряжение ПЧ. Диапазон: 0–1200 В	0 В	●
P17.04	Выходной ток	Отображает текущий выходной ток ПЧ. Диапазон: 0,0–5000,0А	0,0А	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить																				
P17.05	Скорость вращения двигателя	Отображает текущую скорость вращения двигателя. Диапазон: 0–65535 об/мин	0 RPM	●																				
P17.06	Ток момента	Отображает текущий ток крутящего момента ПЧ. Диапазон: -3000,0–3000,0А	0,0А	●																				
P17.07	Ток возбуждения	Отображает текущий ток возбуждения ПЧ. Диапазон: -3000,0–3000,0А	0,0А	●																				
P17.08	Мощность двигателя	Отображает текущую мощность двигателя; 100,0% соответствует номинальной мощности двигателя. Положительное значение указывает на двигательный режим, а отрицательное значение указывает на генераторный режим Диапазон: -300,0% до 300,0%	0,0%	●																				
P17.09	Выходной момент	Отображает текущий выходной крутящий момент ПЧ, 100,0% соответствует номинальному крутящему моменту двигателя. Во время движения вперед положительное значение указывает на двигательный режим, отрицательное значение указывает на генераторный режим. Во время движения назад положительное значение указывает на генераторный режим, отрицательное значение указывает на двигательный режим. Диапазон: -250,0%–250,0%	0,0%	●																				
P17.10	Расчетная частота двигателя	Отображает расчетную частоту вращения ротора двигателя при векторном условии разомкнутого контура. Диапазон: 0,00– P00.04	0,00Гц	●																				
P17.11	Напряжение DC шины	Отображает текущее напряжение шины постоянного тока ПЧ. Диапазон: 0,0–2000,0В	0 В	●																				
P17.12	Состояние дискретного входа	Отображение состояния текущей дискретной входной клеммы ПЧ. <table border="1"> <tr> <td></td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td></tr> <tr> <td></td><td>HD1</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td></tr> <tr> <td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr> <tr> <td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr> </table> Диапазон: 0x0000–0x03FF		BIT8	BIT7	BIT6	BIT5		HD1	S8	S7	S6	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S5	S4	S3	S2	S1	0x0000	●
	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5																				
	HD1	S8	S7	S6																				
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																				
S5	S4	S3	S2	S1																				

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить								
P17.13	Состояние дискретного выхода	Отображает состояние текущей дискретной выходной клеммы ПЧ. <table><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>Y</td></tr></table> Диапазон: 0x0000–0x000F	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	HDO	Y	0x0000	●
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
RO2	RO1	HDO	Y									
P17.14	AI1 входное напряжение	Отображает аналоговый входной сигнал AI1. Диапазон: 0,00–10,00В	0,00В	●								
P17.15	AI2 входное напряжение	Отображает аналоговый входной сигнал AI2. Диапазон: 0,00–10,00В	0,00В	●								
P17.16	Входная частота HDI	Отображает входную частоту HDI. Диапазон: 0,000–50,000кГц	0,000кГц	●								
P17.17	Выход контроллера ASR	Отображает выходное значение контроллера ASR контура скорости в режиме векторного управления относительно процента номинального крутящего момента двигателя. Диапазон: -300,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	0,0%	●								
P17.18	Фактическая частота энкодера	Фактическая частота, измеренная энкодером, значение прямого вращения двигателя - положительное, значение обратного вращения - отрицательное. Диапазон: -3276,8–3276,7Гц	0,00Гц	●								
P17.19	Подсчет импульсов энкодера	Значение счетчика энкодера, 4-кратное увеличение частоты. Диапазон: 0–65535	0	●								
P17.20	Значение счетчика Z импульса	Значение счетчика, соответствующее импульсу Z энкодера. Диапазон: 0–65535	0	●								
P17.21	Угол положения полюса	Текущее положение полюса. Диапазон: 0,00–359,99	0.00	●								
P17.22	Начальный угол положения полюса	Относительный электрический угол между положением энкодера и положением полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0,00	●								
P17.23	Значение AD фазы C энкодера	Амплитуда сигнала C синус-косинусного энкодера 0 – 4095	0	●								

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P17.24	Значение AD фазы D энкодера	Амплитуда сигнала D синус-косинусного энкодера 0 – 4095	0	●
P17.25	Кол-во пар полюсов двигателя	Отображает количество пар полюсов двигателя 0 – 65535	0	●
P17.26	Функциональный код ошибки загрузки и выгрузки функциональных параметров	Положение функционального кода при возникновении ошибки загрузки и выгрузки функциональных параметров 0,00 – 29,00	0	●
P17.27– P17.28	Резерв	0 – 65535	0	●

Группа P20 Группа параметров энкодера

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P20.00	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер (AB) 1: энкодер ABZUVW 2: энкодер резольвера 3: Энкодер Sin/Cos без сигнала CD 4: Энкодер Sin/Cos с сигналом CD 5: EnDat	0	◎
P20.01	Разрешение энкодера	Количество импульсов, выдаваемых энкодером за один оборот. Диапазон настройки: 0–60000	1024	◎
P20.02	Направление энкодера	Единицы: направление AB 0: прямое 1: обратное Десятки: Резерв Сотни: направление сигнала магнитного поля CD/UVW 0: прямое 1: обратное	0x000	◎
P20.03	Время проверки неисправности обрыва энкодера	Время проверки неисправности обрыва энкодера. Диапазон настройки: 0,0–10,0 сек.	1,0с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P20.04	Время проверки обратного движения энкодера	Время проверки обратного движения энкодера. Диапазон настройки: 0,0–100,0с	0,8с	☐
P20.05	Время фильтра энкодера	Диапазон настройки: 0x000–0x999 Единицы: количество повторений низкоскоростной фильтрации; соответствует $2^{(0-9)} \cdot 125$ мкс. Десятки: количество повторений высокоскоростной фильтрации; соответствует $2^{(0-9)} \cdot 125$ мкс; Сотни: фильтрация с подразделением измерения скорости; соответствует $2^{(0-9)} \cdot 125$ мкс.	0x133	☐
P20.06	Соотношение скорости вращения оси установки двигателя и энкодера	Настройка этого параметра требуется, если энкодер не установлен на валу двигателя и передаточное число не равно 1. Диапазон настройки: 0,001–65,535	1,000	☐
P20.07	Параметры управления синхронного двигателя	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: включение коррекции импульса z Bit1: Включение коррекции угла энкодера Bit2: разрешение измерения скорости SVC. Bit3: выбор режима измерения скорости резольвера Bit4: режим захвата Z-импульсов Bit5: управление v/f не проверяет начальный угол энкодера Bit6: сигнал коррекции CD включен Bit7: подразделение Sin/Cos скорости запрещено Bit8: автонастройка не обнаруживает неисправности энкодера Bit9: включение оптимизации обнаружения импульсов Z Bit10: отключение оптимизации коррекции импульсов Z Bit12: остановка устройства очищает сигнал импульса Z	1	☐

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P20.08	Z-импульс Автономное обнаружение	Ошибка отключения импульса Z - ENC1Z. При ориентированном останове шпинделя или управлении синхронным двигателем с помощью инкрементального энкодера можно включить обнаружение импульса Z для предотвращения неточной остановки или потери управления синхронным двигателем в результате потери импульса Z. 0: нет контроля обрыва импульса Z 1: проверка вкл	0	○
P20.09	Z-импульс начальный угол	Относительный электрический угол между импульсом Z энкодера и положением полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0	○
P20.10	Начальный угол полюса	Относительный электрический угол между положением энкодера и положением полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0	○
P20.11	Резерв	Резерв	0	◎
P20.12	Включение оптимизации измерения скорости	0: выключено 1: Активация	1	○
P20.13	Усиление сигнала CD	0,80 – 1,20	1,00	◎
P20.14	Смещение сигнала C	0 – 4095	2048	◎
P20.15	Смещение сигнала D	0 – 4095	2048	◎
P20.16– P20.17	Резерв	0 – 65535	0	○

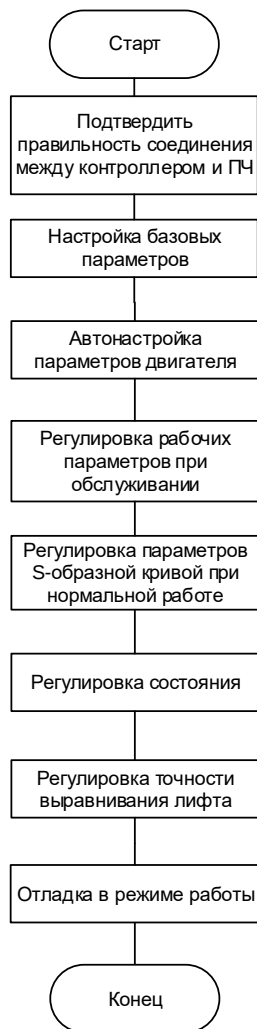
Группа P21 Группа параметров дистанционного управления

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P21.00	Включение дистанционного управления	0x00–0x11 Единицы: включение управления расстоянием от высокой скорости до скорости медленного движения 0: выключено 1: Активация Десятки: включение управления расстоянием от медленного движения до остановки 0: выключено 1: Активация	0	☉
P21.01	Расстояние замедления на высокой скорости	0,200–3,000 м	1,800м	☉
P21.02	Расстояние замедления на средней и низкой скорости	0,100–3,000 м	1,000м	☉
P21.03	Расстояние замедления при медленном движении и остановке	0,010–1,000 м	0,080м	☉
P21.04	Расстояние регулировки замедления при движении вверх	-0,300 – 0,300 м	0,000м	☉
P21.05	Расстояние регулировки замедления при движении вниз	-0,300 – 0,300 м	0,000м	☉
P21.06	Многоступенчатая скорость при высокой скорости	0 – 7	3	☉
P21.07	Многоступенчатая скорость при средней и низкой скорости	0 – 7	1	☉
P21.08	Многоступенчатая скорость при скорости медленного движения	0 – 7	0	☉

7 Руководство по отладке применения лифта

7.1 Содержание главы

В этой главе приведены инструкции по отладке ПЧ для лифтов GD300L. Шаги руководства по отладке лифтов серии GD300L:



7.2 Инструкции по подключению контроллера лифта к ПЧ

7.2.1 Подключение в режиме многоступенчатой скорости

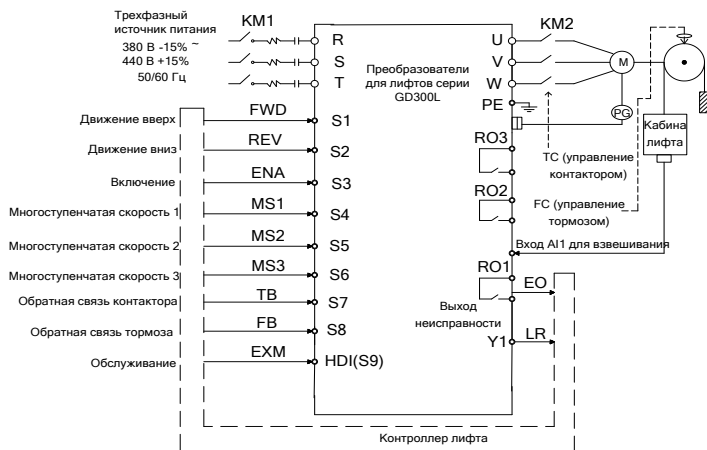


Рис. 7-1 Типичная принципиальная схема подключения в режиме многоступенчатой скорости

7.2.2 Подключение в режиме скорости аналоговой величины

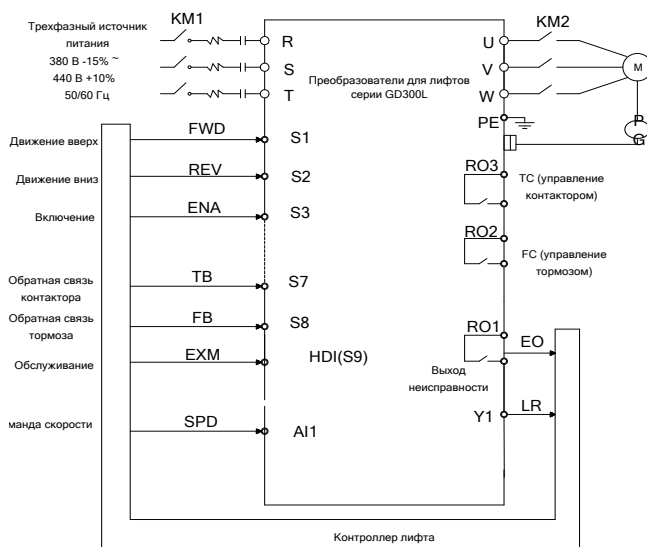


Рис. 7-2 Схема подключения в режиме аналоговой величины

7.3 Настройка основных параметров

После завершения подключения согласно требованиям необходимо настроить параметры применения в соответствии с функциональными требованиями, особенно параметры, тесно связанные с периферийной электрической проводкой ПЧ, такие как режим работы, режим управления, настройки программируемого входа/выхода, выбор величины обратной связи и т. д. Отладка и пробный запуск системы возможны только после подтверждения отсутствия ошибок путем выборочной проверки. Основные параметры настройки следующие:

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P00.00	Режим управления скоростью	0 или 3	0 - разомкнутый контур асинхронного двигателя, 3 - замкнутый контур синхронного двигателя
P00.01	Источник команд управления	1	
P00.02	Номинальная скорость лифта	Определение по скорости лифта	
P00.03	Выбор команды скорости	3	
P00.04	Макс. выходная частота	50,00Гц	
P02.00	Выбор типа двигателя	Определение по двигателю	
P02.01	Номинальная мощность двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.02	Номинальная частота двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.03	Номинал скорости вращения двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.04	Ном. напряжение двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.05	ном. ток двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P20.00	Тип энкодера	0	
P20.01	Разрешение энкодера	Определение по модели энкодера	
P20.02	Направление энкодера	0	
P05.01	Разъем S1	1	Движение вверх
P05.02	Разъем S2	2	Движение вниз
P05.03	Разъем S3	19	Включение
P05.04	Разъем S4	8	Многоступенчатая скорость 1
P05.05	Разъем S5	9	Многоступенчатая скорость 2

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P05.06	Разъем S6	10	Многоступенчатая скорость 3
P05.07	Разъем S7	17	Обратная связь контактора
P05.08	Разъем S8	18	Обратная связь тормоза
P05.12	Клемма HDI	3	Обслуживание
P06.01	Выход Y	1	Выход обратной связи работы
P06.04	Релейный выход RO1	4	Выход неисправности
P06.05	Релейный выход RO2	7	Выход тормоза
P06.06	Релейный выход RO3	8	Выход контактора

7.4 Работы по отладке

После установки основных параметров можно начать отладку, которая в основном включает автонастройку параметров двигателя, операцию обслуживания, регулировку S-образной кривой нормальной работы, регулировку состояния запуска и остановки лифта, а также регулировку точности выравнивания лифта.

7.4.1 Автонастройка параметров двигателя

Характеристики управления ПЧ должны основываться на точно установленной модели двигателя, поэтому перед первым запуском двигателя пользователю необходимо выполнить автонастройку параметров тягового двигателя. Для этого установите ПЧ на режим управления с панели ([P00.01](#)=0), а затем выполните автонастройку параметров в соответствии с подробным описанием функционального кода [P00.09](#). На рисунке ниже показаны этапы работы на примере автонастройки параметров двигателя 1 (параметры на рисунке необходимо изменить):

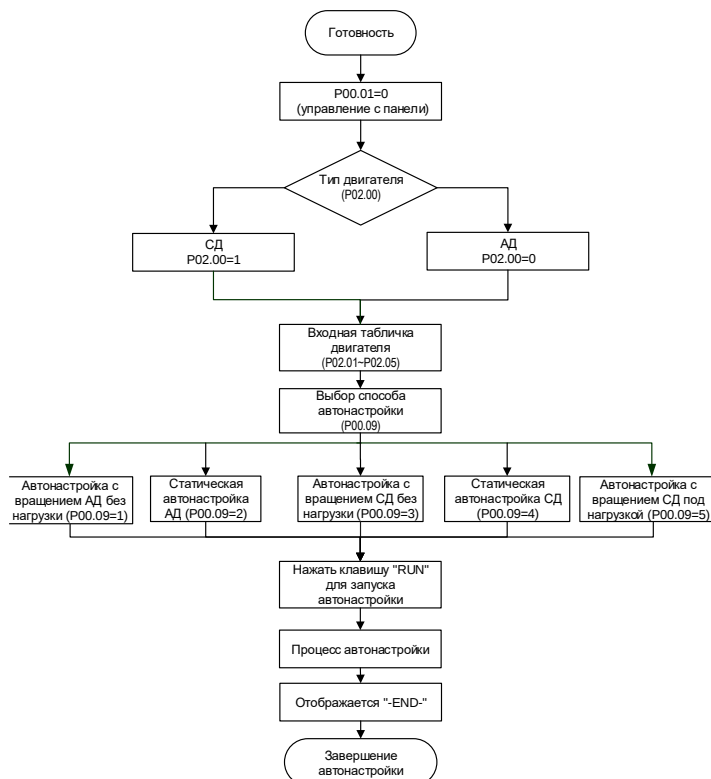


Рис. 7-3 Схема процесса автонастройки параметров двигателя

Примечание:

1. Необходимо правильно настроить параметры двигателя в соответствии с табличкой на двигателе.
2. Процессы автонастройки синхронного двигателя и асинхронного двигателя различаются.
3. При автонастройке синхронного двигателя под нагрузкой следует учитывать последовательность размыкания контактора и тормоза.

7.4.2 Регулировка рабочих параметров при обслуживании

Операция обслуживания используется для определения состояния работы системы лифта.

Во время обслуживания необходимо проверить соответствие фактического направления движения лифта заданному направлению. Если они не соответствуют, можно поменять любые две фазы на выходе (U, V, W) или изменить функциональный код [P00.06=1](#).

Примечание: При замене кабеля синхронного двигателя необходимо выполнить повторную автонастройку параметров двигателя (угол полюса). Пользователям рекомендуется изменить направление движения лифта через функциональный код [P00.06](#).

7.4.3 Регулировка S-образной кривой нормальной работы

Перед нормальной работой необходимо проверить правильность логики управления и соединения линий. После подтверждения отсутствия ошибок S-образную кривую можно отрегулировать. Информацию по регулировке S-образной кривой см. в подробном описании функциональных кодов [P09.09–P09.16](#).

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки
P01.01	Начальная частота при прямом пуске	0,00–50,00 【0,00 Гц】
P01.03	Время поддержания частоты пуска	0,0–50,0 【0,0 с】
P01.12	Частота останова	0,00–10,00 【1,00Гц】
P09.09	Время стартового отрезка ускорения S-образной кривой	0,1–360,0 【2,0с】
P09.10	Время конечного отрезка ускорения S-образной кривой	0,1–360,0 【2,0с】
P09.11	Время ускорения	0,1–360,0 【2,0с】
P09.12	Время стартового отрезка замедления S-образной кривой	0,1–360,0 【2,0с】
P09.13	Время конечного отрезка замедления S-образной кривой	0,1–360,0 【2,0с】
P09.14	Время замедления	0,1–360,0 【2,0с】
P09.15	Время стартового отрезка S-образной кривой при остановке	0,1–360,0 【2,0с】
P09.16	Время конечного отрезка S-образной кривой при остановке	0,1–360,0 【2,0с】
P09.24	Время замедления во время медленного движения при остановке	0,1–360,0 【2,0с】

[P09.09–P09.16](#) определяют форму S-образной кривой. Качество S-образной кривой напрямую влияет на состояние запуска и остановки лифта. Среди параметров S-образной кривой выделяются время стартового отрезка ускорения S-образной кривой ([P09.09](#)), время конечного отрезка ускорения S-образной кривой ([P09.10](#)), время ускорения ([P09.11](#)), время стартового отрезка замедления S-образной кривой ([P09.12](#)), время конечного отрезка замедления S-образной кривой ([P09.13](#)), время замедления ([P09.14](#)), время стартового отрезка S-образной кривой при остановке ([P09.15](#)), время конечного отрезка S-образной кривой при остановке ([P09.16](#)) и время замедления во время медленного движения при остановке ([P09.24](#)). Соответствующая связь между этими параметрами и S-образной кривой показана на рисунке ниже:

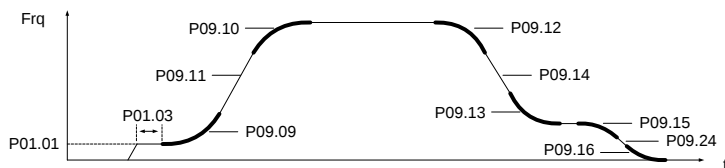


Рис. 7-4 Схема работы S-образной кривой

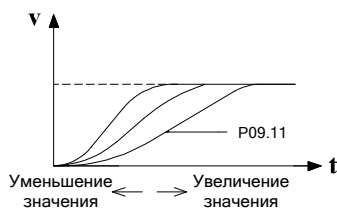


Рис. 7-5 Схема регулировки параметров S-образной кривой

На рисунке выше показана схема регулировки параметров S-образной кривой на отрезке ускорения. Когда параметр времени уменьшается, S-образная кривая становится круче. Когда значение параметра времени увеличивается, S-образная кривая становится более полой. Принцип регулировки параметров S-образной кривой на отрезке замедления и остановки совпадает с принципом на отрезке ускорения.

P01.01 (стартовая частота) относится к начальной частоте при запуске ПЧ. Когда во время работы ПЧ заданная скорость (частота) меньше стартовой частоты, выходная частота ПЧ равна 0; только, когда заданная скорость (частота) больше или равна стартовой частоте, ПЧ переключается с 0 на стартовую частоту для запуска и работы в соответствии с S-образной кривой. Установка соответствующей стартовой частоты позволяет преодолеть статическое трение при запуске лифта и уменьшить удары при запуске.

P01.03 (время удержания стартовой частоты) - это время, в течение которого ПЧ работает на стартовой частоте при запуске.

Примечание: **P09.09–P09.16** - это ключевые параметры S-образной кривой, которые влияют на комфорт пассажиров при ускорении, замедлении и остановке и требуют тщательной настройки.

7.4.4 Регулировка состояния при запуске и остановке лифта

Для состояния при запуске можно настроить следующие функциональные коды: **P01.01** (стартовая частота), **P01.03** (время удержания стартовой частоты), **P09.09** (время начального отрезка ускорения кривой), **P09.10** (время конечного отрезка ускорения кривой), **P09.11** (время ускорения), **P03.00** и **P03.01** (низкоскоростные параметры PI), **P08.05** (задержка отпуска тормоза). Если используется аналоговое устройство для взвешивания, необходимо также отрегулировать компенсацию предварительного пускового момента. Способы регулировки см. в подробном описании соответствующего функционального кода.

Для состояния при остановке можно настроить следующие функциональные коды: **P09.15** (время начального отрезка S-образной кривой при остановке), **P09.16** (время конечного отрезка S-образной кривой при остановке),

[P09.24](#) (время замедления S-образной кривой во время медленного движения при остановке), [P03.00](#) и [P03.01](#) (низкоскоростные параметры PI), [P08.04](#) (задержка включения тормоза).

7.4.5 Регулировка точности выравнивания лифта

Если погрешность выравнивания на каждом этаже различается, отрегулируйте положение вставной пластины выравнивания на каждом этаже так, чтобы погрешность выравнивания на каждом этаже была одинаковой. После достижения одинаковой погрешности выравнивания на каждом этаже можно отрегулировать скорость медленного движения лифта (определяется настройкой многоступенчатой скорости), [P09.15](#) (время стартового отрезка S-образной кривой при остановке), [P09.16](#) (время конечного отрезка S-образной кривой при остановке) и [P09.24](#) (время замедления во время медленного движения при остановке).

7.5 Режим работы лифта

ПЧ серии GD300L поддерживает режим многоступенчатой скорости и режим скорости аналоговой величины. В реальных условиях работы в основном используется режим многоступенчатой скорости.

7.5.1 Режим многоступенчатой скорости (тормоз и контактор управляются ПЧ)

При режиме многоступенчатой скорости команда скорости выбирается через внешнюю клемму многоступенчатой скорости (см. Рис. 7-1 «Типичная принципиальная схема подключения в режиме многоступенчатой скорости»), управление тормозом и контактором осуществляется через ПЧ (можно выбрать управление тормозом и контактором внешним контроллером лифта через функциональный код), распознается сигнал обратной связи тормоза и контактора, команда обслуживания вводится через клемму (EXM), рабочая скорость задается через MS1–MS3, используется аналоговое устройство для взвешивания.

Диаграмма последовательности работы в замкнутом контуре с энкодером показана ниже:

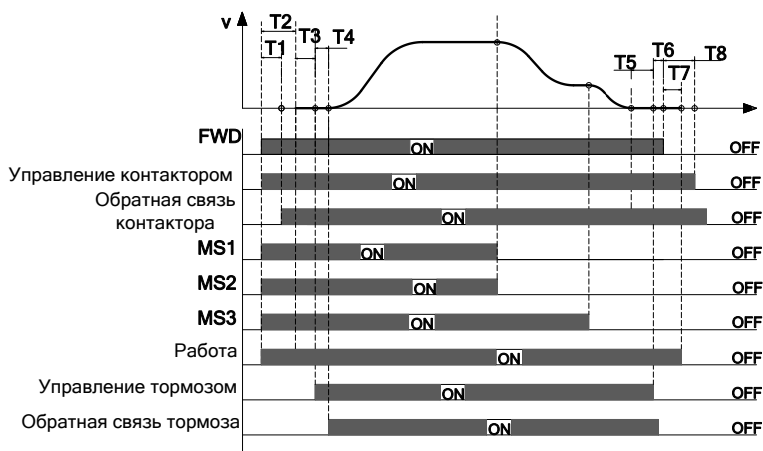


Рис. 7-6 Диаграмма последовательности работы лифта в режиме многоступенчатой скорости

Описание последовательности работы в замкнутом контуре с энкодером:

1. После получения команды работы (FWD) и команды рабочей скорости (MS1–MS3) от контроллера ПЧ выдает команду замыкания контактора и выводит сигнал работы.
2. После получения команды работы и по истечении времени задержки T2 ([P01.13](#)) ПЧ начинает работать на нулевой скорости.
3. По истечении времени задержки T3 ([P08.05](#)) выводится управляющий сигнал размыкания.
4. По истечении времени T4 обнаруживается полное отпускание тормоза, и ПЧ начинает ускорение со стартовой частоты до заданной скорости.
5. После отключения контроллером команды скорости (MS1–MS3) ПЧ начинает замедление и остановку в соответствии с S-образной кривой. Когда скорость достигает частоты торможения во время остановки ([P08.14](#)) и по истечении времени задержки включения тормоза T5 ([P08.04](#)) ПЧ выдает команду включения тормоза, и контроллер должен отключить команду работы;
6. По истечении времени T6, после получения команды остановки контроллера и по истечении времени задержки остановки ПЧ T7 ([P08.15](#)) ПЧ прекращает вывод и отменяет сигнал работы, а по истечении времени задержки T8 ([P08.28](#)) отключается контактор. На этом весь рабочий процесс завершается.

Примечание: Вышеуказанная логика применима к выводу ПЧ управляющего сигнала контактора и тормоза. Контактор и тормоз также могут управляться посредством сигнала управления ПЧ. В этом случае контактор сначала замыкается через сигнал управления ПЧ, а затем осуществляется управления тормозом через вспомогательный контакт контактора.

Типичные функциональные коды работы в режиме многоступенчатой скорости в замкнутом контуре указаны в таблице ниже:

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P00.00	Режим управления скоростью	3	Векторное управление с PG
P00.01	Выбор команды управления	1	Управление с клемм
P00.02	Номинальная скорость лифта	1,500м/с	Пользовательские настройки
P00.03	Выбор команды скорости	3	Многоступенчатая скорость
P00.04	Макс. выходная частота	50,00Гц	Пользовательские настройки
P01.01	Начальная частота при прямом запуске	0,00 (управление в замкнутом контуре) 0,50 (управление в разомкнутом контуре)	

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P01.12	Частота останова	1,00	Как правило, скорость выравнивания является постоянной и обычно используется для переключения кривой останова. После замедления до точки изменения кривая переключается на работу по S-образной кривой при остановке.
P02.00	Выбор типа двигателя	Подтверждение типа двигателя	Установка согласно табличке лебедки
P02.01	Номинальная мощность двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.02	Номинальная частота двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.03	Номинал скорости вращения двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.04	Ном. напряжение двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.05	ном. ток двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
Группа P3	Группа параметров векторного управления	Рекомендуемые параметры по умолчанию	Регулировка в соответствии с эффективностью работы
P05.01	Выбор функции клеммы S1	1	Движение вверх (FWD)
P05.02	Выбор функции клеммы S2	2	Движение вниз (REV)
P05.03	Выбор функции клеммы S3	19	Включение ПЧ (ENA)
P05.04	Выбор функции клеммы S4	8	Клемма многоступенчатой скорости 1 (MS1)
P05.05	Выбор функции клеммы S5	9	Клемма многоступенчатой скорости 2 (MS2)
P05.06	Выбор функции клеммы S6	10	Клемма многоступенчатой скорости 3 (MS3)
P05.07	Выбор функции клеммы S7	17	Обратная связь контактора (TB)
P05.08	Выбор функции клеммы S8	18	Обратная связь тормоза (FB)
P05.09	Выбор функции клеммы (S9)	6	Сброс неисправностей (RET)

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P05.12	Клемма HDI	3	Обслуживание
P06.01	Выход Y	1	Выход обратной связи работы
P06.04	Релейный выход RO1	4	Выход неисправности (EO)
P06.05	Релейный выход RO2	7	Управление тормозом (FC)
P06.06	Релейный выход RO3	8	Управление контактором (TC)
P08.04	Задержка включения тормоза	0,1с	
P08.05	Задержка отпуска тормоза	0,10с	
P08.06	Время обнаружения обратной связи тормоза	2,0	
P08.08	Время обнаружения обратной связи контактора	2,0	
P08.15	Задержка остановки ПЧ	0,10с	
P09.00	Многоступенчатая скорость 0	0 (нулевая скорость)	Устанавливается в соответствии с требованиями пользовательского управления, при этом многоступенчатая скорость 0 установлена на 0 м/с
P09.01	Многоступенчатая скорость 1	Скорость выравнивания	
P09.02	Многоступенчатая скорость 2	Скорость работы в аварийном режиме	
P09.03	Многоступенчатая скорость 3	Нормальная низкая скорость	
P09.04	Многоступенчатая скорость 4	Скорость при обслуживании	
P09.05	Многоступенчатая скорость 5	Резерв	
P09.06	Многоступенчатая скорость 6	Резерв	
P09.07	Многоступенчатая скорость 7	Нормальная высокая скорость	Регулировка в соответствии с требованиями к отладке на месте
P09.09	Время стартового отрезка ускорения S-образной кривой	2,0с	
P09.10	Время конечного отрезка ускорения S-образной кривой	2,0с	
P09.11	Время ускорения	2,0с	
P09.12	Время стартового отрезка замедления S-образной кривой	2,0с	
P09.13	Время конечного отрезка замедления S-образной кривой	2,0с	

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P09.14	Время замедления	2,0с	
P09.15	Время стартового отрезка S-образной кривой при остановке	2,0с	
P09.16	Время конечного отрезка S-образной кривой при остановке	2,0с	
P09.17	Рабочая скорость при обслуживании	0,200м/с	
P09.18	Время ускорения и замедления при обслуживании	4,0с	
P09.24	Время замедления во время медленного движения при остановке	2,0с	
P20.00	Тип энкодера	Подтверждение типа энкодера / количества импульсов	Определение по используемому энкодеру
P20.01	Разрешение энкодера		
P20.02	Направление энкодера	0	Изменение на основе результатов отладки

Примечание: При работе в режиме многоступенчатой скорости нулевая скорость должна быть установлена на ноль.

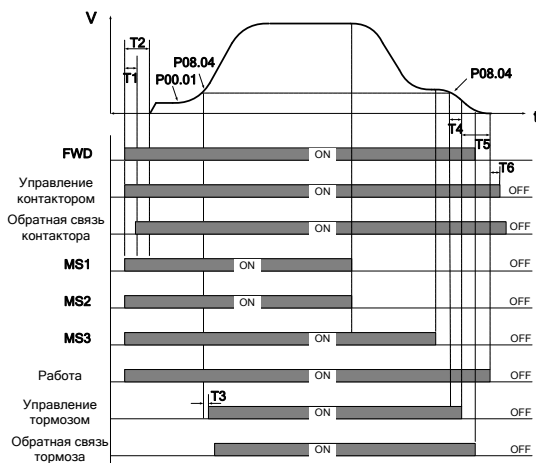


Рис. 7-7 Диаграмма последовательности работы в разомкнутом контуре

1. После получения команды работы (FWD) и команды рабочей скорости (MS1–MS3) от контроллера ПЧ выдает команду замыкания контактора и выводит сигнал работы.
2. После получения команды работы и по истечении времени задержки T2 ([P01.13](#)) ПЧ начинает ускорение до стартовой частоты [P01.01](#).
3. После ускорения со стартовой частоты до [P08.14](#) (частота торможения) и по истечении времени T3 (задержка размыкания [P08.05](#)) выводится сигнал размыкания.
4. После размыкания ПЧ ускоряется до заданной скорости.
5. После отключения контроллером команды скорости (MS1–MS3) ПЧ начинает замедление и остановку в соответствии с S-образной кривой. Когда скорость достигает частоты торможения во время остановки ([P08.14](#)) и по истечении времени задержки включения тормоза T4 ([P08.04](#)) ПЧ выдает команду включения тормоза, и контроллер должен отключить команду работы.
6. После получения команды остановки контроллера и по истечении времени задержки остановки ПЧ T5 ([P08.15](#)) ПЧ прекращает вывод и отменяет сигнал работы, а по истечении времени задержки T6 ([P08.28](#)) отключается контактор. На этом весь рабочий процесс завершается.

Типичные настройки функциональных параметров работы в разомкнутом контуре:

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P00.00	Режим управления скоростью	0	Векторное управление без PG 0
P00.01	Выбор команды управления	1	Управление с клемм
P00.02	Номинальная скорость лифта	1,500м/с	Пользовательские настройки
P00.03	Выбор команды скорости	3	Многоступенчатая скорость
P00.04	Макс. выходная частота	50,00Гц	Пользовательские настройки
P01.00	Режим запуска	1	Перезапуск после торможения постоянным током
P01.01	Начальная частота при прямом запуске	0,2Гц	
P01.04	Ток торможения перед запуском	80%	
P01.08	Начальная частота торможения остановки	0,2Гц	
P01.10	Ток торможения при остановке	80%	

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P01.12	Частота останова	5,00	Как правило, скорость выравнивания является постоянной и обычно используется для переключения кривой остановки. После замедления до точки изменения кривая переключается на работу по S-образной кривой при остановке.
P02.00	Выбор типа двигателя	Подтверждение типа двигателя	Установка согласно табличке лебедки
P02.01	Номинальная мощность двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.02	Номинальная частота двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.03	Номинал скорости вращения двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.04	Ном. напряжение двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
P02.05	ном. ток двигателя	Табличка с параметрами лебедки	
Группа P3	Группа параметров векторного управления	Рекомендуемые параметры по умолчанию	Регулировка в соответствии с эффективностью работы
P05.01	Выбор функции клеммы S1	1	Движение вверх (FWD)
P05.02	Выбор функции клеммы S2	2	Движение вниз (REV)
P05.03	Выбор функции клеммы S3	19	Включение ПЧ (ENA)
P05.04	Выбор функции клеммы S4	8	Клемма многоступенчатой скорости 1 (MS1)
P05.05	Выбор функции клеммы S5	9	Клемма многоступенчатой скорости 2 (MS2)

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P05.06	Выбор функции клеммы S6	10	Клемма многоступенчатой скорости 3 (MS3)
P05.07	Выбор функции клеммы S7	17	Обратная связь контактора (TB)
P05.08	Выбор функции клеммы S8	18	Обратная связь тормоза (FB)
P05.09	Выбор функции клеммы (S9)	6	Сброс неисправностей (RET)
P05.12	Клемма HDI	3	Обслуживание
P06.01	Выход Y	1	Выход обратной связи работы
P06.04	Релейный выход RO1	4	Выход неисправности (EO)
P06.05	Релейный выход RO2	7	Управление тормозом (FC)
P06.06	Релейный выход RO3	8	Управление контактором (TC)
P08.04	Задержка включения тормоза	0,1с	
P08.05	Задержка отпуска тормоза	0,10с	
P08.06	Время обнаружения обратной связи тормоза	2,0	
P08.08	Время обнаружения обратной связи контактора	2,0	
P08.14	Частота торможения	0,05Гц	
P08.15	Задержка остановки ПЧ	0,10с	
P08.30	Частота отпуска тормоза при запуске асинхронного двигателя в разомкнутом контуре	0,0Гц	
P09.00	Многоступенчатая скорость 0	0 (нулевая скорость)	Устанавливается в соответствии с требованиями пользовательского управления, при этом многоступенчатая скорость 0 установлена на 0 м/с
P09.01	Многоступенчатая скорость 1	Скорость выравнивания	
P09.02	Многоступенчатая скорость 2	Скорость работы в аварийном режиме	
P09.03	Многоступенчатая скорость 3	Нормальная низкая скорость	

Функциональный код	Наименование	Рекомендуемое значение	Примечание
P09.04	Многоступенчатая скорость 4	Скорость при обслуживании	
P09.05	Многоступенчатая скорость 5	Резерв	
P09.06	Многоступенчатая скорость 6	Резерв	
P09.07	Многоступенчатая скорость 7	Нормальная высокая скорость	
P09.09	Время стартового отрезка ускорения S-образной кривой	2,0с	Регулировка в соответствии с требованиями к отладке на месте
P09.10	Время конечного отрезка ускорения S-образной кривой	2,0с	
P09.11	Время ускорения	2,0с	
P09.12	Время стартового отрезка замедления S-образной кривой	2,0с	
P09.13	Время конечного отрезка замедления S-образной кривой	2,0с	
P09.14	Время замедления	2,0с	
P09.15	Время стартового отрезка S-образной кривой при остановке	2,0с	
P09.16	Время конечного отрезка S-образной кривой при остановке	2,0с	
P09.17	Рабочая скорость при обслуживании	0,200м/с	
P09.18	Время ускорения и замедления при обслуживании	4,0с	
P09.24	Время замедления во время медленного движения при остановке	1,0с	

Примечание: В настоящее время управление в разомкнутом контуре доступно только для асинхронных

двигателей.

7.5.2 Режим работы с отслеживанием скорости аналоговой величины

При режиме с отслеживанием скорости аналоговой величины команда скорости задается через аналоговый вход, ПЧ работает в соответствии с заданным аналоговым сигналом, рабочая кривая лифта определяется кривой изменения аналоговой величины, генерируемой внешним контроллером, и ПЧ отвечает только за привод тягового двигателя. В качестве входного канала режима работы с отслеживанием аналоговой величины необходимо выбрать AI1 ([P00.03](#)=5).

Последовательность работы в основном совпадает с последовательностью работы в режиме многоступенчатой скорости. Подробнее см. Рис. 7-6.

Типичные функциональные коды режима с отслеживанием скорости аналоговой величины

Примечание:

1. S-образная кривая внутри ПЧ недействительна в режиме работы с отслеживанием аналоговой величины, а S-образная кривая работы лифта генерируется внешним контроллером лифта. Регулировка времени фильтрации аналогового входа [P05.17](#) или [P05.22](#) может повлиять на чувствительность аналогового входа.
2. Слишком высокая скорость изменения аналоговой величины приведет к внезапному изменению рабочей частоты ПЧ, что, в свою очередь, может привести к перегрузке по току или перенапряжению ПЧ.

7.5.3 Работа при обслуживании

Основная схема подключения для работы при обслуживании показана ниже:

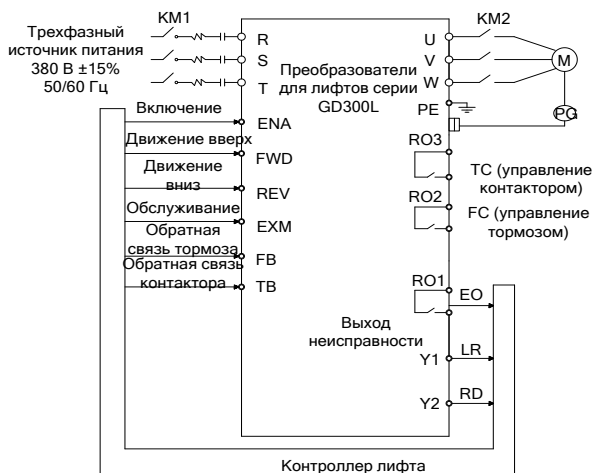


Рис. 7-8 Схема подключения для работы при обслуживании

Работа при обслуживании аналогична обычной последовательности. Ускорение и замедление при обслуживании осуществляется в форме линейного ускорения и замедления, а скорость устанавливается через [P09.17](#).

Диаграмма последовательности работы при обслуживании показана ниже:

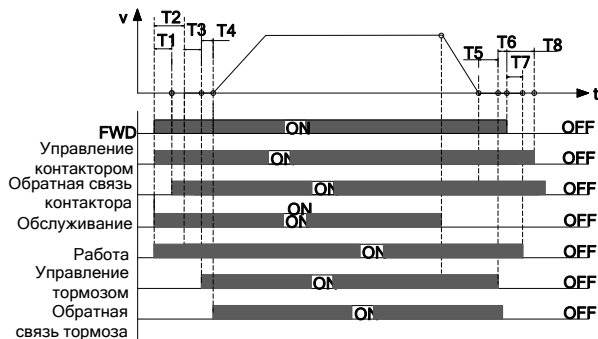


Рис. 7-9 Диаграмма последовательности работы при обслуживании

7.5.4 Работа в аварийном режиме

Как показано на Рис. 7-10, ИБП постоянного тока подключается к клеммам (+) и (-) главной цепи ПЧ через контактор КМ3 и диоды D1 и D2, одновременно он подключается к плате питания управления через контактор С. Выход питания управления соединяется с клеммами DC+ и DC- входа питания управления ПЧ. Источник питания главной цепи подключается к клеммам R, S и T главной цепи ПЧ через контактор КМ1.

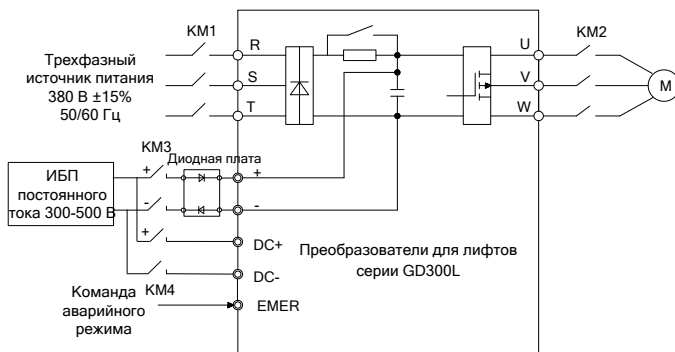


Рис. 7-10 Принципиальная схема подключения при работе в аварийном режиме

Определения клемм аварийного режима указаны в таблице ниже:

Символ клеммы	Обозначение
EMER	Работа в аварийном режиме
FWD	Движение лифта вверх
REV	Движение лифта вниз
+, -	Клеммы напряжения шины постоянного тока ПЧ
DC+, DC-	Клемма аварийного питания ИБП

Символ клеммы	Обозначение
KM1	Контактор управления основного источника питания
KM3, KM4	Контактор управления аварийного источника питания

Диаграмма последовательности работы в аварийном режиме показана ниже:

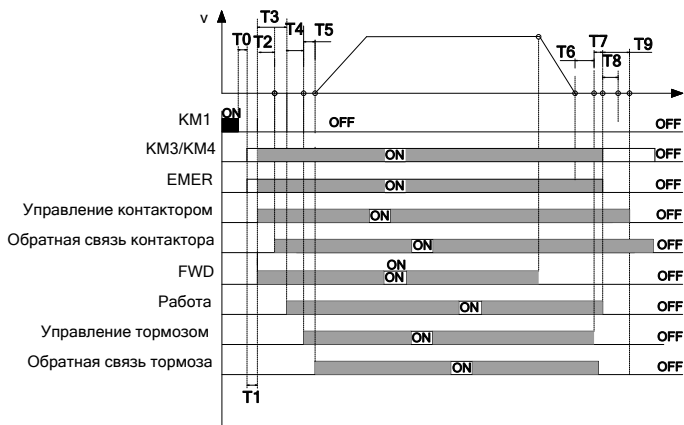


Рис. 7-11 Диаграмма последовательности работы в аварийном режиме

Определения времени T0–T9 указаны в таблице ниже:

Символ	Значение
T0	Задержка от момента отключения основного питания до момента включения входных контакторов KM3 и KM4 аварийного питания источника
T1	Задержка системы от момента получения ПЧ сигнала работы до момента вывода ПЧ команды включения контактора
T2	Задержка ожидания от момента вывода ПЧ команды включения контактора до момента получения сигнала обратной связи контактора
T3	Задержка запуска, выражает время задержки от команды работы до момента вывода сигнала работы
T4	Задержка размыкания тормоза, выражает задержку от момента вывода сигнала работы до момента выпуска сигнала размыкания
T5	Время от момента подачи команды размыкания до момента обратной связи размыкания
T6	Задержка замыкания тормоза, выражает время от момента достижения частоты торможения до задержки выпуска команды замыкания (P08.04)
T7	Задержка ожидания от момента вывода ПЧ команды замыкания до момента получения команды остановки от внешнего контроллера
T8	Задержка вывода остановки после получения ПЧ имени остановки
T9	Задержка отключения контактора (P08.28), задержка отключения контактора после остановки

После сбоя питания главной цепи сначала отключается контактор В, замыкаются контактор А и контактор С до того, как напряжение шины упадет до 300 В, и запускается аварийный режим.

1. При сбое основного источника питания контроллер отключает контактор основного источника питания (KM1). По истечении времени задержки T0 замыкается управляющий переключатель аварийного источника питания (KM3) и выводится команда аварийного режима (EMER). По истечении времени задержки T1 ПЧ получает команду работы (FWD/REW) от контроллера и выводит управляющую команду замыкания контактора;
2. По истечении времени T2 и после обнаружения ПЧ сигнала замыкания контактора ПЧ начинает работать с нулевой скоростью и выводит сигнал работы (Y1). По истечении времени задержки отпуска тормоза (T4) ПЧ выводит сигнал отпуска тормоза;
3. По истечении времени T5 ПЧ обнаруживает сигнал обратной связи тормоза. После подтверждения того, что тормоз полностью опущен, ПЧ ускоряется до скорости работы в аварийном режиме ([P09.20](#)) согласно времени ускорения и замедления при работе в аварийном режиме ([P09.21](#)) и работает с постоянной скоростью;
4. Когда лифт достигает выравнивания, контроллер отключает команду аварийного режима (EMER), и ПЧ начинает замедление до остановки согласно времени ускорения и замедления при работе в аварийном режиме ([P09.21](#)). При замедлении до частоты торможения во время остановки ([P08.14](#)) и по истечении времени задержки замыкания тормоза (T6) ПЧ выводит команду замыкания тормоза, и контроллер должен отключить команду работы;
5. По истечении времени T7, после получения команды остановки контроллера и по истечении времени задержки остановки ПЧ (T8) и времени задержки отключения контактора (T9) ПЧ останавливается, выводит команду размыкания контактора и выпускает сигнал остановки лифта (Y1). На этом весь процесс работы в аварийном режиме завершается.

7.5.5 Контроль расстояния

Функциональный код	Наименование	Подробное описание	Примечание
P02.14	Диаметр канатоведущего шкива	100 – 2000 мм	500mm
P02.15	Передаточное число	0,50 – 50,00	1,00
P21.00	Включение дистанционного управления	0x00–0x11 Единицы: включение управления расстоянием от высокой скорости до скорости медленного движения 0: выключено 1: Активация Десятки: включение управления расстоянием от медленного движения до остановки	0
P21.01	Расстояние замедления на высокой скорости	0,200 – 3,000 м	1,800 м

Функциональный код	Наименование	Подробное описание	Примечание
P21.02	Расстояние замедления на средней и низкой скорости	0,100 – 3,000 м	1,000 м
P21.03	Расстояние замедления при медленном движении и остановке	0,010–1,000 м	0,080 м
P21.04	Расстояние регулировки замедления при движении вверх	-0,300 – 0,300 м	0,000 м
P21.05	Расстояние регулировки замедления при движении вниз	-0,300 – 0,300 м	0,000 м
P21.06	Многоступенчатая скорость при высокой скорости	0 – 7	3
P21.07	Многоступенчатая скорость при средней и низкой скорости	0 – 7	1
P21.08	Многоступенчатая скорость при скорости медленного движения	0 – 7	0

Для дистанционного управления [P21.00](#)=0x1, на участке без медленного движения расстояние замедления от высокой скорости до нулевой скорости [P21.01](#) или расстояние замедления от средней и низкой скорости до нулевой скорости [P21.02](#) показано на рисунке ниже:

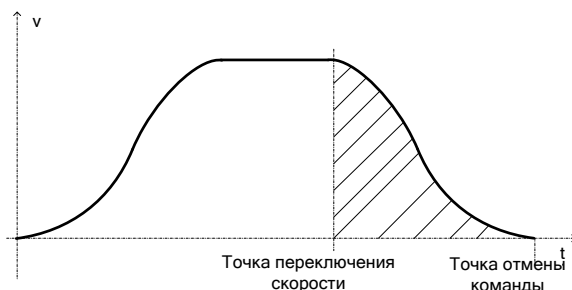


Рис. 7-12 Кривая скорости замедления на участке без медленного движения

Для дистанционного управления [P21.00](#)=0x11, при наличии скорости медленного движения расстояние замедления от высокой скорости до скорости медленного движения [P21.01](#) или расстояние от замедления от средней и низкой скорости до скорости медленного движения [P21.02](#), расстояние от скорости медленного движения до нулевой скорости [P21.03](#) показано на рисунке ниже:

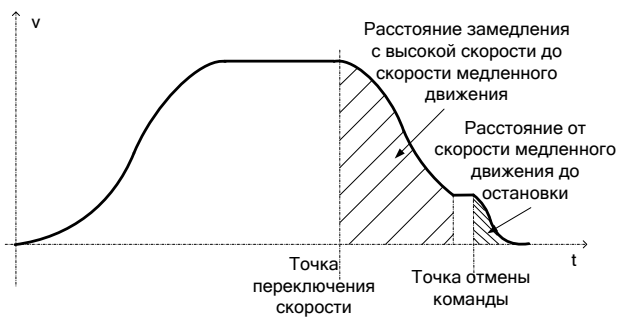


Рис. 7-13 Кривая скорости замедления на участке с медленным движением

8 Отслеживание неисправностей

8.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как сбросить и просмотреть историю неисправностей. В этой главе также перечислены все предупреждения и информация о неисправностях, а также возможные причины и меры по их устранению.



✧ Только обученный и квалифицированный персонал может выполнять работу, описанную в этой главе. Следуйте инструкциям, указанным в разделе «1 Особые положения по технике безопасности».

8.2 Индикация предупреждений и неисправностей

Неисправности указываются индикатором. См. «Процедура работы с панелью». Когда загорается индикатор **TRIP**, коды предупреждений или неисправностей, отображаемые на панели, указывают на то, что ПЧ находится в нештатном состоянии. С помощью информации, представленной в этой главе, можно определить причины большинства сигналов тревоги или неисправностей и принять меры по их устранению. Если вы не можете определить причину сигнала тревоги или неисправности, обратитесь в ближайший офис INVT.

8.3 Сброс неисправностей

Сброс ПЧ можно выполнить различными способами, такими как кнопка **STOP/RST** на панели, через цифровой вход или с помощью отключения питания ПЧ. После устранения неисправности двигатель можно снова запустить.

8.4 История неисправностей

Функциональные коды [P07.28–P07.37](#) записывают типы последних 10 произошедших неисправностей. Функциональные коды [P07.38–P07.45](#), [P07.46–P07.54](#), [P07.55–P07.61](#) записывают рабочие данные ПЧ при возникновении последних 3 неисправностей.

8.5 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению

После возникновения неисправности следуйте следующим шагам:

1. После возникновения неисправности в ПЧ, подтвердите, отображаются ли ошибки на экране панели? Если да, обратитесь в ближайший офис INVT.
2. При отсутствии отклонений проверьте функциональные коды группы [P07](#), чтобы подтвердить соответствующие параметры журнала неисправностей и определить реальное состояние на момент возникновения неисправности через параметры;
3. Просмотрите таблицу ниже, проверьте наличие соответствующего аномального состояния в соответствии с конкретными мерами.
4. Устраните неисправность или попросите помощи у соответствующего персонала;
5. После подтверждения устранения неисправности, сбросьте неисправность, старт работы.

8.5.1 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению

Примечание: Отмеченные в столбце типа неисправности цифры, например [1], [2], [3] и т. д., представляют собой коды типа неисправности ПЧ, считываемые посредством связи.

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
OU1	[1] Защита фазы U блока инвертора	Слишком быстрое ускорение; Модуль IGBT поврежден;	Увеличьте время ускорения;
OU2	[2] Защита фазы V блока инвертора	Неправильная работа, вызванная помехами;	Замените силовой блок; Проверьте кабель привода;
OU3	[3] Защита фазы W блока инвертора	Плохо подсоединены провода привода; Произошло короткое замыкание на землю.	Проверьте наличие источников сильных помех в периферийном оборудовании.
OV1	[7] Перенапряжение при ускорении	Аномальное входное напряжение;	Проверка входного источника электропитания;
OV2	[8] Перенапряжение при замедлении	Присутствует значительная обратная связь энергии;	Проверьте, не слишком ли короткое время замедления при нагрузке или не запускается ли двигатель во время вращения;
OV3	[9] Перенапряжение при постоянной скорости	Отсутствуют компоненты торможения; Динамическое торможение отключено.	Необходимо добавить компоненты динамического торможения; Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов.
OC1	[4] Перегрузка по току при ускорении	Ускорение/замедление происходит слишком быстро;	Увеличьте время ускорения/замедления;
OC2	[5] Перегрузка по току при замедлении	Пониженное напряжение электросети; Мощность ПЧ слишком мала;	Проверка входного источника электропитания; Выберите ПЧ большей мощности на одну передачу;
OC3	[6] Перегрузка по току при постоянной скорости	Внезапные изменения или аномалии нагрузки Короткое замыкание на землю, обрыв фазы на выходе; Снаружи есть источник сильных помех; Не включена защита от потери скорости при перенапряжении.	Проверьте, не закорочена ли нагрузка (короткое замыкание на землю или между проводами) или не происходит ли сбой; Проверьте выходную проводку; Проверьте наличие сильных помех; Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов.
UV	[10] Неисправность - Пониженное напряжение шины	Пониженное напряжение электросети; Не включена защита от потери скорости при перенапряжении.	Проверьте входное питание сети; Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов.

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
OL1	[11] Перегрузка двигателя	Слишком низкое напряжение электросети; Некорректная настройка номинального тока двигателя; Двигатель заглох или нагрузка внезапно слишком сильно изменилась.	Проверьте напряжение электросети; Повторно установите номинальный ток двигателя; Проверьте нагрузку и отрегулируйте значение увеличения крутящего момента.
OL2	[12] Перегрузка ПЧ	Слишком быстрое ускорение; Двигатель повторно запускается во время вращения; Слишком низкое напряжение электросети; Чрезмерная нагрузка; Большая мощность для небольших задач.	Увеличьте время ускорения; Избегайте перезапуска после остановки; Проверьте напряжение электросети; Выберите ПЧ большей мощности; Выберите правильный двигатель.
SPI	[13] Потеря фазы на входе	Обрыв входной фазы R, S, T либо слишком большие колебания.	Проверка входного источника электропитания; Проверьте подключения проводов.
SPO	[14] Обрыв выходной фазы	Обрыв фазы на выходе U, V, W (или возникает серьезный дисбаланс трех фаз в нагрузке).	Проверьте выходную проводку; Проверьте двигатель и кабели.
OH1	[15] Перегрев выпрямительного модуля	Воздуховод засорен или поврежден вентилятор; Повышенная температура среды;	Продуйте воздуховод или замените вентилятор; Снизьте температуру окружающей среды.
OH2	[16] Перегрев инверторного модуля	Длительная перегрузка.	
EF	[17] Внешняя неисправность	Действие входной клеммы внешней неисправности SI.	Проверьте вход внешнего оборудования.
CE	[18] Ошибка протокола связи 485	Неправильная скорость передачи данных; Неисправность линии связи; Ошибка адреса связи; Сильные помехи на линии связи.	Установите правильную скорость передачи данных; Проверьте подключение интерфейса связи; Настройка правильного адреса связи; Замените или измените проводку для повышения защиты от помех.

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
ItE	[19] Ошибка обнаружения тока	Плохой контакт разъема контрольной панели; Повреждение датчика Холла; Усилительная схема неисправна.	Проверьте разъем и повторно подключите провода; Заменить зал; Заменить основную плату.
tE	[20] Неисправность автонастройки двигателя	Мощность двигателя и мощность ПЧ не соответствуют друг другу; Неправильная настройка параметров двигателя; Параметры, полученные в результате автонастройки, сильно отличаются от стандартных параметров; Превышено время автонастройки.	Измените модель ПЧ; Правильно установите тип двигателя и параметры в соответствии с паспортной табличкой; Уменьшите нагрузку двигателя до холостого хода и повторите распознавание; Проверьте проводку двигателя и настройки параметров; Проверьте, превышает ли верхний предел частоты $2/3$ номинальной частоты.
EEP	[21] Неисправность работы EEPROM	Ошибка считывания контрольных параметров; EEPROM поврежден.	Нажмите клавишу STOP/RST для сброса; Замените основную плату.
PIDE	[22] Неисправность PID	Обрыв обратной связи PID; Утрата источника обратной связи PID.	Проверьте подключение сигнального провода обратной связи PID; Проверить питание ОС PID.
bCE	[23] Неисправность тормозного блока	Повреждение линии тормоза или повреждение тормозной трубки; Сопrotивление внешнего тормозного резистора слишком мало.	Проверьте тормозной блок и заменить тормозную трубку; Увеличьте тормозной резистор.
END	[24] Достижение времени работы	Фактическое время работы ПЧ больше, чем установленное время работы.	Свяжитесь с поставщиком, чтобы произвести регулировку установленного времени работы.
OL3	[25] Электронная перегрузка	ПЧ выдает предупреждение о перегрузке в соответствии с заданным значением.	Проверьте точки раннего обнаружения нагрузки и перегрузки.

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
PCE	[26] Сбой связи с панелью управления	Кабель панели управления подключен неправильно или отсоединен; Слишком длинный кабель панели управления вызывает сильные помехи; Неисправность цепи связи панели управления или главной платы.	Проверьте провода панели управления и убедитесь в отсутствии неисправности; Проверьте среду и устраните источник помех; замените оборудование, требуя обращения в службу технического обслуживания.
UPE	[27] Ошибка загрузки параметров	Кабель панели управления подключен неправильно или отсоединен; Слишком длинный кабель панели управления вызывает сильные помехи; Неисправность цепи связи панели управления или главной платы.	Проверьте среду и устраните источник помех; замените оборудование, требуя обращения в службу технического обслуживания.
DNE	[28] Ошибка выгрузки параметров	Кабель панели управления подключен неправильно или отсоединен; Слишком длинный кабель панели управления вызывает сильные помехи; Ошибка хранения данных на панели управления.	Проверьте среду и устраните источник помех; замените оборудование, требуя обращения в службу технического обслуживания.
E-DP	[29] Ошибка протокола связи PROFIBUS	Адрес связи неверен, согласующий резистор не удален, файл GSD главной станции не настроен; Слишком большие окружающие помехи.	Проверьте соответствующие настройки; проверьте окружающую среду, исключите влияние помех.
E-NET	[30] Ошибка протокола связи Ethernet	Неправильная настройка адреса Ethernet; Неправильный выбор способа связи по Ethernet; Слишком большие окружающие помехи.	Проверьте соответствующие настройки; Проверьте выбор способа связи; проверьте окружающую среду, исключите влияние помех.

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
E-CAN	[31] Ошибка протокола связи CANopen	Плохой контакт на линии, согласующий резистор не удален, скорость передачи данных неодинаковая; Слишком большие окружающие помехи.	Проверьте цепь: отключите согласующий резистор; Установите одинаковую скорость передачи данных; проверьте окружающую среду, исключите влияние помех.
ETH1	[32] Короткое замыкание на землю - неисправность 1	Выход ПЧ закорочен на землю; Неисправность схемы определения тока.	Проверьте, правильно ли подключен двигатель; Заменить зал; Заменить основную плату.
ETH2	[33] Короткое замыкание на землю - неисправность 2	Выход ПЧ закорочен на землю; Неисправность схемы определения тока.	Проверьте, правильно ли подключен двигатель; Заменить зал; Заменить основную плату.
dEu	[34] Неисправность отклонения скорости	Слишком высокая нагрузка или блокировка.	Проверьте нагрузку. Увеличьте время обнаружения. Проверьте контрольные параметры.
STo	[35] Неисправность регулировки	Неверная настройка контрольных параметров синхронного двигателя; Неточные параметры автонастройки; ПЧ отсоединен от двигателя.	Проверьте нагрузку. Проверьте правильность настройки контрольных параметров; Увеличьте время обнаружения сбоя регулировки.
LL	[36] Неисправность электронной недогрузки	ПЧ выдает предупреждение о недостаточной нагрузке в соответствии с заданным значением.	Проверьте точки предупреждения о нагрузке и недостаточной нагрузке.
ENC10	[37] Неисправность с обрывом линии энкодера	Неправильная проводка энкодера, в результате чего не удается получить сигнал энкодера; Неправильная настройка параметров энкодера.	Проверьте проводку и следуйте примерам в руководстве при подключении; Проверьте правильность настройки параметров энкодера.
ENC1D	[38] Неисправность обратного направления энкодера	Неправильное направление сигнала энкодера.	Установите функциональный код для изменения направления энкодера или поменяйте сигналы АВ в проводке.

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
ENC1Z	[39] Ошибка отключения импульса энкодера Z	Сигнальная линия импульса Z не подключена.	Проверьте подключение сигнальной линии Z.
ENC1U	[40] U отключение	Сигналы U, V и W энкодера UVW отсутствуют или подвергаются помехам.	Проверьте сигнальные линии U, V и W.
OT	[43] Неисправность с перегревом двигателя	Сигнал о перегреве двигателя.	
BAE	[45] Неисправность тормоза	Обратная связь тормоза и управляющий сигнал несовместимы; Сигнал клеммы обратной связи подвергается помехам.	Проверьте состояние тормоза; Проверьте сигнал клеммы обратной связи.
CONE	[46] Неисправность контактора	Обратная связь тормоза и управляющий сигнал несовместимы; Сигнал клеммы обратной связи подвергается помехам.	Проверьте состояние контактора; Проверьте сигнал клеммы обратной связи.
nPoS	[47] Отсутствие сигнала CD	Сигнал положения синус-косинусного или абсолютного энкодера потерян; Энкодер подвергается помехам.	Проверьте состояние энкодера; Проверьте наличие заземления ПЧ и энкодера.
U-EN	[48] Отсутствие сигнала включения	Сигнал разрешения потерян во время работы.	Проверьте последовательность сигналов разрешения и соединения.
SAFE	[49] Сбой карты STO	Не удастся вернуть карту STO безопасно; Неправильный тип карты расширения.	Проверьте состояние карты STO; Убедитесь, что тип карты расширения установлен правильно.
STL1	[50] Нарушение цепи карты STO 1	Цепь карты STO 1 заблокирована.	1 Проверьте состояние карты STO; Проверьте цепь карты STO 1.
STL2	[51] Нарушение цепи карты STO 2	Цепь карты STO 2 заблокирована.	2 Проверьте состояние карты STO; Проверьте цепь карты STO 2.

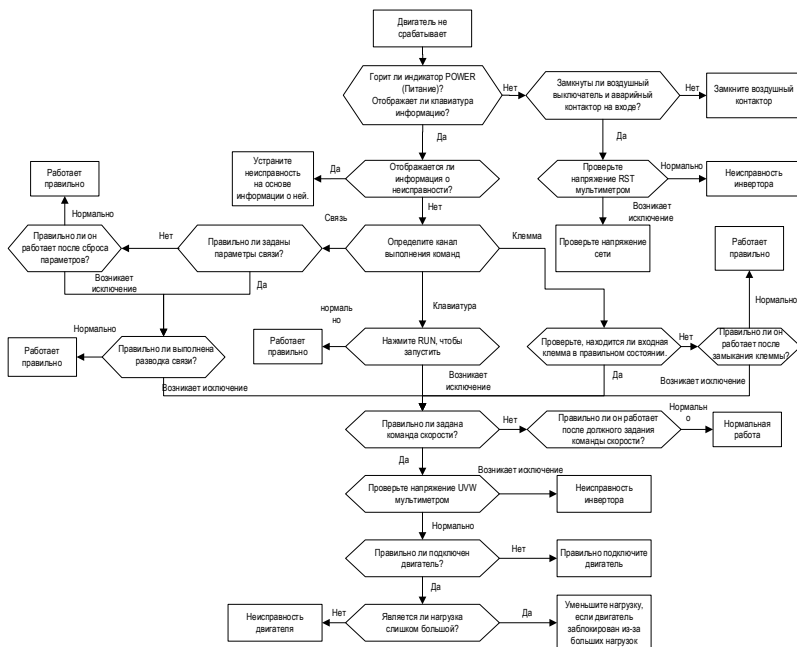
Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
STL3	[52] Нарушение внутренней цепи STO	Внутренняя цепь функции STO заблокирована.	Проверьте состояние цепи платы управления ПЧ.
CrCE	[53] Сбой проверки CRC кода безопасности	Произошел сбой при проверке кода цепи безопасности.	Проверьте состояние платы управления.

8.5.2 Другое состояние

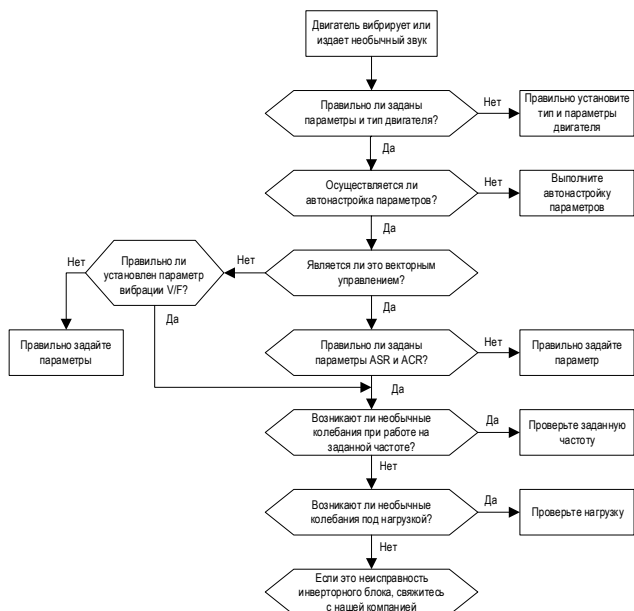
Показать код	Тип состояния	возможная причина	Корректирующие меры
PoFF	Сбой питания системы	Питание системы выключено или напряжение на шине слишком низкое.	Проверьте сетевую среду.
┌ --- ┐ └ --- ┘	Сбой связи между панелью и основной платой	Сбой связи между клавиатурой и платой управления ПЧ.	Проверьте соединение между клавиатурой и платой управления ПЧ.
8.8.8.8.8	Плата управления ПЧ работает ненормально	Сбой платы управления ПЧ	Замените плату управления ПЧ.
NULLP	В режиме быстрого отладки нет доступных кодов отладки	Параметры не изменялись после сброса к заводским настройкам.	Выйдите из режима быстрого отладки.
-UP-	Параметры ПЧ загружаются	ПЧ экспортирует параметры на клавиатуру.	Дождитесь завершения экспорта параметров.
-DN-	Параметры ПЧ загружаются	ПЧ импортирует параметры с клавиатуры	Дождитесь завершения импорта параметров.
0.0.0.0.0	Проверка пользовательского пароля	На ПЧ установлен пользовательский пароль.	Введите правильный пользовательский пароль.
-TUN-	ПЧ вошёл в режим настройки двигателя	Пользователь включил функцию настройки двигателя	Выключите режим настройки или введите команду запуска для начала настройки двигателя.

8.6 Анализ распространенных неисправностей преобразователя частоты

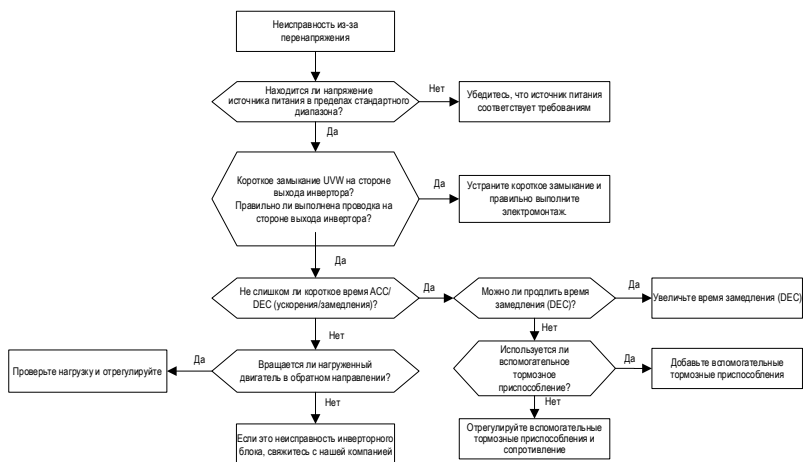
8.6.1 Двигатель не вращается

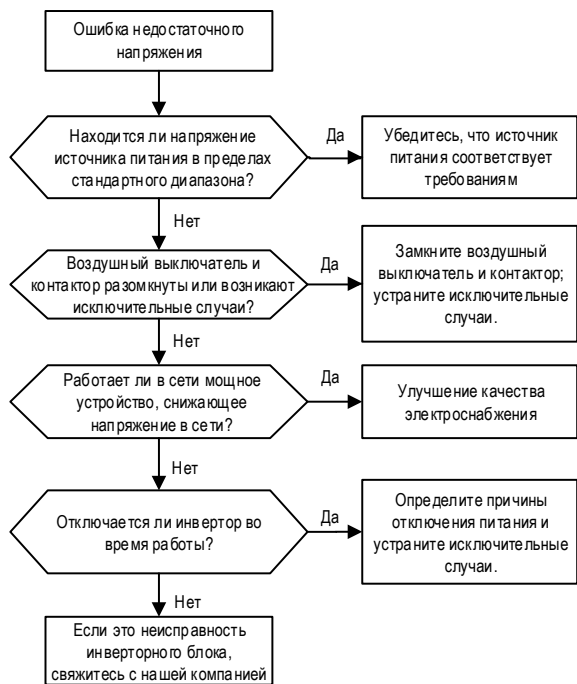


8.6.2 Вибрация двигателя

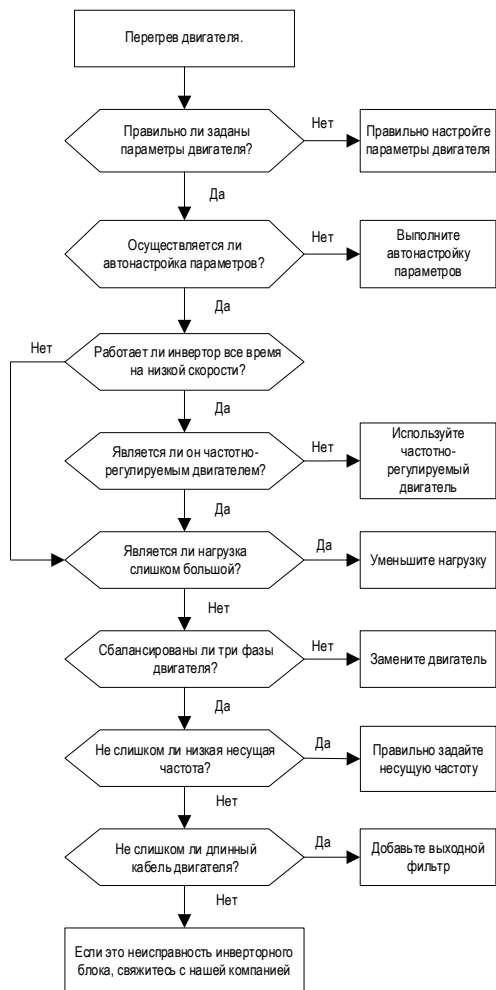


8.6.3 Перенапряжение

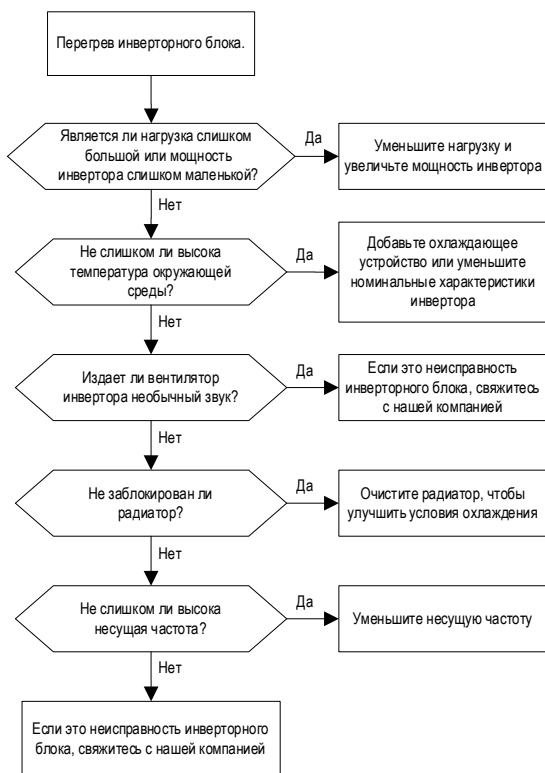


8.6.4 Неисправность при пониженном напряжении

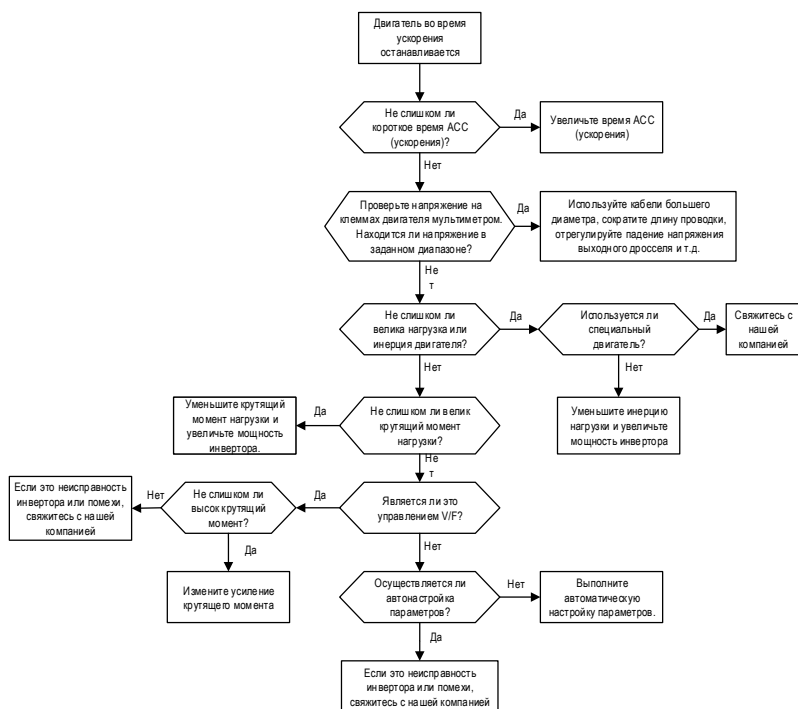
8.6.5 Аномальный нагрев двигателя



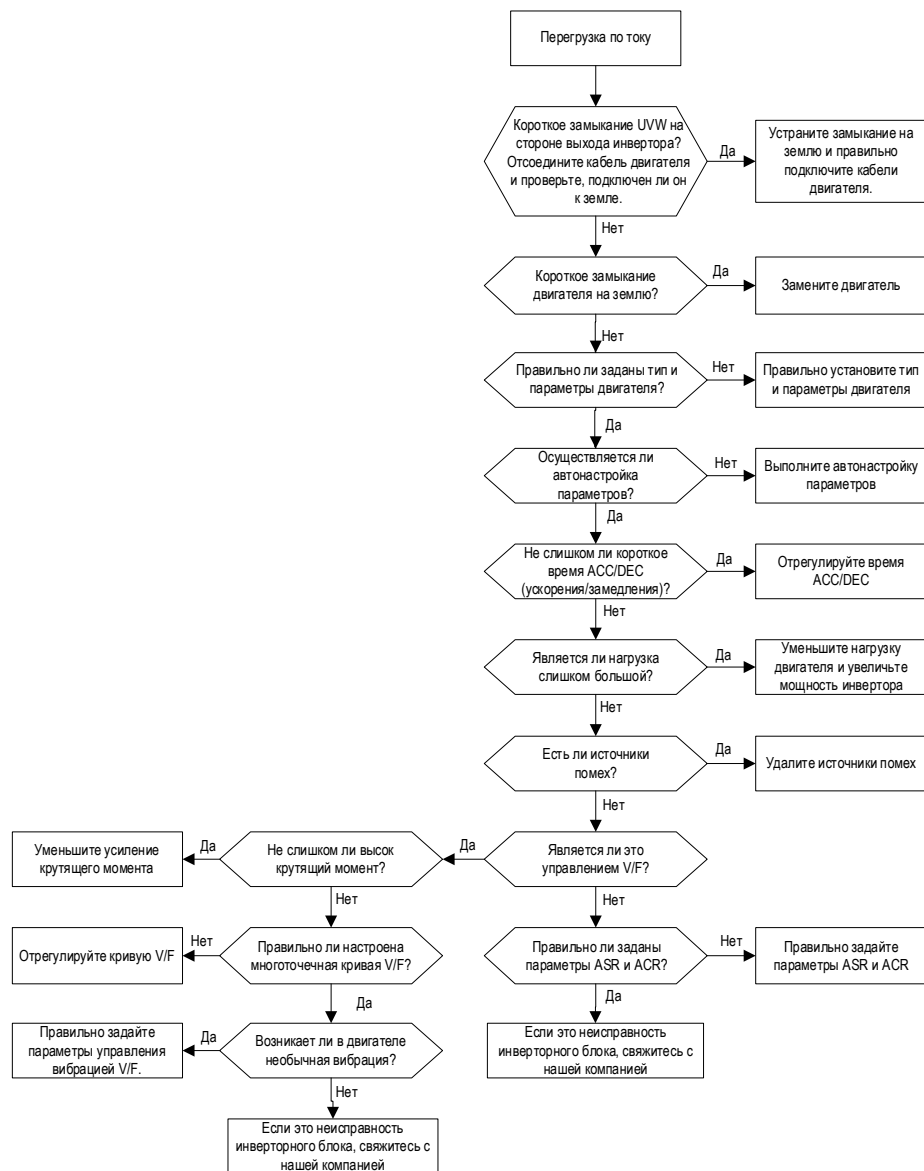
8.6.6 Перегрев ПЧ



8.6.7 Двигатель теряет обороты в процессе ускорения



8.6.8 Повышенный ток



9 Уход и обслуживание

9.1 Содержание главы

В этой главе описаны методы профилактического обслуживания ПЧ.

9.2 Регулярный осмотр

Если ПЧ установлен в среде, соответствующей требованиям, требуется минимальное техническое обслуживание.

В таблице ниже представлены рекомендации относительно периодичности планового обслуживания от компании INVT.

Осматриваемый узел		Объект проверки	Метод проверки	Стандартизация инспекции
Окружающая среда		Проверка надлежащих показателей окружающей температуры, влажности, вибраций, отсутствия пыли, газов, масляного тумана, влаги и т.д.	Визуальный осмотр и инструментальные измерения	Соответствие руководству по эксплуатации изделия.
		Наличие в непосредственной близости инструментов и прочих посторонних или опасных предметов	Визуальный осмотр	Вокруг нет инструментов и опасных предметов.
Напряжение		Соответствие напряжения основного и управляющего контуров требованиям	Измерение с помощью мультиметра	Соответствие руководству по эксплуатации изделия.
Панель управления		Разборчивость символов и индикации	Визуальный осмотр	Символы отображаются нормально.
		Есть ли символы, которые отображаются не полностью?	Визуальный осмотр	Соответствие руководству по эксплуатации изделия
Главная цепь	Общие позиции	Не ослабли и не отвалились ли винты и прочие крепления?	Затяжка	Без отклонений.
		Наличие признаков деформации, трещин, повреждений или изменения цвета в результате перегрева или старения	Визуальный осмотр	Без отклонений.

Осматриваемый узел		Объект проверки	Метод проверки	Стандартизация инспекции
	Токопроводящий провод	Наличие налипшей пыли и грязи	Визуальный осмотр	Без отклонений. Внимание: Изменение цвета медной шины не свидетельствует о наличии проблемы.
		Наличие признаков деформации или изменения цвета проводника в результате перегрева	Визуальный осмотр	Без отклонений.
		Наличие трещин или изменения цвета защитного слоя кабеля	Визуальный осмотр	Без отклонений.
	Клеммный блок	Наличие повреждений	Визуальный осмотр	Без отклонений.
	Фильтровый конденсатор	Наличие утечки, изменения цвета, трещин и вздутия корпуса	Визуальный осмотр	Без отклонений.
		Вышел ли предохранительный клапан?	Оценка срока службы на основе информации о техническом обслуживании или измерение электростатической емкости	Без отклонений.
		Измерение электростатической емкости при необходимости	Прибор для измерения емкости	Электростатическая емкость больше или равна начальному значению*0,85.
	Резистор	Наличие следов перегрева	Контроль с помощью органов обоняния, визуальный осмотр	Без отклонений.
		Наличие отключения	Визуальный осмотр или измерение с помощью мультиметра после отсоединения одного конца кабеля	Значение сопротивления находится в пределах $\pm 10\%$ от стандартного значения.

Осматриваемый узел		Объект проверки	Метод проверки	Стандартизация инспекции
	Трансформатор, Стабилизатор	Наличие аномальных вибраций, шумов и запаха	Контроль с помощью органов слуха и обоняния, визуальный осмотр	Без отклонений.
	Электромагнитный контактор, Реле	Наличие звуков вибрации в рабочем помещении	Проверка на слух	Без отклонений.
		Хорошо ли соприкасаются контакты?	Визуальный осмотр	Без отклонений.
Контур управления	Печатные платы управления, коннекторы	Не ослабли ли винты и коннекторы?	Затяжка	Без отклонений.
		Наличие постороннего запаха и изменения цвета	Контроль с помощью органов обоняния, визуальный осмотр	Без отклонений.
		Наличие трещин, повреждений, деформаций, следов коррозии	Визуальный осмотр	Без отклонений.
		Наличие следов утечки жидкости и деформации конденсатора	Визуальный осмотр и оценка срока службы в соответствии с данными о ТО	Без отклонений.
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Наличие аномальных шумов и вибрации	Слуховой контроль, визуальный осмотр, проворачивание рукой	Плавное вращение.
		Не ослабли ли винты и прочие крепления?	Затяжка	Без отклонений.
		Признаки изменения цвета в результате перегрева	Визуальный осмотр и оценка срока службы в соответствии с данными о ТО	Без отклонений.
	вентиляционный канал	Не заблокированы ли охлаждающий вентилятор, воздухозаборные и вытяжные отверстия? Отсутствие засорения посторонними предметами	Визуальный осмотр	Без отклонений.

Для получения более подробной информации о техническом обслуживании оборудования, пожалуйста, свяжитесь с местным офисом INVT или посетите официальный сайт INVT: www.invt.com.cn и воспользуйтесь функцией онлайн-консультации на главной странице.

9.3 Вентилятор охлаждения

Срок службы вентилятора охлаждения ПЧ превышает 25 000 рабочих часов. Фактический срок службы зависит от условий использования ПЧ и температуры окружающей среды.

Время работы ПЧ можно просмотреть через [P07.13](#) (совокупное время работы устройства).

Признаком скорого отказа вентилятора, как правило, является усиление шума подшипника. Если ПЧ используется в критических положениях, замените вентилятор, как только появится нехарактерный шум. Компания INVT предоставляет запчасти для вентиляторов.

9.3.1 Замена вентилятора охлаждения



Внимательно ознакомьтесь с инструкциями, указанными в разделе «Особые положения по технике безопасности», и следуйте им. Игнорирование правил техники безопасности может привести к травмам и смерти персонала и повреждению оборудования.

1. Отключите устройство и отсоедините источник питания переменного тока. Подождите не менее времени, указанного на корпусе ПЧ.
2. Вытащите кабель вентилятора из зажима.
3. Снимите кабель вентилятора.
4. С помощью отвертки снимите вентилятор.
5. Установите новый вентилятор охлаждения в ПЧ; вставьте кабель вентилятора в зажим в обратном порядке и установите ПЧ.
6. Включите источник питания.

9.4 Конденсатор

9.4.1 Восстановление конденсатора

Если ПЧ не использовался в течение длительного времени, перед началом его эксплуатации необходимо выполнить восстановление конденсатора шины постоянного тока, руководствуясь указаниями в руководстве по эксплуатации. Срок хранения отсчитывается от даты доставки.

Время	Принцип выполнения операции
Срок хранения менее 1 года	Зарядка не требуется.
Срок хранения от 1 до 2 лет	Перед первой эксплуатацией привод должен быть включен на 1 час.
Срок хранения от 2 до 3 лет	Для зарядки ПЧ используйте источник питания с регулировкой напряжения: • Подайте 25% от номинального напряжения в течение 30 минут, • Подайте 50% от номинального напряжения в течение 30 минут, • Подайте 75% от номинального напряжения в течение 30 минут, • Подайте 100% от номинального напряжения в течение 30 минут.

Время	Принцип выполнения операции
Срок хранения более 3 лет	Для зарядки ПЧ используйте источник питания с регулировкой напряжения: • Подайте 25% от номинального напряжения в течение 2 часов, • Подайте 50% от номинального напряжения в течение 2 часов, • Подайте 75% от номинального напряжения в течение 2 часов, • Подайте 100% от номинального напряжения в течение 2 часов.

Способ зарядки ПЧ с использованием источника питания с регулировкой напряжения описан ниже:

Выбор источника питания с регулируемым напряжением зависит от входного напряжения ПЧ. Для ПЧ с однофазным/трехфазным входным напряжением 220 В переменного тока можно использовать регулятор 220 В однофазного переменного тока / 2 А. Однофазный и трехфазный ПЧ можно заряжать от источника питания с однофазным регулируемым напряжением (подключите L+ к R, а N к S или T). Все конденсаторы шины постоянного тока имеют один общий выпрямитель и могут заряжаться одновременно.

Для ПЧ высокого класса напряжения убедитесь, что во время зарядки соблюдается требуемое напряжение (например, 380 В). Поскольку при зарядке конденсатору практически не требуется ток, можно использовать источник питания небольшой емкости (достаточно 2 А).

Способ зарядки ПЧ с использованием резистора (лампы накаливания) описан ниже:

Если конденсатор шины постоянного тока приводного устройства заряжается непосредственно от источника питания, время зарядки должно составлять не менее 60 минут. Эту операцию необходимо выполнять при комнатной температуре и без подключенной нагрузки, а резистор необходимо подключить последовательно с трехфазной цепью источника питания.

- a) Приводной механизм 380 В: используйте резистор 1 кОм/100 Вт. При напряжении источника питания не более 380 В также можно использовать лампы накаливания мощностью 100 Вт. В этом случае она может погаснуть или свет будет очень слабым в течение всего процесса зарядки.
- b) Приводной механизм 500 В: используйте резистор 1 кОм/140 Вт.
- c) Приводной механизм 660 В: используйте резистор 1 кОм/160 Вт.

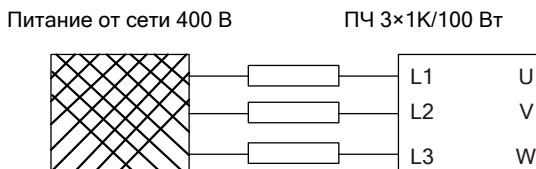


Рис. 9-1 Пример контура зарядки приводного механизма 380 В

9.4.2 Замена электролитического конденсатора

	✧ Внимательно ознакомьтесь с инструкциями, указанными в главе 1 «Особые положения по технике безопасности», и следуйте им. Игнорирование правил техники безопасности может привести к травмам и смерти персонала и повреждению оборудования.
--	---

При использовании электролитического конденсатора в ПЧ более 35 000 рабочих часов его необходимо заменить. Для уточнения способа зарядки обратитесь в региональное представительство INVT или по номеру общенациональной «горячей линии» по вопросам обслуживания (400-700-9997).

9.5 Кабель питания



✧ Внимательно ознакомьтесь с инструкциями, указанными в главе 1 «Особые положения по технике безопасности», и следуйте им. Игнорирование правил техники безопасности может привести к травмам и смерти персонала и повреждению оборудования.

1. Остановите устройство и отключите источник питания. Подождите не менее времени, указанного на ПЧ.
2. Проверьте надежность подключения кабеля питания.
3. Включите источник питания.

10 Протокол связи

10.1 Содержание главы

Введение в протокол связи серии Goodrive300L.

В ПЧ для лифтов серии GD300L доступна дополнительная карта расширения ввода-вывода, предусмотрен интерфейс связи RS485 и применяется международный стандартный протокол связи Modbus для связи между ведущим и ведомым устройствами. Пользователи могут обеспечить централизованное управление (установка команд управления ПЧ, рабочей частоты, изменение соответствующих параметров функционального кода, мониторинг рабочего состояния инвертора и информации о неисправностях и т. д.) через ПК/ПЛК, главный компьютер управления и т. д. в зависимости от реальной необходимости.

10.2 Введение в протокол Modbus

Протокол Modbus - это программный протокол и универсальный язык, применяемый в электронных контроллерах. Благодаря этому протоколу контроллер может связываться с другими устройствами по линиям передачи. Это общепромышленный стандарт, с его помощью управляющее оборудование разных производителей может быть объединено в промышленную сеть для централизованного мониторинга.

Протокол Modbus имеет два режима передачи: ASCII и RTU (удаленные терминальные блоки). В одной и той же сети Modbus основные параметры, такие как режим передачи, скорость передачи данных, биты данных, биты четности, стоповые биты и т. д. всех устройств, должны быть согласованы.

Сеть Modbus представляет собой сеть управления с одним главным и несколькими подчиненными устройствами, то есть только одно устройство в одной сети Modbus является главным, а остальные устройства являются подчиненными. Ведущее устройство может общаться с ведомым устройством индивидуально или публиковать широковещательную информацию для всех ведомых устройств. Для отдельных команд доступа подчиненное устройство должно вернуть ответное сообщение; в соответствии с широковещательным сообщением, отправленным главным устройством, подчиненному устройству не нужно возвращать ответное сообщение главному устройству.

10.3 Способ применения данного преобразователя частоты

Протокол Modbus, используемый этим ПЧ, - это режим RTU, а сетевая линия - RS485.

10.3.1 RS485

Интерфейс RS485 работает в полудуплексном режиме, а сигнал данных использует дифференциальную передачу, также называемую сбалансированной передачей. Он использует пару витых пар, одна из которых определяется как А (+), а другая как В (-). Как правило, если положительный уровень между передающими дискками А и В находится в диапазоне от +2 В—+6 В, логика равна «1»; если же он находится в диапазоне от -6 В—-2 В, логика равна «0».

485+ на клеммной колодке ПЧ соответствует А, а 485- соответствует В.

Скорость передачи данных ([P14.01](#)) обозначает количество двоичных битов, передаваемых за одну секунду, и ее единица измерения - бит в секунду (бит/с). Чем выше установлена скорость передачи данных, тем выше скорость передачи и хуже защита от помех. При использовании витой пары сечением 0,56 мм (24AWG) в качестве кабеля

связи максимальное расстояние передачи составляет следующее в зависимости от скорости передачи данных:

Скорость передачи данных (бит/с)	Максимальное расстояние передачи (м)	Скорость передачи данных (бит/с)	Максимальное расстояние передачи (м)
2400	1800	9600	800
4800	1200	19200	600

Для связи RS485 на большие расстояния рекомендуется использовать экранированные кабели, а экранирующий слой использовать в качестве заземляющего провода.

Когда оборудование небольшое и расстояние небольшое, вся сеть может работать хорошо без добавления терминального резистора нагрузки, но производительность будет снижаться по мере увеличения расстояния, поэтому, когда расстояние больше, рекомендуется использовать терминальный резистор сопротивлением 120 Ом.

10.3.1.1 Применение с одним ПЧ

Рис. 10-1 - это схема полевой проводки Modbus, состоящая из одного ПЧ и ПК. Поскольку компьютеры обычно не имеют интерфейса RS485, интерфейс RS232 или интерфейс USB, поставляемый с компьютером, необходимо преобразовать в RS485 с помощью преобразователя. Подключите клемму A RS485 к порту 485+ на клеммной колодке ПЧ, а клемму B RS485 - к порту 485- на клеммной колодке ПЧ. Рекомендуется использовать экранированную витую пару. При использовании преобразователя RS232-RS485, когда интерфейс RS232 компьютера подключен к интерфейсу RS232 преобразователя RS232-RS485, длина линии должна быть как можно короче, а самая длинная линия не должна превышать 15 м. Рекомендуется подключить преобразователь RS232-RS485 непосредственно к компьютеру. Аналогично, при использовании преобразователя USB-RS485 линия должна быть как можно короче.

После подключения линий выберите правильный порт на компьютере (порт, подключенный к преобразователю RS232-RS485, например COM1), и установите основные параметры, такие как скорость передачи данных и проверка битов данных, в соответствии с преобразователем частоты. последовательный.



Рис. 10-1 Физическая схема подключения для автономного использования RS485

10.3.1.2 Применение с несколькими ПЧ

В реальных приложениях с несколькими машинами обычно используется последовательное соединение и соединение звездой.

По стандарту промышленной шины RS485 требуется последовательное соединение между устройствами, при этом оба конца должны быть подключены к терминальным резисторам сопротивлением 120 Ом, как показано на Рис. 10-2. Рис. 10-3 - это упрощенная схема соединения. Рис. 10-4 Изображение для практического применения.

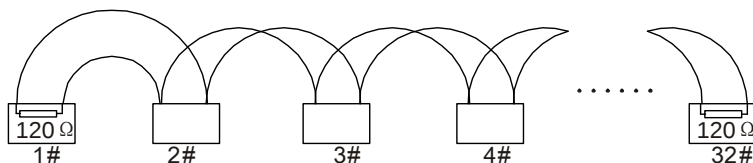


Рис. 10-2 Схема последовательного соединения

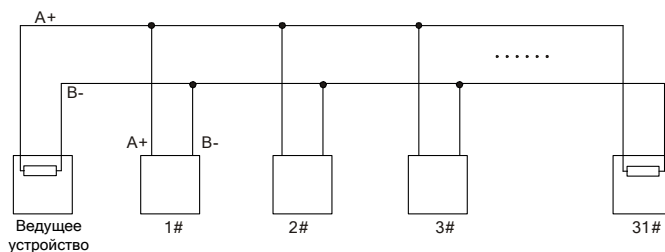


Рис. 10-3 Упрощенная схема последовательного соединения

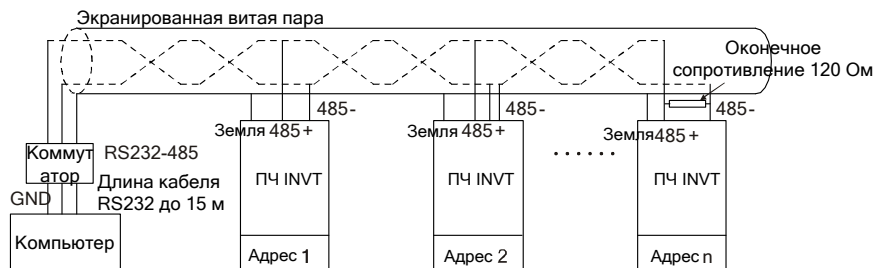


Рис. 10-4 Схема применения последовательного соединения

Рис. 10-5 - это схема соединения звездой. В это время терминальные резисторы (устройства 1# и 15#) должны быть подключены к двум устройствам с самым дальним расстоянием между линиями.

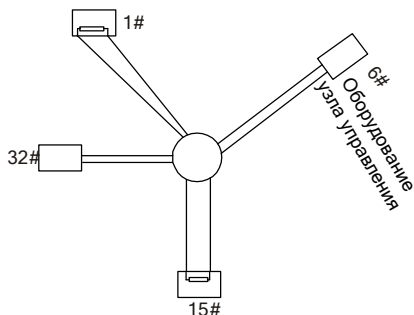


Рис. 10 -5 Соединение звездой

При методе подключения нескольких машин следует стараться использовать экранированные провода. Основные параметры, такие как скорость передачи данных и проверка битов данных всех устройств на линии RS485, должны быть согласованными, а адреса не должны повторяться.

10.3.2 режим РТУ

10.3.2.1 Структура кадра связи RTU

Когда контроллер настроен на использование режима связи RTU в сети Modbus, каждый байт (8 бит) в сообщении включает 2 шестнадцатеричных символа (по 4 бита). Основное преимущество этого метода заключается в том, что при той же скорости передачи данных можно передать больше данных, чем при использовании метода ASCII.

Система кодов

- 1 стартовый бит.
- 7 или 8 бит данных, причем первым отправляется младший бит. 8-битный двоичный файл, каждое 8-битное поле кадра содержит два шестнадцатеричных символа (0...9, A...F).

- 1 бит четности, без проверки - отсутствует.

1 стоповый бит (с проверкой), 2 бита (без проверки).

домен обнаружения ошибок

- CRC (обнаружение избыточности цикла).

Формат данных описан в следующей таблице:

11-битный символьный кадр (BIT1–BIT8 — биты данных):

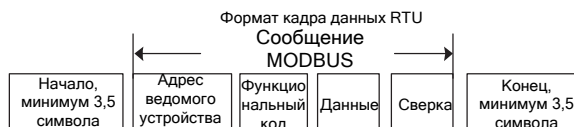
стартовый бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Бит четности	Стоповый бит
------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	-----------------

10-битный символьный кадр (биты 1–7 - биты данных):

стартовый бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Бит четности	Стоповый бит
------------------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	-----------------

В символьном кадре действительно важны биты данных. Стартовый бит, контрольный бит и стоповый бит добавляются только для правильной передачи битов данных на другое устройство. В реальных приложениях биты данных, контроль четности и стоповые биты должны быть согласованными.

В режиме RTU новые кадры всегда начинаются с паузы времени передачи не менее 3,5 байт. В сети, где скорость передачи рассчитывается на основе скорости передачи данных, можно легко определить время передачи в 3,5 байта. Немедленно передаются следующие поля данных: адрес подчиненного устройства, код рабочей команды, данные и контрольное слово CRC. Каждый байт передачи поля имеет шестнадцатеричный формат 0–9, A–F. Сетевые устройства постоянно контролируют активность коммуникационной шины. Когда получено первое поле (информация об адресе), каждое сетевое устройство подтверждает этот байт. По завершении передачи последнего байта существует аналогичный временной интервал передачи в 3,5 байта, обозначающий окончание этого кадра, после чего начнется передача нового кадра.



Информация кадра должна передаваться непрерывным потоком данных. Если до окончания передачи всего кадра есть интервал более 1,5 байт, принимающее устройство очистит неполную информацию и ошибочно посчитает последующий байт новым. Часть поля адреса кадра. Аналогично, если интервал между началом нового кадра и предыдущим кадром меньше 3,5 байт, принимающее устройство будет считать его продолжением предыдущего кадра. Из-за путаницы кадров, последняя проверка CRC. Проверочное значение неверно, что приводит к сбою связи.

Стандартная структура кадра RTU:

Заголовок кадра СТАРТ	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
Адресное поле ADDR ведомого устройства	Адрес связи: 0–247 (десятичный) (0 - широковещательный адрес)
Функциональная область CMD	03H: Чтение параметров подчиненного устройства 06H: Запись параметров подчиненного устройства
поле данных ДАнные(N-1)...ДАнные(0)	2*N байт данных, эта часть является основным содержанием связи, Это также ядро обмена данными при общении.
CRC CHK младший бит	Значение проверки: CRC проверочное значение (16 бит)
CRC CHK старший бит	
Конец кадра END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

10.3.2.2 Метод проверки ошибок кадра связи RTU

В процессе передачи данных иногда возникают ошибки данных из-за различных факторов. Без проверки

устройство, получающее данные, не будет знать, что информация неверна, и может отреагировать некорректно. Этот неверный ответ может иметь серьезные последствия, поэтому информацию необходимо проверить.

Идея проверки заключается в том, что отправитель вычисляет результат на основе отправленных данных по фиксированному алгоритму, добавляет результат в конец сообщения и отправляет его вместе. После получения информации получатель вычисляет результат на основе данных на основе этого алгоритма, а затем сравнивает этот результат с результатом, отправленным отправителем. Если результаты сравнения совпадают, это доказывает, что информация верна, в противном случае считается, что информация неверна.

Метод проверки ошибок кадра в основном включает в себя две части проверки, а именно проверку однобайтовых битов (проверка четности/нечетности, то есть проверки бита в символьном кадре) и проверку всех данных кадра (проверка CRC).

Проверка битов байта (проверка четности)

Пользователи могут выбирать различные режимы проверки битов в соответствии со своими потребностями или выбрать отсутствие проверки, что повлияет на настройки контрольных битов каждого байта.

Проверка четности: четный бит добавляется перед передачей данных, чтобы указать, является ли количество единиц в передаваемых данных нечетным или четным числом. Когда это четное число, контрольный бит равен "0", в противном случае устанавливается значение "1", чтобы сохранить четность данных неизменной.

Проверка нечетности: перед передачей данных добавляется нечетный бит, чтобы указать, является ли количество единиц в передаваемых данных нечетным или четным числом. Когда это нечетное число, контрольный бит равен "0", в противном случае устанавливается значение "1". Значение "1" означает сохранение четности данных без изменений.

Например, биты данных, которые необходимо передать, - это «11001110», а данные содержат 5 единиц. Если используется четная четность, бит четной четности равен «1», а если используется нечетная четность, то нечетная четность равна «1». бит четности равен «0» «При передаче данных бит четности вычисляется и помещается в позицию контрольного бита кадра. Принимающее устройство также выполняет проверку четности. Если обнаруживается, что четность полученных данных несовместима при заданной настройке связь считается произошедшей ошибкой.

Метод проверки CRC --- CRC (проверка циклическим избыточностью)

При использовании формата кадра RTU кадр включает в себя поле обнаружения ошибок кадра, рассчитанное на основе метода CRC. Поле CRC определяет содержимое всего кадра. Поле CRC имеет размер два байта и содержит 16-битное двоичное значение. Он рассчитывается передающим устройством и добавляется в кадр. Приемное устройство пересчитывает CRC полученного кадра и сравнивает его со значением в полученном поле CRC. Если два значения CRC не равны, то в передаче произошла ошибка.

CRC сначала сохраняется в 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки более 6 последовательных байтов в кадре со значением в текущем регистре. Только 8 бит данных в каждом символе действительны для CRC, стартовые и стоповые биты, а также биты четности недействительны.

В процессе генерации CRC каждый 8-битный символ независимо подвергается операции ИЛИ (XOR) с содержимым регистра. Результат перемещается в направлении младшего бита, а старший бит заполняется

нулями. LSB извлекается и обнаруживается. Если LSB равен 1, регистр отдельно подвергается операции XOR с заданным значением. Если LSB равен 0, выполнение не выполняется. Весь процесс повторяется 8 раз. После завершения обработки последнего бита (бит 8) следующий 8-битный байт отдельно подвергается операции XOR с текущим значением регистра. Значение в последнем регистре - это значение CRC после того, как все байты в кадре были выполнены.

Этот метод расчета CRC принимает международное стандартное правило проверки CRC. При редактировании алгоритма CRC пользователи могут обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC, чтобы написать программу расчета CRC, которая действительно соответствует требованиям.

Теперь для пользователя предоставлена простая функция расчета CRC (запрограммированная на языке C):

```
unsigned int crc_cal_value (unsigned char*data_value,unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while (data_length-->0)
    {
        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 лестничной логике SKSM вычисляет значение CRC на основе содержимого кадра и использует метод поиска в таблице. Этот метод имеет простую программу и высокую скорость работы, но программа занимает большой объем ПЗУ. Используйте его с осторожностью, когда пространство программы необходимый.

10.4 Код команды RTU и описание данных связи

10.4.1 Код команды: 03H, прочитать N слов (непрерывно можно читать до 16 слов)

Код команды 03H указывает, что ведущее устройство считывает данные из ПЧ. Количество считываемых данных определяется «количеством данных» в команде. Можно считать до 16 ед. данных. Считываемые адреса параметров должны быть последовательными. Каждые данные занимают байт длиной 2 байта, что составляет одно слово. Все следующие форматы команд выражаются в шестнадцатеричном формате (число, за которым следует буква «H», указывает на шестнадцатеричное число), и каждое шестнадцатеричное число занимает один байт.

Функция этой команды - считывание параметров и рабочего состояния ПЧ.

Например: из преобразователя с адресом 01H, начиная с адреса данных 0004H, считывая два последовательных содержимого данных (то есть считывая содержимое с адресами данных 0004H и 0005H), структура кадра описывается следующим образом:

Информация о командах ведущего устройства RTU (команда, отправленная ведущим устройством ПЧ):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR (адрес)	01H

CMD (код команды)	03H
Старший бит начального адреса	00H
Младший бит начального адреса	04H
Старший бит номера данных	00H
Малое количество данных	02H
Младший бит CRC	85H
Старший бит CRC	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта) в START и END означает, что RS485 неактивен в течение как минимум 3,5 байт времени передачи. Это дает определенное количество свободного времени между двумя сообщениями, чтобы различить два сообщения и гарантировать, что устройство не примет два сообщения за одно сообщение.

ADDR равен 01H, что указывает на то, что информация о команде отправляется в преобразователь с адресом 01H, а ADDR занимает один байт;

CMD равный 03H означает, что данная команда предназначена для чтения данных с ПЧ, CMD занимает один байт;

«Начальный адрес» означает начало чтения данных с этого адреса. «Начальный адрес» занимает два байта: старший бит находится впереди, а младший бит - сзади.

«Количество данных» указывает количество прочитанных данных в словах. «Начальный адрес» - 0004H, а «номер данных» - 0002H, что означает чтение данных по двум адресам 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта: младший бит впереди, а старший бит сзади.

Информация ответа ведомого устройства RTU (информация, отправляемая от ПЧ к ведущему устройству):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байтов	04H
Старший бит данных адреса 0004H	13H
Младший бит данных адреса 0004H	88H
Старший бит данных адреса 0005H	00H
Младший бит данных адреса 0005H	00H
Младший бит CRC	7EH
Старший бит CRC	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Смысл ответного сообщения:

ADDR равен 01H, что означает, что информация отправляется преобразователем с адресом 01H. ADDR занимает один байт;

CMD равен 03H, что означает, что ПЧ отправляет информацию ведущему устройству в ответ на команду чтения (03H). CMD занимает один байт;

«Количество байтов» означает количество байтов, начиная с этого байта (исключая) до байта CRC (исключительно). Здесь 04 означает, что между «количеством байтов» и «младшими битами CRC» находится 4 байта данных, то есть «старшие биты данных адреса 0004H», «младшие биты данных адреса 0004H», «старшие биты данных адреса 0005H», «младшие биты данных адреса 0005H» — эти четыре байта;

Данные, хранящиеся в фрагменте данных, имеют размер двух байтов: первым является старший бит, а последним - младший. Из информации видно, что данные по адресу данных 0004H - это 1388H, а данные по адресу данных 0005H - это 0000H.

Проверка CRC занимает два байта: младший бит впереди, а старший бит сзади.

10.4.2 Код команды: 06H, напишите одно слово

Эта команда означает, что ведущее устройство записывает данные в ПЧ. Одна команда может записывать только одну единицу данных, а не несколько. Его функция – изменение параметров и режима работы преобразователя частоты.

Например: запишите 5000 (1388H) в адрес 0004H подчиненного преобразователя с адресом 02H. Структура кадра описывается следующим образом:

Информация о командах главного устройства RTU (команда, отправленная от главного устройства к ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
Записать старший бит адреса данных	00H
Записать младший бит адреса данных	04H
Старший бит содержимого данных	13H
Младший бит содержимого данных	88H
Младший бит CRC	C5H
Старший бит CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Информация ответа подчиненного устройства RTU (информация, отправленная от ПЧ к главному устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
Записать старший бит адреса данных	00H
Записать младший бит адреса данных	04H
Старший бит содержимого данных	13H
Младший бит содержимого данных	88H
Младший бит CRC	C5H
Старший бит CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Примечание: В разделах 10.4.1 и 10.4.2 в основном описаны форматы команд. Для конкретного применения см. примеры в разделе 10.4.8.

10.4.3 Код команды: 08H, диагностическая функция

Определение функционального подкода:

Функциональный подкод	Описание
0000	Возврат данных сообщения запроса

Например: содержимое строки сообщения запроса обнаружения петли для адреса привода 01H совпадает с содержимым строки ответного сообщения, а формат следующий:

Информация о командах главного устройства RTU

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	08H
Старш. бит функционального подкода	00H
Младш. бит функционального подкода	00H
Старший бит содержимого данных	12H
Младший бит содержимого данных	ABH
CRC CHK младший бит	ADH
CRC CHK старший бит	14H
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Информация ответа подчиненного устройства RTU

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	08H
Старш. бит функционального подкода	00H
Младш. бит функционального подкода	00H
Старший бит содержимого данных	12H
Младший бит содержимого данных	ABH
CRC CHK младший бит	ADH
CRC CHK старший бит	14H
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

10.4.4 Командный код: 10H, функция непрерывной записи

Код команды 10H используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Количество записываемых данных определяется параметром «Количество данных», может быть записано не более 16 фрагментов данных.

Например: запишите 5000 (1388H) в адрес 0004H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H и 50 (0032H) в адрес 0005H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H. Структура кадра описывается следующим образом:

Информация о командах главного устройства RTU (команда, отправленная от главного устройства к ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Записать старший бит адреса данных	00H
Записать младший бит адреса данных	04H
Старший бит номера данных	00H
Малое количество данных	02H
Количество байтов	04H
Старший бит содержимого данных 0004H	13H
Младший бит содержимого данных 0004H	88H
Старший бит содержимого данных 0005H	00H
Младший бит содержимого данных 0005H	32H
Младший бит CRC	C5H
Старший бит CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Информация ответа подчиненного устройства RTU (информация, отправленная от ПЧ к главному устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Записать старший бит адреса данных	00H
Записать младший бит адреса данных	04H
Старший бит номера данных	00H
Малое количество данных	02H
Младший бит CRC	C5H
Старший бит CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

10.4.5 Определение адреса данных

Эта часть представляет собой определение адреса коммуникационных данных, которые используются для управления работой преобразователя частоты, получения информации о состоянии преобразователя частоты и установки соответствующих функциональных параметров преобразователя частоты и т. д.

10.4.5.1 Правила представления адреса функционального кода

Адрес функционального кода занимает два байта: старший бит находится впереди, а младший бит - сзади. Диапазон высокого и низкого байта соответственно: старший байт — 00–ffH; младший байт — 00–ffH. Старший байт — это номер группы перед функциональным кодом, а младший байт — это число после функционального кода, но оба должны быть преобразованы в шестнадцатеричный формат. Например, [P05.06](#), номер группы перед номером функционального кода — 05, поэтому старший байт адреса параметра — 05, число после номера функционального кода — 06, поэтому младший байт адреса параметра — 06, адрес этого функционального кода в

шестнадцатеричной системе — 0506H. Другой пример: адрес параметра функционального кода [P10.01](#) — 0A01H.

Код функции	Название	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P10.00	Включение компенсации без взвешивания	0: выключено 1: Активация	0	☉
P10.01	Время компенсации нагрузки	0,000–5,000с	0,400	☉

Примечание: Группа P29 — это заводские настройки, которые нельзя ни прочитать, ни изменить; некоторые параметры нельзя изменять, когда ПЧ находится в рабочем состоянии; некоторые параметры нельзя изменять вне зависимости от состояния ПЧ; при изменении параметров функционального кода следует учитывать диапазон настройки, единицы измерения и соответствующее описание.

Кроме того, поскольку EEPROM хранится часто, срок службы EEPROM будет сокращен. Пользователям не требуется сохранять некоторые функциональные коды в режиме связи: достаточно лишь изменить значение во встроенной оперативной памяти в соответствии с требованиями использования. Чтобы реализовать эту функцию, просто измените старший бит адреса соответствующего кода функции с 0 на 1. Например: функциональный код [P00.07](#) не сохраняется в EEPROM, а только изменяет значение в RAM. Адрес может быть установлен на 8007H. Этот адрес можно использовать только для записи во встроенное ОЗУ и нельзя использовать для чтения. Например, это недопустимый адрес для чтения.

10.4.5.2 Описание адресов других функций Modbus

Помимо управления параметрами ПЧ, ведущее устройство также может непосредственно управлять ПЧ, например, работой, остановкой и т. д., а также может контролировать рабочее состояние ПЧ.

В следующей таблице представлена таблица параметров других функций:

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
Команда управления связью	2000H	0001H: движение прямого вращения	R/W
		0002H: движение обратного вращения	
		0003H: пуск прямого вращения	
		0004H: пуск обратного вращения	
		0005H: остановка устройства	
		0006H: остановка по инерции	
		0007H: сброс при неисправности	
		0008H: остановка пробегки	
Адрес заданного значения связи	2001H	Частота настройки связи (0–F _{макс} . (ед.изм.: 0,01 Гц))	R/W
	2002H	Задание PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0%)	
	2003H	Обратная связь PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0%)	R/W

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
	2004H	Заданное значение крутящего момента (-3000–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	R/W
	2005H	Заданное значение верхнего предела частоты движения вперед (0–F _{макс.} (ед. изм.: 0,01 Гц))	R/W
	2006H	Заданное значение верхнего предела частоты движения назад (0–F _{макс.} (ед. изм.: 0,01 Гц))	R/W
	2007H	Электрический крутящий момент, верхний предел крутящего момента (0–3000, где 1000 соответствует 100,0% от номинального тока двигателя ПЧ)	R/W
	2008H	Верхний предел крутящего момента торможения (0–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	R/W
	2009H	Особые команды управления: Bit0–Bit1: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 =10: двигатель 3 =11: двигатель 4 Bit2: =1 управление крутящим моментом =0: управление скоростью Bit3: =1 очистка данных объема энергопотребления =0: сохранение данных объема энергопотребления Bit4: =1 предварительное возбуждение =0: предварительное возбуждение отключено Bit5: =1 торможение постоянным током =0: торможение постоянным током отключено	R/W
	200AH	Команда виртуальных входных клемм, диапазон: 0x000–0x1FF	R/W
	200BH	Команда виртуальных выходных клемм, диапазон: 0x00–0x0F	R/W
	200CH	Заданное значение напряжение (только для разделения V/F) (0–1000, 1000 соответствует 100,0% номинального напряжения двигателя)	R/W
	200DH	Значение настройки 1 выхода АО (-1000–1000, 1000 соответствует 100,0%)	R/W

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления		Характеристики чтения/записи
	200EH	Значение настройки 2 выхода АО (-1000–1000, 1000 соответствует 100,0%)		R/W
Слово состояния ПЧ 1	2100H	0001H: работа с прямым вращением		R
		0002H: работа с обратным вращением		
		0003H: остановка ПЧ		
		0004H: в состоянии неисправности ПЧ		
		0005H: состояние POFF ПЧ		
		0006H: состояние предварительного возбуждения		
Слово состояния ПЧ 2	2101H	Bit0: =0: не готов к работе =1: готов к работе Bit1–Bit2: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 =10: двигатель 3 =11: двигатель 4 Bit3: =0: Асинхронный двигатель =1: Синхронный двигатель Bit4: = 0: нет предупреждения о перегрузке =1: предупреждение о перегрузке Bit5–Bit6: =00: управление через панель =01: управление через клеммы =10: управление через протокол связи		R
Код неисправности ПЧ	2102H	См. описание типов неисправностей		R
Идентификационный код ПЧ	2103H	GD300L-----0x010a		R
Частота работы	3000H	0–Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц)	Совместим с адресом связи CHF100A, CHV100	R
Заданная частота	3001H	0–Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц)		R
Напряжение шины	3002H	0,0–2000,0 В (ед. изм.: 0,1 В)		R
Выходное напряжение	3003H	0–1200В (ед. изм.: 1В)		R
Выходной ток	3004H	0,0–3000,0А (ед. изм.: 0.1А)		R
Рабочая скорость вращения	3005H	0–65535 (ед. изм.: 1 об/мин)		R
Выходная мощность	3006H	-300,0–300,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Выходной момент	3007H	-250,0–250,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Настройка замкнутого контура	3008H	-100,0–100,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Обратная связь по замкнутому контуру	3009H	-100,0–100,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Состояние входных клемм IO	300AH	000–1FF		R

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления		Характеристики чтения/записи
Состояние выходных клемм IO	300BH	000–1FF		R
Аналоговый вход 1	300CH	0,00–10,00В (ед. изм.: 0,01В)		R
Аналоговый вход 2	300DH	0,00–10,00В (ед. изм.: 0,01В)		R
Аналоговый вход 3	300EH	-10,00–10,00В (ед. изм.: 0,01В)		R
Аналоговый вход 4	300FH			R
Чтение высокоскоростного импульсного входа 1	3010H	0,00–50,00кГц (ед. изм.: 0,01Гц)		R
Чтение высокоскоростного импульсного входа 2	3011H			R
Чтение текущей ступени многоступенчатой скорости	3012H	0 – 15		R
Величина внешней длины	3013H	0 – 65535		R
Внешний исчисляемый показатель	3014H	0 – 65535		R
Настроечные значения момента	3015H	-300,0–300,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Идентификационный код ПЧ	3016H			R
Код неисправности	5000H			R

Характеристика R/W указывает, что функция является характеристикой чтения/записи. Например, «команда управления связью» является характеристикой записи, а команда записи (06H) используется для управления инвертором. Функцию R можно только читать, но нельзя записывать, а функцию W можно только записывать, но нельзя читать.

Примечание: При использовании приведенной выше таблицы для управления ПЧ необходимо активировать некоторые параметры, чтобы они вступили в силу. Например, чтобы использовать операции запуска и остановки, «Канал команд управления» ([P00.01](#)) должен быть установлен на «Протокол связи».

В следующей таблице описаны правила кодирования кодов устройств (соответствующие идентификационному коду 2103H ПЧ).

Старшие 8 бит кода	Значение	Младшие 8 бит кода	Значение
01	GD	0x0a	Векторный ПЧ GD300L

10.4.6 Пропорциональное значение полевой шины

В реальных приложениях данные связи выражаются в шестнадцатеричном формате, а шестнадцатеричный формат не может представлять десятичную точку. Например, 50,12 Гц не может быть выражено в шестнадцатеричном формате. Мы можем увеличить 50,12 в 100 раз и преобразовать в целое число (5012), чтобы 50,12 можно было представить шестнадцатеричным числом 1394H (то есть десятичным 5012).

Умножение нецелого числа на кратное дает целое число, которое называется масштабным значением полевой шины.

Пропорциональное значение полевой шины основано на десятичной точке значения в «диапазоне настройки» или «значении по умолчанию» в таблице функциональных параметров. Если после запятой имеется n десятичных знаков (например, $n=1$), значение шкалы fieldbus m равно 10, возведенному в n -ю степень ($m=10$). Следующий рисунок является примером:

Код функции	Название	Подробное описание параметров Диапазон	По умолчанию	Изменить
P09.11	Время ускорения	0,1–360,0с	2,0	☉

Если «диапазон настройки» или «значение по умолчанию» имеет один десятичный знак, значение шкалы полевой шины равно 10. Если значение, полученное главным контроллером, равно 50, «время ускорения» ПЧ равно 5,0 ($5,0=50 \div 10$).

Если управление осуществляется через протокол связи Modbus, ускорение составляет 5,0 с. Сначала увеличьте 5,0 в 10 раз до целого числа 50, что равно 32H. Затем отправьте команду записи:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>09 0B</u>	<u>00 32</u>	<u>7A41</u>
Адрес ПЧ	Запись команды	Адрес параметра	Данные параметров	Сверка CRC

После получения команды ПЧ меняет значение с 50 на 5,0 в соответствии с соглашением о значении пропорции полевой шины, а затем устанавливает время ускорения на 5,0 с.

Например, после отправки главным контроллером команды чтения параметра «время ускорения», главный контроллер получает следующую информацию от ПЧ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 32</u>	<u>49E7</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Двухбайтовые данные	Данные параметров	Сверка CRC

Поскольку данные параметра - 0032H, что равно 50, 50 делится на 10 пропорционально, чтобы получить 5,0. В это время ведущее устройство знает, что время ускорения составляет 5,0 с.

10.4.7 Ответ на сообщение об ошибке

Неизбежны ошибки в управлении по протоколу связи. Например, некоторые параметры можно только прочитать, но нельзя записать. В результате отправляется команда записи, и в ответ ПЧ отправляет сообщение об ошибке.

Ответ на сообщение об ошибке передается преобразователем частоты на главное устройство. В таблице ниже

приведены его коды и определения:

Код	Наименование	Обозначение
01N	Недопустимая команда	Код команды, полученный от верхнего компьютера, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: функциональный код применим только на новых устройствах и не реализован на данном устройстве; подчиненное устройство находится в неисправном состоянии при обработке этого запроса.
02N	Недопустимые данные Адрес	Для преобразователя частоты, адрес запроса данных от верхнего уровня является недопустимым адресом; в частности, комбинация адреса регистра и передаваемого байтового массива недействительна.
03N	недопустимое значение данных	Когда полученное поле данных содержит недопустимое значение. Это значение указывает на ошибки в остальной структуре объединенного запроса. Примечание: Это не означает, что элемент данных, переданный для хранения в регистре, содержит неожиданное для программы значение.
04N	Неудачная операция	В процессе записи параметров была произведена недопустимая настройка этого параметра, например, функция входной клеммы не может быть повторно установлена и т. д.
05N	Неверный пароль	Пароль, записанный в адресе проверки пароля, отличается от пароля, установленного пользователем P07.00
06N	Ошибка кадра данных	Когда в информации кадра, отправленной верхним уровнем, длина кадра данных некорректна или контрольный бит CRC RTU формата не совпадает с контрольным расчетом нижнего уровня.
07N	Параметр только для чтения	Параметры, измененные во время операции записи верхнего компьютера, доступны только для чтения
08N	Параметры не могут быть изменены во время работы	Параметры, измененные во время операции записи верхнего компьютера, не могут быть изменены во время работы
09N	Защита паролем	Когда главный компьютер выполняет чтение или запись, если установлен пароль пользователя и пароль не заблокирован или не разблокирован, система будет сообщена как заблокированная.

Когда ведомое устройство отвечает, оно использует поле функционального кода и адрес неисправности, чтобы указать, отреагировало ли оно нормально (без ошибок) или произошла какая-то ошибка (так называемая реакция возражения). В случае нормального ответа подчиненное устройство отвечает соответствующим функциональным кодом и адресом данных или кодом подфункции. В ответ на возражение подчиненное устройство возвращает код, равный обычному коду, но с логической 1 в первой позиции.

Например: сообщение, отправленное с главного устройства на подчиненное устройство, требует считывания набора данных адреса функционального кода ПЧ, и будет сгенерирован следующий функциональный код:

0 0 0 0 0 1 1 (шестнадцатеричный 03N)

При нормальном ответе ведомое устройство отвечает тем же функциональным кодом. В ответ на возражения

возвращает:

1 0 0 0 0 1 1 (шестнадцатеричный 83H)

Если функциональный код не будет изменен из-за ошибки возражения, ведомое устройство ответит однобайтовым кодом исключения, который определяет причину исключения. После того как приложение основного устройства получает ответ на возражение, типичная процедура обработки заключается в повторной отправке сообщения или внесении изменений в команду в соответствии с соответствующей ошибкой.

Например, установите «Канал команд управления» ([P00.01](#), адрес параметра 0001H) ПЧ с адресом 01H на 03, и команда будет следующей:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
Адрес ПЧ	Запись команды	Адрес параметра	Данные параметров	Сверка CRC

Но диапазон настройки 'канала управления работой' составляет только 0–2, установка на 3 превышает этот диапазон, в этом случае преобразователь частоты вернет сообщение об ошибке в ответ. Информация об ответе следующая:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
Адрес ПЧ	Код аварийной	Код ошибки	Сверка CRC

Код ответа об исключении 86H (составленный из «1» в наивысшем положении 06H) представляет собой ответ об исключении на команду записи (06H); код ошибки 04H. Как видно из приведенной выше таблицы, он указывает на «Ошибку операции», что означает «Для параметра задано недопустимое значение в операции записи».

10.4.8 Примеры операций чтения и записи

Форматы команд чтения и записи см. в разделах 10.4.1 и 10.4.2.

10.4.8.1 Чтение примера команды 03H

Пример 1: чтение слова состояния 1 ПЧ с адресом 01H. Из «Таблицы параметров других функций» видно, что адрес параметра слова состояния 1 ПЧ равен 2100H.

Чтение команды, отправленной на ПЧ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Адрес параметра	Объем данных	Сверка CRC

Предположим, что информация ответа следующая:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Количество байтов	Содержимое данных	Сверка CRC

Содержимое данных, возвращаемых преобразователем частоты, - 0003H. Из таблицы видно, что преобразователь частоты отключен.

Пример 2: просмотр «типа текущей неисправности» и «Тип предыдущей неисправности 5» ПЧ с адресом 03Hc помощью команды, соответствующий функциональный код равен P07.27–P07.32, соответствующий адрес параметра равен 071BH–0720H (6 подряд, начиная с 071BH).

Команда, отправляемая преобразователю частоты:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>07 1B</u>	<u>00 06</u>	<u>B5 59</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Начальный адрес	Всего 6 параметров	Сверка CRC

Предположим, что информация ответа следующая:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>0C</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>5F D2</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Количество байтов	Тип текущей неисправности	Тип предыдущей неисправности 1	Тип предыдущей неисправности 2	Тип предыдущей неисправности 3	Тип предыдущей неисправности 4	Тип предыдущей неисправности 5	Сверка CRC

Из возвращенных данных видно, что все типы неисправностей - 0023H, то есть 35 в десятичной форме, что означает неисправность регулировки (STO).

10.4.8.2 Пример написания команды 06H

Пример 1: Запустите преобразователь с адресом 03H в прямом направлении. См. «Таблицу параметров других функций», адрес «Команды управления связью» - 2000H, а режим прямой передачи - 0001. См. ниже.

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
Команда управления связью	2000H	0001H: движение прямого вращения	R/W
		0002H: движение обратного вращения	
		0003H: пуск прямого вращения	
		0004H: пуск обратного вращения	
		0005H: остановка устройства	
		0006H: остановка по инерции	
		0007H: сброс при неисправности	
		0008H: остановка пробежки	
		0009H: предварительное возбуждение	

Команда, отправленная главным устройством:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
Адрес ПЧ	Запись команды	Адрес параметра	Вращение вперед	Сверка CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующая информация ответа (такая же, как и команда, отправленная главным устройством):

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
Адрес ПЧ	Запись команды	Адрес параметра	Вращение вперед	Сверка CRC

Пример 2: установка «максимальной выходной частоты» ПЧ с адресом 04H на 100 Гц.

Код функции	Название	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P00.04	Макс. выходная частота	10,00–600,00Гц	10,00 – 600,00	50,00Гц	☉

Судя по количеству знаков после запятой, пропорция полевой шины «максимальной выходной частоты» ([P00.04](#)) равна 100. Умножьте 100 Гц на пропорциональное значение 100 до получения 10000, что соответствует 2710H в шестнадцатеричном формате.

Команда, отправленная главным устройством:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>00 04</u>	<u>27 10</u>	<u>D3 D5</u>
Адрес ПЧ	Запись команды	Адрес параметра	Объем данных	Сверка CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующая информация ответа (такая же, как и команда, отправленная главным устройством):

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>00 04</u>	<u>27 10</u>	<u>D3 D5</u>
Адрес ПЧ	Запись команды	Адрес параметра	Объем данных	Сверка CRC

Примечание: Пробелы в указанных выше инструкциях добавлены только для удобства описания, при фактическом применении не добавляйте пробелы в инструкции.

10.4.8.3 Пример непрерывной записи команды 10H

Пример 1: запуск ПЧ с адресом 01H для вращения вперед с частотой 10 Гц. См. «Таблицу параметров других функций», адрес «Команды управления связью» - 2000H, а режим прямой передачи - 0001. Адрес «частоты настройки связи» - 2001H, 10 Гц соответствует 03E8H в шестнадцатеричном формате. См. ниже.

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
Команда управления связью	2000H	0001H: движение прямого вращения	W/R
		0002H: движение обратного вращения	
		0003H: пуск прямого вращения	
		0004H: пуск обратного вращения	
		0005H: остановка устройства	
		0006H: остановка по инерции	
		0007H: сброс при неисправности	
		0008H: остановка пробежки	
Адрес заданного значения связи	2001H	Частота настройки связи (0–F _{макс.} (ед.изм.: 0,01 Гц))	W/R
	2002H	Задание PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0%)	

Конкретная операция заключается в установке [P00.01](#) на 2

Команда, отправленная главным устройством:

<u>01</u>	<u>10</u>	<u>20 00</u>	<u>00 02</u>	<u>04</u>	<u>00 01</u>	<u>03 E8</u>	<u>3B 1</u>
Адрес ПЧ	Команда непрерывной записи	Адрес параметра	Объем данных	Количество байтов	Вращения впереди	10Гц	Сверка CRC

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

<u>01</u>	<u>10</u>	<u>20 00</u>	<u>00 02</u>	<u>4A 08</u>
Адрес ПЧ	Команда непрерывной записи	Адрес параметра	Объем данных	Сверка CRC

Пример 2: установка «времени стартового отрезка ускорения S-образной кривой» ПЧ с адресом 01H на 2 с, а «времени конечного отрезка ускорения S-образной кривой» — на 3 с.

Код функции	Название	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию
P09.09	Время ускорения	P09.09 и P09.10 Диапазон настройки:	2,0	○
P09.10	Время замедления	0,1–360,0 с	3,0	○

Адрес параметра, соответствующий P09.09, равен 0909, время ускорения 2 с соответствует 0014H в шестнадцатеричном формате, а время замедления 3 с соответствует 001EH в шестнадцатеричном формате

Команда, отправленная главным устройством:

<u>01</u>	<u>10</u>	<u>09 09</u>	<u>00 02</u>	<u>04</u>	<u>00 14</u>	<u>00 1E</u>	<u>99 9</u>
Адрес ПЧ	Команда непрерывной записи	Адрес параметра	Объем данных	Количество байтов	2s	3s	Сверка CRC

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

<u>01</u>	<u>10</u>	<u>09 09</u>	<u>00 02</u>	<u>30 0A</u>
Адрес ПЧ	Команда непрерывной записи	Адрес параметра	Объем данных	Сверка CRC

Примечание: Пробелы в указанных выше инструкциях добавлены только для удобства описания, при фактическом применении не добавляйте пробелы в инструкции.

10.4.8.4 Пример отладки связи Modbus

Ведущим устройством является персональный компьютер, для преобразования сигнала используется преобразователь RS232-RS485, подключенный через последовательный порт к ПК COM1 (порт RS232). Программное обеспечение для отладки ПК - это помощник по отладке последовательного порта. Это программное обеспечение можно найти и загрузить в Интернете. При загрузке постарайтесь найти программное обеспечение с функцией автоматической проверки CRC. На рисунке ниже показан интерфейс используемого помощника по отладке последовательного порта.



Сначала выберите COM1 для «Последовательного порта». Скорость передачи данных должна соответствовать настройке P14.01. Биты данных, биты четности и стоповые биты должны соответствовать битам, установленным в P14.02. Поскольку используется режим RTU, выберите «HEX» в шестнадцатеричном формате. Чтобы автоматически добавить CRC в программное обеспечение, необходимо выбрать ☒ ModbusRTU и CRC16 (Modbus RTU), стартовый байт равен 1. После включения автоматической проверки CRC не заполняйте CRC при заполнении команды, иначе она будет повторяться и приведет к ошибкам команды.

Команда отладки заключается в запуске ПЧ с адресом 03H для вращения вперед (см. пример 1 в пункте 10.4.8.2), то есть команда:

03 06 20 00 00 01

Примечание:

1. Адрес ПЧ (P14.00) должен быть установлен на 03;
2. Установите для параметра «Канал команд управления» (P00.01) значение «Протокол связи», а для параметра «Выбор канала команд управления по протоколу связи» (P00.02) значение «Modbus».
3. Нажмите «Отправить». Если схема и настройки верны, будет получено ответное сообщение от ПЧ.

10.5 Частые неисправности связи

К распространенным ошибкам связи относятся: отсутствие реакции на связь и ненормальный отказ ПЧ.

Возможные причины отсутствия ответа на общение включают в себя:

1. Неправильный выбор последовательного порта. Например, ПЧ использует COM1, а во время связи выбран COM2;
2. Скорость передачи данных, биты данных, стоповые биты, контрольные биты и другие параметры установлены несогласованно с ПЧ;
3. Полярность + и - шины RS485 поменяна местами;
4. Колпачок провода 485 на клеммной колодке ПЧ не подключен. Колпачок провода расположен за клеммной колодкой.

Приложение А Карта расширения

А.1 Содержание главы

В этой главе описываются различные дополнительные карты, подходящие для серии GD300L.

А.2 Инструкции по использованию карты расширения ввода-вывода

А.2.1 Описание клемм и перемычек карты расширения ввода-вывода

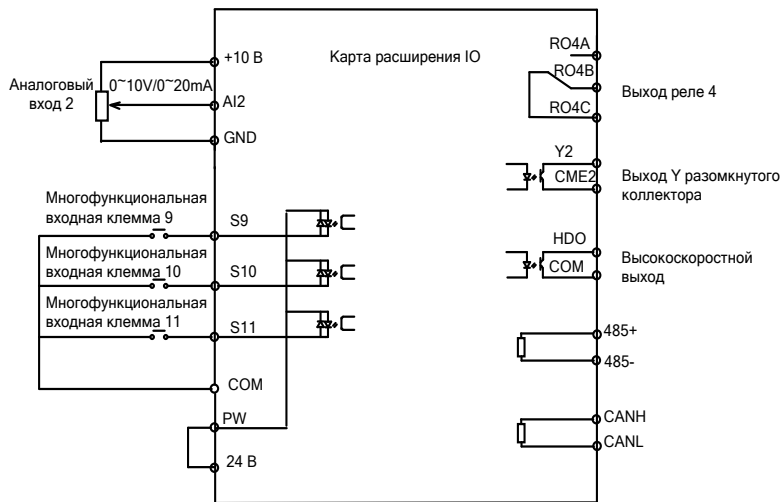


Рис. А-1 Схема клемм и перемычек карты расширения ввода-вывода

Таблица А-1 Описание клемм

Наименование клеммы	Назначение и описание клемм
S9–S11	Дискретная входная клемма, образующая изолированный вход оптопары с PW и COM Диапазон входного напряжения: 9–30 В Входное сопротивление: 3,3 кОм
HDO	Высокоскоростная выходная клемма
+24В	Питание 24 В
PW	Входная клемма внешнего питания
COM	+24 В или общая клемма внешнего источника питания
GND	Опорный нулевой потенциал +10 В
Y2	Выходная клемма с разомкнутым коллектором, соответствующая общая клемма — CME. Диапазон внешнего напряжения: 0–24 В Диапазон выходного тока: 0–50 мА

Наименование клеммы	Назначение и описание клемм
CME2	Общий выход с разомкнутым коллектором
AI2	Клемма аналогового входа Выходной диапазон: 0–10 В / 0–20 мА (выход напряжения или тока можно выбрать с помощью перемычки J3)
RO4A RO4B RO4C	Релейный выход: общий порт RO4A, нормально замкнутый RO3B, нормально разомкнутый RO3C Емкость контакта: 250 В перем. тока / 3 А, 30 В пост. тока / 1 А
RS485+ RS485-	Последовательная связь RS485, поддержка протокола Modbus RTU
CANH CANL	Интерфейс связи CAN, поддержка протокола связи CAN2.0B.

Примечание: GND и COM изолированы.

Таблица А-2 Описание перемычек

Наименование перемычки	Назначение и описание перемычки
J1	Клемма подключения терминального резистора связи 485. ВКЛ соответствует подключению терминального резистора. По умолчанию терминальный резистор не подключен.
J2	Короткозамкнутые клеммы PE и GND, по умолчанию не закорочены.
J3	I соответствует сигналу тока, V соответствует сигналу напряжения. По умолчанию используется входной сигнал тока.

А.2.2 Габаритные размеры и инструкции по расположению клемм

Размеры и схема карты расширения ввода-вывода для лифта

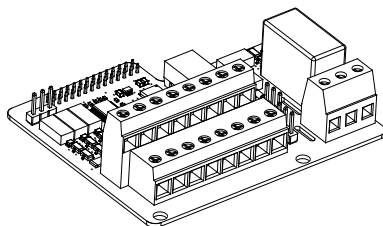
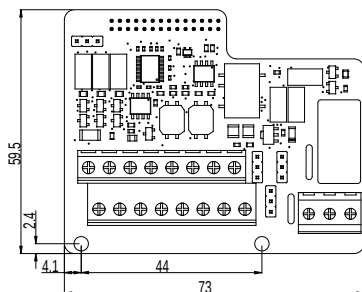


Рис. А-2 Размеры и схема карты расширения ввода-вывода

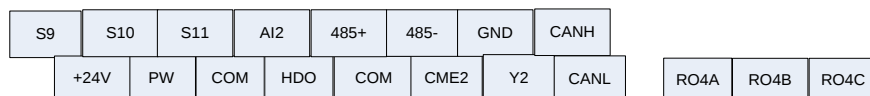


Рис. А-3 Схема последовательности расположения клемм

А.2.3 Схема установки карты расширения ввода-вывода лифта

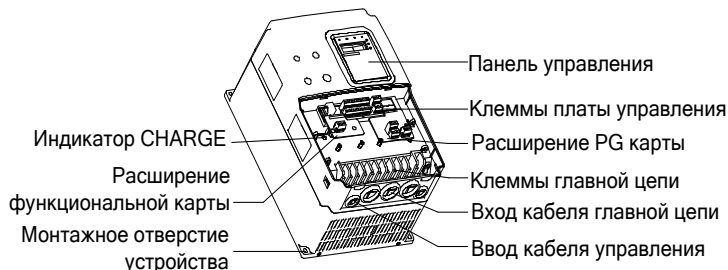


Рис. А-4 Схема установки карты расширения ввода-вывода и карты PG

А.3 Инструкция по использованию карты PG асинхронного двигателя

А.3.1 Описание модели и технические показатели

Асинхронные PG-карты ПЧ имеют следующие модели: EC-PG101-05, EC-PG101-12 и EC-PG101-24. Технические характеристики приведены в таблице ниже.

Модель PG-карты	Выходное питание	Входной сигнал	Выходной сигнал
EC-PG101-05	Диапазон напряжения: 4,75–7 В Заводская установка: 5 В $\pm 5\%$ Максимальный выходной ток: 300 мА	Поддержка входных сигналов А, В, Z от дифференциальных энкодеров, энкодеров с открытым коллектором и двухтактных энкодеров; скорость отклика: 0–100 кГц	Выходная частота: 0–80 кГц Тип выхода: дифференциальный, двухтактный, с открытым коллектором, с делением частоты Диапазон: 1–256 Выходное сопротивление: 70 Ом
EC-PG101-12	Диапазон напряжения: 11,75–16 В Заводская установка: 12 В $\pm 5\%$ Максимальный выходной ток: 350 мА	Поддержка входных сигналов А, В, Z от дифференциальных энкодеров, энкодеров с открытым коллектором и двухтактных энкодеров; скорость отклика: 0–100 кГц	Выходная частота: 0–80 кГц Тип выхода: дифференциальный, двухтактный, с открытым коллектором, с делением частоты Диапазон: 1–256 Выходное сопротивление: 70 Ом

Модель PG-карты	Выходное питание	Входной сигнал	Выходной сигнал
EC-PG101-24	Выходное напряжение: 24 В ±5% Максимальный выходной ток: 300 мА	Поддержка входных сигналов А, В, Z от дифференциальных энкодеров, энкодеров с открытым коллектором и двухтактных энкодеров; скорость отклика: 0–100 кГц	Выходная частота: 0–80 кГц Тип выхода: дифференциальный, двухтактный, с открытым коллектором, с делением частоты Диапазон: 1–256 Выходное сопротивление: 70 Ом

А.3.2 Размер и установка карты PG асинхронного двигателя с иллюстрацией

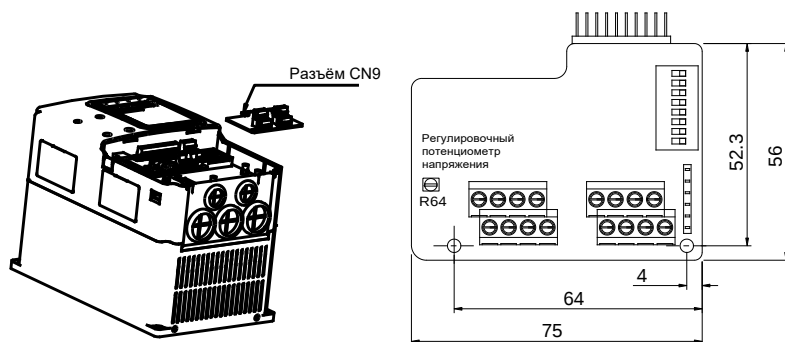


Рис. А-5 Схема установки и габаритные размеры карты PG асинхронного двигателя

Примечание: Контакты карты PG асинхронного двигателя вставляются в нижний ряд платы управления CN9.

А.3.3 Обзор функций

Когда используется векторное управление с PG, необходимо применять PG-карту. Данная PG-карта включает схему обработки двух ортогональных сигналов энкодера и поддерживает вход сигнала Z для позиционирования шпинделя; она способна принимать сигналы от энкодеров с дифференциальным выходом, открытым коллектором и двухтактным выходом. Кроме того, карта может выполнять деление частоты входных сигналов энкодера (на выходе формируются два дифференциальных сигнала), а с помощью перемычек J1 и J2 можно выбрать двухтактный выход или выход с открытым коллектором. Пользователю следует сделать выбор в соответствии с фактическими условиями эксплуатации.

А.3.4 Описание клемм и DIP-переключателей

PG-карта инкрементального энкодера имеет две пользовательские клеммные колодки 2×4P, см. рисунок ниже.

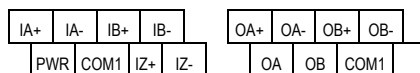


Рис. А-6 Пользовательские клеммы для карты PG асинхронного двигателя

Где PWR и COM1 являются выходами рабочего питания энкодера; IA+, IA-, IB+, IB-, IZ+, IZ- — входные клеммы сигналов энкодера; OA+, OA-, OB+, OB- — выходные клеммы дифференциальных сигналов 5 В с делением частоты; OA, OB, COM1 — выходные клеммы двухтактных сигналов и сигналов с открытым коллектором с делением частоты (выбор типа выходного сигнала осуществляется с помощью переключек J1 и J2). Клемма PE не имеет внутреннего заземления на PG-карте; при эксплуатации пользователь может выполнить заземление самостоятельно.

Коэффициент разделения частоты карты PG инкрементального энкодера определяется DIP-переключателем на карте. DIP-переключатель имеет в общей сложности 8 бит. Коэффициент разделения частоты определяется представленным двоичным числом плюс 1. «1» на DIP-переключателе - младший бит в двоичной системе, а «8» - старший бит в двоичной системе. Когда DIP-переключатель установлен в положение ON (ВКЛ), бит действителен, что представляет «1», в противном случае — «0».

Коэффициент разделения частоты указан в таблице ниже:

Десятичное число	Двоичное число	Коэффициент разделения частоты
0	00000000	1
1	00000001	2
2	00000010	3
...	...	...
m	...	m+1
255	11111111	256

А.3.5 Принципиальная схема подключения

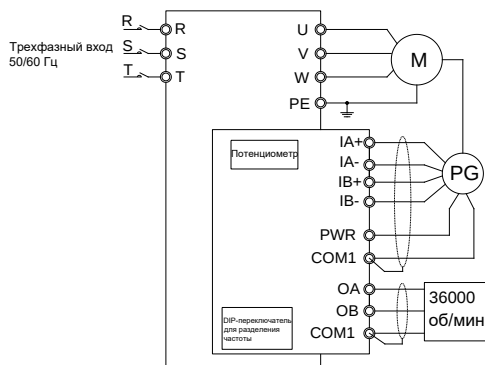


Рис. А-7 Принципиальная схема подключения карты PG асинхронного двигателя

Меры предосторожности при подключении асинхронной PG-карты следующие:

- ✧ Сигнальный провод карты PG должен прокладываться отдельно от силовых линий. Параллельная прокладка запрещена;
- ✧ В качестве сигнального провода карты PG выбирайте экранированные кабели, чтобы не создавать помехи для сигнала энкодера;
- ✧ Экранирующий слой экранированного кабеля энкодера должен быть заземлен с одной стороны (например, на конце РЕ ПЧ), чтобы не создавать помехи для сигнала;
- ✧ Если выход разделения частоты карты PG подключен к источнику питания пользователя, напряжение должно быть меньше 24 В, в противном случае карта PG может быть повреждена.
- ✧ Пользователь может установить выходное напряжение в соответствии с фактическими потребностями, поворачивая потенциометр на PG-карте инкрементального энкодера 12–15 В (по часовой стрелке — увеличение напряжения); при вращении потенциометра не рекомендуется прилагать чрезмерное усилие.

А.3.6 Подключение для применения

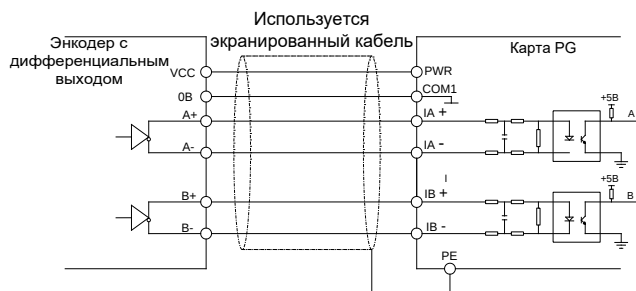


Рис. А-8 Схема подключения энкодера с дифференциальным выходом

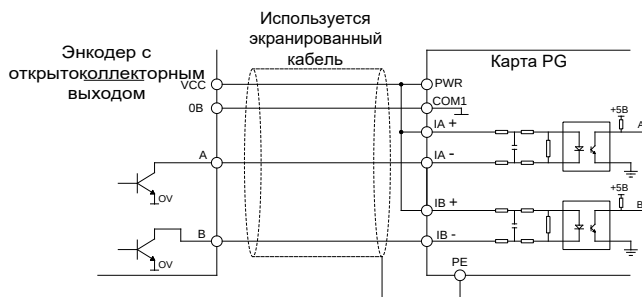


Рис. А-9 Схема подключения энкодера с открытоколлекторным выходом

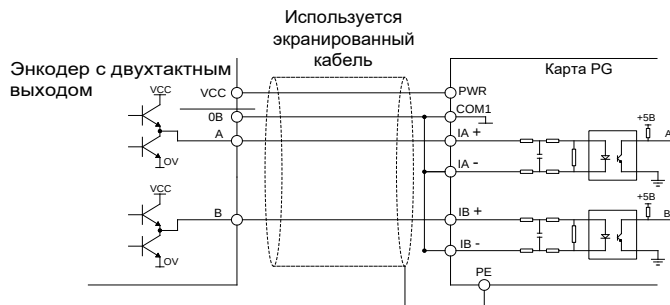


Рис. А-10 Схема подключения энкодера с двухтактным выходом

Примечание: при использовании с частотным преобразователем, поддерживающим позиционирование шпинделя, необходимо подключить сигнал Z; способ подключения такой же, как и для сигналов А и В.

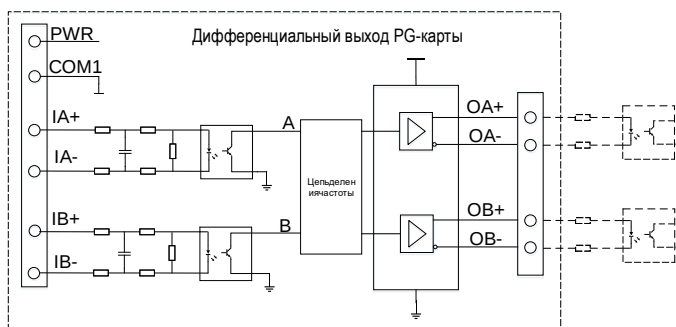


Рис. А-11 Схема подключения выхода с разделением частоты карты PG

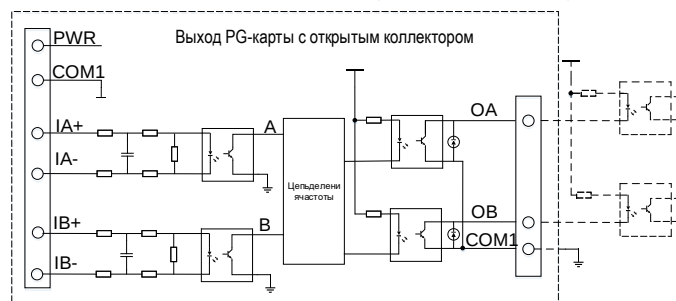


Рис. А-12 Схема подключения выхода PG-карты с открытым коллектором и делением частоты

Примечание: при выходе с открытым коллектором PWR на перемычках J1 и J2 необходимо замкнуть с COA и COB соответственно.

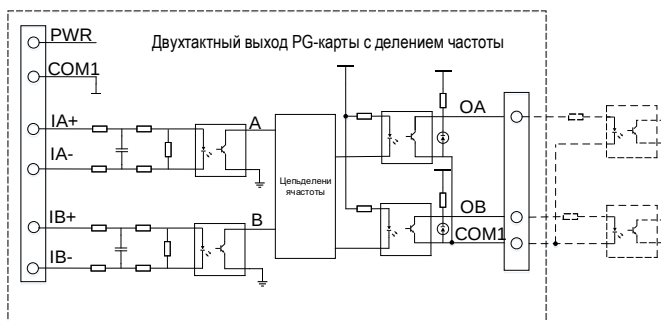


Рис. А-13 Схема подключения двухтактного выхода PG-карты с делением частоты

Примечание:

- ✧ При двухтактном выходе на перемычках J1 и J2 необходимо замкнуть PWR с HOA и HOB соответственно.
- ✧ Инкрементальная PG-карта в основном применяется для векторного управления с замкнутым контуром асинхронного двигателя.

A.4 Инструкции по использованию карты PG синхронного двигателя**A.4.1 Описание модели и технические показатели**

Модели синхронной PG-карты для преобразователей серии GD300L: EC-PG102-05-T, EC-PG106-05-T, EC-PG106-05-S; технические характеристики приведены в таблице ниже:

Модель PG-карты	Название	Выходное питание	Выходной сигнал
EC-PG102-05-T	PG-карта синусно-косинусного энкодера	Диапазон регулируемого напряжения: 4,75–7 В Заводская установка: 5 В $\pm 5\%$ Максимальный выходной ток: 300 мА	Тип выхода: два ортогональных дифференциальных сигнала с делением частоты, выход с открытым коллектором; сопротивление выхода с открытым коллектором: 70 Ом
EC-PG106-05-T	PG-карта абсолютного энкодера (EnDat)	Заводская установка: 5 В $\pm 5\%$ Максимальный выходной ток: 300 мА	Тип выхода: два ортогональных дифференциальных сигнала с делением частоты (уровень LVDS), выход с открытым коллектором; сопротивление выхода с открытым коллектором: 70 Ом
EC-PG106-05-S	PG-карта абсолютного энкодера (SSI)		

Пользователь может выбирать величину выходного напряжения в соответствии с фактическими условиями эксплуатации. При дальнем расстоянии передачи сигналов энкодера пользователь может регулировать выходное питание с помощью потенциометра (способ регулировки такой же, как у карты инкрементального энкодера), чтобы увеличить длину линии подключения.

A.4.2 Размеры и схема установки синхронной PG-карты

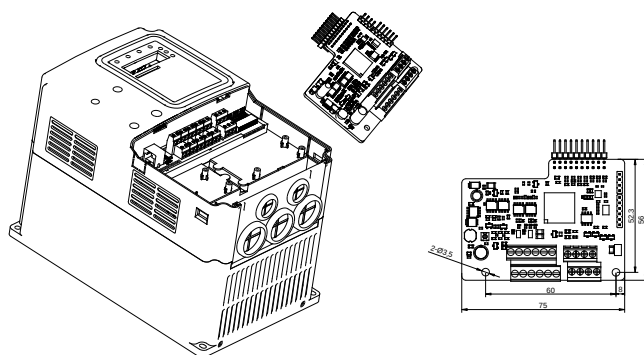


Рис. А-14 Размеры и схема установки EC-PG102-05-T

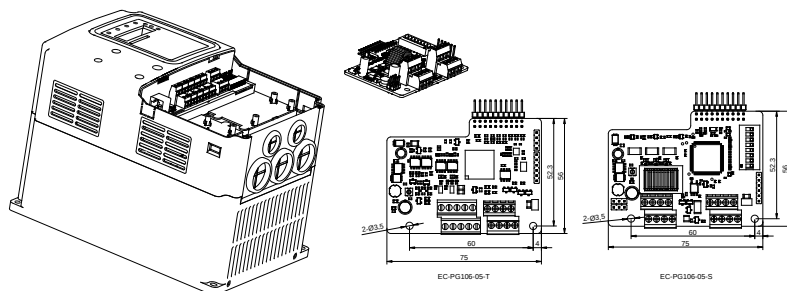


Рис. А-15 Размеры и схема установки EC-PG106-05-T (EC-PG106-05-S)

Примечание:

1. PG-карта синусно-косинусного энкодера не имеет DIP-переключателя для деления частоты; потенциометр расположен в позиции R101.
2. Способ и положение установки PG-карты абсолютного энкодера такие же, как у PG-карты синусно-косинусного энкодера; соответствующий разъём — двухрядный штыревой разъём 2×10.
3. Карта PG синхронного двигателя предназначена только для ПЧ серии GD300L. Если пользователи используют синхронную лебедку, они должны выбрать карту PG синхронного двигателя.

А.4.3 Описание клемм

A+	A-	B+	B-	C+	C-		
	GND	PWR	R+	R-	D+	D-	

Разъём подключения

OA+	OA-	OB+	OB-		
	OA	OB	COM1		

Выход с разделением частоты

Рис. А-16 Клеммы подключения PG-карты синусно-косинусного энкодера

A+	A-	B+	B-	PWR	
	DATA+	DATA-	CLK+	CLK-	GND

Разъём подключения

OA+	OA-	OB+	OB-		
	OA	OB	COM1	PE	

Выход с разделением частоты

Рис. А-17 Клеммы подключения PG-карты абсолютного энкодера

OA+, OA-, OB+, OB- являются клеммами дифференциальных выходных сигналов (LVCMOS), а OA, OB, COM1 — клеммами выходных сигналов с открытым коллектором.

Примечание:

- ✧ Внутри карты PG нет заземления PE, пользователи могут заземлить ее самостоятельно при использовании.
- ✧ Подключение выходных сигналов PG-карты синусно-косинусного энкодера выполняется так же, как и у PG-карты инкрементального энкодера, однако двухтактный выход не поддерживается.

Коэффициент деления частоты PG-карты абсолютного энкодера задаётся с помощью перемычек на штыревом разъёме J2. J2 представляет собой штыревой разъём 1×4PIN и имеет 2 разряда. Коэффициент деления частоты определяется путём прибавления 1 к соответствующему двоичному числу. При поставке с завода на клемме J2 абсолютной PG-карты установлены две перемычки, которые подтягивают сигналы SET к низкому уровню; по умолчанию деление частоты не выполняется. Когда перемычка установлена, соответствующий сигнал SET соединяется с землёй, что означает «0»; когда перемычка снята, соответствующий сигнал SET подтягивается к высокому уровню, что означает «1». Коэффициенты деления частоты приведены в таблице ниже:

Таблица А-3 Коэффициент деления частоты

SET1	SET2	Десятичное число	Двоичное число	Коэффициент деления частоты
0	0	0	00	1
0	1	1	01	2
1	0	2	10	3
1	1	3	11	4

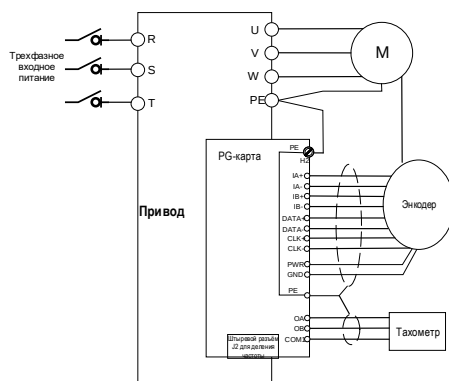


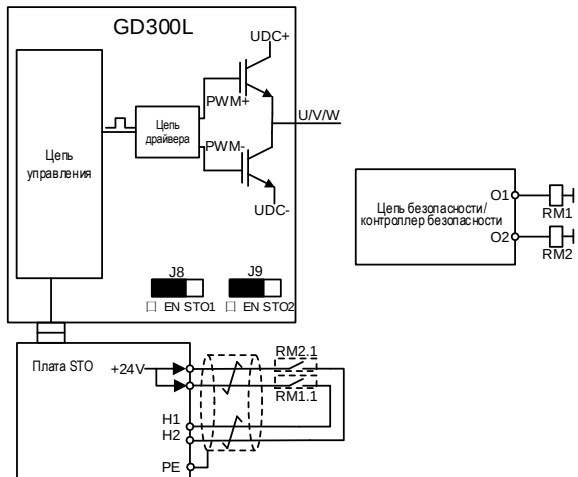
Рис. А-18 Клеммы подключения PG-карты абсолютного энкодера

А.5 Инструкции по использованию функции STO

А.5.1 Общие сведения о функции STO

Справочные стандарты: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1, IEC 61800-5-2.

При неотключенном силовом питании привода можно использовать функцию STO во избежание случайного запуска устройства. Эта функция отключает выход привода путем отключения его сигнала во избежание случайного запуска двигателя (см. рисунок ниже). После включения функции STO можно выполнять кратковременные операции (например, неэлектрическая очистка на токарных станках) и/или обслуживание/ремонт неэлектрических компонентов оборудования без отключения питания привода.



Примечание:

- Резервированный вход функции безопасного отключения крутящего момента (STO) подключается к внешнему нормально разомкнутому (НР) контакту. Когда контакт замкнут, функция STO не активна, и ПЧ начинает выдавать выходной сигнал. Когда контакт размыкается, активируется функция STO, и ПЧ прекращает выдачу выходного сигнала.
- Разница во времени между замыканием или размыканием контактов защитного выключателя должна составлять не более 250 мс.
- Для сигнального кабеля безопасного входа необходимо использовать экранированный кабель, длина кабеля должна быть не более 25 м.
- Клеммы STO1 и STO2 по умолчанию соединены перемычкой с клеммой EN (+24 В). Перед использованием функции STO снимите перемычки с клемм J8/J9 платы управления.

Рис. А-19 Принципиальная схема функции STO

А.5.2 Функциональные характеристики функции STO

1. Логика функции STO

Состояние входа функции STO и соответствующие неисправности указаны в таблице ниже:

Состояние входа STO	Соответствующие неисправности функции STO
H1 и H2 одновременно отключены	Срабатывает функция STO, привод перестает работать, код неисправности: 49: Неисправность STO (SAFE)
H1 и H2 одновременно включены	Функция STO не срабатывает, привод работает в обычном режиме.
Любой из H1 и H2 отключен, а другой включен.	Срабатывает неисправность STL1/STL2/STL3, код неисправности: 38: Отказ по каналу 1 (STL1) 39: Отказ по каналу 2 (STL2) 40: Одновременный отказ по каналу H1 и каналу H2 (STL3)

2. Описание задержки канала STO

В следующей таблице описано время задержки срабатывания и индикации каналов STO:

Режим STO	Задержка срабатывания 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: SAFE	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 100 мс

1) Задержка срабатывания STO = задержка между срабатыванием функции STO и выходом отключения привода.

2) Задержка индикации STO = задержка между срабатыванием STO и выходом индикации STO.

3. Страница самодиагностики установки функции STO

Перед установкой STO выполните самодиагностику согласно приведенной ниже процедуре, чтобы убедиться в эффективности функции STO.

	Действия
☐	Убедитесь, что привод можно свободно запустить или остановить во время отладки.
☐	Выключите привод (если он работает), отключите входной источник питания и изолируйте привод от кабеля питания с помощью выключателя.
☐	Проверьте подключение цепи функции STO в соответствии с электросхемой.
☐	Проверьте, подключен ли экранирующий слой входного кабеля STO к опорному заземлению +24 В COM
☐	Включите источник питания
☐	После остановки двигателя проверьте функцию STO следующим образом: ● Подайте команду остановки приводу (если он работает) и подождите, пока вал двигателя не остановится. ● Активируйте цепь STO, отправьте на привод команду запуска и убедитесь, что двигатель не запускается. ● Отключите цепь STO
☐	Перезапустите привод и проверьте состояние работы двигателя
☐	Когда двигатель работает, проверьте функцию STO следующим образом: ● Запустите привод и убедитесь, что двигатель работает в обычном режиме. ● Активируйте цепь STO. ● После сообщения привода о неисправности STO (подробнее см. в разделе 8.5 «Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению») убедитесь, что двигатель остановился по инерции.

Действия	
☒	Отключите цепь STO
☐	Перезапустите привод и проверьте состояние работы двигателя

A.5.3 Список параметров функции STO

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P06.01	Выход Y1	0: нет выхода	27	○
P06.03	Выход реле RO1	1: Лифт работает 2: Движение вверх 3: Движение вниз	1	○
P06.04	Выход реле RO2	4: выход неисправности 5: работа на нулевой скорости 6: Сигнал готовности 7: управление тормозом 8: Управление контактором 9: достижение частоты 10: выход FDT обнаружения уровня частоты 11: Обратный выход FDT 12: Резерв 13: Определение направления легкой нагрузки завершено 14: Результат обнаружения направления легкой нагрузки - вниз 15: Результат определения направления легкой нагрузки - вверх 16: Работа 1 (исключая ток вывода) 17: Действие STO 18: Выход неисправности SPI 19: Выход управляющего сигнала ИБП (Индия) 20: Резерв	5	○
P07.28	Тип текущей неисправности	0: нет неисправности 1: Защита фазы U блока инвертора (OU1) 2: Защита фазы V блока инвертора (OU2) 3: Защита фазы W блока инвертора (OU3)		●
P07.29	Тип предыдущей неисправности 1	4: Перегрузка по току при ускорении (OC1) 5: Перегрузка по току при замедлении (OC2) 6: Перегрузка по току при постоянной скорости		●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P07.30	Тип предыдущей неисправности 2	(OC3) 7: Перенапряжение при ускорении (OV1) 8: Перенапряжение при замедлении (OV2) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3)		●
P07.31	Тип предыдущей неисправности 3	10: Неисправность - Пониженное напряжение шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2)		●
P07.32	Тип предыдущей неисправности 4	13: Потеря фазы на входе (SPI) 14: Обрыв выходной фазы (SPO) 15: Перегрев выпрямительного модуля (OH1) 16: Неисправность - Перегрев инверторного модуля (OH2)		●
P07.33	Тип предыдущей неисправности 5	17: Внешняя неисправность (EF) 18: Неисправность протокола связи 485 (CE) 19: Неисправность - ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (TE) 21: Неисправность работы EEPROM (EEP) 22: Неисправность PID (PIDE) 23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с панелью управления (PCE) 27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка выгрузки параметров (DNE) 29: Ошибка протокола связи PROFIBUS DP (E-DP) 30: Ошибка протокола связи Ethernet (E-NET) 31: Ошибка протокола связи CAN (E-CAN) 32: Короткое замыкание на землю - неисправность 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю - неисправность 2 (ETH2) 34: Неисправность отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность регулировки (STo) 36: Неисправность при недогрузке (LL) 37: Неисправность с обрывом линии энкодера (ENC1O) 38: Неисправность обратного направления энкодера		●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		(ENC1D) 39: Ошибка отключения импульса энкодера Z (ENC1Z) 40: U отключение (ENC1U) 41–42: Резерв 43: Перегрев двигателя (OT) 44: Резерв 45: Неисправность тормоза (BAE) 46: Неисправность контактора (CONE) 47: Отсутствие сигнала CD (nPoS) 48: Отсутствие сигнала включения (U-EN) 49: Сбой карты STO (SAFE) 50: Отключение в цепи безопасности канала 1 (STO1_FB_DSP) (STL1) 51: Отключение в цепи безопасности канала 2 (STO2_FB_DSP) (STL2) 52: Нарушение внутренней цепи (STL3) 53: Ошибка проверки FLASH CRC кода безопасности (CrCE)		
P15.00	Тип карты расширения	0: нет 1: STO 2: IO 3: Bluetooth	0	
P15.01	Выбор функции STO	0: блокировка тревоги SAFE После восстановления состояния необходимо выполнить ручной сброс. 1: SAFE тревога не блокируется "Тревога не блокируется" означает, что сигнал тревоги SAFE автоматически исчезает после восстановления состояния. Примечание: все STL1–STL3 заблокированы и не могут быть сброшены. После восстановления состояния повторно включите питание и выполните сброс.	0	○

A.5.4 Неисправности функции STO

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
STO	Безопасное отключение крутящего момента	Работа функции STO в обычном режиме (SAFE)	
STL1	Отказ по каналу H1	Неисправность канала H1 или внутренней аппаратной цепи	Замените переключатель STO. Если проблема не устранена, обратитесь к производителю.
STL2	Отказ по каналу H2	Неисправность канала H2 или внутренней аппаратной цепи	
STL3	Одновременный отказ по каналу H1 и каналу H2	Одновременный отказ по каналу H1 и каналу H2 или неисправность внутренней аппаратной цепи	
CrCE	Ошибка проверки FLASH CRC кода безопасности	Ошибка проверки FLASH CRC кода безопасности STO	Обратитесь к производителю

1. Сигнализация SAFE

- (1) Когда [P15.01](#) установлен на 0, сигнализация SAFE заблокирована.

Как показано на Рис. A-20, когда H1 и H2 отключены во время работы (требуется функция безопасности) и привод переходит в режим безопасности, привод прекращает вывод. Аварийный сигнал SAFE исчезает только после того, как действие сброса вступает в силу. Прежде чем привод повторно выполнит команду управления, необходимо выполнить сброс и сбросить внешнюю команду управления.

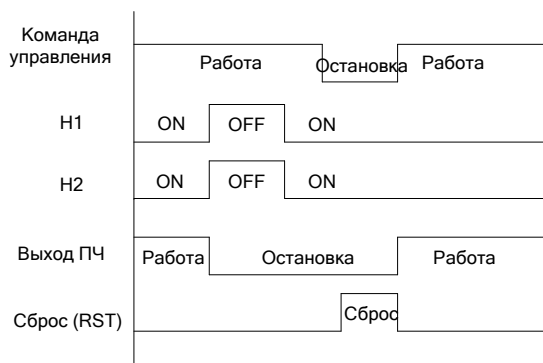


Рис. A-20 Логическая схема с заблокированной сигнализацией SAFE

- (2) Когда [P15.01](#) установлен на 1, сигнализация SAFE не заблокирована.

Как показано на Рис. А-21, когда сигнализация не заблокирована, при возникновении сигнала SAFE аварийный сигнал SAFE автоматически исчезает после восстановления состояния без необходимости выполнения сброса. После сброса внешней команды управления привод повторно выполняет команду управления.

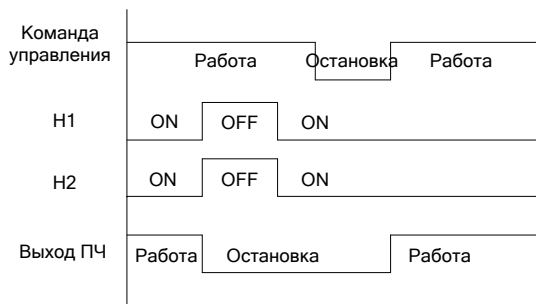


Рис. А-21 Логическая схема с незаблокированной сигнализацией SAFE

2. Неисправность STL1

Как показано на Рис. А-22, при нарушении аппаратной линии цепи безопасности 1, то есть при нарушении H1 во время работы (требуется функция безопасности), но без нарушения сигнала H2, привод прекращает вывод при переходе в безопасный режим независимо от команды управления. Даже при наличии команды сброса и сбросе внешней команды управления привод не выполняет команду управления повторно, пока сигнализация STL1 заблокирована.

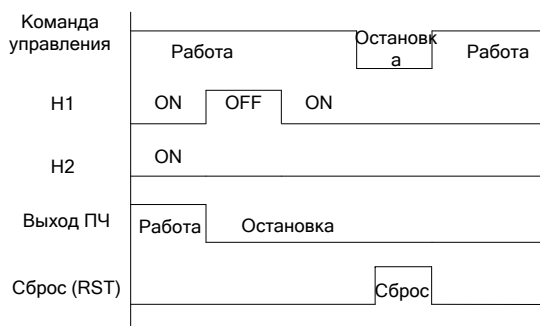


Рис. А-22 Логическая схема с нарушением цепи безопасности 1

3. Неисправность STL2

Как показано на Рис. А-23, при нарушении аппаратной линии цепи безопасности 2, то есть при нарушении H2 во время работы (требуется функция безопасности), но без нарушения сигнала H1, привод прекращает вывод при переходе в безопасный режим независимо от команды управления. Даже при наличии команды сброса и сбросе внешней команды управления привод не выполняет команду управления повторно, пока

сигнализация STL2 заблокирована.



Рис. А-23 Логическая схема с нарушением цепи безопасности 2

А.6 Инструкции по использованию платы связи STO

А.6.1 Описание клемм и перемычек карты расширения

Функция STO этой карты аналогична вышеуказанной карте STO, поэтому она не будет описана здесь повторно.

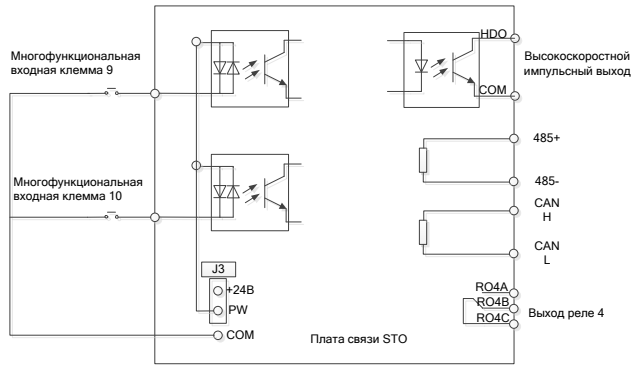


Таблица А-4 Описание клеммы

Наименование клеммы	Назначение и описание клемм
S9–S10	Дискретная входная клемма, образующая изолированный вход оптопары с PW и COM Диапазон входного напряжения: 9–30 В Входное сопротивление: 3,3 кОм
HDO	Высокоскоростная выходная клемма
CANH CANL	Интерфейс связи CAN, поддержка протокола связи CAN2.0B.
+24В	Питание 24 В

Наименование клеммы	Назначение и описание клемм
COM	+24 В или общая клемма внешнего источника питания
GND	Опорный нулевой потенциал +10 В
RS485+ RS485-	Последовательная связь RS485, поддержка протокола Modbus RTU
RO4A RO4B RO4C	Релейный выход: общий порт RO4A, нормально замкнутый RO4B, нормально разомкнутый RO4C Емкость контакта: 250 В перем. тока / 3 А, 30 В пост. тока / 1 А

Примечание: GND и COM изолированы.

Таблица A-5 Описание перемычек

Наименование перемычки	Назначение и описание перемычки
J3	По умолчанию PW закорочен на +24 В и может быть переключен на режим внешнего источника питания 24 В

A.6.2 Габаритные размеры и инструкции по расположению клемм

Размеры и схема карты расширения ввода-вывода для лифта

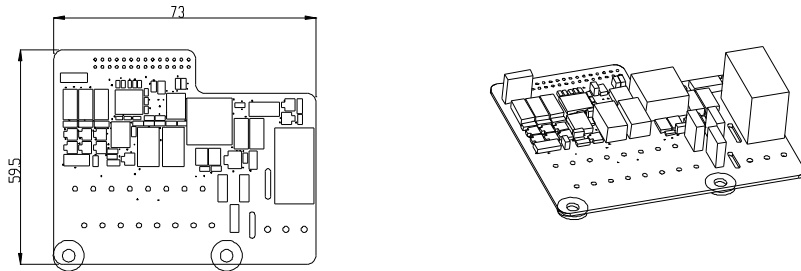


Рис. A-24 Размеры и схема карты расширения связи STO

Схема последовательности расположения клемм

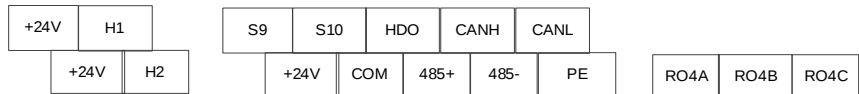


Рис. A-25 Схема последовательности расположения клемм

Приложение В Технические данные

В.1 Содержание главы

В этой главе описаны технические данные ПЧ и его соответствие требованиям СЕ и другим системам сертификации качества.

В.2 Снизить использование ПЧ

В.2.1 Мощность

Спецификации преобразователя частоты определяются на основе номинального тока и мощности двигателя. Для достижения номинальной мощности двигателя, указанной в таблице, номинальный выходной ток преобразователя частоты должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность преобразователя частоты также должна быть больше или равна номинальной мощности двигателя.

Примечание:

1. Максимально допустимая мощность на валу двигателя ограничена до 1,5-кратной номинальной мощности двигателя. Если этот предел превышен, преобразователь частоты автоматически ограничивает момент и ток двигателя. Данная функция эффективно защищает входной мост от перегрузки.
2. Показатель номинальной емкости рассчитан при температуре окружающей среды в 40°C.
3. Необходимо убедиться, что в общей системе постоянного тока мощность, протекающая через общее соединение постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя.

В.2.2 Снижение номинала

Если температура окружающей среды в месте установки ПЧ превышает 40°C, высота над уровнем моря превышает 1000 м или частота переключения меняется с 4 кГц на 6 кГц и 8 кГц, необходимо снизить номинальные характеристики ПЧ.

В.2.2.1 Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры

Диапазон температур составляет от +40°C – +50°C. При каждом повышении температуры на 1°C номинальный выходной ток снижается на 3%. Информацию о фактическом снижении номинальных характеристик см. в таблице ниже.



Примечание: Не рекомендуется использовать ПЧ при температуре более 50°C. В случае использования производитель не несет ответственности за последствия.

В.2.2.2 Понижение номинальных показателей в зависимости от высоты над уровнем моря

Если высота установки ниже 1000 м, то ПЧ может работать на номинальной мощности. Когда высота превышает 1000 м, его выходная мощность уменьшается.

Если высота над уровнем моря превышает 1000 м, следует снизить номинальные характеристики на 1% на каждые 100 м.

Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, свяжитесь с местными агентами или офисами INVT для получения подробной информации.

В.2.2.3 Снижение номинальных характеристик в зависимости от несущей частоты

ПЧ для лифтов серии GD300L имеют разные диапазоны настройки несущей частоты при разных уровнях мощности. Номинальная мощность ПЧ определяется на основе заводской несущей частоты. В случае превышения заводского значения номинальная мощность ПЧ снижается на 20% при каждом увеличении несущей частоты на 1 кГц.

В.3 Параметры электросети

Напряжение сети	3-фазный 380В (-15%)–440В (+10%) перем. тока
Мощность короткого замыкания	Согласно IEC 61439-1, максимальное значение номинального кратковременно выдерживаемого тока на вводе комплектного распределительного устройства составляет 100 кА; частотный преобразователь применим в условиях, когда ожидаемый ток короткого замыкания не превышает отключающую способность его защитного устройства (например, 100 кА), при этом его номинальный рабочий ток значительно ниже данного значения (обычно ≤ 1 кА).
Частота	50/60 Гц $\pm 5\%$, максимальный темп 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), трехфазное симметричное, Umax (номинальное напряжение ПЧ) в точке ослабления потока
Защита от короткого замыкания	Защита от короткого замыкания на выходе двигателя соответствует требованиям стандарта IEC 61800-5-1.
Частота	0–400 Гц
Разрешение частоты	0,01 Гц
Ток	См. раздел 3.6 «Номинальные характеристики».
Ограничение мощности	1,5-кратная номинальная мощность двигателя
Несущая частота	4, 6 или 8 кГц

В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя

В целях соответствия требованиям Директивы ЕС по ЭМС (2014/30/EU) максимальная длина кабеля двигателя должна составлять:

Выбранная модель (с дополнительным внешним фильтром ЭМС)	Максимальная длина кабеля двигателя (м)
Среда второй категории (C3)	30

Максимальная длина кабеля двигателя определяется рабочими параметрами ПЧ. Чтобы узнать точную максимальную длину при использовании внешнего фильтра ЭМС, обратитесь в местный офис INVT.

Пояснения относительно среды второй категории (C3) и среды первой категории (C2) см. в разделе «В.6 Нормы ЭМС».

В.5 Используемые стандарты

Ниже перечислены стандарты, которым соответствуют ПЧ:

EN/ISO 13849-1	Безопасность машинного оборудования. Компоненты системы управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы проектирования.
IEC/EN 60204-1	Безопасность машинного оборудования. Электрооборудование машин. Часть 1. Общие требования.
IEC/EN 62061	Безопасность машинного оборудования. Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем управления, связанных с безопасностью.
IEC/EN 61800-3	Системы регулируемого электропривода. Часть 3. Стандарты электромагнитной совместимости (ЭМС) систем регулируемого электропривода и установленные методы ее тестирования.
IEC/EN 61800-5-1	Системы регулируемого электропривода. Часть 5-1. Требования к безопасности. Электричество, тепло и энергия
IEC/EN 61800-5-2	Системы регулируемого электропривода. Часть 5-2. Требования к безопасности. Функции
GB/T 30844.1-2014	Универсальное оборудование с частотно-регулируемым приводом до 1 кВ. Часть 1. Технические условия.
GB/T 30844.2-2014	Универсальное оборудование с частотно-регулируемым приводом до 1 кВ. Часть 2. Методы тестирования.
GB/T 30844.3-2017	Универсальное оборудование с частотно-регулируемым приводом до 1 кВ. Часть 3. Правила безопасности.

В.5.1 Маркировка CE

Маркировка CE на паспортной табличке нашего оборудования означает, что данный ПЧ получил сертификат CE и соответствует требованиям Директивы ЕС о низковольтном оборудовании (2014/35/EU) и Директивы ЕС об электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

В.5.2 Декларация о соответствии стандартам ЭМС

Согласно требованиям Европейского Союза, электронное и электрическое оборудование, реализуемое в странах Европы, не должно превышать лимиты электромагнитных помех, установленные соответствующими стандартами, и должно обладать устойчивостью к электромагнитным помехам, позволяющей ему штатно функционировать в определенной электромагнитной среде. Стандарт электромагнитной совместимости продукции (EN 61800-3) подробно описывает нормы ЭМС и конкретные методы испытаний для систем регулируемого электропривода. Наша продукция должна строго соответствовать этим нормам ЭМС.

В.6 Нормы ЭМС

В стандарте электромагнитной совместимости продукции (EN 61800-3) подробно изложены требования к ЭМС ПЧ.

Классификация по сфере применения:

Первый класс: для гражданского применения. Включает прикладные сценарии, в которых оборудование напрямую подключается к низковольтной электросети гражданского назначения без использования промежуточного трансформатора.

Второй класс: все прочие прикладные сценарии, кроме предусматривающих прямое подключение оборудования к низковольтной электросети гражданского назначения без использования промежуточного трансформатора.

Четыре категории ПЧ:

ПЧ категории C1: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, применяемые в среде первой категории.

ПЧ категории C2: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, не оснащенные вилкой, розеткой или мобильной установкой; при применении в среде первой категории монтаж и эксплуатация систем силового привода должны осуществляться квалифицированными специалистами.

Примечание: Стандарт электромагнитной совместимости IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение мощности ПЧ, но определяет использование, монтаж и отладку ПЧ. Компетентные специалисты или организация должны обладать необходимыми навыками для монтажа и/или отладки систем электропривода, включая знания в сфере ЭМС.

ПЧ категории C3: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000В, применяемые в среде второй категории. Они не могут быть применены к среде первой категории.

ПЧ категории C4: ПЧ с номинальным напряжением выше 1000 В или номинальным током ≥ 400 А, применяемые к сложным системам в среде второй категории.

В.6.1 Категория C2

Лимиты кондуктивных помех отвечают следующим требованиям:

1. Выбор дополнительного фильтра ЭМС осуществляется в соответствии с разделом «D.7 Волновой фильтр», а установка - согласно инструкциям в руководстве по фильтру ЭМС.
2. Выбор кабелей двигателя и управляющих кабелей осуществляется в соответствии с указаниями данного руководства.
3. Монтаж ПЧ осуществляется методом, описанным в данном руководстве.

4. Максимальную длину кабеля двигателя см. в разделе «B.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя».



При использовании на территории КНР данное оборудование может генерировать радиопомехи, которые могут потребовать принять дополнительных мер по их снижению.

B.6.2 Категория C3

Характеристики помехоустойчивости ПЧ соответствуют требованиям стандарта IEC/EN 61800-3 к среде второй категории.

Лимиты кондуктивных помех отвечают следующим требованиям:

1. Выбор дополнительного фильтра ЭМС осуществляется в соответствии с разделом «D.7 Волновой фильтр», а установка - согласно инструкциям в руководстве по фильтру ЭМС.
2. Выбор кабелей двигателя и управляющих кабелей осуществляется в соответствии с указаниями данного руководства.
3. Монтаж ПЧ осуществляется методом, описанным в данном руководстве.
4. Максимальную длину кабеля двигателя см. в разделе «B.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя».



ПЧ категории C3 не могут применяться к гражданским низковольтным электросетям общего пользования. При подключении к таким электросетям ПЧ может генерировать радиочастотные электромагнитные помехи.

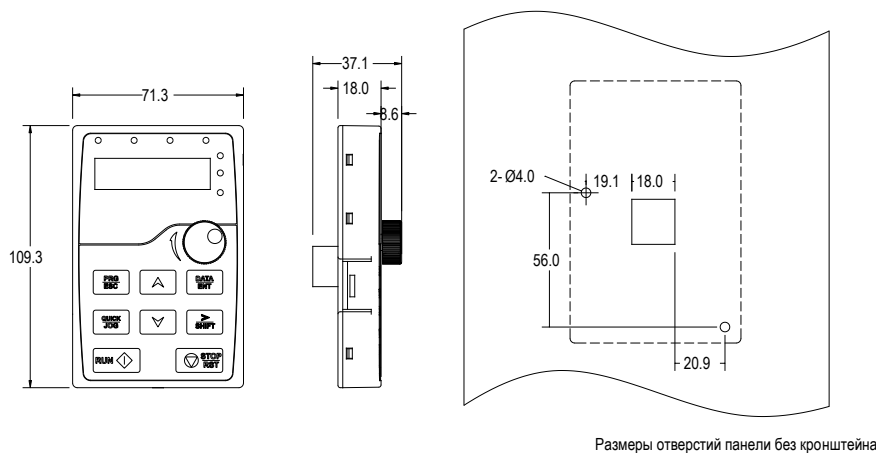
Приложение С Размеры

С.1 Содержание главы

В этой главе приведен габаритный чертеж ПЧ для лифтов серии GD300L. Размеры на габаритном чертеже указаны в миллиметрах.

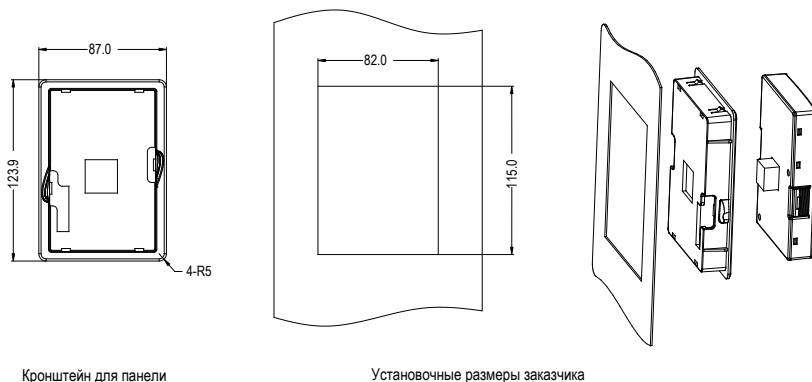
С.2 Конструкция панели

С.2.1 Чертеж конструкции

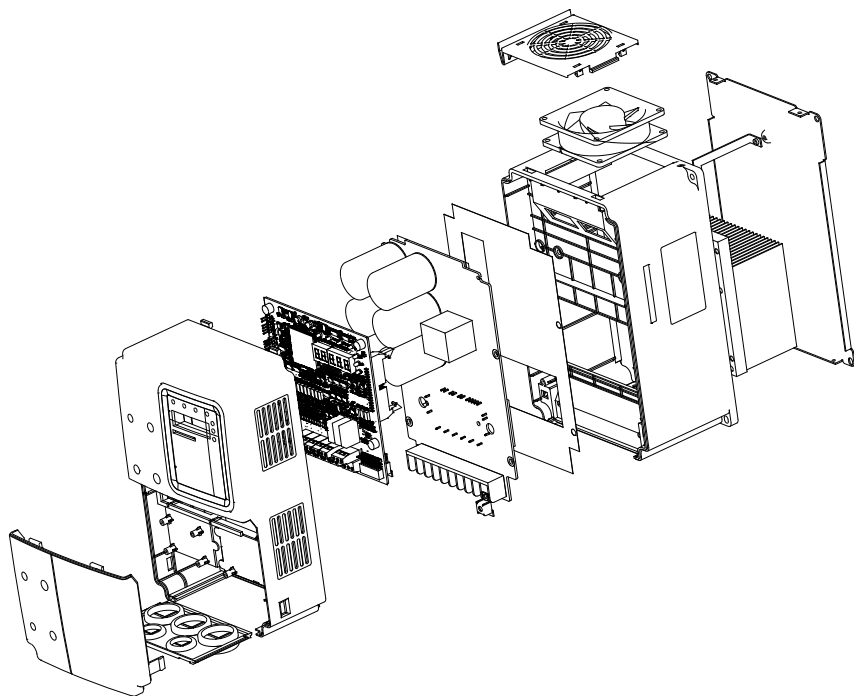


С.2.2 Панель управления с монтажным кронштейном (опционально)

Примечание: При установке панели снаружи можно использовать винты М3 для ее крепления или установить монтажный кронштейн панели. Монтажный кронштейн панели для ПЧ 380 В 1,5–15 кВт необходимо приобрести отдельно. Для ПЧ 380 В 18,5–30 кВт монтажный кронштейн панели входит в стандартную комплектацию.



С.3 Конструкция ПЧ



С.4 Габаритный чертеж ПЧ с 3-фазным напряжением 380 В (-15%) – 440 В (+10%) перем. тока

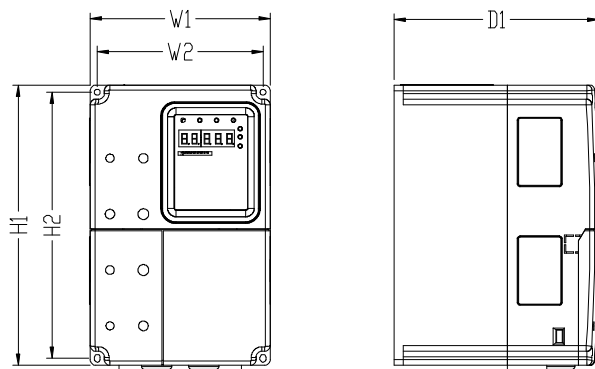


Рис. С-1 Схема настенного монтажа для модели мощностью 4 кВт – 15 кВт

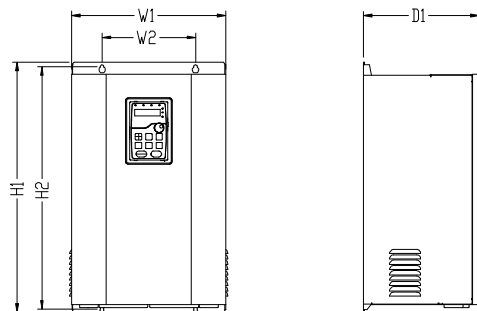


Рис. С-2 Схема настенного монтажа для модели мощностью 18,5 кВт – 30 кВт

Таблица С.1 Таблица размеров настенного монтажа для модели с напряжением 380 В (ед. изм.: мм)

Модель ЧРП	W1	W2	H1	H2	D1	Диаметр отверстия
4кВт–5,5кВт	160	147,5	250	237,5	175	5
7,5кВт–15кВт	220	206	320	305,5	180	6
18,5кВт–30кВт	290	176	470	455,5	220	6,5

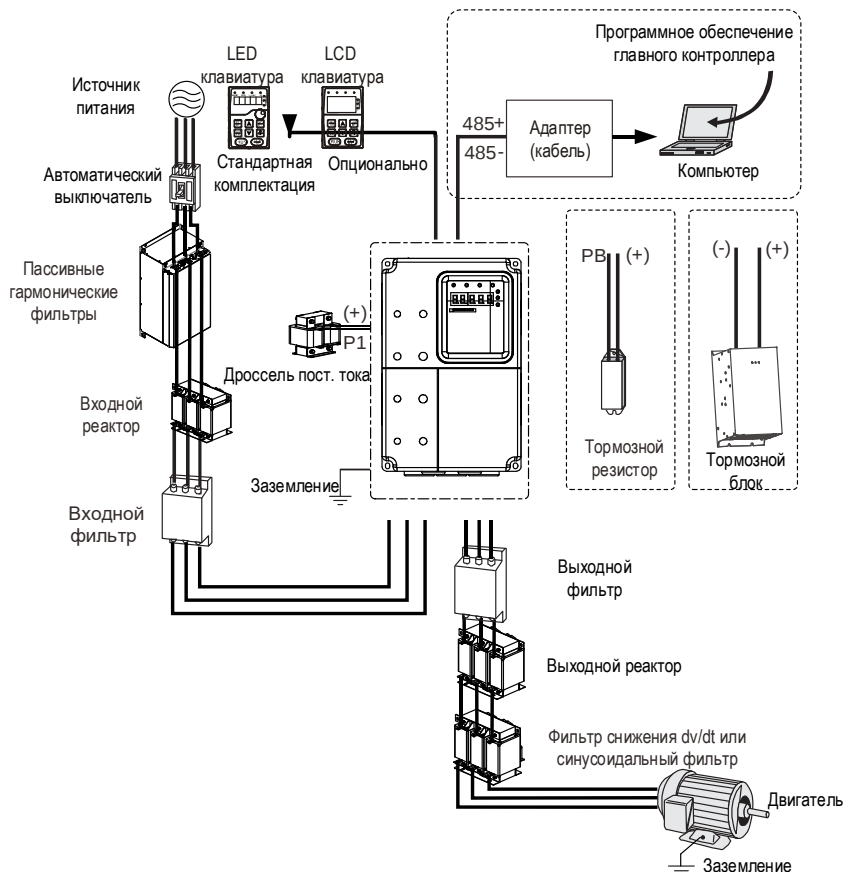
Приложение D Дополнительное оборудование

D.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как выбрать периферийные принадлежности для серии GD300L.

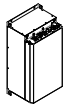
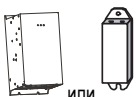
D.2 Схема подключения периферийных устройств

На рисунке ниже показана схема внешнего подключения ПЧ для лифтов серии GD300L.



Примечание:

- В модели менее 380 В 15 кВт (включительно) встроен тормозной блок. Для моделей более 380 В 18,5 кВт (включительно) требуется дополнительный тормозной блок.
- В устройствах используются стандартные тормозные блоки серии DBU от INVT. Подробнее см. руководство по эксплуатации устройств DBU.

Изображение	Наименование	Описание
	Кабель	Устройство для передачи электрических сигналов
	Автоматический выключатель	Предотвращает опасность поражения электрическим током и защищает от коротких замыканий на землю, которые могут привести к возгоранию вследствие утечки тока (используйте автоматический предохранитель от утечки тока, предназначенный для частотных преобразователей и имеющий функцию подавления высших гармоник. Номинальный ток чувствительности автоматического предохранителя составлять не менее 30 мА для каждого преобразователя частоты).
	Пассивные гармонические фильтры	Устройство, используемое для снижения коэффициента искажения тока и содержания гармоник, тем самым повышая коэффициент мощности.
	Входной дроссель	Чтобы предотвратить попадание тока большой величины во входной силовой контур и повреждение компонентов выпрямителя, когда сеть находится под высоким напряжением, ко входной стороне необходимо подключить дроссель переменного тока, что также позволяет улучшить коэффициент мощности на входе.
	Входной волновой фильтр	Подавляет электромагнитные помехи, переносимые преобразователем частоты общую электросеть через входной силовой кабель. Устанавливать следует как можно ближе к входной клемме частотного преобразователя.
	Дроссель пост. тока	Дроссель постоянного тока улучшает коэффициент мощности, предотвращает повреждение выпрямительного моста ПЧ из-за чрезмерного входного тока при подключении к трансформатору большой мощности, а также защищает выпрямительную цепь от гармоник, вызванных скачками напряжения сети или фазоуправляемой нагрузкой.
 или	Тормозной блок или тормозной резистор	Резистор или блок резисторов используется для сокращения времени торможения за счет потребления регенеративной энергии двигателя. Для моделей мощностью менее 15 кВт (включительно) необходимо установить только тормозной резистор, а для моделей мощностью более 18,5 кВт (включительно) необходимо установить тормозной блок.

Изображение	Наименование	Описание
	Выходной волновой фильтр	Подавляет помехи от проводки на выходной стороне частотного преобразователя. Устанавливать следует как можно ближе к выходной клемме преобразователя.
	Выходной дроссель	Предназначен для увеличения эффективного расстояния передачи частотного преобразователя, эффективно подавляет мгновенные скачки высокого напряжения при включении и выключении модуля IGBT частотного преобразователя.
	Фильтры снижения dv/dt	Устройство, используемое для подавления скачков напряжения, уменьшения волн в длинных кабелях и отражения переходных напряжений dv/dt , тем самым снижая потери на вихревые токи и шум двигателя, а также обеспечивая защиту изоляции двигателя.
	Синусоидо-волновой фильтр	Устройство, используемое для подавления и поглощения высокочастотных гармонических токов, возникающих из-за пульсаций тока на частоте переключения, корректирующее форму волны до приближения к синусоидальной, значительно увеличивающее длину выходного кабеля, тем самым снижающее потери на вихревые токи и шум двигателя, а также защищающее изоляцию двигателя.

D.3 Источник питания

См. раздел «4 Инструкции по установке».



Убедитесь, что класс напряжения частотного преобразователя соответствует параметрам сети.

D.4 Кабель

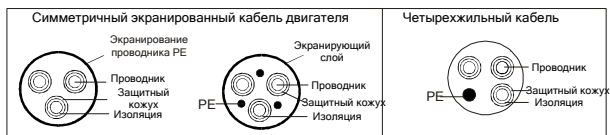
D.4.1 Кабель питания

Размеры входного силового кабеля и кабелей электродвигателя должны соответствовать требованиям региональных нормативов.

- ✧ Входной силовой кабель и кабели электродвигателя должны быть способны выдерживать соответствующий ток нагрузки.
- ✧ Максимальный номинальный температурный запас кабеля двигателя в условиях непрерывной эксплуатации должен быть не ниже 70°C.
- ✧ Электропроводность защитного проводника PE такая же, как и у фазного провода (при той же площади поперечного сечения).
- ✧ Требования к ЭМС см. в Приложение В Технические данные.

В целях соответствия требованиям СЕ к ЭМС необходимо использовать симметричные экранированные кабели двигателя (см. рисунок ниже).

В качестве входного кабеля можно использовать четырехжильный кабель, но рекомендуется использовать экранированный симметричный кабель. По сравнению с четырехжильным кабелем использование симметричного экранированного кабеля не только позволяет сократить ток и потери при его прохождении по кабелю, но и уменьшить электромагнитное излучение.



Примечание: Если электропроводность экранирующего слоя кабеля двигателя не соответствуют требованиям, необходимо использовать отдельный проводник PE.

В целях защиты проводника, когда экранирующий провод и фазный провод изготовлены из одинакового материала, площадь поперечного сечения экранирующего провода должна быть такой же, как у фазного провода, чтобы уменьшить сопротивление заземления и улучшить непрерывность импеданса.

Для эффективного подавления возникновения и распространения электромагнитных помех электропроводность экранированного кабеля должна составлять не менее $1/10$ проводимости проводника. Для алюминиевых и медных экранирующих слоев это требование очень легко выполнить. Минимальные требования к кабелю двигателя ПЧ показаны на рисунке ниже. Кабель содержит спиральный слой медной ленты. Экранирующий слой должен быть как можно более плотным: чем он плотнее, тем эффективнее подавляет излучение электромагнитных помех.

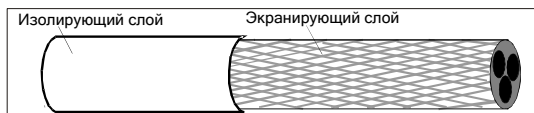


Рис. D-1 Поперечное сечение кабеля

D.4.2 Кабели управления

Все кабели аналогового управления и кабели, используемые для входа частоты, должны быть экранированы. В качестве аналогового сигнального кабеля используются витые пары с двойным экраном (рис. а). Для каждого сигнала применяется отдельная экранированная витая пара. Не следует использовать один и тот же провод заземления для разных аналоговых сигналов.

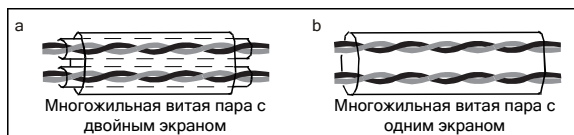


Рис. D-2 Прокладка кабеля питания

Для низковольтных цифровых сигналов предпочтителен кабель с двойным экранированием, но также можно использовать витые пары с одиночным экранированием или неэкранированные витые пары (рис. б). Однако для передачи частотных сигналов можно использовать только экранированные кабели.

Кабель реле должен иметь металлическое защитное экранирование.

Для подключения панели используется сетевой кабель, а в местах со сложным электромагнитным окружением рекомендуется применять экранированный сетевой кабель.

Примечание: Аналоговые и цифровые сигналы передаются отдельно с использованием разных кабелей.

Перед выпуском с завода каждый ПЧ проходит испытания изоляции корпуса через главную цепь. Кроме того, внутренняя цепь ограничения напряжения ПЧ позволяет автоматически отключать испытательное напряжение. Поэтому не нужно проводить какие-либо испытания на выдерживаемое напряжение или сопротивление изоляции ПЧ и его компонентов (например, испытания изоляции под высоким напряжением или испытания сопротивления изоляции с помощью мегомметра).

Примечание: Перед подключением проверьте состояние изоляции входного силового кабеля ПЧ в соответствии с местными правилами.

D.4.2.1 3-фазный переменный ток 380 В (-15%) – 440 В (+10%)

Преобразователь частот	Рекомендуемый размер кабеля (мм ²)		Размер подключаемого кабеля (мм ²)				Характеристики клеммных винтов	Момент затяжки (Н·м)
	R, S, T U, V, W	PE	R, S, T U, V, W	P1, (+)	PB (+), (-)	PE		
GD300L-004G-4	2,5	2,5	2,5–6	2,5 – 6	2,5 – 6	2,5 – 6	M4	1,2 – 1,5
GD300L-5R5G-4	2,5	2,5	2,5–6	4 – 6	4 – 6	2,5 – 6	M4	1,2 – 1,5
GD300L-7R5G-4	4	4	4 – 16	4 – 16	4 – 16	4 – 16	M5	2 – 2,5
GD300L-011G-4	6	6	6 – 16	6 – 16	6 – 16	6 – 16	M5	2 – 2,5
GD300L-015G-4	10	10	10 – 25	10 – 25	10 – 25	6 – 25	M5	2 – 2,5
GD300L-018G-4	16	16	16 – 25	16 – 25	16 – 25	10 – 25	M5	2 – 2,5
GD300L-022G-4	16	16	16 – 25	16 – 25	16 – 25	10 – 25	M6	4 – 6
GD300L-030G-4	25	16	16 – 25	16 – 25	16 – 25	16 – 25	M6	4 – 6

Примечание:

- Рекомендованные кабели для главной цепи можно использовать в сценариях, где температура окружающей среды ниже 40°C, длина кабеля менее 100 м, а ток соответствует номинальному току.
- Клеммы P1, (+), PB, (-) используются для подключения дросселя постоянного тока и опциональных деталей тормоза.

D.4.3 Прокладка кабелей

Кабель двигателя должен быть проложен отдельно от других кабелей. Кабели двигателей нескольких ПЧ можно прокладывать рядом. Рекомендуется прокладывать кабели двигателя, входные силовые кабели и кабели управления в разных кабельных каналах. Высокая скорость нарастания выходного напряжения (dv/dt) ПЧ может

увеличить электромагнитные помехи в других кабелях. Не прокладывайте другие кабели параллельно кабелям двигателя.

Если кабели управления и силовые кабели пересекаются, угол между ними должен составлять 90° .

Кабельные каналы должны быть прочно подсоединены и хорошо заземлены. Алюминиевый короб обеспечивает локальную эквипотенциализацию.

Схема прокладки кабелей показана ниже.

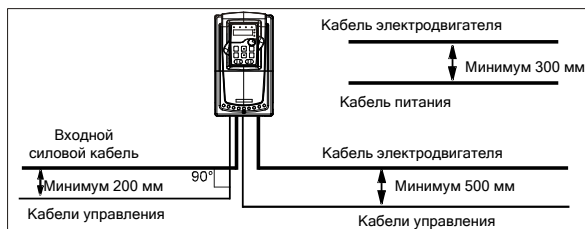


Рис. D-3 Расстояние при прокладке

D.4 Проверка изоляции

Перед эксплуатацией проверьте двигатель и изоляцию кабеля двигателя:

1. Убедитесь, что кабель двигателя подключен к двигателю, а затем отсоедините кабель двигателя от выходных клемм U, V и W ПЧ.
2. Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазным проводом и проводом защитного заземления с помощью мегомметра на 500 В пост. тока. Для получения подробной информации о сопротивлении изоляции двигателя см. описание, предоставленное производителем.

Примечание: Если двигатель внутри отсырел, сопротивление изоляции снижается. Если есть вероятность, что внутри двигателя находится влага, необходимо высушить двигатель, а затем снова измерить сопротивление изоляции.

D.5 Автоматические выключатели и электромагнитные контакторы

Во избежание перегрузок следует добавить предохранители.

Между источником питания переменного тока и ПЧ необходимо установить автоматический выключатель с ручным управлением (МССВ). Автоматический выключатель должен быть оснащен функцией блокировки в открытом положении для удобства установки и обслуживания. Мощность автоматического выключателя выбирается в диапазоне 1,5-2-кратных значений от номинального тока ПЧ.



⚡ С учетом принципа работы и конструкции автоматического выключателя, при несоблюдении указаний завода-изготовителя в случае возникновения короткого замыкания возможна утечка горячих ионизированных газов из корпуса автоматического выключателя. В целях обеспечения безопасной эксплуатации при монтаже и размещении автоматического выключателя следует проявлять максимальную осторожность. Выполнять указанные манипуляции следует в строгом соответствии с указаниями изготовителя.

В целях эффективного отключения входного источника питания ПЧ при возникновении неисправностей системы, на входной стороне можно установить электромагнитный контактор для управления включением и выключением питания главной цепи, что позволит обеспечить безопасность.

Преобразователь частот	Номинальный ток плавкого предохранителя (A)	Номинальный ток автоматического выключателя (A)	Номинальный ток контактора (A)
GD300L-004G-4	30	25	16
GD300L-5R5G-4	45	25	16
GD300L-7R5G-4	60	40	25
GD300L-011G-4	78	63	32
GD300L-015G-4	105	63	50
GD300L-018G-4	114	100	63
GD300L-022G-4	138	100	80
GD300L-030G-4	186	125	95

Примечание: Технические характеристики дополнительного оборудования, приведенные в таблице, являются идеальными значениями. Вы можете выбрать комплектующие в зависимости от фактических условий эксплуатации, но не используйте оборудование с более низкими значениями характеристик.

D.6 Гармонический фильтр

Для усиления защиты сети, снижения гармонических помех от частотного преобразователя к сети и повышения коэффициента мощности на входе, в зависимости от конкретных требований приложения, можно выбрать внешний дроссель постоянного тока, входной дроссель или пассивный гармонический фильтр.

Если между частотным преобразователем и двигателем используются длинные кабели, необходимо выбрать внешний выходной дроссель, фильтр снижения dv/dt или синусоидальный фильтр в зависимости от длины кабеля двигателя. Это помогает снизить чрезмерное значение dv/dt , уменьшить напряжение на обмотках двигателя, защитить их и продлить срок службы двигателя.

Таблица D.1 Соответствие выходных фильтров длине кабеля двигателя

Длина незранированного кабеля	50м–150м	150м–450м	450м–1000м
Длина экранированного кабеля	30м–100м	100м–230м	230м–500м
Тип выходного фильтра	Выходной дроссель (1%)	/	/
	/	Фильтры снижения dv/dt	/
	/	/	Синусоидо-волновой фильтр

Таблица D.2 Выбор модели дросселя

Мощность ПЧ	Входной дроссель	Выходной дроссель	Дроссель пост. тока
4kW	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU	/
5.5kW	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0014-4CU	/
7.5kW	GDL-ACL0025-4CU	GDL-OCL0020-4CU	/
11kW	GDL-ACL0035-4AL	GDL-OCL0025-4CU	/
15kW	GDL-ACL0040-4AL	GDL-OCL0035-4AL	/
18.5kW	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0040-4AL	Стандартная комплектация
22kW	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0050-4AL	Стандартная комплектация
30kW	GDL-ACL0070-4AL	GDL-OCL0060-4AL	Стандартная комплектация

Примечание:

- Для входного дросселя расчетное снижение номинального входного напряжения составляет $\geq 1,5\%$.
- После подключения дросселя постоянного тока коэффициент мощности на входной стороне может превышать 90%.
- Для выходного дросселя расчетное снижение номинального выходного напряжения составляет 1%.
- Все вышеперечисленные дополнительные принадлежности относятся к внешним периферийным устройствам, необходимость которых следует указывать при размещении заказа.

Таблица D.3 Выбор модели фильтра

Мощность ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр	
	Пассивные гармонические фильтры	Фильтры снижения dv/dt	Синусоидо-волновой фильтр
4kW	GDL-H0014-4AL	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
5.5kW	GDL-H0020-4AL	GDL-DUL0014-4CU	GDL-OSF0014-4AL
7.5kW	GDL-H0025-4AL	GDL-DUL0020-4CU	GDL-OSF0020-4AL
11kW	GDL-H0032-4AL	GDL-DUL0025-4CU	GDL-OSF0025-4AL
15kW	GDL-H0040-4AL	GDL-DUL0032-4CU	GDL-OSF0032-4AL
18.5kW	GDL-H0047-4AL	GDL-DUL0040-4AL	GDL-OSF0040-4AL
22kW	GDL-H0056-4AL	GDL-DUL0045-4AL	GDL-OSF0045-4AL
30kW	GDL-H0070-4AL	GDL-DUL0060-4AL	GDL-OSF0060-4AL

Примечание:

- Все вышеперечисленные дополнительные принадлежности относятся к внешним периферийным устройствам, необходимость которых следует указывать при размещении заказа.
- Для выбора комплектующих с требованиями к материалам, отличными от указанных в таблице выше,

обратитесь к брошюре «Рекламный буклет по фильтрующим комплектующим для низковольтных частотных преобразователей серии GDL».

D.7 Волновой фильтр ЭМС

Входной фильтр подавления помех: при использовании преобразователя частоты его кабели могут создавать помехи для окружающего оборудования. Применение данного фильтра позволяет сократить такие помехи.

Выходной шумовой фильтр: может уменьшать радиопомехи, вызванные кабелями между преобразователем и двигателем, а также ток утечки питающего провода.

Для удобства пользователей компания Shenzhen INVT Electric Co., Ltd. Комплектует свое оборудование некоторыми волновыми фильтрами.

D.7.1 Описание модели фильтра ЭМС

$$\frac{\text{FLT}}{\text{A}} - \frac{\text{P}}{\text{B}} \frac{\text{04}}{\text{C}} \frac{\text{045}}{\text{D}} \frac{\text{L}}{\text{E}} - \frac{\text{B}}{\text{F}}$$

Отметка поля	Подробное описание поля
A	FLT: серия фильтров ПЧ
B	Тип фильтра P: входной фильтр источника питания L: выходной фильтр
C	Класс напряжения 04: AC 3PH 380V(-15%)—440V(+10%)
D	Трехзначный код номинального тока. «015» означает 15 A.
E	Производительность фильтра L: обычный тип H: высокопроизводительный тип
F	Среда для фильтрации A: Среда первой категории (IEC61800-3), категория C1 (EN 61800-3) B: Среда первой категории (IEC61800-3), категория C2 (EN 61800-3) C: Среда второй категории (IEC61800-3), категория C3 (EN 61800-3)

D.7.2 Выбор модели EMC фильтра

Мощность ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
4kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
5.5kW		
7.5kW		
11kW		
15kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
18.5kW		
22kW	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
30kW		
	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B

Примечание:

- После добавления входного фильтра параметры ЭМС на входе соответствуют требованиям С2.
- Все вышеперечисленные дополнительные принадлежности относятся к внешним периферийным устройствам, необходимость которых следует указывать при размещении заказа.

D.8 Тормозная система**D.8.1 Выбор тормозного устройства**

Если преобразователь частоты замедляется с большой инерционной нагрузкой или требует экстренного замедления, двигатель переходит в режим выработки электроэнергии и через инверторный мост передает энергию нагрузки в узел постоянного тока преобразователя частоты, вызывая повышение напряжения на шине преобразователя частоты. Если этот показатель превышает заданное значение, преобразователь подает сигнализацию о нештатном напряжении. Во избежание подобных ситуаций необходимо укомплектовать оборудование тормозным блоком.

	✧ Проектирование, монтаж, отладка и эксплуатация оборудования должны осуществляться обученными и квалифицированными специалистами. ✧ В процессе работы необходимо соблюдать указания, отмеченные символом «Осторожно». Игнорирование этих требований может привести к тяжелым травмам персонала и повреждению имущества. ✧ Некомпетентный персонал не должен допускаться к электромонтажным работам: это может привести к повреждению контура преобразователя или опциональных тормозных компонентов. ✧ Перед подключением опциональных тормозных компонентов к преобразователю следует внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации тормозного резистора/тормозного блока. ✧ Тормозной резистор можно подключать только к клеммам РВ и (+), а тормозной блок — только к клеммам (+) и (-). Несоблюдение данного правила может привести к повреждению тормозного контура и преобразователя и стать причиной возгорания.
	✧ Подключайте опциональные тормозные компоненты, следуя указаниям на схеме электрических соединений. Неправильное подключение может стать причиной повреждения преобразователя или другого оборудования.

D.8.1.1 Тормозной блок

В ПЧ для лифтов серии GD300L мощностью менее 15 кВт (включительно) встроен тормозной блок. Для моделей мощностью 18,5–30 кВт требуется внешний тормозной блок. Выбирайте сопротивление и мощность тормозного резистора в соответствии с конкретными условиями на месте (требования к тормозному моменту и частоте использования тормоза).

Модель	Модель тормозного блока	Значение тормозного сопротивления, адаптированное под 100% тормозной момент	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт)			Минимально допустимое тормозное сопротивление	Рекомендуемый тормозной резистор	Рекомендуемая мощность резистора
			(10%-я степень торможения)	(50%-я степень торможения)	(80%-я степень торможения)			
GD300L-004G-4	Встроенный тормозной блок	1220м	0,6	3	4,8	800м	1220м	1200W
GD300L-5R5G-4		890м	0,75	4,1	6,6	600м	650м	1600W
GD300L-7R5G-4		650м	1,1	5,6	9	470м	500м	1600W
GD300L-011G-4		440м	1,7	8,3	13,2	310м	400м	4800W
GD300L-015G-4		320м	2	11	18	230м	320м	4800W
GD300L-018G-4	DBU-055-4	270м	3	14	22	190м	280м	6000W
GD300L-022G-4		220м	3	17	26	170м	200м	9600W
GD300L-030G-4		170м	5	23	36	170м	160м	9600W

Примечание:

- При выборе значения сопротивления и мощности тормозного резистора следует руководствоваться данными, предоставленными компанией-производителем.
- Тормозной резистор может повышать тормозной момент ПЧ. В таблице выше приведена мощность резистора, рассчитанная с учетом 10%, 50% и 80% степени торможения при 100% тормозном моменте. При выборе тормозной системы следует руководствоваться фактическими условиями производства.
- При использовании внешнего тормозного устройства необходимо обеспечить правильную конфигурацию класса напряжения торможения, следуя указаниям «Руководства по эксплуатации блока динамического торможения». Неправильный параметр класса напряжения может повлиять на штатную работу преобразователя частоты.

	Не используйте тормозной резистор, сопротивление которого меньше минимального значения, указанного для конкретной модели преобразователя. В преобразователях не предусмотрена внутренняя защита от перегрузки по току, вызванной слишком малым сопротивлением.
	В условиях частого торможения, т.е. коэффициент использования торможения превышает 10%, мощность тормозного резистора необходимо увеличить, исходя из конкретных условий работы, в соответствии с таблицей выше.

D.8.2 Выбор кабеля тормозного резистора

Для тормозного резистора используется экранированный кабель.

D.8.3 Монтаж тормозного резистора

Все резисторы устанавливаются в местах с достаточным охлаждением.

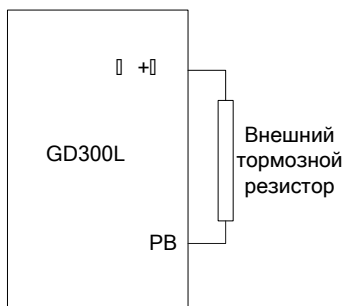


Все материалы, находящиеся в непосредственной близости от тормозного резистора/тормозного блока, должны быть огнеупорными. Поверхность резистора нагревается до очень высокой температуры. Температура воздуха, поступающего из резистора, составляет несколько сотен градусов по Цельсию. Поэтому необходимо предотвратить контакт материалов с устройством.

Монтаж тормозного резистора:



- ✧ Для моделей менее 380 В 15 кВт (включительно) требуется только внешний тормозной резистор.
- ✧ PB, (+) — это выводы кабелей тормозного резистора.

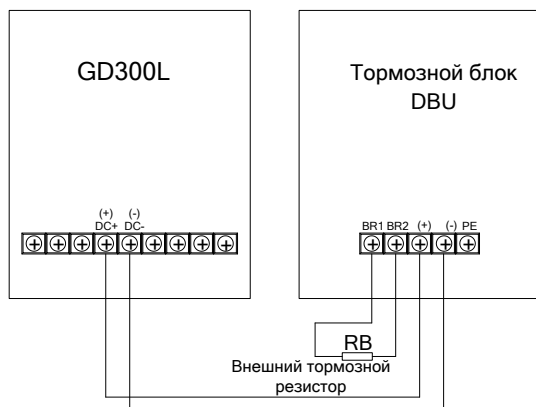


Монтаж тормозного блока:



- ✧ Для моделей 380 В 18,5–30 кВт требуется внешний тормозной блок.
- ✧ (+), (-) — соединительные клеммы тормозного блока.
- ✧ Длина кабелей между клеммами (+) и (-) преобразователя частоты и аналогичными клеммами тормозного блока не должна превышать 5 м, а длина проводки между клеммами BR1, BR2 тормозного блока и двумя концами тормозного резистора должна составлять менее 10 м.

Схема подключения одного устройства выглядит следующим образом:



D.9 Система работы в аварийном режиме

Для функции работы в аварийном режиме предусмотрены следующие дополнительные принадлежности. Пользователи могут приобретать их в соответствии с фактическими требованиями.

Номер	Наименование дополнительных деталей	Спецификация и модель	Описание функций
1	Плата защиты аккумулятора	ASY01_PA1602_CV1	Установлены диоды D1 и D2 для защиты аккумулятора
2	Плата питания управления	ASY01_PA0001_PW1	Повышает напряжение ИБП для подачи питания на панель управления при работе в аварийном режиме
3	Соединительный кабель	1м	Соединяет драйверную плату с платой питания управления.

Приложение Е Дополнительная информация

Е.1 Запрос информации о продуктах и услугах

Пользователи, желающие получить любую информацию об этом продукте, могут обратиться в местный офис INVT. При запросе укажите модель продукта и его серийный номер. Список офисов INVT можно найти на веб-странице www.invt.com.

Е.2 Отзывы о руководствах по ПЧ INVT

Мы будем рады получить ваш отзыв о данном руководстве. Чтобы оставить отзыв, зайдите на веб-страницу www.invt.com и выберите «Обратная связь онлайн».

Е.3 Библиотека документов в Интернете

Руководства и другую документацию по продукту в формате PDF можно найти в Интернете. Для этого зайдите на веб-страницу www.invt.com и выберите «Загрузка ресурсов».

Надежный поставщик энергоэффективных решений и промышленного управления



Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.

Адрес: INVT Guangming Technology Building, Songbai Road,
Matian, Guangming District, Shenzhen, China (Китай)

INVT Power Electronics (Suzhou) Co., Ltd.

Адрес: No. 1 Kunlunshan Road, Science & Technology Town,
Suzhou New District, Jiangsu, China (Китай)

Веб-сайт: www.invt.com/ru/index.php



Публичный аккаунт
INVT в WeChat



INVT Электронный
справочник



6 6 0 0 1 - 0 1 4 2 9