



STEP®

**Векторный
преобразователь частоты
серии AS450**

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Издание V 2.04

**STEP® • RUSSIA
2016.09**

Инструкция по эксплуатации векторного частотного преобразователя общего применения серии AS450

Исходный режим: стандарт

Версия: V2.04

Все авторские права на данную инструкцию по эксплуатации частотного преобразователя принадлежат Shanghai Sigriner Step Electric.

Любым организациям и физическим лицам запрещается частично или полностью производить самовольную выписку, копирование настоящей инструкции (программного обеспечения) без разрешения Shanghai Sigriner Step Electric, запрещается также распространение любыми способами (включая материалы и издания).

Все права защищены, все права сохраняются. В случае изменения содержания дополнительное извещение не производится.

All Copyright© reserved by Shanghai Sigriner STEP Electric Co., Ltd.

The information in this document is subject to change without prior notice. No part of this document may in any form or by any means (electronic, mechanical, micro-coping, photocopying, recording or otherwise) be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted without prior written permission from Shanghai Sigriner STEP Electric Co.,Ltd.

Предисловие

Благодарим Вас за покупку векторного частотного преобразователя общего применения серии **AS450**.

С целью обеспечения правильной установки и эксплуатации частотного преобразователя серии **AS450**, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией по эксплуатации, приступайте к эксплуатации данного устройства только после полного ознакомления с особыми указаниями по технике безопасности.

Общее пояснение

В процессе редактирования Shanghai Sigriner Step Electric (далее сокращенно «Step Electric») произвела проверку соответствия содержания настоящей инструкции и описываемых аппаратного и программного обеспечения. Но остается возможность наличия некоторых упущений. Мы производим регулярную проверку содержания настоящей инструкции, а также последующую необходимую корректировку редактируемого издания. Также будем рады получить от Вас предложения по улучшению.

Без письменного разрешения Step Electric запрещается копирование, передача, съемка, сохранение в системах поиска или перевод любым способом на любые языки настоящей инструкции по эксплуатации. Нарушители будут нести юридическую ответственность по отношению к нанесенному ущербу. Инструкции по эксплуатации Step Electric печатаются на бесхлорной бумаге, источником производства такого вида бумаги является восполняемый лес. В процессе печати и переплета не используются химические составы.

Сохраняется право изменения настоящей инструкции без предварительного извещения.

iAStar - зарегистрированный товарный знак Shanghai Sigriner Step Electric

STEP® - зарегистрированный товарный знак Shanghai Sigriner Step Electric

Пояснение к содержанию

Содержание настоящей инструкции может дополняться и изменяться, пожалуйста, регулярно просматривайте сайт Shanghai Sigriner Step Electric и обновления инструкций.

Сайт компании: www.stepelectric.com

Адрес для связи: в случае сомнений или вопросов в процессе прочтения настоящей инструкции, пожалуйста, обращайтесь в Shanghai Sigriner Step Electric по адресу, указанному на обложке настоящей инструкции.

Гарантия

Срок гарантии

Гарантийный срок продукции: 18 месяцев с момента выпуска с завода.

Область применения гарантии

Диагностика неисправностей

Первичная диагностика неисправностей, принципиально производится пользователем.

Но в случае необходимости Shanghai Sigriner Step Electric или Сеть обслуживания Shanghai Sigriner Step Electric может предоставлять платное обслуживание.

При этом на основании договоренностей с пользователем в случае, если причина неисправности относится к сфере ответственности Shanghai Sigriner Step Electric, обслуживание предоставляется бесплатно.

Устранение неисправностей

По отношению к обнаруженным неисправностям в случае необходимости ремонта или замены установки Shanghai Sigriner Step Electric может назначить сотрудника для бесплатного обслуживания на месте. Однако в следующих случаях обслуживание будет платным:

В случае если неисправность произошла по причине ненадлежащего хранения, эксплуатации или проектирования пользователем или его клиентами.

В случае если неисправность произошла по причине самостоятельного изменения продукции Shanghai Sigriner Step Electric пользователем без участия Shanghai Sigriner Step Electric.

В случае если неисправность произошла по причине эксплуатации продукции Shanghai Sigriner Step Electric вне норм эксплуатации.

В случае если неисправность произошла по причине стихийных бедствий и пожаров.

В случае если неисправность произошла по другим причинам, не относящимся к сфере ответственности Shanghai Sigriner Step Electric.

Исключения из гарантийных обязательств

Неудобства, причиненные пользователю и его клиентам, а также повреждения продукции, не являющейся продукцией Shanghai Sigriner Step Electric, нанесенные в результате неисправности продукции Shanghai Sigriner Step Electric, вне зависимости действия гарантийного срока, не относятся к рамкам гарантийных обязательств Shanghai Sigriner Step Electric.

Shanghai Sigriner Step Electric не несет ответственности за косвенные убытки.

Техника безопасности	1
Краткое описание продукции	2
Установка частотного преобразователя	3
Электропроводка частотного преобразователя	4
Настройка и пробный пуск	5
Функциональные параметры	6
Толкование параметров	7
Проверка неисправностей	8
Обслуживание и ремонт	9
Установка ЭМС частотного преобразователя	A
Стандарты соответствия частотного преобразователя	B
Протокол связи ModBus	C

Оглавление

Глава 1. Техника безопасности	12
1.1 Описание маркировок по технике безопасности	12
1.2 Особые указания по технике безопасности	13
1.2.1 Применение	13
1.2.2 Проверка при получении	13
1.2.3 Транспортировка и хранение	14
1.2.4 Монтаж	14
1.2.5 Электрическое подсоединение	15
1.2.6 Пробный пуск	16
1.2.7 Обслуживание и проверка	18
1.2.8 Утилизация продукции	18
1.2.9 Соответствие директиве по низковольтным устройствам	19
1.2.10 Другое	19
1.3 Особые указания	20
1.3.1 Проверка изоляции электродвигателя	20
1.3.2 Защита электродвигателя от перегрева	20
1.3.3 Нагрев и шумы электродвигателя	20
1.3.4 Особые указания по входу и выходу	20
1.3.5 Эксплуатация вне рамок номинального значения напряжения	21
1.3.6 Защита от ударов молнии	21
1.3.7 Защита от утечки тока	22
1.3.8 Эксплуатация при снижении номинальных	22
1.3.9 Адаптация электродвигателя	22
 Глава 2. Краткое описание продукции	 24
2.1 Описание шильдика	24
2.1.1 Пояснение информации на шильдике продукции	24
2.1.2 Пояснение продукции (номера для заказа)	25
2.1.3 Пояснение параметров продукции	25
2.2 Технические характеристики и нормы частотного преобразователя	27
2.3 Монтажные размеры частотного преобразователя	31
2.3.1 Внешний вид продукции и наименования различных составляющих	31
2.3.2 Внешние размеры и монтажные размеры продукции	32
2.3.3 Размеры манипулятора	35
2.4 Выбор тормозного блока и тормозного резистора	35
 Глава 3. Установка частотного преобразователя	 39
3.1 Последовательность установки	39
3.2 Механическая установка	39
3.2.1 Окружающая среда установки продукции	39
3.2.2 Требования по местоположению и зазорам установки	41
3.2.3 Последовательность установки частотного преобразователя	42

3.3 Снятие и установка панели управления и крышки	43
3.3.1 Снятие и установка манипулятора	43
3.3.2 Открытие и закрытие крышки контактов	44
3.3.3 Снятие и установка передней панели	45
Глава 4. Электропроводка частотного преобразователя	46
4.1 Соединение частотного преобразователя со внешним оборудованием	47
4.1.1 Схема соединения частотного преобразователя со внешним оборудованием	47
4.1.2 Соединение периферийных устройств главного контура	48
4.2 Электропроводка клемм частотного преобразователя	60
4.2.1 Схема электропроводки клемм частотного преобразователя	60
4.2.2 Особые указания по электропроводке клемм частотного преобразователя	63
4.3 Электропроводка клемм главного контура	64
4.3.1 Расстановка клемм главного контура	64
4.3.2 Пояснение маркировки и функций клемм главного контура	64
4.3.3 Параметры проводников электропроводки главного контура	65
4.3.4 Подробное описание электропроводки главного контура	67
4.4 Меры устранения помех	73
4.4.1 Подсоединение специального шумового фильтра со стороны выхода	73
4.4.2 Подсоединение ограничителя перенапряжения со стороны выхода	73
4.4.3 Размещение электропроводки главного контура	73
4.4.4 Улучшенные меры по устранению помех	75
4.4.5 Зависимость длины кабеля от несущей частоты	75
4.5 Электропроводка клемм контура управления	76
4.5.1 Расстановка клемм контура управления	76
4.5.2 Маркировка клемм контура управления	77
4.5.3 Описание функций клемм контура управления	77
4.5.4 Параметры проводников соединений контура управления	80
4.5.5 Подробное описание электропроводки контура управления	81
4.5.6 Другие особые указания по электропроводке	86
4.6 Электропроводка клемм карты PG	86
4.6.1 Инкрементальная PG карта типа ABZ	86
4.6.2 PG карта типа Resolver	88
4.6.3 Особые указания по электропроводке клемм карты PG	90
Глава 5. Настройка и пробный пуск	92
5.1 Задание команды запуска	93
5.1.1 Канал команды запуска частотного преобразователя	93
5.1.2 Канал задания частоты частотного преобразователя	93
5.1.3 Режимы работы частотного преобразователя	97
5.1.4 Эксплуатационные режимы частотного преобразователя	94
5.2 Инструкция по управлению	94
5.2.1 Функции элементов манипулятора	95
5.2.2 Светодиодные индикаторы	95

5.2.3 Газоразрядные светодиодные индикаторы.....	96
5.2.4 Монитор.....	96
5.2.5 Клавиатура.....	96
5.3 Работа с манипулятором.....	97
5.3.1 Инициализация при подаче питания.....	97
5.3.2 Отображение после подачи питания.....	98
5.3.3 Описание [Режима наблюдения].....	98
5.3.4 Описание интерфейса [Управление на панели].....	99
5.3.5 Режим работы с манипулятора.....	100
5.4 Быстрая настройка управления V/F.....	103
5.5 Быстрая настройка векторного управления.....	103
5.6 Практическая реализация работы.....	108
5.7 Отображение неисправностей.....	108
 Глава 6. Функциональные параметры.....	 110
6.1 Пояснение параметров функциональных кодов.....	110
6.2 Параметры функциональных кодов.....	110
6.2.1 Группа P0X Пользовательские параметры.....	110
6.2.2 Группа P1X Контрольные параметры.....	111
6.2.3 Группа P2X Параметры электродвигателя.....	118
6.2.4 Группа P3X Параметры цифровых величин.....	122
6.2.5 Группа P4X Параметры управления скорости.....	127
6.2.6 Группа P5X Параметры управления ходом.....	129
6.2.7 Группа P6X Параметры векторного управления.....	132
6.2.8 Группа P7X Параметры улучшенного контроля.....	135
6.2.9 Группа P8X Параметры связи.....	141
6.2.10 Группа P9X Параметры неисправностей и отображения.....	142
6.43 Протокол записи пользовательских параметров.....	149
 Глава 7. Толкование параметров.....	 150
7.1 Главное меню.....	150
7.1.1 Настройка параметров.....	150
7.1.2 Настройка электродвигателя.....	150
7.1.3 Проверка неисправностей.....	151
7.1.4 Обработка параметров.....	152
7.2 Группы и форматы параметров.....	153
7.2.1 Форматы групп параметров.....	153
7.2.2 Регионализация групп параметров.....	153
7.3 Группа P0X Пользовательские параметры.....	155
7.3.1 Группа P00 Параметры кодирования.....	155
7.4 Группа P1X Параметры управления.....	155
7.4.1 Группа P10 Основные параметры управления.....	156
7.4.2 Группа P11 Параметры контроля запуска.....	161
7.4.3 Группа P12 Параметры контроля остановки.....	167

7.4.4 Группа P13 Параметры функции торможения при управлении V/F	169
7.4.5 Группа P14 Параметры управления V/F	170
7.5 Группа P2X Параметры электродвигателя	171
7.5.1 Группа P20 Основные параметры электродвигателя	172
7.5.2 Группа P21 Высшие параметры электродвигателя	174
7.5.3 Группа P22 Вспомогательные параметры электродвигателя	175
7.5.4 Группа P23 Параметры защиты электродвигателя	176
7.6 Группа P3X Параметры клемм	177
7.6.1 Группа P30 Параметры входа цифрового сигнала	177
7.6.2 Группа P31 Параметры выхода цифровой величины	184
7.6.3 Группа P32 Параметры входа аналоговой величины	194
7.6.4 Группа P33 Параметры выхода аналоговой величины	195
7.7 Группа P4X Группа параметров скорости	197
7.7.1 Группа P40 Основные параметры скорости	197
7.7.2 Группа P41 Параметры многоступенчатой скорости цифровой величины	198
7.8 Группа P5X Параметры управления хода	201
7.8.1 Группа P50 Параметры хода открытого контура	201
7.8.2 Группа P51 Параметры хода закрытого контура	204
7.9 Группа P6X Параметры векторного управления	210
7.9.1 Группа P60 Параметры контроля скорости	210
7.9.2 Группа P61 Параметры контроля электротока	213
7.9.3 Группа P62 Параметры управления по крутящему моменту	213
7.9.4 Группа P63 Параметры компенсации крутящего момента	213
7.10 Группа P7X Параметры улучшенного контроля	214
7.10.1 Группа P70 Параметры ограничения и защиты	214
7.10.2 Группа P71 Параметры оптимизации управления	218
7.11 Группа P8X Параметры связи	226
7.11.1 Группа P80 Параметры выбора связи	226
7.11.2 Группа P81 Параметры связи Modbus	226
7.11.3 Группа P82 Параметры связи Profibus_DP	227
7.12 Группа P9X Параметры отображения и неисправностей	228
7.12.1 Группа P90 Параметры выбора языка	228
7.12.2 Группа P91 Параметры отображения	228
7.12.3 Группа P92 Параметры отображения	230
7.12.4 Группа P93 Параметры протокола работы	230
7.12.5 Группа P94 Параметры обработки неисправностей	231
7.12.6 Группа P95 Параметры идентификации продукции	234
7.12.7 Группа P96 Параметры частотного преобразователя	234
Глава 8. Проверка неисправностей	237
8.1 Функция защиты и проверки	237
8.2 Процесс диагностики неисправностей	249
Глава 9. Ремонт и обслуживание	251

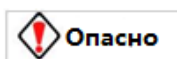
9.1 Гарантийный срок.....	251
9.2 Запрос по продукции.....	252
9.3 Ежедневная проверка.....	252
9.4 Регулярная проверка.....	252
Приложение А. Установка ЭМС частотного преобразователя.....	255
А.1 Снижение уровня шума.....	255
А.1.1 Типы шумов.....	255
А.1.2 Каналы распространения шумов.....	256
А.1.3 Основные методы подавления шумов.....	257
А.2 Требования по электропроводке.....	259
А.2.1 Требования по размещению электрокабеля.....	259
А.2.2 Требования по площади поперечного сечения электрокабеля.....	259
А.2.3 Требования по экранированному кабелю.....	259
А.2.4 Требования по монтажу экранированного кабеля.....	259
А.3 Заземление.....	260
А.3.1 Метод заземления.....	260
А.3.2 Особые указания по кабелю заземления.....	260
А.4 Установка поглотителя импульсов напряжения.....	261
А.5 Утечка тока и методы устранения.....	262
А.5.1 Ток утечки на землю.....	262
А.5.2 Межкабельный ток утечки.....	262
А.6 Подавление радиационного излучения частотного преобразователя.....	262
А.7 Применение волнового фильтра кабеля питания.....	264
А.7.1 Функция волнового фильтра кабеля питания.....	264
А.7.2 Особые указания по установке волнового фильтра кабеля питания.....	264
А.8 Зонирование и установка ЭМС частотного преобразователя.....	264
А.9 Особые указания по установке электрической части частотного преобразователя.....	267
А.10 Стандарты ЭМС, удовлетворяющие серии частотного преобразователя AS450.....	268
Приложение В. Стандарты соответствия частотного преобразователя.....	270
Приложение С. Протокол связи ModBus.....	271
Лист претензии клиента.....	289
Гарантийный талон.....	290
Соглашение о гарантийном обслуживании.....	291
Уведомление клиентов.....	292

Глава 1. Техника безопасности

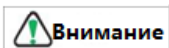
Данная глава содержит описание техники безопасности и особые указания, применимые в процессе эксплуатации частотного преобразователя AS450. Эти данные содержат разъяснение техники безопасности, а именно пояснение маркировки, применения, подтверждения получения товара, транспортировки и хранения, установки, пояснение техники безопасности подсоединения, настройки и пробного пуска, проверки и ремонта неисправностей, а также утилизации продукции. С целью обеспечения безопасности человеческой жизни и увеличения срока эксплуатации оборудования и его соединительных устройств перед установкой и настройкой частотного преобразователя, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с нижеследующими правилами безопасности и предупреждениями, а также со всеми предупредительными знаками на оборудовании. Пожалуйста, внимательно прочитайте данную информацию.

1.1 Описание маркировок по технике безопасности

В настоящей инструкции информация о технике безопасности отмечена следующими знаками. К ним прилагаются описание маркировок по технике безопасности, информация очень важная, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь.



Означает, что при ошибочной эксплуатации может возникнуть опасная ситуация, которая может привести к нанесению физического вреда и даже смерти.




Означает, что при ошибочной эксплуатации возможно нанесение физического вреда средней степени, а также повреждение оборудования.



ВАЖНО

Означает необходимость особого внимания пользователя и соблюдения данной части.

Кроме того, даже пункты, обозначенные знаком , в соответствии с конкретной ситуацией также могут привести к нанесению тяжкого физического вреда.

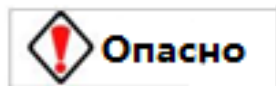
Опасно!

- Обслуживание не должно производиться некомпетентными сотрудниками.
- Существует опасность поражения током и нанесения физического вреда.
- Пожалуйста, строго придерживайтесь руководства по выполнению работ, описанного в инструкции по эксплуатации.
- После отключения электропитания дождитесь разряда конденсатора в течение 10 минут.

- Удостоверьтесь в безопасности заземления.
- Не подсоединяйте электропитание переменного тока (АС) на клемму UVW.

1.2 Особые указания по технике безопасности

1.2.1 Применение

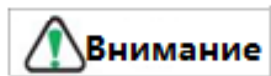


Частотные преобразователи данной серии применяются для управления трехфазными двигателями переменной скорости, не допускается применение на однофазных электродвигателях или в других целях. В противном случае возможно возникновение неисправности частотного преобразователя или возгорание.

Частотные преобразователи данной серии не могут использоваться для простого применения на медицинском оборудовании и других устройствах, связанных с безопасностью человеческой жизни.

Производство частотных преобразователей данной серии происходит строго в соответствии с системой управления качеством, в случае возможности нанесения тяжкого физического вреда или повреждений в результате неисправности частотного преобразователя на всякий случай необходимо принять такие меры безопасности, как настройка избытка или отклонения.

1.2.2 Проверка при получении



Полученный товар должен быть в хорошем состоянии без повреждений, а также соответствовать информации, указанной при заказе. При обнаружении повреждений груза или несоответствия заказу, пожалуйста, свяжитесь с производителем или поставщиком.

В случае обнаружения повреждений или недостачи деталей на полученном оборудовании, что делает установку невозможной, не допускается пуск оборудования в работу, так как это может привести к возникновению аварии.

1.2.3 Транспортировка и хранение

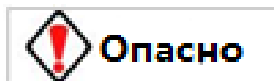


В процессе транспортировки необходимо избегать сильных вибраций и ударов. В случае обнаружения повреждений упаковки необходимо незамедлительно известить транспортную компанию.

Условия окружающей среды транспортировки и хранения оборудования должны удовлетворять нормам.

В случае хранения оборудования в течение 1 года и более необходимо произвести повторную подзарядку конденсатора.

1.2.4 Монтаж



Остерегайтесь возгораний или поражений током!

Не устанавливайте оборудование в легковоспламеняющихся и взрывоопасных местах, а также при наличии водной или коррозионной опасностей.



Во время транспортировки и монтажа, пожалуйста, не прикладывайте силу тяжести на нижнюю часть продукции во избежание поломки или сдавливания частотного преобразователя.

Нельзя производить установку оборудования в местах продолжительной вибрации и толчков, а также в зонах электромагнитных помех.

Установку необходимо производить на металлических и подобных устойчивых к возгоранию опорах, вдали от легковоспламеняющихся предметов и источников тепла.

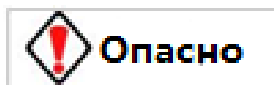
Остерегайтесь возгорания! Необходимо гарантировать отсутствие каких-либо посторонних предметов внутри частотного преобразователя или на его

радиаторе (например, древесные, железные опилки, пыль, бумага и т.д.)

Между двумя частотными преобразователями или между частотным преобразователем и внутренней стенкой другого оборудования / электрошкафа необходимо оставлять определенный зазор (Требования по зазорам описаны в пункте 3.2.2 Требования по местоположению и зазорам установки).

Горизонтальная установка частотного преобразователя не допускается.

1.2.5 Электрическое подсоединение



Работы по электроподключению должны производиться сертифицированным компетентным инженером-электриком, в противном случае существует опасность поражения током или повреждения частотного преобразователя.

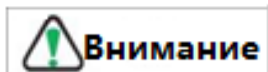
Перед электроподключением необходимо удостовериться в том, что источник электропитания находится в отключенном состоянии, в противном случае существует опасность поражения током или возгорания.

При подсоединении РЕ клемм необходимо обеспечить надежное заземление, в противном случае существует опасность возникновения наэлектризованности внешнего корпуса частотного преобразователя.

Пожалуйста, не дотрагивайтесь до клемм главного контура, не допускается соприкосновение соединительного кабеля клемм главного контура и внешнего корпуса, в противном случае существует опасность поражения током.

В режиме подключенного сигнала работы при подключении электропитания электродвигатель автоматически начинает работу, поэтому подключайте электропитание только после того, как будете уверены в том, что сигнал работы находится в выключенном состоянии. В противном случае существует опасность нанесения физического вреда.

При настройке последовательного управления трехлинейной системы, пожалуйста, приступайте к работе по подключению контура управления только после настройки параметров многофункциональных клемм входа, в противном случае возможно нанесение физического вреда по причине вращения электродвигателя.



Запрещается подсоединение входного электрокабеля питания к клеммам электродвигателя U/T1, V/T2, W/T3, а также не допускается подсоединение электрокабеля двигателя к входным клеммам источника питания R/L1, S/L2, T/L3.

Кабель электропитания и сигнальный кабель необходимо укладывать в разные каналы для электропроводки. Кроме того, между двумя данными кабелями необходимо гарантировать расстояние не менее 30 см. Подсоединяемый кабель не должен соприкасаться с вращающимися механическими деталями.

Строго запрещается подсоединение к выходным клеммам частотного преобразователя конденсатора или шумового фильтра с опережающей фазой LC/RC, в противном случае возможно возникновение повреждения внутренних деталей частотного преобразователя.

На электрокабеле подсоединения клемм главного контура, пожалуйста, используйте зажимные клеммы с изолирующими втулками.

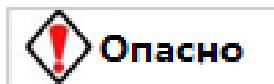
При выборе входного и выходного электрокабелей частотного преобразователя руководствуйтесь мощностью частотного преобразователя и выбирайте электрокабель с подходящим сечением.

Если длина электрокабеля между частотным преобразователем и электродвигателем более 100 м или при работе с несколькими двигателями, рекомендуется использовать выходной стабилизатор напряжения во избежание повреждения частотного преобразователя по причине перегрузки по току, возникшей в результате обширной распределенной емкости.

Не используйте другую нагрузку, кроме трехфазного электродвигателя переменного тока.

Во время самообучения ротационного типа, пожалуйста, удостоверьтесь в том, что нагрузка сброшена. Перед завершением самообучения электродвигатель будет повторно производить такие действия, как работа и остановка, поэтому не дотрагивайтесь до двигателя. В противном случае существует опасность нанесения физического вреда.

1.2.6 Пробный пуск

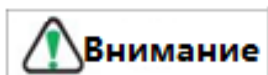


Подключайте электропитание только после того, как удостоверитесь, что

передний внешний кожух установлен. При подключении электропитания не снимайте внешний кожух, в противном случае существует опасность поражения током.

Организуйте дополнительный выключатель аварийной остановки (кнопка остановки действительна только при настройке функций).

Производите сброс сигнала тревоги только после отключения сигнала работы, в противном случае существует возможность нанесения физического вреда.



Сначала необходимо произвести настройку электродвигателя при холостом ходе, только после этого допускается настройка электродвигателя с нагрузкой.

Во время работы оборудования или в течение некоторого времени после отключения электропитания во избежание ожога не дотрагивайтесь до радиатора частотного преобразователя, электродвигателя или других высокотемпературных элементов.

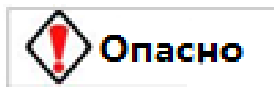
Не следует включать и отключать частотный преобразователь путем повторного включения и отключения электропитания, в противном случае существует возможность повреждения оборудования или системы.

Перед запуском удостоверьтесь, что электродвигатель и механизмы работают в допустимых пределах, в противном случае возможно повреждение оборудования.

При использовании на подъемном оборудовании необходимо установить механическую установку ленточного тормоза.

Не изменяйте параметры частотного преобразователя произвольно, большинство заводских настроек параметров частотного преобразователя соответствуют требованиям работы, необходимо лишь настроить некоторые обязательные параметры. Произвольное изменение параметров может привести к повреждению механического оборудования.

1.2.7 Обслуживание и проверка

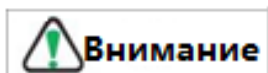


Среди клемм частотного преобразователя имеются высоковольтные клеммы, поэтому не допускается произвольное ощупывание. В противном случае существует возможность поражения током.

При подключенном электропитании защитный кожух должен быть обязательно установлен. Кроме того, при снятии защитного кожуха необходимо отключить предохранитель соединительного кабеля, в противном случае существует опасность поражения током.

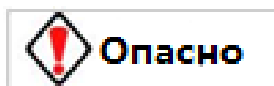
После отключения электропитания главного контура необходимо выждать не менее 10 мин, приступать к обслуживанию и проверке можно только после того, как погаснет индикатор заряда на переднем внешнем кожухе, иначе оставшееся на конденсаторе напряжение может привести к поражению током.

Кроме назначенных сотрудников, другие люди не должны заниматься ремонтом, проверкой или заменой деталей. Перед началом работ необходимо снять с себя все металлические предметы (часы, кольца и т.д.). Во время работы используйте инструмент, прошедший изоляционную обработку, в противном случае существует опасность поражения током.



Схемная плата оснащена крупномасштабной интегральной схемой CMOS, во избежание электростатического повреждения схемной платы не дотрагивайтесь до нее руками.

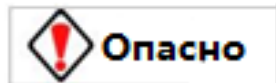
1.2.8 Утилизация продукции



При сжигании электролитического конденсатора главного контура и электролитического конденсатора печатной платы возможен взрыв. При сжигании пластиковых деталей возможно выделение ядовитых газов. Утилизацию данного оборудования необходимо производить в соответствии с законодательными нормативами департамента защиты окружающей среды по

обработке электронных промышленных отходов.

1.2.9 Соответствие директиве по низковольтным устройствам



Наша продукция соответствует требованиям стандарта EN61800-5-1:2007, таким образом, она соответствует Директиве по низковольтным устройствам (Low Voltage Directive 2006/95/EC).

Если частотный преобразователь будет интегрирован в электрическую систему в качестве элемента, необходимо гарантировать соответствие всей системы Директиве ЕС.

Также необходимо обратить внимание:

1. Установка должна быть заземлена, а также необходимо обеспечить отдельное заземление клеммы заземления.
2. Запрещается использование частотного преобразователя при заземлении Δ и в системе электропитания IT.
3. В случае установки в блок необходимо гарантировать заземление блока.
4. Используйте предохранители, электромагнитные контакторы и другие детали, имеющие сертификат соответствия CE. В качестве выключателя остаточного тока используйте выключатели остаточного тока типа В.

Используйте частотный преобразователь в условиях индекса перенапряжения III и степени загрязненности II. Уровень защиты частотного преобразователя – защита типа I.

1.2.10 Другое



При транспортировке или настройке не допускайте размещения частотного преобразователя в условиях наличия галогена (фтор, хлор, бром, йод), в противном случае возможно повреждение частотного преобразователя или перегорание деталей.

1.3 Особые указания

1.3.1 Проверка изоляции электродвигателя

При первоначальной эксплуатации электродвигателя или эксплуатации после длительного хранения, а также при регулярном осмотре необходимо производить проверку изоляции электродвигателя во избежание повреждения частотного преобразователя по причине неэффективной изоляции двигателя. При проверке изоляции необходимо отсоединить кабель электродвигателя от частотного преобразователя, рекомендуется использовать мегаомметр электрического напряжения 500 В, необходимо гарантировать возможность измерения сопротивления изоляции не менее 5MΩ.

1.3.2 Защита электродвигателя от перегрева

В случае несовместимости номинальной емкости выбранного электродвигателя и частотного преобразователя серии **AS450**, особенно в случае если номинальная мощность частотного преобразователя больше номинальной мощности электродвигателя, необходимо настроить соответствующие параметры защиты двигателя **AS450** от перегрева или установить термореле перед электродвигателем для защиты двигателя от перегрева.

1.3.3 Нагрев и шумы электродвигателя

Поскольку выходное электронапряжение частотного преобразователя представляет собой волны PWM, оно содержит определенный объем гармоник, поэтому температура электродвигателя, уровень шума и вибраций будут увеличиваться вместе с промышленной частотой.

При работе частотного преобразователя на обычном электродвигателе в течение длительного времени на низкой скорости эффективность теплоотдачи двигателя будет снижаться, температура двигателя повысится. При необходимости низкоскоростной работы при постоянном крутящем моменте в течение длительного времени выбирайте электродвигатель с частотным преобразователем или используйте принудительное охлаждение.

1.3.4 Особые указания по входу и выходу

Выход **AS450** представляет собой волны PWM, в случае установки на стороне выхода улучшающих коэффициент мощности конденсатора или молниезащитного варистора возможно возникновение мгновенной перегрузки по току частотного преобразователя и даже повреждение частотного преобразователя. Пожалуйста, не применяйте подобных устройств. На стороне выхода частотного преобразователя не допускается подсоединение схемы конденсатора, как показано на рис. 1-1.

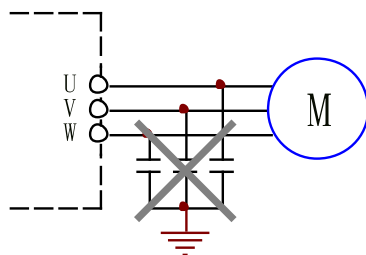


Рис. 1-1 На стороне выхода частотного преобразователя не допускается подсоединение схемы конденсатора

В случае установки контактора между клеммами электропитания и входом частотного преобразователя не допускается использовать данный контактор с целью управления запуском и остановкой частотного преобразователя.

Если между клеммой выхода и электродвигателем имеются переключающие устройства, как коннекторы и др., необходимо гарантировать, что частотный преобразователь производит работу по включению и выключению при выходе, не допускается включение коннектора при выходе частотного преобразователя, иначе возможно повреждение модуля.

Разрешается производить запуск и остановку частотного преобразователя через клеммы. Строго запрещается производить запуск и остановку на постоянной основе через переключающие устройства, как коннекторы и др., на стороне входа частотного преобразователя, в противном случае возможно повреждение оборудования.

1.3.5 Эксплуатация вне рамок номинального значения напряжения

В случае использования частотного преобразователя серии **AS450** при внешнем напряжении, выходящем за рамки допустимого диапазона электронапряжения, установленного в настоящей инструкции, возможно повреждение элементов частотного преобразователя. При необходимости, пожалуйста, используйте соответствующие устройства повышения или снижения напряжения для преобразования напряжения.

1.3.6 Защита от ударов молнии

Частотный преобразователь данной серии оснащен встроенным устройством защиты от ударов молнии и перегрузки по току, обладает определенным уровнем самозащиты от ударов молнии. В местностях с часто возникающими молниями пользователь также должен установить дополнительную защиту на передней части частотного преобразователя.

1.3.7 Защита от утечки тока

В процессе работы частотного преобразователя возникает действие переключателя тактовой частоты, соответственно возникает высокочастотная утечка тока, что иногда может вызвать ошибочные действия цепи защиты от утечки тока. В случае возникновения такой ситуации, кроме определенного снижения несущей частоты и сокращения подвода, также необходимо правильно установить устройство защиты от утечки тока.

При установке устройства защиты от утечки тока необходимо обратить внимание на следующие пункты:

- Устройство защиты от утечки тока необходимо располагать на стороне входа частотного преобразователя, оптимальным расположением является позиция позади воздушного выключателя (неплавкий автоматический выключатель).
- В качестве устройства защиты от утечки тока необходимо выбирать устройства, нечувствительные к гармонике высшего порядка или предназначенные для частотных преобразователей устройства защиты от утечки тока (чувствительность более 30 мА). В случае применения обычного устройства защиты от утечки тока необходимо выбирать чувствительность более 200 мА со временем срабатывания более 0.1 с.

1.3.8 Эксплуатация при снижении номинальных

В случае если температура окружающей среды превышает 40 °C, необходимо снизить номинальные значения частотного преобразователя на 2% на каждый градус повышения, при этом обязательна установка внешнего принудительного радиатора.

В районах, где абсолютная высота превышает 1000 м, разреженный воздух может привести к снижению эффективности теплоотдачи частотного преобразователя, следует снизить номинальные значения на 2% на каждые 100 м превышения, максимальный уровень абсолютной высоты составляет 3000 м.

При настройке несущей частоты выше заводского значения необходимо снизить номинальные значения на 10% на каждый 1 кГц превышения. Запросы об эксплуатации при сниженных номинальных значениях направляйте нам для получения технической справки.

1.3.9 Адаптация электродвигателя

Для данного частотного преобразователя необходимо использовать асинхронный двигатель переменного тока, пожалуйста, подбирайте частотный преобразователь строго в соответствии с шильдиком электродвигателя.

В качестве параметров электродвигателя частотного преобразователя по умолчанию установлены параметры асинхронного электродвигателя. Но в соответствии с реальной ситуацией необходимо произвести распознавание параметров электродвигателя или изменение параметров по умолчанию с целью адаптации к реальной ситуации, в противном случае возможно нарушение рабочих характеристик и защитных свойств.

Короткое замыкание в электрокабеле или электродвигателе может привести к включению сигнализации частотного преобразователя и даже его повреждению. Поэтому сначала необходимо произвести проверку на короткие замыкания изоляции на изначально установленных электродвигателе и электрокабеле. В процессе ежедневного обслуживания также необходимо регулярно производить такую проверку. Обратите внимание, что при проведении данной проверки необходимо разъединить частотный преобразователь и тестируемую часть.

Глава 2. Краткое описание продукции

Серия **AS450** представляет собой векторный частотный преобразователь общего применения класса 400В (380-460 В), используется на трехфазных асинхронных электродвигателях переменного тока объемом 1.1-355 кВт. Заводские настройки по умолчанию на частотном преобразователе серии **AS450** позволяют оптимизировать процесс управления на большинстве простых электродвигателей. Кроме того, после настройки соответствующих параметров он также может использоваться для управления сложными электродвигателями.

2.1 Описание шильдика

Шильдик располагается на боковой части частотного преобразователя. На шильдик нанесена информация о модели, параметрах, серийном номере, заводском номере и пр. частотного преобразователя.

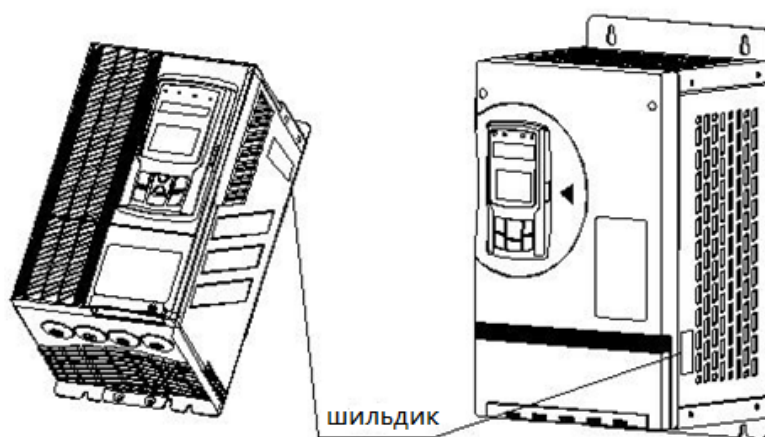


Рис. 2-1 Шильдик частотного преобразователя (пример)

2.1.1 Пояснение информации на шильдике продукции

На шильдике частотного преобразователя содержится информация о модели, параметрах, серийном номере и пр. частотного преобразователя.

Модель частотного преобразователя:
 Мощность электродвигателя:
 Параметры входа:
 Параметры выхода:
 Номер:
 Серийный номер:



Рис. 2-2 Описание шильдика частотного преобразователя

2.1.2 Пояснение продукции (номера для заказа)

В графе «модель частотного преобразователя» на шильдике при помощи букв и цифр отображаются параметры, электронапряжение частотного преобразователя, а также тип и максимальная мощность подходящего электродвигателя.

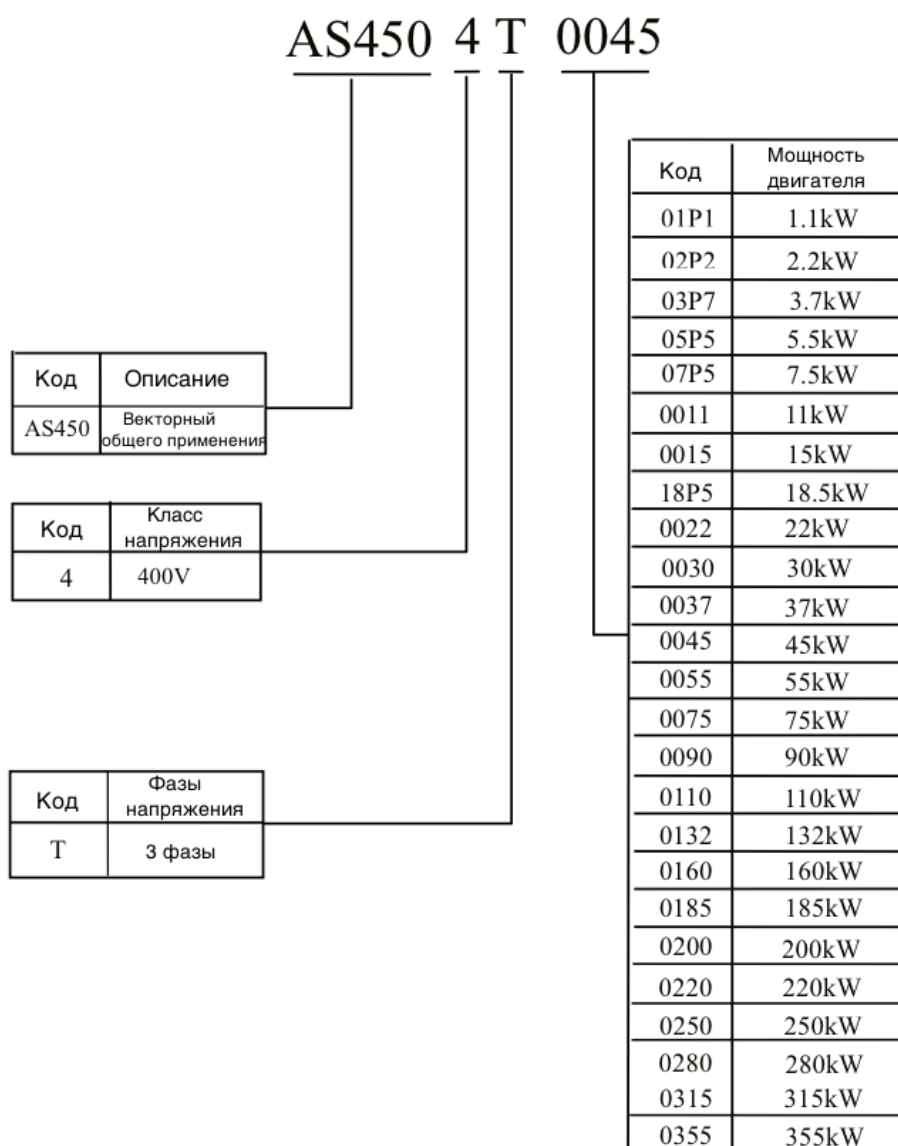


Рис. 2-3 Пояснение модели частотного преобразователя

2.1.3 Пояснение параметров продукции

В графе «параметры частотного преобразователя» при помощи цифр и букв отображаются класс электронапряжения частотного преобразователя, а также значения номинального тока частотного преобразователя.

Табл. 2.1 Серия параметров частотного преобразователя

Работа при 40 °С, высокая нагрузка				
Модель част. преобразователя AS450	Номинальный входной ток (А)	Номинальный выходной ток (А)	Электродвигатель (кВт)	Перегрузка 150% (1 мин)
4T01P1	3.7	3.5	1.1	5.3
4T02P2	6.6	6.2	2.2	9.3
4T03P7	9.5	9	3.7	13.5
4T05P5	12.7	12	5.5	18
4T07P5	18	17	7.5	25.5
4T0011	26	25	11	36.5
4T0015	35	33	15	47.5
4T18P5	43	41	18.5	59.5
4T0022	47	45	22	67.5
4T0030	63	60	30	90
4T0037	73	70	37	105
4T0045	95	91	45	136.5
4T0055	117	112	55	168
4T0075	156	150	75	225
4T0090	187	180	90	270
4T0110	224	216	110	324
4T0132	269	260	132	390
4T0160	312	302	160	451
4T0185	383	370	185	555
4T0200	401	390	200	585
4T0220	438	426	220	639
4T0250	492	480	250	720
4T0280	532	520	280	780
4T0315	613	600	315	900
4T0355	663	650	355	975

Примечания:

1. Входное электронапряжение 380-460 В.
2. Номинальная мощность стандартного электродвигателя переменного тока 4 класса 50 Гц, в случае большего значения мощности свяжитесь с Shanghai Sigriner Step Electric. Обязательно проверяйте шильдик электродвигателя с целью обеспечения совместимости выбранного частотного преобразователя и электродвигателя.
3. Выше указан номинальный ток в условиях несущего колебания по умолчанию, при ≤ 15 кВт несущая частота 6 кГц, при < 30 кВт несущая частота 5 кГц, при ≤ 55 кВт несущая частота 4 кГц, при ≤ 75 кВт несущая частота 3 кГц, при > 75 кВт несущая частота 2 кГц.

2.2 Технические характеристики и нормы частотного преобразователя

Вход электропитания	Входное напряжение	380-460 В (-15% ... +10%), трехфазное электропитание
	Входная частота	45-65 Гц
	Допустимое колебание напряжения	Дисбаланс напряжения <3%
	Гармоника тока	Мощность встроенного дросселя постоянного тока 30 кВт и выше, гармоника тока <40% (полная нагрузка) Мощность встроенного дросселя постоянного тока менее 30 кВт (по выбору)
	Мгновенное падение тока	При трехфазном электропитании AC380-460В и при напряжении на входе <AC300В через 15 мс возникает защита от падения напряжения

Выход электропитания	Напряжение	0В AC – входное напряжение
	Выходная частота	Управление V/F: 0.00-300.00 Гц Векторное управление: 0.00-120.00 Гц
	Класс перегрузки	Работа при 40 °C, нагрузка 150%, 1 мин
	Эффективность (полная нагрузка)	≥0.94
	Точность выходной частоты	±0.01% (цифровая команда -10 ...+45 °C) ±0.1% (аналоговая команда 25±10°C)

Цифровой вход /выход	Вход с оптроном	7 контуров, 24 В, настройка при высоком и низком уровне, определение входной функции
	Выход с открытым коллектором	2 контура, определение выходной функции
	Релейный выход	2 контура, нормально разомкнутый контакт, объем контакта: чувствительный, 1.5A/250В AC, определение выходной функции 2 контура, нормально разомкнутый и нормальной замкнутый двойной контакт, объем контакта: резистивный, 4.5A/250В AC или 4.5A/30В DC; чувствительный: 0.4A/250В AC или 0.4A/30В DC; Определение выходной функции

Аналоговый вход/выход	Аналоговый вход	2 контура, точность: 0.1% Электронапряжение: -10 В ... +10 В DC или электроток: 0-20 мА сигнал по выбору
-----------------------	-----------------	--

	Аналоговый выход	2 контура, точность: 0.1% Электронапряжение: -10 В ... +10 В DC или электроток: 0-20 мА сигнал по выбору
--	------------------	--

Выход энкодера	Электропитание карты PG	5 В, 12 В, 300 мА
	Сигнал карты PG	Открытый, двухтактный, разностный, тип Resolver
	Выход с частотным разделением карты PG	Выход с ортогональной системой, коэффициент частотного разделения 2/4/8/16/32/64/128 настраивается (по выбору)

Характеристики управления	Метод управления	Управление V/F	Векторное управление при открытом контуре	Векторное управление при закрытом контуре
	Момент пуска	2.50 Гц, 150%	0.5 Гц, 150%	0.00 Гц, 150%
	Диапазон управления скорости	1:50	1:200	1:1000
	Точность постоянной скорости	± 2%	±0.2%	±0.02%
	Точность момента		±5% (управление при закрытом контуре)	
	Несущая частота		1.1-8 кГц; в соответствии с характеристиками нагрузки допустима автоматическая настройка несущей частоты	
	Коэффициент настройки частоты		0.01 Гц (цифровая команда) ±0.06 Гц/120 Гц (аналоговая команда 11 бит + без знака)	
	Канал команды запуска		Утверждение на панели управления, утверждение на контрольной клемме, утверждение по связи	
	Канал частоты утверждения		Утверждение на панели управления, утверждение цифровой величиной / аналоговой величиной, утверждение по связи, функциональное утверждение	
	Повышение момента		Автоматическое повышение момента, ручное повышение момента	
	График V/F		Пользователь задает кривую V/F, линейную кривую V/F и 3 вида кривых понижения момента	
	Автоматическое регулирование напряжения		В соответствии с колебаниями напряжения на питающей линии автоматически настраивается коэффициент заполнения сигнала выхода PWM, таким образом снижается влияние колебаний напряжения сети на колебания выходного	

		напряжения
	Мгновенная остановка / без остановки	В случае мгновенного обрыва питания при управлении через напряжение питающей линии реализуется непрерывная работа
	Динамическое торможение	При мощности 22 кВт и менее – встроенный элемент торможения, тормозной резистор внешнего подключения (по выбору); При мощности более 22 кВт – внешний элемент торможения (по выбору), тормозной резистор внешнего подключения (по выбору)
	Мощность торможения постоянным током	Ток торможения: 0.0-120.0% номинального значения тока

Особые функции	Копирование параметров	На стандартной панели управления реализуется передача и закачивание параметров, отображается степень копирования
	Процесс PID	Применяется для управления по закрытому контуру по объемам процесса
	Функция управления по моменту вращения	Переключение между управлением по моменту вращения и управлением по скорости осуществляется при помощи клемм, метод назначения нескольких моментов вращения
	Функция управления по сервомеханизму нулевого порядка и положению	Допускается блокировка положения нулевой скорости, точное определение, управление положением
	Шина постоянного тока	На продуктах всей серии допускается подача электропитания на несколько частотных преобразователей через шину постоянного тока

Защита электродвигателя	Заклинивание ротора
	Перегрузка электродвигателя
	Перегрев электродвигателя (РТС)
	Ограничение скорости
	Ограничение момента вращения

Защита частотного преобразователя	Ограничение по амплитуде выходного тока
	Ограничение по крутящему моменту
	Перегрузка частотного преобразователя

	Перегрузка IGBT I t
	Пониженное напряжение / перенапряжение входного электропитания
	Пониженное напряжение / перенапряжение шины прямого тока
	Перегрев IGBT
	Перегрев радиатора
	Неисправность источника электропитания
	Неисправность выхода электропитания +10 В
	Потеря аналогового входного сигнала (потеря справочного значения скорости)
	Повреждение связи
	Неисправность соединения энкодера
	Неисправность самонастройки

Условия окружающей среды	Место эксплуатации	Вертикальная установка внутри хорошо проветриваемого блока электроуправления. Не допускается горизонтальное расположение или другие виды расположения. В качестве охлаждающей среды – воздух. Расположение в местах, не находящихся под прямыми лучами солнечного света, без пыли, без коррозионных газов, без воспламеняющихся газов, без масляного тумана, пара и воды.
	Температура окружающей среды	-10 ... +40 °C
	Эксплуатация при понижении температуры	При температуре >40°C на каждый 1 °C повышения необходимо снижать значение номинального тока выхода на 2%, максимально 50°C.
	Абсолютная высота	<1000 м
	Снижение номинальных значений по абсолютной высоте	В случае если абсолютная высота >1000 м, на каждые 100 м повышения необходимо снижать значение номинального тока выхода на 2% (максимально 3000 м)
	Влажность окружающей среды	5-95%, не допускается конденсация влаги
	Вибрации (транспортировка)	$2 \leq f < 9$ Гц, 3.5 мм; $9 \leq f < 200$ Гц, 10 м/с^2 ; $200 \leq f < 500$ Гц, 15 м/с^2
	Температура	-40 ... +70 °C

	хранения	
	Класс защиты	IP20

Панель управления	Тип	Перемещение
	Длина	1 м (максимальная длина допускается до 5 м)
	Соединение	RJ45
	Отображение текста LCD	4 строки
	Отображение LED	5
	Видимые индикаторы LED	4
	Клавиши	9

Другое	Метод охлаждения	Принудительное охлаждение
	Метод установки	Установка внутри блока
	Сертификат	CE

2.3 Монтажные размеры частотного преобразователя

2.3.1 Внешний вид продукции и наименования различных составляющих

Внешний вид частотного преобразователя и наименования составляющих элементов отображены на рис. 2-4, рис.2-5, рис. 2-6.

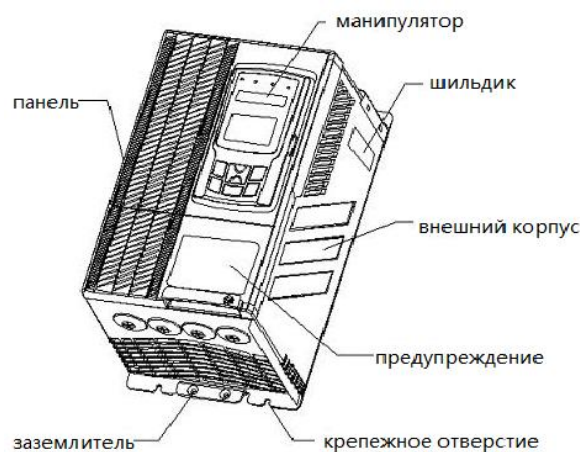


Рис. 2-4 Тип A1



Рис. 2-5 Тип А2-А3

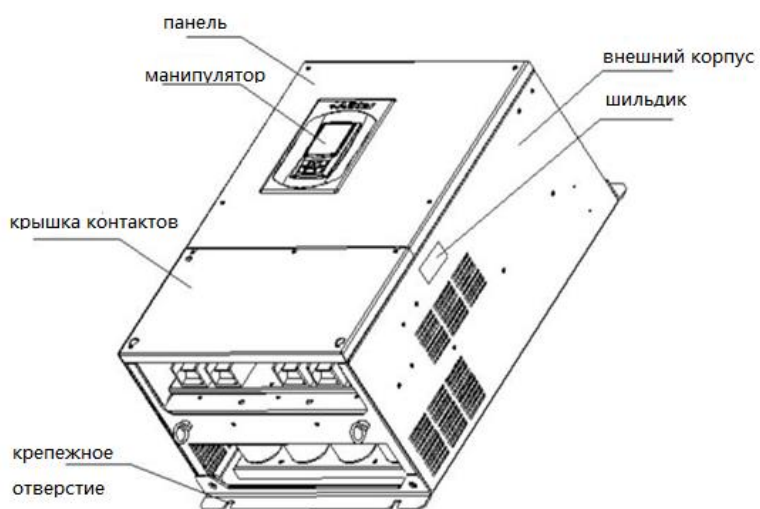


Рис. 2-6 Тип А4-А9

2.3.2 Внешние размеры и монтажные размеры продукции

2.3.2.1 Размеры типа А1

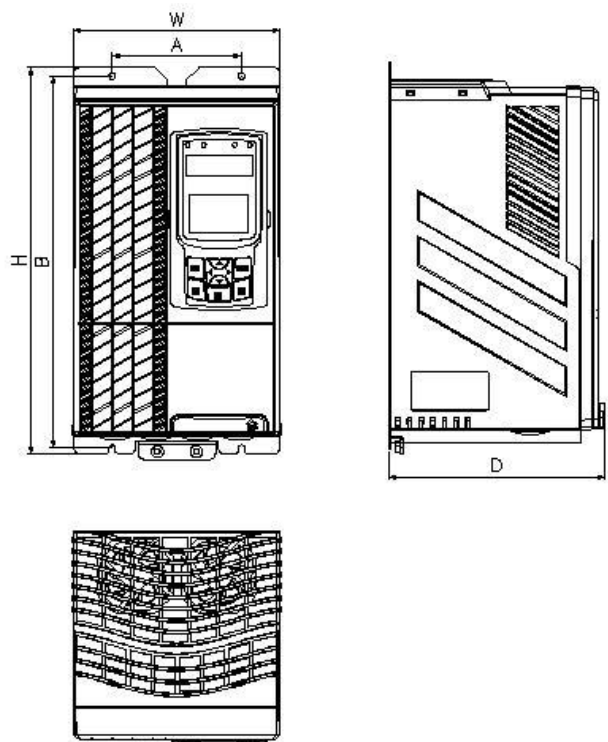


Рис. 2-7 Монтажные размеры частотного преобразователя типа А1

Тип	Модель частотного преобразователя	А (мм)	В (мм)	Н (мм)	D (мм)	Диаметр крепежного отверстия Ф (мм)	Крепежные			Момент затяжки (Нм)	Масса (кг)
							болт	гайка	шайба		
А1	4T01P1	100	288.5	300	162	5.0	4М4	4М4	4Ф4	1.1	4.5
	4T02P2										
	4T03P7										
	4T05P5										

2.3.2.2 Размеры типов А2-А9

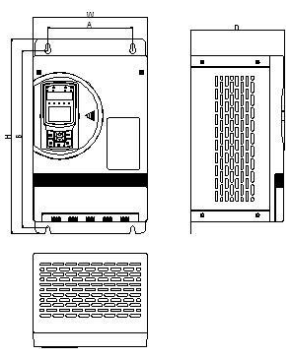


Рис. 2-8 Монтажные размеры частотных преобразователей типов А2-А3

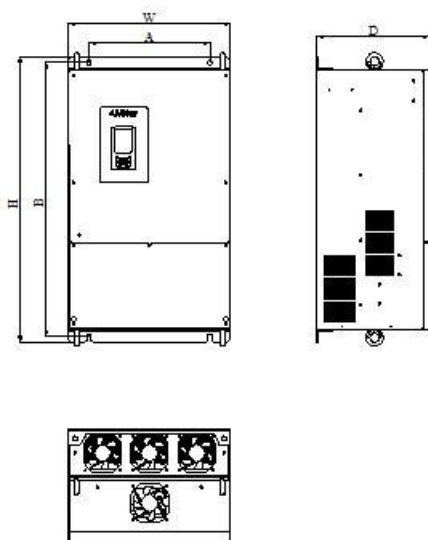


Рис. 2-9 Монтажные размеры частотных преобразователей типов А4-А9

Тип	Модель частотного преобразователя AS450	А (мм)	В (мм)	Н (мм)	W (мм)	D (мм)	Диаметр крепежного отверстия Φ (mm)	Крепежные			Момент затяжки (Нм)	Масса (кг)
								болт	гайка	шайба		
A2	4T07P5	165.5	357	379	222	182						8
	4T0011											
A3	4T0015	165.5	392	414	232	182	7.0	4M6	4M6	4Φ6	3.5	10.3
	4T18P5											
	4T0022											
A4	4T0030	200	512	530	330	288						29.5
	4T0037											
A5	4T0045	200	585	610	330	310	9.0	4M8	4M8	4Φ8	9	38
	4T0055											
A6	4T0075	320	718	750	430	350						79.5
A7	4T0090		768	800								81
	4T0110											
A8	4T0132	374	844	880	500	352	13.0	4M12	4M12	4Φ12	29	106.5
	4T0160											
	4T0185											
	4T0200											
	4T0220											112.5
	4T0250	500	997	1030	630	370	14.0	4M12	4M12	4Φ12	29	141
A9	4T0280											168
	4T0315											169
	4T0355											170

2.3.3 Размеры манипулятора

Размеры манипулятора частотного преобразователя отображены на рис. 2-10.

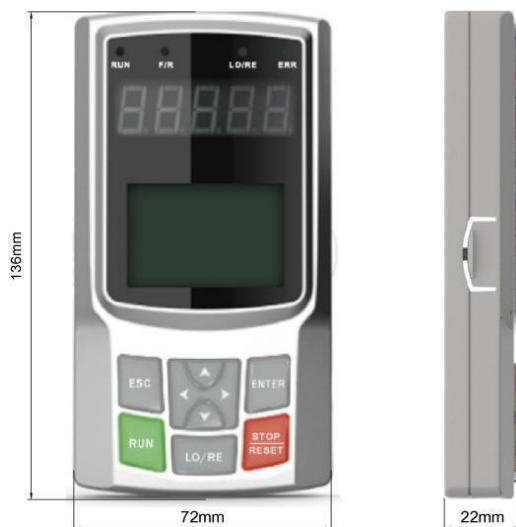


Рис. 2-10 Размеры манипулятора частотного преобразователя

2.4 Выбор тормозного блока и тормозного резистора

В процессе торможения электродвигателя возникает крутящий момент с нагрузкой. Поэтому необходимо рассмотреть выбор тормозящих элементов для частотного преобразователя, иначе возможно возникновение перегрузки по току или перенапряжения, что приведет к неисправности и отключению. Частотные преобразователи серии **AS450** мощностью 22 кВт и меньше оснащены внутренним тормозным блоком, необходимо лишь установить внешний тормозной блок. При мощности более 22 кВт устанавливается внешний тормозной блок, рекомендуется при этом в соответствии со временем торможения в одинаковый тормозной цикл гарантировать различность пропорционального отношения параметров и количества выбранного тормозного блока и тормозного резистора.

Параметры внешнего тормозного блока и тормозного резистора при пропорциональном отношении времени торможения, составляющем 10% в один тормозной цикл, отображены в табл. 2-2.

Табл. 2-2 Параметры тормозного блока и тормозного резистора класса 400 В

Модель частотного преобразователя AS450	Мощность частотного преобразователя (кВт)	Тормозной блок		Тормозной резистор (частота использования 10%)	
		Тип	Количество (шт.)	Эквивалентный тормозной резистор	Количество (шт.)
4T02P2	2.2	Встроенный		260Вт 250Ω	1
4T03P7	3.7			390Вт 150Ω	1
4T05P5	5.5			520Вт 100Ω	1
4T07P5	7.5			780Вт 75Ω	1
4T0011	11			1040Вт 50Ω	1
4T0015	15			1560Вт 40Ω	1
4T18P5	18.5			4800Вт 32Ω	1
4T0022	22			4800Вт 27.2Ω	1
4T0030	30	BKU-4030	1	6000Вт 20Ω	1
4T0037	37	BKU-4045	1	9600Вт 16Ω	1
4T0045	45	BKU-4045	1	9600Вт 13.6Ω	1
4T0055	55	BKU-4030	2	6000Вт 20Ω	2
4T0075	75	BKU-4045	2	9600Вт 13.6Ω	2
4T0090	90	BKU-4110	1	18кВт 6.7Ω	1
4T0110	110	BKU-4110	1	25кВт 5Ω	1
4T0132	132	BKU-4220	1	40кВт 3.4Ω	1
4T0160	160	BKU-4220	1	40кВт 3.4Ω	1
4T0185	185	BKU-4220	1	40кВт 3.4Ω	1
4T0200	200	BKU-4220	1	48кВт 3Ω	1
4T0220	220	BKU-4220	1	48кВт 3Ω	1
4T0250	250	BKU-4110	2	25кВт 5Ω	2
4T0280	280	BKU-4220	2	40кВт 3.4Ω	2
4T0315	315	BKU-4220	2	40кВт 3.4Ω	2
4T0355	355	BKU-4220	2	40кВт 3.4Ω	2

Параметры внешнего тормозного блока и тормозного резистора при пропорциональном отношении времени торможения, составляющем 20% в один тормозной цикл, отображены в табл. 2-3.

Табл. 2-3 Параметры тормозного блока и тормозного резистора класса 400В

Модель частотного преобразователя AS450	Мощность частотного преобразователя (кВт)	Тормозной блок		Тормозной резистор (частота использования 20%)	
		Тип	Количество (шт.)	Эквивалентный тормозной резистор	Количество (шт.)
4T02P2	2.2	Встроенный		520Вт 230Ω	1
4T03P7	3.7			780Вт 140Ω	1
4T05P5	5.5			1040Вт 90Ω	1
4T07P5	7.5			1560Вт 70Ω	1
4T0011	11			2кВт 47Ω	1
4T0015	15			3кВт 34Ω	1
4T18P5	18.5			9600Вт 28Ω	1
4T0022	22			9600Вт 24Ω	1
4T0030	30	BKU-4045	1	12.5кВт 17Ω	1
4T0037	37	BKU-4045	1	20кВт 15Ω	1
4T0045	45	BKU-4030	2	10кВт 24Ω	2
4T0055	55	BKU-4045	2	12.5кВт 18Ω	2
4T0075	75	BKU-4110	1	36кВт 6.7Ω	1
4T0090	90	BKU-4045	3	12.5кВт 18Ω	3
4T0110	110	BKU-4045	3	12.5кВт 16Ω	3
4T0132	132	BKU-4220	1	80кВт 3.5Ω	1
4T0160	160	BKU-4220	1	80кВт 3.2Ω	1
4T0185	185	BKU-4110	2	50кВт 5Ω	2
4T0200	200	BKU-4110	2	50кВт 5Ω	2
4T0220	220	BKU-4110	2	50кВт 5Ω	2
4T0250	250	BKU-4220	2	60кВт 4.7Ω	2
4T0280	280	BKU-4220	2	80кВт 3.5Ω	2
4T0315	315	BKU-4220	2	80кВт 3.5Ω	2
4T0355	355	BKU-4220	2	80кВт 3.5Ω	2

Параметры внешнего тормозного блока и тормозного резистора при пропорциональном отношении времени торможения, составляющем 40% в один тормозной цикл, отображены в табл. 2-4.

Табл. 2-4 Параметры тормозного блока и тормозного резистора класса 400В

Модель частотного преобразователя AS450	Мощность частотного преобразователя (кВт)	Тормозной блок		Тормозной резистор (частота использования 40%)	
		Тип	Количество (шт.)	Эквивалентный тормозной резистор	Количество (шт.)
4T02P2	2.2	Встроенный		1.3кВт 180Ω	1
4T03P7	3.7			2.2кВт 110Ω	1
4T05P5	5.5			3.3кВт 75Ω	1
4T07P5	7.5			4.5кВт 55Ω	1
4T0011	11			6.6кВт 37Ω	1
4T0015	15			9кВт 27Ω	1
4T18P5	18.5			11кВт 22Ω	1
4T0022	22			13кВт 18Ω	1
4T0030	30	BKU-4045	1	20кВт 13.5Ω	1
4T0037	37	BKU-4030	2	12.5кВт 22Ω	2
4T0045	45	BKU-4045	2	12.5кВт 18Ω	2
4T0055	55	BKU-4045	2	20кВт 15Ω	2
4T0075	75	BKU-4110	1	60кВт 5Ω	1
4T0090	90	BKU-4110	1	60кВт 5Ω	1
4T0110	110	BKU-4220	1	70кВт 3.7Ω	1
4T0132	132	BKU-4220	1	70кВт 3.7Ω	1
4T0160	160	BKU-4220	1	90кВт 3Ω	1
4T0185	185	BKU-4220	2	60кВт 5Ω	2
4T0200	200	BKU-4220	2	60кВт 5Ω	2
4T0220	220	BKU-4220	2	70кВт 3.7Ω	2
4T0250	250	BKU-4220	2	70кВт 3.7Ω	2
4T0280	280	BKU-4220	2	90кВт 3Ω	2
4T0315	315	BKU-4220	2	90кВт 3Ω	2
4T0355	355	BKU-4220	2	90кВт 3Ω	2

Глава 3. Установка частотного преобразователя

3.1 Последовательность установки

Шаг 1: Получение частотного преобразователя

- Проверьте и удостоверьтесь, что каталожный номер на бирке совпадает с заказом
- Удалите упаковочный материал с **AS450**, проверьте наличие повреждений, возникших в процессе транспортировки

Шаг 2: Проверка линейного напряжения

- Проверьте и удостоверьтесь, что линейное напряжение и напряжение частотного преобразователя и частотный диапазон совместимы.

Шаг 3: Установка частотного преобразователя

- Произведите установку частотного преобразователя в соответствии с настоящей инструкцией
- Установите внешнюю или внутреннюю опцию

Шаг 4: Подсоединение частотного преобразователя

- Подсоедините электродвигатель, при этом необходимо гарантировать одинаковое напряжение
- Подсоедините контур управления
- Подсоедините задание скорости
- Подсоедините кабель связи
- Подсоедините кабель энкодера
- При выключенном электропитании подсоедините кабель электропитания

3.2 Механическая установка

3.2.1 Окружающая среда установки продукции

3.2.1.1 Температура и влажность

Температура среды эксплуатации должна составлять $-10\cdots+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, в случае превышения $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ необходимо снижать номинальные значения, максимальное значение температуры окружающей среды составляет $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. В случае превышения температуры $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ на каждый градус превышения необходимо снизить номинальные значения на 2%. Относительная влажность воздуха $\leq 95\%$, не допускается конденсация влаги.

При установке в условиях плохой окружающей среды рекомендуется дополнительная установка устройства теплоотдачи частотного преобразователя.

3.2.1.2 Абсолютная высота

При установке частотного преобразователя в условиях абсолютной высоты менее 1000 м он может работать с номинальной мощностью, если же абсолютная высота превышает 1000 м, необходимо снизить номинальное значение мощности частотного преобразователя, амплитуда снижения отображена на нижеследующем рисунке (максимальная абсолютная высота не превышает 3000 м):

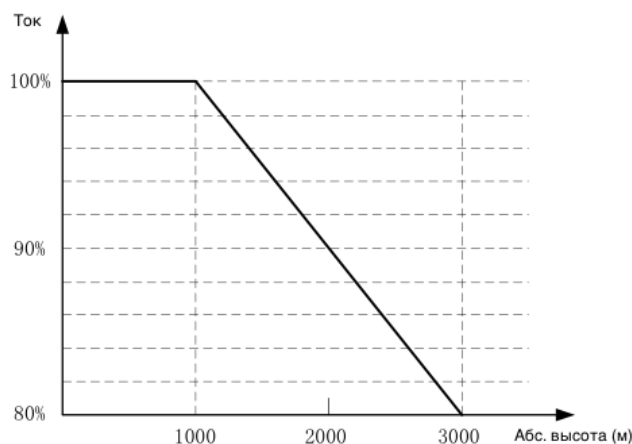
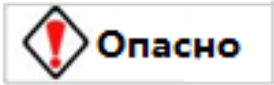


Рис. 3-1 Зависимость номинального выходного тока частотного преобразователя и абсолютной высоты

3.2.1.3 Другие требования по окружающей среде

- Не допускается установка в местах возможного возникновения сильных вибраций и ударов, максимальное вибрационное ускорение составляет 5.8 м/с^2 (0.6g).
- Не производите установку в местах с источниками электромагнитного излучения
- Не допускается установка в местах с масляными туманами, металлической пылью и на запыленных площадках.
- Не допускается установка в местах с ядовитыми газами и жидкостями, коррозийными и легковоспламеняющимися газами.
- Не допускается установка в местах скопления солей.
- Не допускается установка на площадках с прямым попаданием солнечных лучей.
- Не допускается установка на деревянных и других легковоспламеняющихся поверхностях.
- Не допускайте попадания остатков сверления в частотный преобразователь в процессе установки.

3.2.2 Требования по местоположению и зазорам установки


<p>В соответствии с выбранным методом установки необходимо располагать частотный преобразователь вертикальным способом в</p> <ul style="list-style-type: none"> - электроблоке
<p>Не допускается горизонтальная установка частотного преобразователя внутри электроблока!</p>

3.2.2.1 Местоположение установки

С целью обеспечения эффективности охлаждения частотного преобразователя его необходимо устанавливать в хорошо проветриваемых местах. Располагать необходимо вертикально.

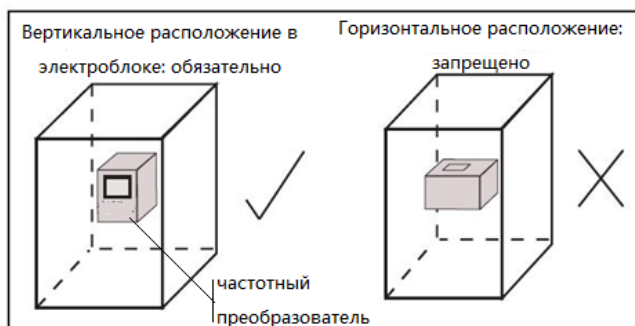


Рис. 3-2 Местоположение установки

При вертикальном расположении частотного преобразователя пользователем угол между частотным преобразователем и горизонтальной поверхностью может составлять от 87 до 90 градусов. Подробнее отображено на рис. 3-3

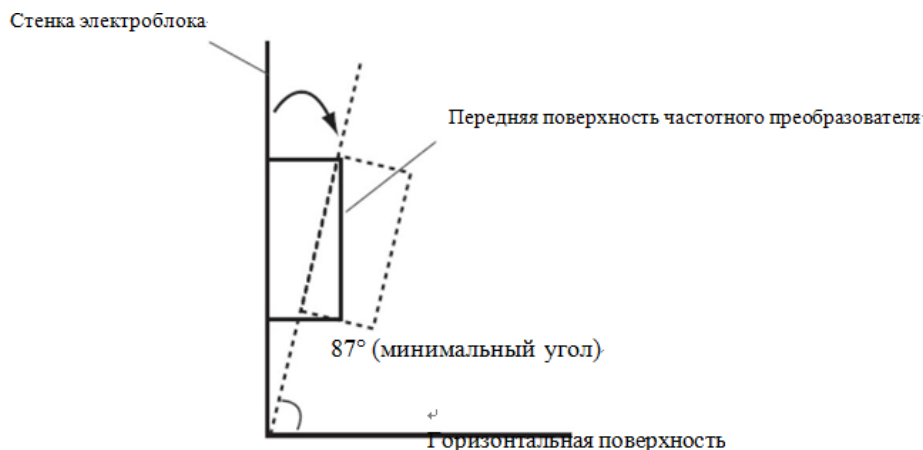


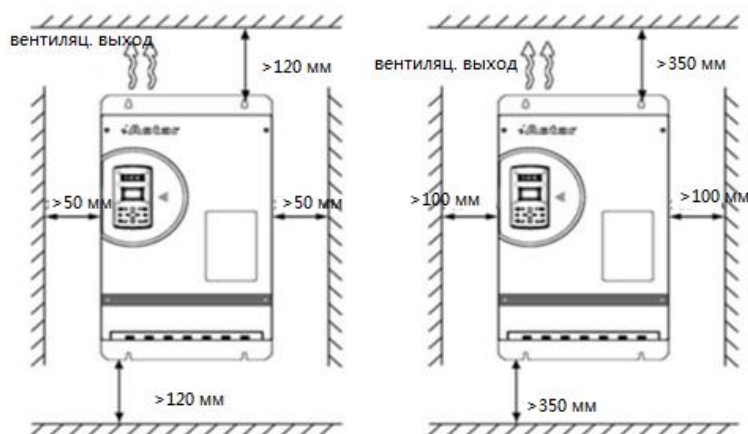
Рис. 3-3 Допустимый угол расположения

3.2.2.2 Монтажные зазоры

Допускается установка нескольких частотных преобразователей подряд или сверху и снизу, зазоры между частотными преобразователями, а также между частотным преобразователем и стенкой электроблока составляют:

Частотные преобразователи до 37 кВт – монтажные зазоры отображены на рис. 3-4 а)

Частотные преобразователи от 45 кВт – монтажные зазоры отображены на рис. 3-4 б)



а) Схема расположения частотных преобразователей до 37 кВт

б) Схема расположения частотных преобразователей от 45 кВт

Рис. 3-4 Схема расположения частотных преобразователей с указанием зазоров

3.2.3 Последовательность установки частотного преобразователя

Производите установку частотного преобразователя в электроблок в соответствии с нижеследующей схемой:

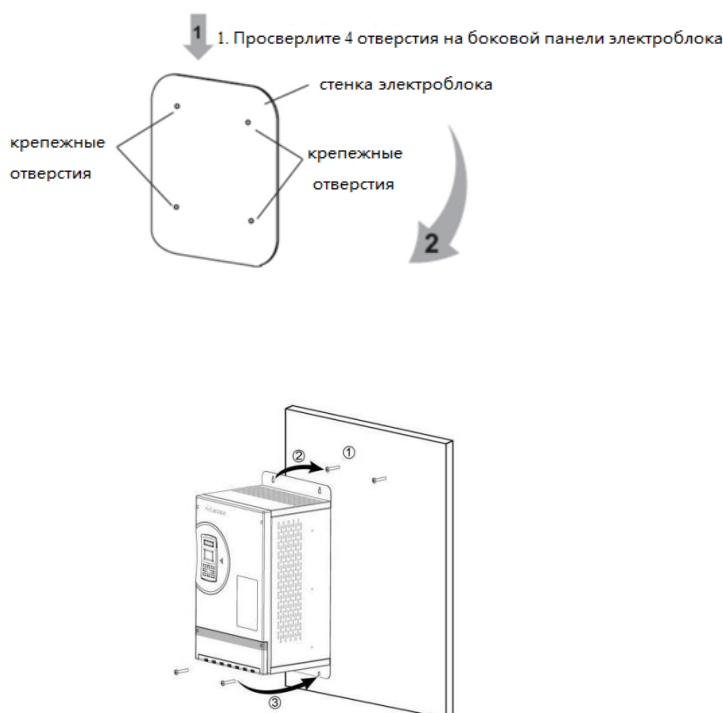


Рис. 3-5 Последовательность установки частотного преобразователя



ВАЖНО

В качестве крепежных деталей необходимо использовать детали противовибрационного типа, такие как пружинная шайба. 4 болта частотного преобразователя необходимо крепко закрутить.

3.3 Снятие и установка панели управления и крышки

3.3.1 Снятие и установка манипулятора

3.3.1.1 Снятие манипулятора

① Одновременно нажмите на застёжки манипулятора с двух сторон, это отделит манипулятор от панели и позволит снять его.

② Соединительный провод с задней стороны манипулятора необходимо изъять из разъема. Важно: при изъятии провода не тяните его с силой, это может нанести повреждения.



Рис. 3-6 Снятие манипулятора

3.3.1.2 Установка манипулятора

Разъем соединительного провода вставьте в разъем с задней стороны манипулятора, затем зажим манипулятора с одной стороны вставьте в боковую выемку панели, прижмите манипулятор к панели до щелчка, оба зажима с двух сторон манипулятора вставьте в выемки панели.

3.3.2 Открытие и закрытие крышки контактов

При подсоединении главного контура необходимо открыть крышку контактов, также необходимо открыть ее и при снятии передней панели.

3.3.2.1 Открытие крышки контактов

1. Ослабьте болты крышки контактов.
2. Опустите крышку контактов вниз.

Действия по открытию крышки контактов отображены на рис. 3-7.

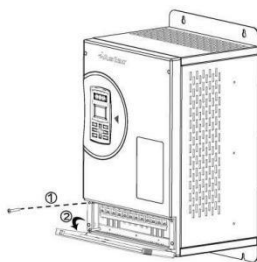


Рис. 3-7 Открытие крышки контактов

3.3.2.2 Закрытие крышки контактов

Выполняя последовательность открытия крышки контактов в обратном порядке, закройте крышку контактов, закрутите болты крышки контактов.

3.3.3 Снятие и установка передней панели

При подсоединении контура управления необходимо снять переднюю панель. Для удобства подсоединения главного контура также требуется снятие передней панели.

3.3.3.1 Снятие передней панели

Последовательность снятия передней панели:

- Снимите манипулятор. Смотрите п.3.3.1 Снятие и установка манипулятора главы 3.
- Откройте крышку контактов. Смотрите п.3.3.2 Открытие и закрытие крышки контактов главы 3.
- Ослабьте два болта на верхней части панели и два болта под крышкой контактов, после этого можно снять переднюю панель.

Действия по снятию передней панели отображены на рис. 3-8:

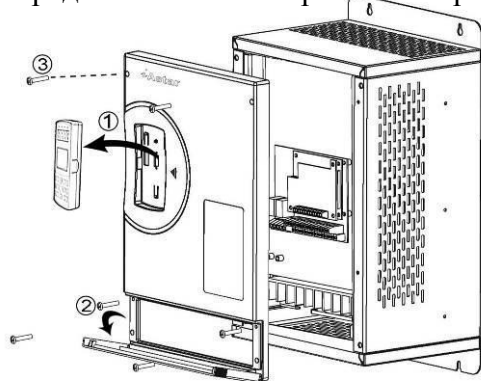


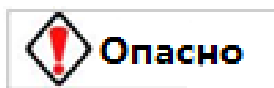
Рис. 3-8 Снятие передней панели

3.3.3.2 Установка передней панели

Установите переднюю панель, выполняя действия по снятию передней панели в обратном порядке.

Глава 4. Электропроводка частотного преобразователя

Настоящая глава подробно описывает соединение частотного преобразователя с внешним оборудованием, а также электропроводку клемм частотного преобразователя, электропроводку клемм главного контура, клемм контура управления и клемм карты PG.



- ⊙ Перед подсоединением удостоверьтесь в том, что электропитание полностью выключено.

В противном случае существует опасность поражения током.

- ⊙ Работы по электропроводке должен выполнять профессиональный инженер-электрик.

В противном случае существует опасность поражения током.

- ⊙ Клемму заземления PE необходимо надежно заземлить.

В противном случае существует опасность поражения током.

- ⊙ Не дотрагивайтесь руками до клемм, не допускайте соприкосновения выходного кабеля частотного преобразователя и внешнего кожуха.

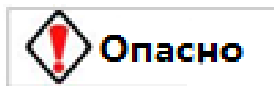
В противном случае существует опасность поражения током.

- ⊙ Не подсоединяйте электропитание на клеммы выхода U/T1, V/T2, W/T3.

В противном случае существует опасность повреждения частотного преобразователя.

- ⊙ Не производите соединение коротки между клеммами +1/+2 и –.

В противном случае существует опасность взрыва.



⊙ Проверьте совпадение электронпряжения источника электропитания главного контура переменного тока и номинального напряжения частотного преобразователя.

В противном случае существует опасность возникновения пожара и нанесения физического вреда.

⊙ Подсоединяйте тормозной резистор строго в соответствии со схемой электропроводки.

В противном случае существует опасность возникновения пожара.

⊙ Клеммы главного контура и проводники или клеммы обжатия проводников должны быть крепко подсоединены.

В противном случае существует опасность повреждения частотного преобразователя.

4.1 Соединение частотного преобразователя со внешним оборудованием

4.1.1 Схема соединения частотного преобразователя со внешним оборудованием

Соединение частотного преобразователя со внешним оборудованием отображено на

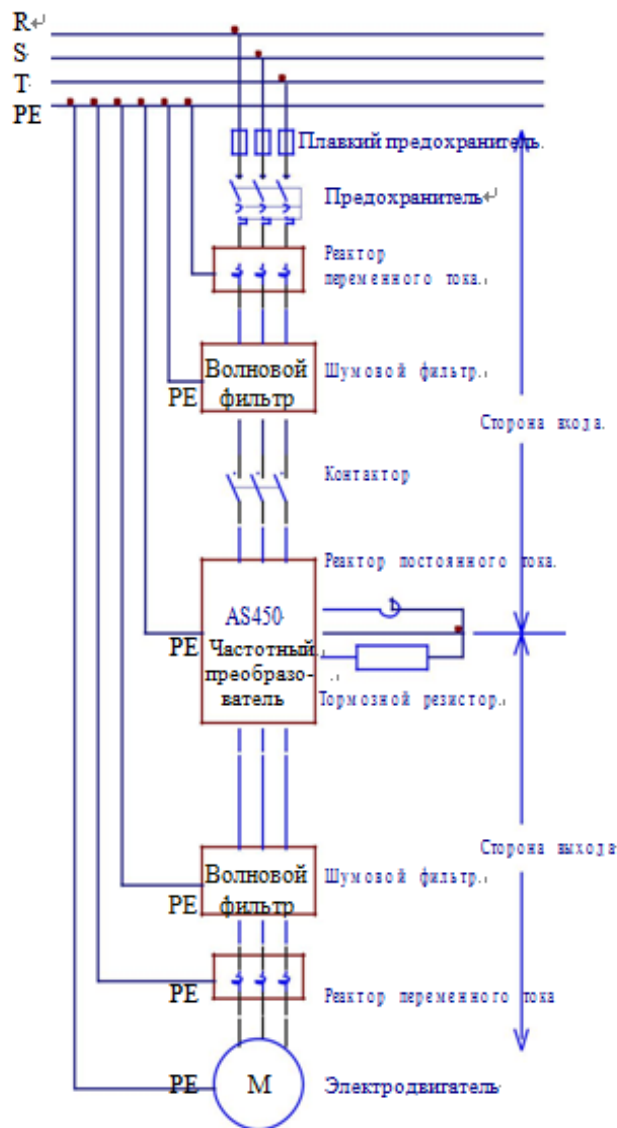


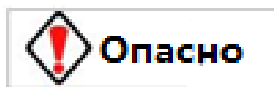
рис. 4-1.

Рис. 4-1 Схема соединения частотного преобразователя со внешним оборудованием

Важно: схема составлена на примере трехфазного входного электропитания.

4.1.2 Соединение периферийных устройств главного контура

4.1.2.1 Подсоединение входной мощности



Частотный преобразователь не должен использоваться в условиях, не удовлетворяющих требованиям диапазона напряжения входного кабеля, перенапряжение может привести к необратимому повреждению частотного

преобразователя.

Табл. 4-1 Технические требования по входной мощности

Технические требования по подсоединению входной мощности (главный контур)	
Входное напряжение	Трехфазное напряжение 380-460 В АС, -15% ... +10%
Ток короткого замыкания (стандарт IEC60909)	При наличии защиты плавкого предохранителя на входном кабеле частотного преобразователя максимально допустимое значение тока короткого замыкания в течение 1 сек. составляет 100 кА.
Частота	45-65 Гц
Дисбаланс	±3% от максимального номинального значения входного напряжения
Температура кабеля	Минимальное номинальное значение 90 °С

4.1.2.2 Защита на входе

Защита на входе включает предохранитель, плавкий предохранитель и установку аварийной остановки и т.д.

Предохранитель

Частотный преобразователь не оснащен предохранителем. Поэтому между входным источником электропитания переменного тока и частотным преобразователем необходимо установить предохранитель. При выборе такого предохранительного устройства необходимо гарантировать:

- Выбор должен соответствовать реально применимому законодательству по технике безопасности, включая (но не ограничиваясь) национальное и региональное законодательство в сфере электричества.
- В процессе установки и обслуживания частотного преобразователя предохранительное устройство должно находиться в разомкнутом состоянии и быть заблокированным.
- Не допускается использовать предохранительное устройство с целью управления запуском и остановки электродвигателя. Необходимо использовать клавиши на манипуляторе или команды клеммы I/O для управления электродвигателем.
- Мощность предохранителя должна быть подобрана в соответствии 1,5-2 кратности номинального тока частотного преобразователя.
- Временные характеристики предохранителя должны подбираться в соответствии с временными характеристиками защиты от перегрева частотного преобразователя (150% номинального выходного тока, 1 мин).

Плавкий предохранитель

Конечный пользователь должен обеспечить защитное устройство главного контура, а также выбор данного устройства необходимо осуществлять в соответствии с национальным и региональным законодательством в сфере электричества. В табл. 4-2 отображены рекомендуемые типы плавких предохранителей, применяемых с целью защиты от короткого замыкания входной мощности частотного преобразователя.

Табл. 4-2 Типы рекомендуемых плавких предохранителей

Модель частотного преобразователя AS450	Входной ток (A)	Главный плавкий предохранитель	UL класс T (A)	Тип
		IEC269gG (A)		
4T01P1	3.7	10	10	CT10
4T02P2	6.6	10	10	CT10
4T03P7	9.5	16	15	CT16
4T05P5	12.7	20	20	CT20
4T07P5	18	35	40	FE40
4T0011	26	45	50	FE45
4T0015	35	50	50	FE50
4T18P5	43	70	70	FE70
4T0022	47	70	70	FE70
4T0030	63	100	100	FE100
4T0037	73	100	100	FE100
4T0045	95	160	160	FEE160
4T0055	117	200	200	FEE200
4T0075	156	400	400	FWH-400A
4T0090	187	400	400	FWH-400A
4T0110	224	400	400	FWH-400A
4T0132	269	700	700	FWH-700A
4T0160	312	800	800	FWH-800A
4T0185	383	800	800	FWH-800A
4T0200	401	1000	1000	FWH-1000A
4T0220	438	1000	1000	FWH-1000A
4T0250	492	1200	1200	FWH-1200A
4T0280	532	1200	1200	FWH-1200A
4T0315	613	1200	1200	FWH-1200A
4T0355	663	1200	1200	FWH-1200A

Установка аварийной остановки

Проектирование оборудования и процесс установки должны включать установку аварийной остановки и другие необходимые устройства обеспечения безопасности. При управлении электродвигателем при помощи клавиш манипулятора частотного преобразователя или клеммы I/O, или команд связи невозможно обеспечить следующее:

- Аварийную остановку электродвигателя
- Отделение частотного преобразователя от опасного электронапряжения

4.1.2.3 Силовой кабель на входе / подсоединение

Подсоединение входного кабеля может осуществляться любым из нижеследующих способов:

- Четырехжильный кабель (три фазы и защита заземления), экранирующий слой не требуется.
- Четырехжильный изолированный проводник устанавливается внутри трубопровода.

В любом случае проводник должен быть меньше максимальной предельной величины, установленной размерами клеммы. При слишком длинном кабеле электродвигателя или слишком большой площади поперечного сечения кабеля необходимо снизить номинальные значения, в качестве кабеля частотного преобразователя необходимо использовать кабель с нормированной площадью (см. Табл. 4-3). Поскольку чем больше площадь поперечного сечения кабеля, тем больше емкость на землю, тем больше и утечка тока в землю, поэтому в случае применения кабеля с большей площадью поперечного сечения необходимо снижать ток на выходе, на каждый отрезок увеличения площади необходимо снижать ток на 5%. В табл. 4-3 отображены типы кабелей с медными жилами при разных токах нагрузки. Рекомендуемые типы применимы только к вышеописанным случаям. Не рекомендуется использование кабелей с алюминиевыми жилами.

Табл. 4-3 Ток нагрузки в соответствии с кабелем

IEC	NEC
На основании Стандартов EN60204-1 и IEC60364-5-2/2001 Изоляция PVC Температура окружающей среды 30°C Температура поверхности 70°C Симметричный кабель, экранированный медной сеткой Не более 9 кабелей на одном кабельном мосте	На основании По кабелю с медными жилами см. табл. NEC 310-16 Изоляция кабеля 90°C Температура окружающей среды 40°C Не более 3 токонесущих проводников в одном кабельном канале, кабельной траншее или подземном кабеле Кабель с медными жилами, экранированный медной сеткой

Максимальный ток нагрузки (A)	Кабель с медными жилами (мм ²)	Максимальный ток нагрузки (A)	Кабель с медными жилами (мм ²)
3.5	1	128	50
6.2	1.5	160	70
9	1.5	195	95
13	1.5	210	95
19	2.5	240	120
27	4	302	185
34	6	352	240
41	10	390	95×2P
48	10	426	95×2P
65	16	480	150×2P

80	25	520	150×2P
96	35	650	95×4P

В целях обеспечения безопасности человеческой жизни, правильной эксплуатации, а также с целью снижения электромагнитного излучения частотный преобразователь и электродвигатель должны быть заземлены на месте установки.

- Диаметр проводников должен удовлетворять требованиям законодательных нормативов по технике безопасности.
- Экранирующий слой силового кабеля необходимо подсоединить на РЕ клемму частотного преобразователя в соответствии с правилами техники безопасности.
- Если параметры экранирующего слоя силового кабеля соответствуют требованиям правил по технике безопасности, только тогда данный экранирующий слой допускается к применению в качестве заземлителя оборудования.
- При установке нескольких частотных преобразователей не производите последовательное соединение клемм частотных преобразователей.

4.1.2.4 Силовой кабель на выходе / подсоединение

Табл. 4-4 Технические требования по подсоединению электродвигателя

Технические требования по подсоединению выходной мощности (электродвигатель)	
Напряжение на выходе	0 – напряжение на входе, симметричное трехфазное напряжение
Ток	См. п.2.2 Технические характеристики и нормы частотного преобразователя главы 2.
Частота переключения	Настройка: 1.1-8 кГц
Номинальная температура кабеля	Минимальное номинальное значение 90 °C
Соотношение длины кабеля двигателя и частоты переключения	См. п.4.4.5 Зависимости длины кабеля от несущей частоты главы 4.

Заземление и прокладка электропроводов

Для экрана кабеля электродвигателя требуется применение кабелепровода, бронированного кабеля или экранированного кабеля. Экранированный / бронированный кабель: необходимо выбирать высокочастотный экранированный кабель малого сопротивления, например, плетеная медная сетка, алюминиевая сетка или проволоочная сетка.

Кабелепровод

- На каждом конце кабелепровода необходимо установить мост с заземляющим проводником.
- Кабелепровод крепится на корпусе установки.

- Для прокладки кабеля электродвигателя используется отдельная система кабелепровода (при этом необходимо разделять также входной силовой кабель и контрольный кабель).
- Для каждого частотного преобразователя используется отдельная система кабелепровода.

Бронированный кабель

- На каждом конце кабелепровода необходимо установить мост с заземляющим проводником.
- Используется 6 проводников (3 провода электропитания и 3 провода заземления), кабель незатухающего колебания типа МС с бронированным алюминиевым симметричным заземлителем.
- Допускается использование одного кабельного моста для бронированного кабеля электродвигателя и входного силового кабеля, но не допускается использование одного кабельного моста с контрольным кабелем.

Экранированный кабель

Рекомендуется использовать кабель с РЕ проводником симметричной структуры, удовлетворяющий стандартам СЕ или C-Tick.

Заземление

По отношению плоскости поперечного сечения проводников заземления рекомендуемые значения отображены в табл. 4-13 в параграфе 4.3.4.1.

4.1.2.5 Реактор переменного тока на входе

При ограничении острого импульсного ввода электросети сильный ток попадает в контур входного электропитания и повреждает коммутационные комплектующие, при этом необходимо на стороне входа подсоединить реактор переменного тока, что также позволит улучшить коэффициенты мощности на входе и снизить ток высшей гармоники. С целью эффективной защиты частотного преобразователя рекомендуется для частотных преобразователей класса 400 В мощностью от 110 кВт (включительно) добавлять входной реактор переменного тока.

Выбор реактора переменного тока на входе производится в соответствии с табл. 4-5.

Табл. 4-5 Таблица подбора входного реактора переменного тока

Модель частотного преобразователя	Мощность (кВт)	Рекомендуемый тип (Хункан)	Ток (А)	Индуктивность (мГн)	Падение напряжения
4T01P1	1.1	ACR-0005-2M80-0.4SC	5	2.800	2%
4T02P2	2.2	ACR-0007-2M00-0.4SC	7	2.000	2%

Модель частотного преобразователя	Мощность (кВт)	Рекомендуемый тип (Хункан)	Ток (А)	Индуктив ность (мГн)	Падение напряжени я
4T03P7	3.7	ACR-0010-1M40-0.4SC	10	1.400	2%
4T05P5	5.5	ACR-0015-0M94-0.4SC	15	0.940	2%
4T07P5	7.5	ACR-0020-0M70-0.4SC	20	0.700	2%
4T0011	11	ACR-0030-0M47-0.4SC	30	0.470	2%
4T0015	15	ACR-0040-0M36-0.4SC	40	0.360	2%
4T18P5	18.5	ACR-0050-0M28-0.4SC	50	0.280	2%
4T0022	22	ACR-0060-0M24-0.4SC	60	0.240	2%
4T0030	30	ACR-0080-0M18-0.4SC	80	0.180	2%
4T0037	37	ACR-0090-0M16-0.4SC	90	0.160	2%
4T0045	45	ACR-0120-0M12-0.4SA	120	0.117	2%
4T0055	55	ACR-0150-094U-0.4SA	150	0.094	2%
4T0075	75	ACR-0200-070U-0.4SA	200	0.070	2%
4T0090	90	ACR-0250-056U-0.4SA	250	0.056	2%
4T0110	110	ACR-0250-056U-0.4SA	250	0.056	2%
4T0132	132	ACR-0290-048U-0.4SA	290	0.048	2%
4T0160	160	ACR-0330-042U-0.4SA	330	0.042	2%
4T0185	185	ACR-0390-039U-0.4SA	390	0.036	2%
4T0200	200	ACR-0490-028U-0.4SA	490	0.028	2%
4T0220	220	ACR-0490-028U-0.4SA	490	0.028	2%
4T0250	250	ACR-0600-024U-0.4SA	600	0.024	2%
4T0280	280	ACR-0600-024U-0.4SA	600	0.024	2%
4T0315	315	ACR-0660-022U-0.4SA	660	0.022	2%
4T0355	355	ACR-0800-17U5-0.4SA	800	0.0175	2%

4.1.2.6 Фильтр помех на стороне входа

Для устранения высокочастотных помех, поступающих на источник электропитания с провода питания частотного преобразователя, можно использовать специальный фильтр помех на стороне входа. В процессе эксплуатации частотного преобразователя возможно распространение помех с провода питания на другие электронные устройства, использование данного фильтра помех позволяет снизить уровень помех, передающихся на периферийные устройства.

Выбор фильтра помех на стороне входа для частотных преобразователей класса 380 В производится в соответствии с табл. 4-6.

Табл. 4-6 Таблица подбора фильтра помех на стороне входа

Модель частотного преобразователя	Мощность (кВт)	Рекомендуемый тип (Хункан)	Ток (А)
4T01P1	1.1	RFI4C5	5

Модель частотного преобразователя	Мощность (кВт)	Рекомендуемый тип (Хункан)	Ток (А)
4T02P2	2.2	RFI4C10	10
4T03P7	3.7	RFI4C10	10
4T05P5	5.5	RFI4C20	20
4T07P5	7.5	RFI4C20	20
4T0011	11	RFI4C36	36
4T0015	15	RFI4C36	36
4T18P5	18.5	RFI4C50	50
4T0022	22	RFI4C50	50
4T0030	30	RFI4C65	65
4T0037	37	RFI4C80	80
4T0045	45	RFI4C100	100
4T0055	55	RFI4C150	150
4T0075	75	RFI4C150	150
4T0090	90	RFI4C200	200
4T0110	110	RFI4C250	250
4T0132	132	RFI4C250	250
4T0160	160	RFI4C300	300
4T0185	185	RFI4C400	400
4T0200	200	RFI4C400	400
4T0220	220	RFI4C600	600
4T0250	250	RFI4C600	600
4T0280	280	RFI4C600	600
4T0315	315	RFI4C900	900
4T0355	355	RFI4C900	900

Пример схемы фильтра помех на стороне источника электропитания отображен на рис. 4-2.

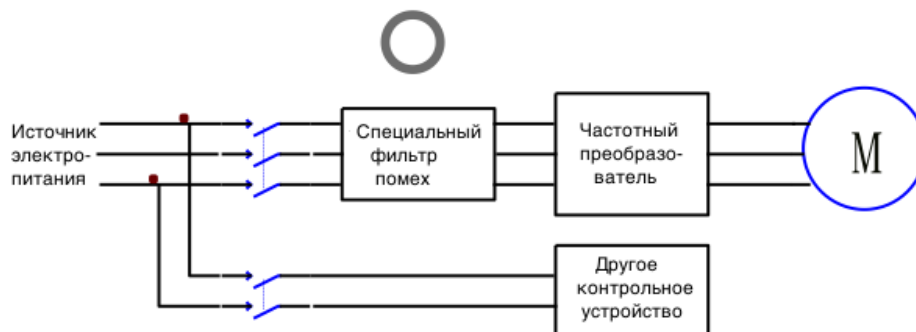


Рис. 4-2 Правильная схема установки фильтра помех на стороне источника электропитания

Примеры ошибочной схемы установки фильтра помех на стороне источника электропитания отображены на рис. 4-3 и рис. 4-4.

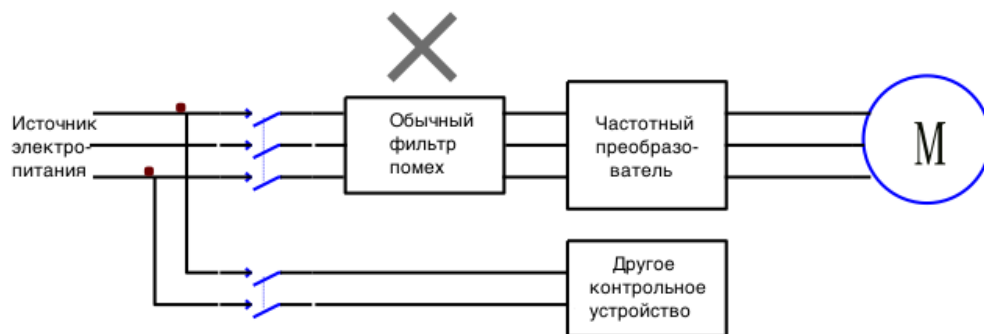


Рис. 4-3 Ошибочная схема установки фильтра помех на стороне источника электропитания.
Пример 1

На рис. 4-3 отображено, что установка обычного фильтра помех не гарантирует предполагаемой эффективности, необходимо избегать использование таких устройств.

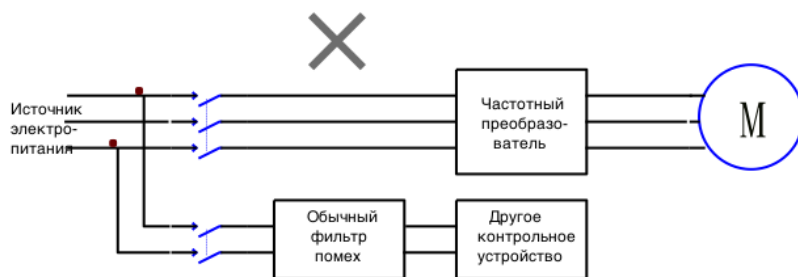


Рис. 4-4 Ошибочная схема установки фильтра помех на стороне источника электропитания.
Пример 2

Как отображено на рис. 4-4, установка обычного фильтра помех на приемной стороне не гарантирует предполагаемой эффективности, необходимо избегать его использование таким образом.

Важно: при установке входного фильтра помех кабель от фильтра помех до клеммы входного питания частотного преобразователя должен быть как можно короче.

Между внешним корпусом фильтра помех и корпусом блока установки необходимо гарантировать широкомасштабное надежное соединение, это позволит снизить обратное сопротивление на 1 г тока фильтра помех.



Рис. 4-5 Схема шумового тока фильтра помех

4.1.2.7 Контактор на стороне входа / стороне выхода

С целью защиты источника электропитания, а также с целью предотвращения расширения площади неисправности в случае возникновения неисправности в системе для эффективного отключения входного электропитания частотного преобразователя можно на стороне входа установить электромагнитный контактор, который будет производить управление переключением электропитания главного контура, что будет обеспечивать безопасность.

Не допускается применение такого контактора для управления включением и отключением электродвигателя.

4.1.2.8 Фильтр помех на стороне выхода

Установка фильтра помех на стороне выхода позволит снизить уровень радиопомех, возникающих между частотным преобразователем и электродвигателем, а также снизить утечку тока из проводников.

Выбор фильтра помех на сторону выхода класса 380 В производите в соответствии с табл. 4-7.

Табл. 4-7 Выходные волновые фильтры

Модель частотного преобразователя	Мощность (кВт)	Рекомендуемый тип (Хункан)	Ток (А)
4T01P1	1.1	RFO4B5	5
4T02P2	2.2	RFO4B10	10
4T03P7	3.7	RFO4B10	10
4T05P5	5.5	RFO4B20	20
4T07P5	7.5	RFO4B20	20
4T0011	11	RFO4B36	36
4T0015	15	RFO4B36	36
4T18P5	18.5	RFO4B50	50
4T0022	22	RFO4B50	50
4T0030	30	RFO4B65	65
4T0037	37	RFO4B80	80
4T0045	45	RFO4B100	100
4T0055	55	RFO4B150	150
4T0075	75	RFO4B150	150
4T0090	90	RFO4B200	200
4T0110	110	RFO4B250	250

Модель частотного преобразователя	Мощность (кВт)	Рекомендуемый тип (Хункан)	Ток (А)
4T0132	132	RFO4B250	250
4T0160	160	RFO4B300	300
4T0185	185	RFO4B400	400
4T0200	200	RFO4B400	400
4T0220	220	RFO4B600	600
4T0250	250	RFO4B600	600
4T0280	280	RFO4B600	600
4T0315	315	RFO4B900	900
4T0355	355	RFO4B900	900

4.1.2.9 Реактор переменного тока на стороне выхода

Допускается использование реактора переменного тока на стороне выхода с целью устранения радиочастотных помех частотного преобразователя.

В случае если соединительный кабель между частотным преобразователем и электродвигателем слишком длинный (>100 м) или задействовано несколько электродвигателей, то поскольку паразитная емкость длинного кабеля на землю вызывает большую утечку тока, в частотном преобразователе может часто включаться защита от перегрузки по току, при этом с целью предотвращения повреждения изоляции двигателя необходимо установить компенсацию выходного реактора.

Выбор реактора переменного тока производится в соответствии с табл. 4-8.

Табл. 4-8 Таблица рекомендуемых реакторов переменного тока на стороне выхода

Модель частотного преобразователя	Мощность (кВт)	Рекомендуемый тип (Хункан)	Ток (А)	Индуктивность (мГн)	Падение напряжения
4T01P1	1.1	OCR-0005-1M40-0.4SC	5	1.400	1%
4T02P2	2.2	OCR-0007-1M00-0.4SC	7	1.000	1%
4T03P7	3.7	OCR-0010-0M70-0.4SC	10	0.700	1%
4T05P5	5.5	OCR-0015-0M47-0.4SC	15	0.470	1%
4T07P5	7.5	OCR-0020-0M35-0.4SC	20	0.350	1%
4T0011	11	OCR-0030-0M23-0.4SC	30	0.230	1%
4T0015	15	OCR-0040-0M18-0.4SC	40	0.180	1%
4T18P5	18.5	OCR-0050-0M14-0.4SC	50	0.140	1%
4T0022	22	OCR-0060-0M12-0.4C	60	0.120	1%
4T0030	30	OCR-0080-087U-0.4SC	80	0.087	1%
4T0037	37	OCR-0090-078U-0.4SC	90	0.078	1%
4T0045	45	OCR-0120-058U-0.4SA	120	0.058	1%
4T0055	55	OCR-0150-047U-0.4SA	150	0.047	1%
4T0075	75	OCR-0200-035U-0.4SA	200	0.035	1%
4T0090	90	OCR-0250-028U-0.4SA	250	0.028	1%
4T0110	110	OCR-0250-028U-0.4SA	250	0.028	1%
4T0132	132	OCR-0290-024U-0.4SA	290	0.024	1%
4T0160	160	OCR-0330-021U-0.4SA	330	0.021	1%

Модель частотного преобразователя	Мощность (кВт)	Рекомендуемый тип (Хункан)	Ток (А)	Индуктивность (мГн)	Падение напряжения
4T0185	185	OCR-0390-018U-0.4SA	390	0.018	1%
4T0200	200	OCR-0490-014U-0.4SA	490	0.014	1%
4T0220	220	OCR-0490-014U-0.4SA	490	0.014	1%
4T0250	250	OCR-0600-012U-0.4SA	600	0.012	1%
4T0280	280	OCR-0600-012U-0.4SA	600	0.012	1%
4T0315	315	OCR-0660-011U-0.4SA	660	0.011	1%
4T0355	355	OCR-0800-08U7-0.4SA	800	0.0087	1%

4.1.2.10 Реактор постоянного тока

Частотные преобразователи серии AS450 мощностью ≥ 30 кВт (класс 400 В) оснащены встроенным реактором постоянного тока. Реактор постоянного тока позволяет улучшить коэффициенты мощности, а также избежать повреждения диодного моста в случае подсоединения мощного трансформатора, который будет вводить на частотный преобразователь слишком большой ток, также позволяет избежать повреждений схемы выпрямления, вызванных гармоникой вследствие скачков напряжения электросети или холостой нагрузки фазы.

Для частотных преобразователей серии AS450 мощностью < 30 кВт (класс 400 В) необходимо устанавливать внешний реактор постоянного тока. Выбор осуществляется в соответствии с табл. 4-9.

Табл. 4-9 Таблица рекомендуемых реакторов постоянного тока

Модель частотного преобразователя	Мощность (кВт)	Рекомендуемый тип	Ток (А)	Индуктивность (мГн)
4T01P1	1.1	DCR-0010-6M30-0.4DC	10A	6.3мГн
4T02P2	2.2	DCR-0010-6M30-0.4DC	10A	6.3мГн
4T03P7	3.7	DCR-0010-6M30-0.4DC	10A	6.3мГн
4T05P5	5.5	DCR-0015-3M60-0.4DC	15A	3.6мГн
4T07P5	7.5	DCR-0020-3M60-0.4DC	20A	3.6мГн
4T0011	11	DCR-0030-2M00-0.4DA	30A	2.0мГн
4T0015	15	DCR-0040-2M00-0.4DA	40A	2.0мГн
4T18P5	18.5	DCR-0040-1M30-0.4DA	40A	1.3мГн
4T0022	22	DCR-0050-1M08-0.4DA	50A	1.08мГн

4.2 Электропроводка клемм частотного преобразователя

Внутреннее устройство частотного преобразователя отображено на рис. 4-6.

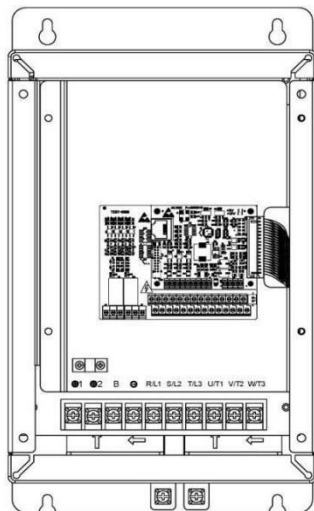


Рис. 4-6 Внутренний вид частотного преобразователя

Важно: местоположения клемм частотных преобразователей всех классов мощности совпадают, кроме расположения и расстановки клемм входа / выхода мощности. На рисунке изображен пример мощности 11 кВт.

4.2.1 Схема электропроводки клемм частотного преобразователя

Основная электропроводка модели с невстроенным реактором постоянного тока и встроенным тормозным блоком отображена на рис. 4-7.

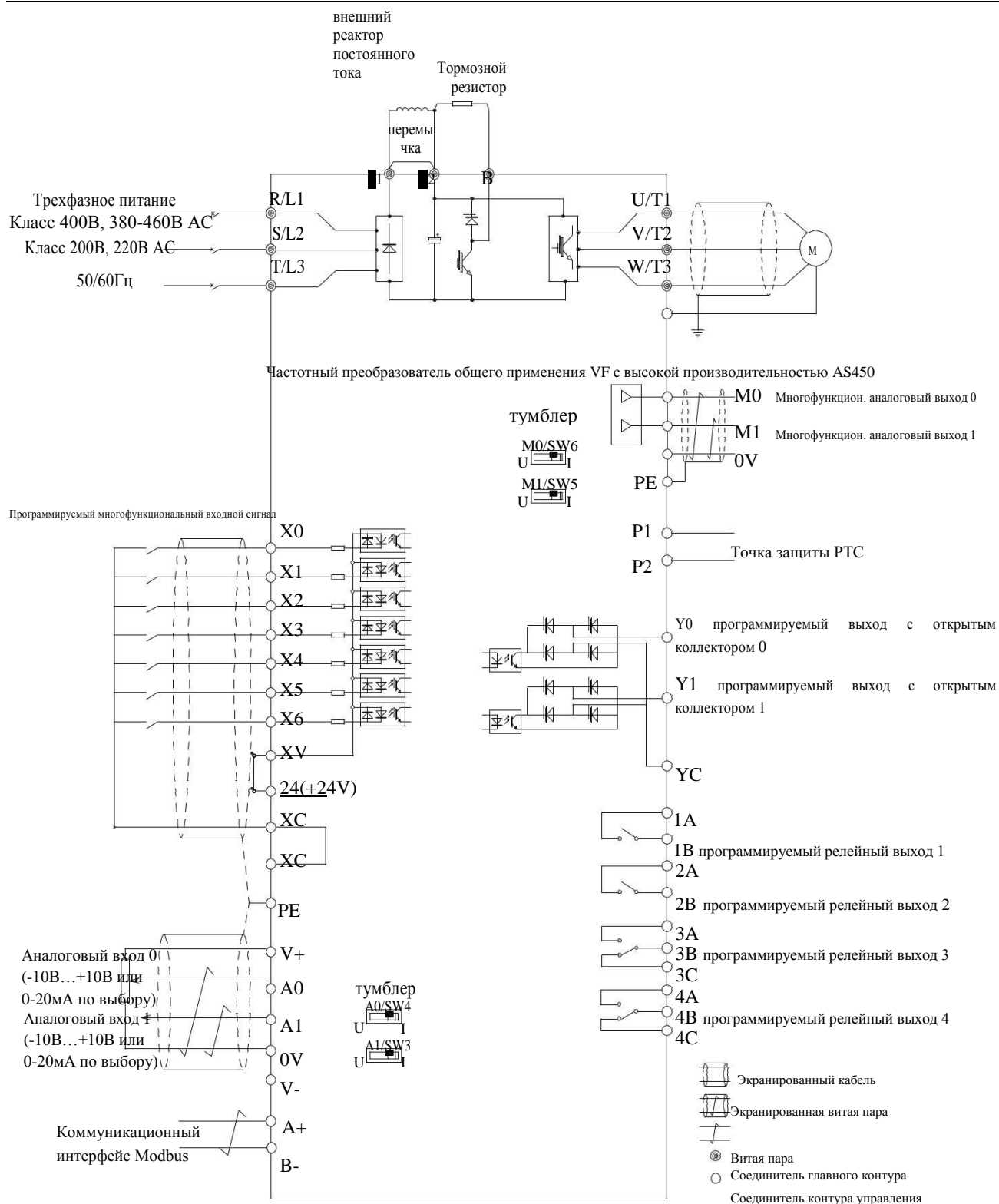


Рис. 4-7 Схема проводки клемм частотного преобразователя общего применения (до 22 кВт включительно)

Важно: в качестве примера на рисунке отображен вход трехфазного источника электропитания, трехфазный вход 380-460 В класса 400В.

Для устройств со встроенным реактором постоянного тока и невстроенным тормозным блоком действительна схема на рис. 4-8.

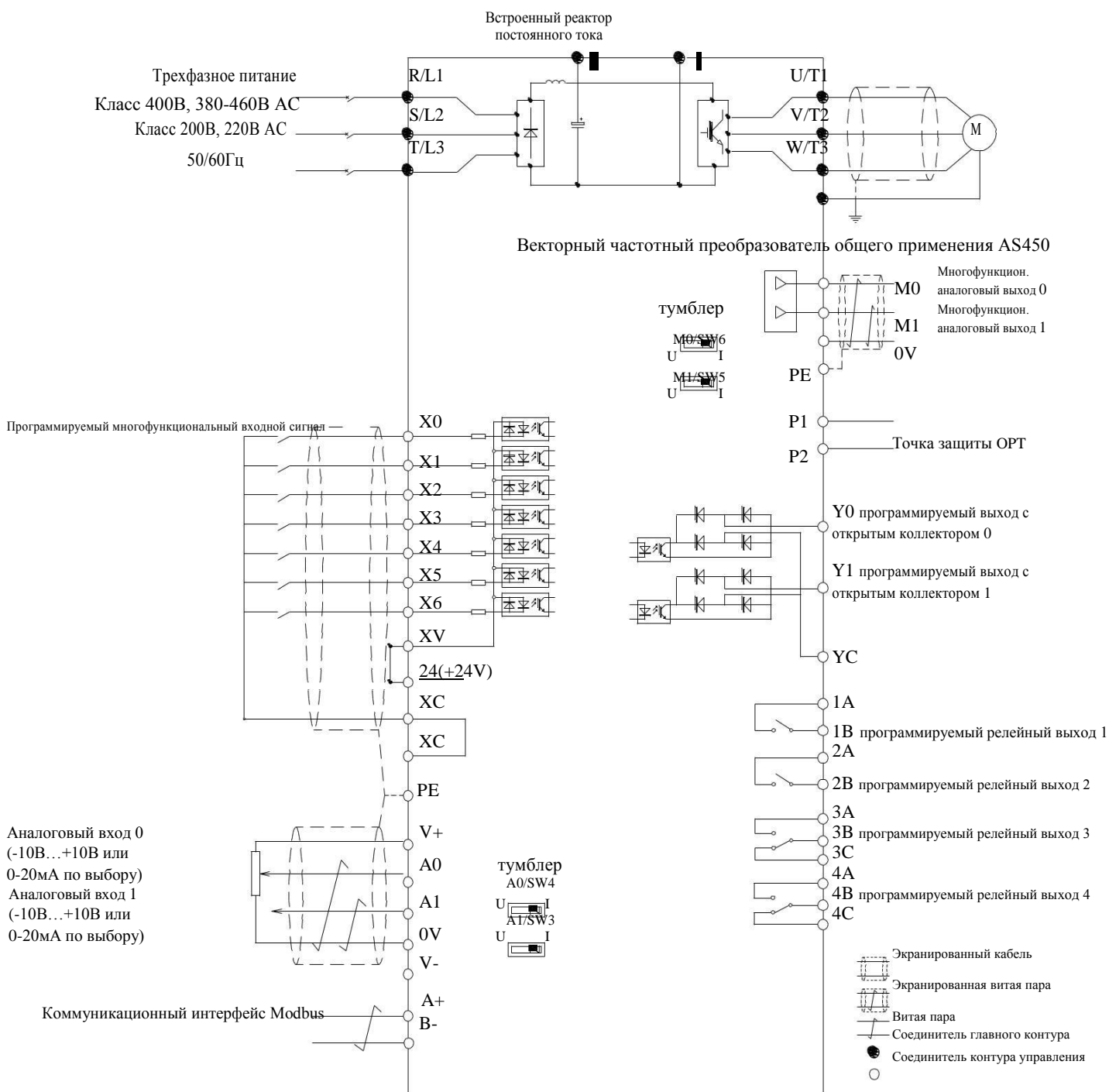


Рис. 4-8 Схема проводки клемм частотного преобразователя 2 (от 22 кВт)

Особое указание:

1. На участке A0/A1 ввода напряжения и тока аналоговой величины допускается выбор сигнала, допускается раздельный ввод A0 и A1;

2. Частотный преобразователь данного типа не оснащен тормозным блоком, имеется клемма внешнего подсоединения тормозного блока

4.2.2 Особые указания по электропроводке клемм частотного преобразователя



ВАЖНО

1. Параметры электропроводки должны соответствовать электротехническим стандартам.
2. После завершения электропроводки обязательно проверьте правильность и надежность соединений. Необходимо произвести следующую проверку:
 - Наличие ошибочного подсоединения;
 - Наличие остаточных обломков кабелей и болтов внутри частотного преобразователя;
 - Наличие расшатанных болтов;
 - Наличие соприкосновения голых проводов клемм с другими клеммами
3. Частотный преобразователь серии AS450 мощностью до 22 кВт (включая 22 кВт) оснащен встроенным тормозным блоком, но необходимо установить внешний тормозной резистор. Тормозной резистор устанавливайте между клеммами В и +2, не допускается установка на другие, кроме указанных, клеммы, в противном случае возможно повреждение частотного преобразователя и тормозного резистора. При мощности от 22 кВт устанавливается внешний тормозной блок.
4. При мощности до 22 кВт (включая 22 кВт) «реактор постоянного тока» устанавливайте между клеммами +1, +2, при этом необходимо снять перемычку между клеммами +1, +2. При мощности от 22кВт устанавливается встроенный реактор постоянного тока.
5. При мощности до 22 кВт (включая 22 кВт) в случае необходимости низковольтной работы питающей шины подключите источник аварийного электропитания 220В между клеммами R0 и T0 на расширенном распределительном щите, при этом между клеммами R и S подключите источник питания постоянного тока 48В. В случае отсутствия необходимости низковольтной работы питающей шины данные подключения можно не производить.
6. Точку заземления частотного преобразователя РЕ лучше всего соединять со специальным заземлителем, сопротивление относительно земли должно быть менее 10Ω.
7. Кабель заземления должен быть как можно короче.
8. После подключения электричества в случае необходимости изменения электропроводки сначала необходимо отключить электропитание. Поскольку на разряд главной цепи частотного преобразователя требуется определенное время, с целью предосторожности необходимо дождаться погасания индикатора электрозаряда, после чего при помощи вольтметра постоянного тока необходимо измерить напряжение постоянного тока на двух концах зарядной емкости, удостовериться в том, что значение напряжения менее 24В постоянного тока, что является безопасным напряжением, и только после этого приступать к следующему шагу.

4.3 Электропроводка клемм главного контура

4.3.1 Расстановка клемм главного контура

⊕1	⊕2	B	⊖	R/L1	S/L2	T/L3	U/T1	V/T2	W/T3
				⊕	⊕				

а) Мощность до 22 кВт (включительно)

R/L1	S/L2	T/L3	⊖	⊕	U/T1	V/T2	W/T3
⊕ ⊕							

б) 30-55 кВт

				⊖	⊕
R/L1	S/L2	T/L3	U/T1	V/T2	W/T3
⊕ ⊕					


в) 75-355 кВт

Рис. 4-9 Схема клемм проводки главного контура

4.3.2 Пояснение маркировки и функций клемм главного контура

Функции клемм главного контура отображены в табл. 4-10.

Табл. 4-10 Функции клемм главного контура

Маркировка клеммы	Функция клеммы
+1	Внешнее подсоединение реактора постоянного тока, при выпуске с производства замкнуто
+2	
+2	Подсоединение внешнего тормозного резистора
B	
+2/+	Клеммы положительного и отрицательного выхода питающей шины постоянного тока, подсоединение внешнего тормозного блока или питающей шины постоянного тока
—	
R/L1	Вход питания переменного тока главного контура, подсоединение трехфазного входного питания
S/L2	
T/L3	
U/T1	Выход частотного преобразователя, подсоединение трехфазного асинхронного двигателя
V/T2	
W/T3	
	Клемма заземления, подсоединение защищено, для класса 400В сопротивление заземления не должно быть больше 4Ω

4.3.3 Параметры проводников электропроводки главного контура

В качестве проводников используйте энергопитающие изолированные пластиковые и др. провода с медными жилами 600 В. Параметры проводников и силы затяжки отображены в табл. 4-11.

Табл. 4-11 Параметры проводников и сила затяжки

Модель частотного преобразователя AS450	Допустимый проводник (мм ²)	Рекомендуемый проводник (мм ²)	Момент силы затяжки (Нм)
4T01P1	1.5-2.5	2.5	2.7
4T02P2	1.5-2.5	2.5	2.7
4T03P7	2.5-4	4	2.7
4T05P5	4-8	6	2.7
4T07P5	4-8	6	2.7
4T0011	4-8	6	2.7
4T0015	8-16	16	3
4T18P5	8-16	16	3
4T0022	25-35	25	3
4T0030	35-50	35	6
4T0037	50-70	50	6

4T0045	70-95	70	6
4T0055	95	95	6
4T0075	85-115	95	10
4T0090	85-115	95	10
4T00110	95-135	120	10
4T0132	165-205	185	10
4T0160	205-265	240	10
4T0185	85-115(×2P)	95×2P	10
4T0200	85-115(×2P)	95×2P	10
4T0220	125-175(×2P)	150×2P	10
4T0250	125-175(×2P)	150×2P	10
4T0280	125-175(×2P)	150×2P	17
4T0315	85-115(×4P)	95×4P	17
4T0355	85-115(×4P)	95×4P	17

**ВАЖНО**

Параметры проводов действительны в условиях температуры окружающей среды 50°C, допустимая температура провода составляет 75°C.

Для главного контура частотного преобразователя используются соединительные клеммы открытого типа. Для соединительных клемм открытого типа необходимо использовать круглые клеммы для обжатия. Выбор круглых клемм для обжатия производится в соответствии с табл. 4-12:

Табл. 4-12 Параметры круглых клемм для обжатия

Площадь поперечного сечения провода (мм ²)	Параметры клеммных болтов	Параметры круглых клемм для обжатия
0.5	M3.5	1.25/3.5
	M4	1.25/4
0.75	M3.5	1.25/3.5
	M4	1.25/4
1.25	M3.5	1.25/3.5
	M4	1.25/4
2	M3.5	2/3.5
	M4	2/4
	M5	2/5
	M6	2/6
	M8	2/8
3.5/5.5	M4	5.5/4
	M5	5.5/5
	M6	5.5/6
	M8	5.5/8
8	M5	8/5
	M6	8/6
	M8	8/8

14	M6	14/6
	M8	14/8
22	M6	22/6
	M8	22/8
30/38	M8	38/8
50/60	M8	60/8
	M10	60/10
80	M10	80/10
100		100/10
120	M12	120/12
185	M12	185/12
240	M12	240/12
300	M12	300/12
380	M12	380/12



ВАЖНО

При определении площади поперечного сечения проводов учитывается их спад напряжения.

Обычно принцип выбора состоит в том, чтобы обеспечить напряжение в рамках 2% от номинального напряжения. В случае большого падения напряжения необходимо увеличить площадь поперечного сечения проводов. Формула расчета спада напряжения:

$$\text{Спад линейного напряжения (В)} = \text{Сопrotивление провода (}\Omega\text{)} * \text{Ток (А)}$$

4.3.4 Подробное описание электропроводки главного контура

4.3.4.1 Электропитание

Частотный преобразователь необходимо заземлить. Учитывая высокий ток утечки (более 3.5 мА), с целью соблюдения соответствующих нормативов по току необходимо использовать защитное заземление.

4.3.4.2 Клемма заземления (РЕ)

- В качестве клеммы заземления рекомендуется использовать специальные заземлители, необходимо гарантировать правильное заземление, при этом сопротивление относительно земли должно быть менее 10Ω.
- Не допускается использовать один заземлитель со сварочной машиной или с другим силовым оборудованием.
- Заземлитель выбирайте в соответствии с нормами, установленными технологическими стандартами по электрооборудованию, при этом он должен быть

как можно короче. Если расстояние между заземлителем и точкой заземления достаточно большое, ток утечки частотного распределителя может привести к неустойчивости электрического потенциала клеммы заземления.

- Рекомендуется выбирать специальные желто-зеленые заземлители, параметры площади поперечного сечения проводников заземления отображены в табл. 4-13.

Табл. 4-13 Площадь поперечного сечения проводников заземления

Площадь поперечного сечения проводника при установке S (мм ²)	Соответствующая минимальная площадь поперечного сечения проводника заземления S_{min} (мм ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

- При заземлении нескольких частотных преобразователей во избежание образования обратной цепи заземления рекомендуется по возможности не формировать кольцевые контуры. Метод заземления нескольких частотных преобразователей отображен на рис. 4-10.

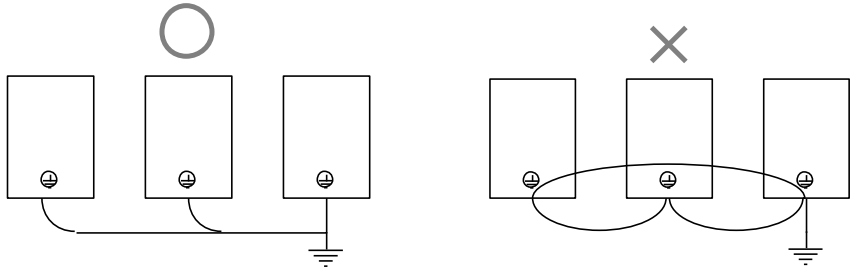



Рис. 4-10 Метод заземления нескольких частотных преобразователей

 **Внимание**

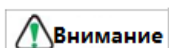
Неправильное заземление:
Если входное напряжение подключить на U/T1, V/T2, W/T3, произойдет повреждение частотного преобразователя.
Перед подключением электропитания частотного преобразователя проверьте подсоединение источника электропитания.
В случае необходимости замены частотного преобразователя проверьте все подведенные к частотному преобразователю провода на соответствие описаниям подсоединений, содержащимся в настоящей инструкции.
Несоблюдение правил инструкции может привести к смертельному исходу или нанесению тяжкого физического вреда.

4.3.4.3 Клеммы подсоединения электропитания постоянного тока +48V (+2, -)

- В случае отключения электросети допускается подключение к частотному преобразователю низковольтного источника энергоснабжения постоянного тока при помощи аккумулятора через клеммы +2, -, это обеспечит низкоскоростную работу электродвигателя и защитит механизмы от импульсных ударов.

4.3.4.4 Клеммы входа электропитания главной цепи (R/L1, S/L2, T/L3)

- Трёхфазное электропитание переменного тока подсоединяется через предохранитель и клеммы главной цепи R/L1, S/L2, T/L3. Очередность фаз входного электропитания не зависит от расположения клемм R/L1, S/L2, T/L3, допустимо подключение через любую клемму.
- С целью снижения уровня кондуктивных и радиационных помех входного электропитания, передающихся с частотного преобразователя, допускается на стороне источника электропитания установить фильтр помех. Фильтр помех позволит снизить электромагнитные шумы, передающиеся с кабеля электропитания на частотный преобразователь, а также снизить уровень электромагнитных шумов, передающихся с частотного преобразователя на кабель электропитания.



Используйте специальный фильтр помех для частотных преобразователей.

4.3.4.5 Клеммы внешнего реактора постоянного тока (+1, +2)

- В целях улучшения коэффициентов мощности частотного преобразователя допускается установка внешнего реактора постоянного тока. При выпуске с производства между клеммами +1 и +2 устанавливается перемычка. При необходимости подсоединения реактора постоянного тока, снимите данную перемычку, затем произведите подсоединение.
- Если реактор постоянного тока не используется, не снимайте перемычку, в противном случае частотный преобразователь не сможет работать правильно. Подсоединение перемычки отображено на рис. 4-11

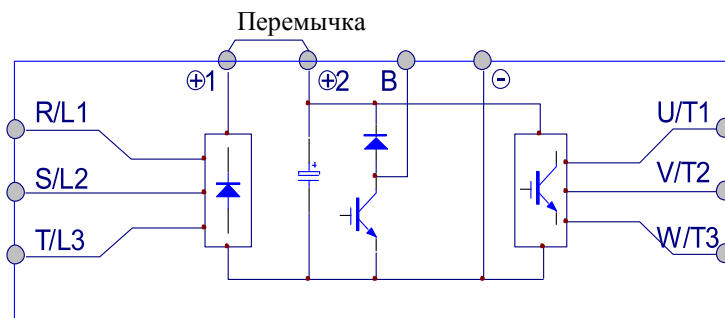


Рис. 4-11 Схема подсоединения перемычки

Подсоединение внешнего реактора постоянного тока отображено на рис. 4-12.

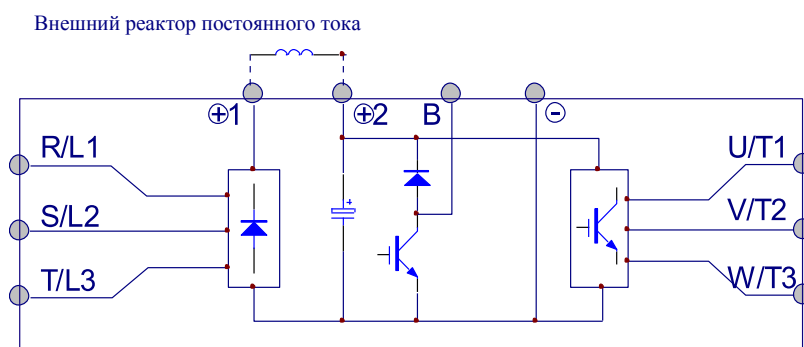


Рис. 4-12 Схема подсоединения внешнего реактора постоянного тока

4.3.4.6 Клеммы подсоединения внешнего тормозного резистора (+2, B)

- Частотные преобразователи AS450 мощностью ≤ 22 кВт оснащены встроенным тормозным блоком, с целью снятия обратной энергии в процессе торможения электродвигателя необходимо подсоединять внешний тормозной резистор. Параметры тормозных резисторов отображены в табл. 2-2 Тормозные резисторы класса 400В.
- Тормозной резистор устанавливается между клеммами +2 и B.
- С целью обеспечения правильной работы тормозного резистора необходимо учитывать условия теплоотдачи тормозного резистора, а также гарантировать хорошую проветриваемость.
- Длина кабеля тормозного резистора не должна превышать 5 м.

Подсоединение внешнего тормозного резистора отображено на рис. 4-13.

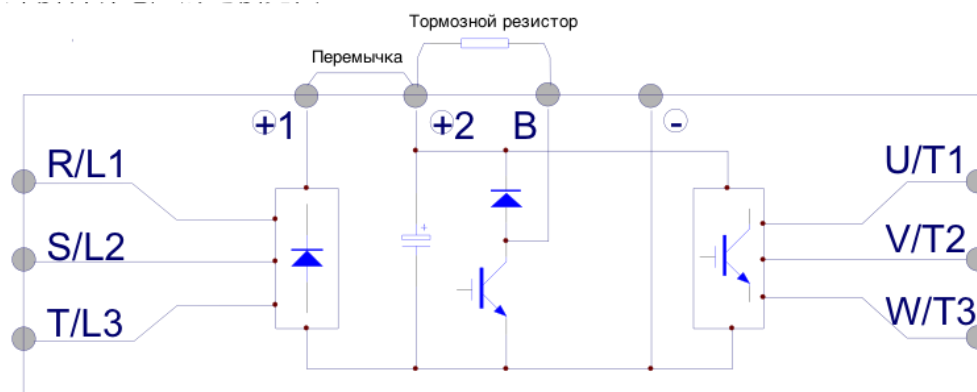


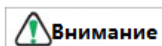
Рис. 4-13 Схема подсоединения внешнего тормозного резистора

4.3.4.7 Клеммы внешнего тормозного блока (+, -)

- Если необходимо произвести подсоединение внешнего тормозного блока, клеммы тормозного блока + и - необходимо привести в соответствие с клеммами частотного

преобразователя (+, –) поочередно, на клеммы тормозного блока BR1 и BR2 подсоединяется тормозной резистор.

- Длина соединительного кабеля между клеммами частотного преобразователя (+, –) и клеммами тормозного блока +, – должна быть менее 5 м, длина соединительного кабеля между клеммами тормозного блока BR1, BR2 и тормозным резистором должна быть менее 10 м.



Не перепутайте полярность +, –. Не допускается непосредственное соединение клемм +, – и тормозного резистора, в противном случае существует опасность повреждения частотного преобразователя или возгорания.

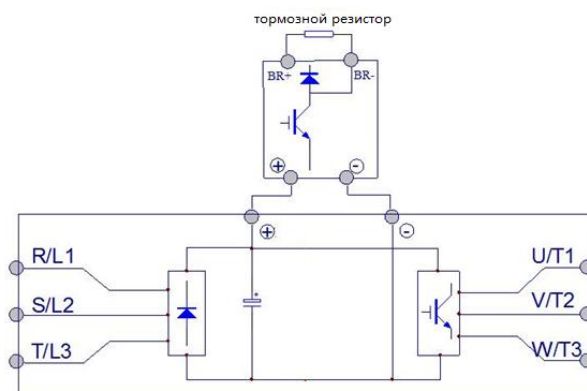


Рис. 4-14 Схема подсоединения внешнего блока

4.3.4.8 Подсоединение устройства рекуперации (+2/+, -)

Устройства рекуперации серии RG позволяют передавать электроэнергию двигателя, находящегося в режиме рекуперативного торможения, обратно на электросеть. Устройства рекуперации энергии серии RG оснащены IGBT в качестве выпрямительной рекуперации, в сравнении с традиционными трехфазными встречно-параллельными устройствами рекуперации мостового типа объем гармонического искажения электросети рекуперации в таких устройствах менее 5% основных волн, что позволяет обеспечить наименьшее загрязнение электросети.

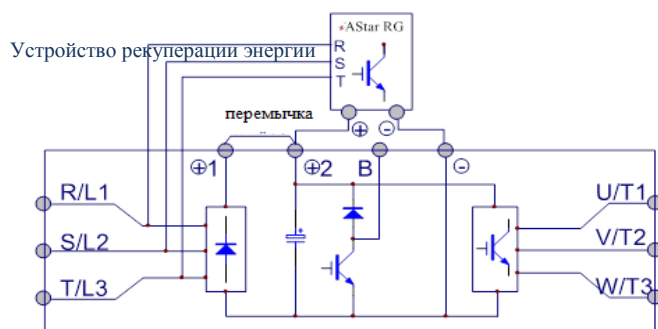


Рис. 4-15 Схема внешнего устройства рекуперации энергии

4.3.4.9 Выходные клеммы частотного преобразователя (U/T1, V/T2, W/T3)

- Выходные клеммы частотного преобразователя U/T1, V/T2, W/T3 соединяют с клеммами электродвигателя U/T1, V/T2, W/T3. В случае неправильного направления вращения двигателя измените соединение каких-либо двух фаз выходных клемм частотного преобразователя или клемм электродвигателя.
- Запрещается подсоединение входа источника электропитания на выходные клеммы частотного преобразователя U/T1, V/T2, W/T3.
- Запрещается производить заземление и замыкание выходных клемм.
- Запрещается на стороне выхода частотного преобразователя подсоединять конденсатор или волновой фильтр перенапряжения. Поскольку выход частотного преобразователя наделен высшей гармоникой, подсоединение конденсатора или фильтра перенапряжения на стороне выхода может привести к перенагреванию или повреждению частотного преобразователя.
- Запрещается производить подсоединение конденсатора на стороне выхода частотного преобразователя, как показано на рис. 4-16.

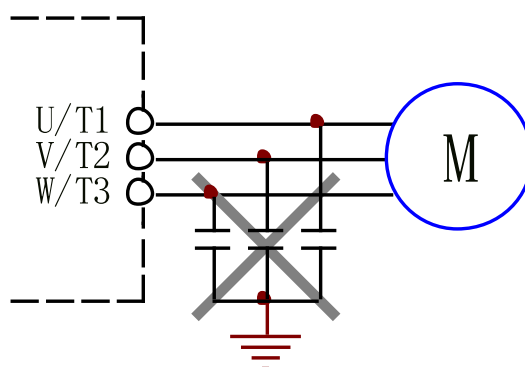


Рис. 4-16 Строго запрещается подсоединение конденсатора на стороне выхода частотного преобразователя

4.4 Меры устранения помех

4.4.1 Подсоединение специального шумового фильтра со стороны выхода

С целью подавления шумов, возникающих на стороне выхода частотного преобразователя допускается установка специального шумового фильтра на стороне выхода частотного преобразователя. Схема расположения шумового фильтра на стороне выхода частотного преобразователя отображена на рис. 4-17.

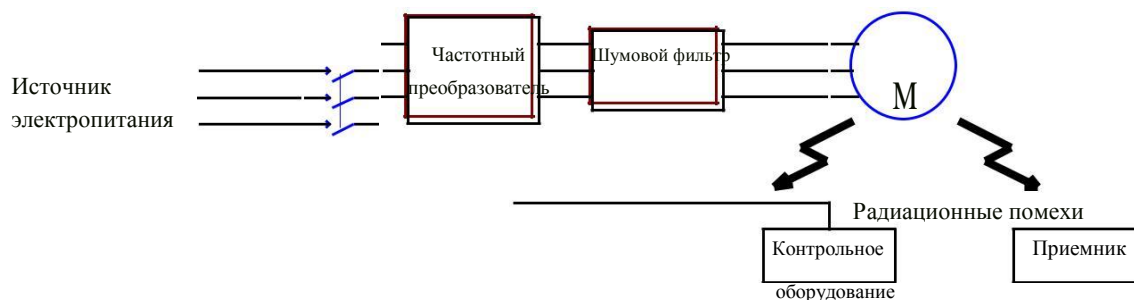


Рис. 4-17 Подсоединение шумового фильтра со стороны выхода частотного преобразователя

4.4.2 Подсоединение ограничителя перенапряжения со стороны выхода

При подсоединении к частотному преобразователю оборудования с индуктивной нагрузкой (электромагнитные контакторы, реле, электромагнитные клапаны и т.д.) необходимо на катушке данного оборудования нагрузки применить ограничитель перенапряжения, как показано на рис. 4-18:

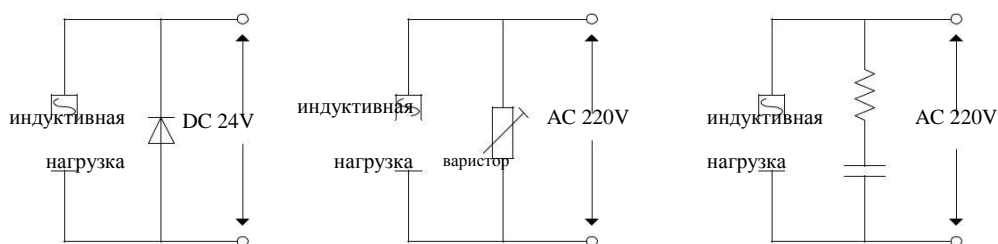


Рис. 4-18 Применение ограничителя перенапряжения с индуктивной нагрузкой

4.4.3 Размещение электропроводки главного контура

С целью устранения радиационных помех, передающихся со стороны выхода частотного преобразователя, а также с целью улучшения характеристик помехоустойчивости обычно между ними обеспечивают достаточное пространство, чем дальше, тем лучше, особенно в случаях параллельной установки электрических кабелей, а также при достаточно большой увеличенной дистанции. При необходимости пересечения кабелем сигнала кабеля

электропитания необходимо производить вертикальное пересечение. Схема размещения электропроводки главного контура отображена на рис. 4-19, 4-20.

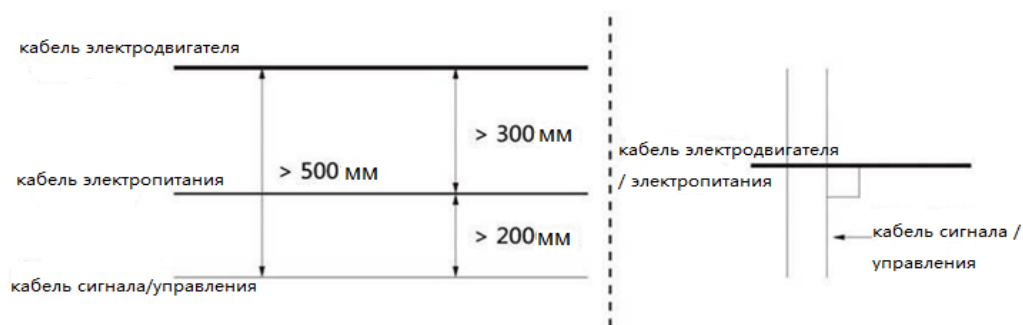


Рис. 4-19 Схема расположения электропроводки главного контура 1

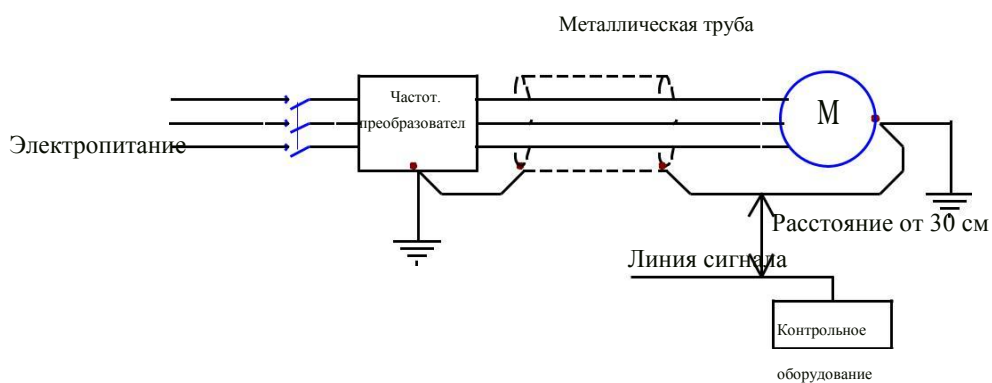


Рис. 4-20 Схема расположения электропроводки главного контура 2

Обычно кабель управления должен представлять собой экранированный кабель, при этом экранирующая металлическая сетка должна быть подсоединена к металлическому корпусу частотного преобразователя при помощи кабельных зажимов с двух сторон, как показано на рис. 4-21.

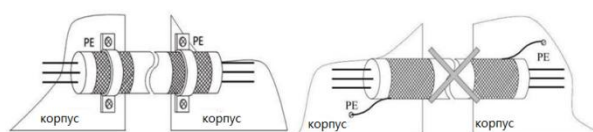


Рис. 4-21 Сравнение методов заземления

4.4.4 Улучшенные меры по устранению помех

Оптимизацией мер по устранению помех является установка шумовых фильтров с двух сторон на входе и выходе частотного преобразователя, а также экранирование в железном шкафу на корпусе частотного преобразователя. См. рис. 4-22.

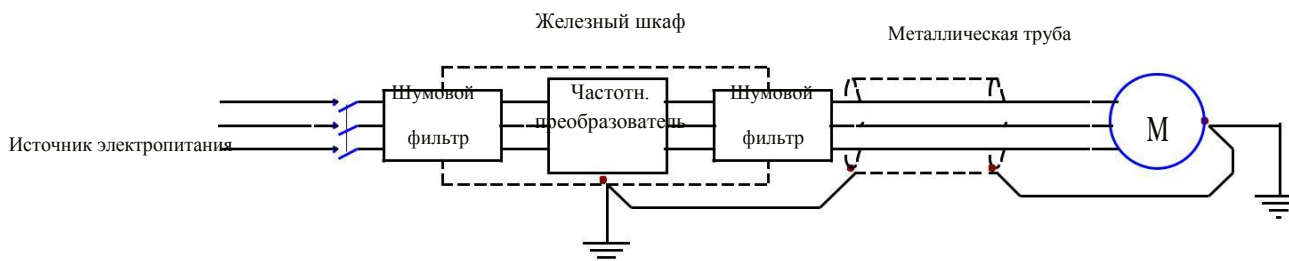


Рис. 4-22 Улучшенные меры по устранению помех

4.4.5 Зависимость длины кабеля от несущей частоты

При слишком длинном кабеле между частотным преобразователем и электродвигателем возникает увеличение уровня тока утечки высшей гармоники из-за распределенной емкости кабеля, что может привести к включению защиты от перегрузки по току на стороне выхода частотного преобразователя, а это, в свою очередь, скажется на периферийном оборудовании и электродвигателе. Поэтому длина кабеля между частотным преобразователем и электродвигателем не должна превышать 100 м. Если длина кабеля будет более 100 м, произведите настройку параметров несущей частоты P02.14 в соответствии с табл. 4-14, а также установите волновой фильтр и реактор на стороне выхода.

Табл. 4-14 Несущая частота

Длина кабеля между частотным преобразователем и электродвигателем	До 100 м	Более 100 м
Несущая частота	До 8 кГц	До 5 кГц

4.5 Электропроводка клемм контура управления

4.5.1 Расстановка клемм контура управления

Расстановка клемм контура управления отображена на рис. 4-23 Клеммы контура управления.

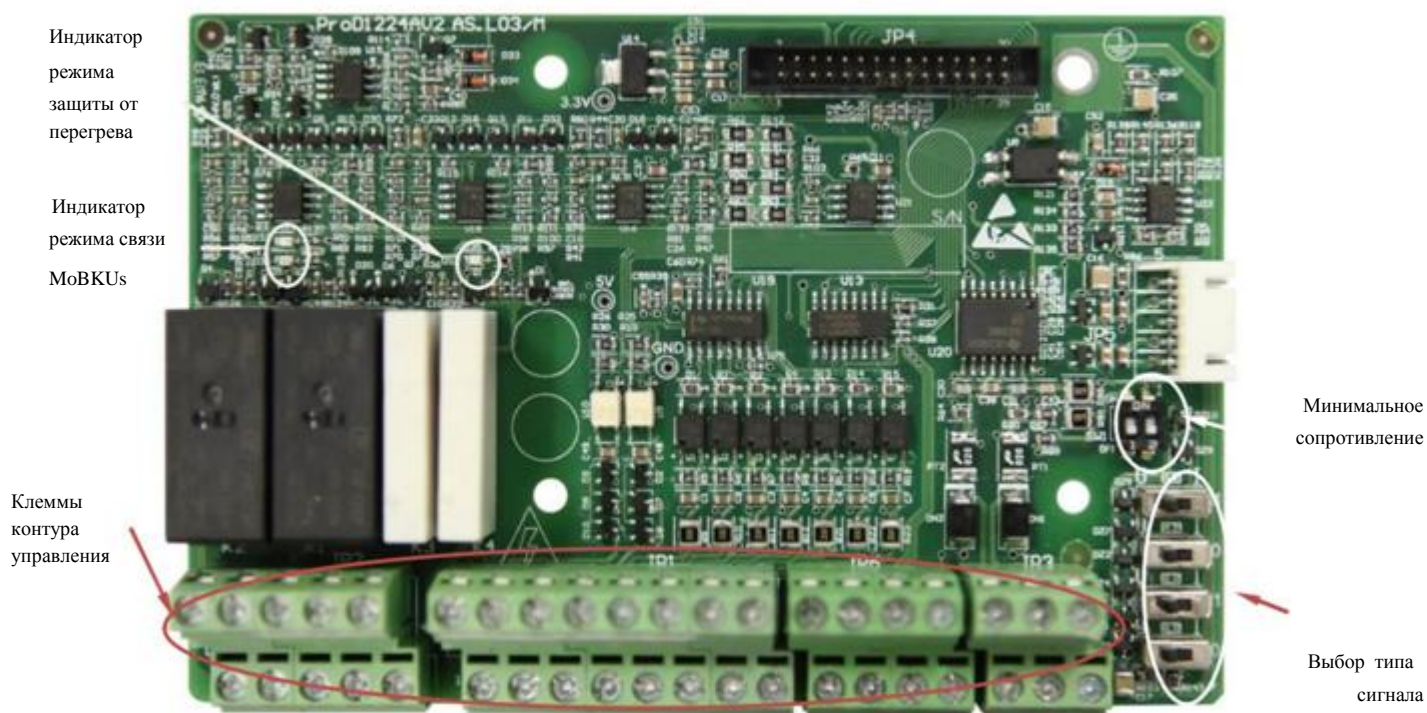


Рис. 4-23 Клеммы контура управления

A0/A1 – вход сигнала напряжения аналоговой величины ($-10...+10$ В) или сигнала тока аналоговой величины ($0-20$ мА), режим ввода определяется выбором соответствующего тумблера для каждой клеммы.

M0/M1 – выход сигнала напряжения аналоговой величины ($-10...+10$ В) или сигнала тока аналоговой величины ($0-20$ мА), режим вывода определяется выбором соответствующего тумблера для каждой клеммы.

При переключении тумблера на позицию «U» соответствующая клемма переходит в режим работы с напряжением. При переключении тумблера на позицию «I» соответствующая клемма переходит в режим работы с током. Схема расположения выборки для тумблера сигналов входа и выхода отображена на рис. 4-24.

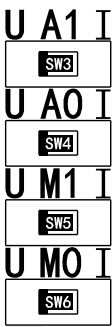


Рис. 4-24 Тумблер выбора типа сигнала входа и выхода

4.5.2 Маркировка клемм контура управления

Маркировка клемм контура управления отображена на рис. 4-25.

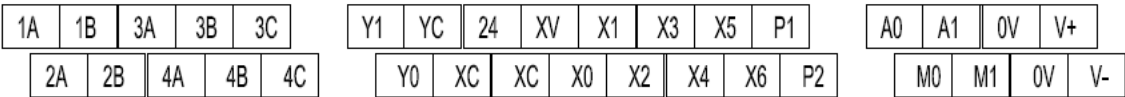


Рис. 4-25 Маркировка клемм контура управления

4.5.3 Описание функций клемм контура управления

Описание функций клемм контура управления отображено в табл. 4-15.

Табл. 4-15 Функции клемм контура управления

Наименование	Маркировка клеммы	Наименование сигнала	Примечание	
Клемма входа цифровой величины	X0	Многофункциональный вход 0 (код функции P30.00)	Эффективный сигнал ввода контактов и замыкания контактов. Код функции выбирается по параметрам группы функций P30. Параметры входного контура дискретных сигналов:	
	X1	Многофункциональный вход 1 (код функции P30.01)		
	X2	Многофункциональный вход 2 (код функции P30.02)		
	X3	Многофункциональный вход 3 (код функции P30.03)		
	X4	Многофункциональный вход 4 (код функции P30.04)		
	X5	Многофункциональный вход 5 (код функции P30.05)		
			Внутренний источник питания	+24В DC
			Максимальный ток нагрузки	100 мА

Наименование	Маркировка клеммы	Наименование сигнала	Примечание									
	X6	Многофункциональный вход 6 (код функции P30.06)	Метод подсоединения описан в параграфе 4.5.5.1									
	24	Внутренний +24 В DC источник электропитания										
	XV	Общий порт входного сигнала										
	XC	Внутренний 24 В источник электропитания 0В										
Клемма входа аналоговой величины	A0	Многофункциональный аналоговый вход 0 (код функции P32.01)	Напряжение / ток входной аналоговой величины: Вход аналогового напряжения: -10 ... +10 В или 0-10 В, Rin=34kΩ Вход аналогового тока: 0-20 мА или 4-20 мА, Rin=120Ω Допускается использование для ввода сигнала определения скорости аналоговой величины									
	A1	Многофункциональный аналоговый вход 1 (код функции P32.07)										
	V+	Вход источника питания +10 В	Для входа аналоговой величины используется клемма выхода источника питания +10В DC, допустимый максимальный ток 20 мА									
	V—	Выход источника питания -10 В	Для входа аналоговой величины используется клемма выхода источника питания -10В DC, допустимый максимальный ток 20 мА									
	0V	Справочная точка для входного сигнала аналоговой величины	Справочная точка для входного сигнала аналоговой величины									
Клемма релейной	1A	Выход программируемого реле 1 (код функции P31.00)	Функция выхода программируемого реле может определяться по группе P31 Параметры контактов: <table><tr><th>Наименование</th><th>Пояснение</th></tr><tr><td>Номинальная емкость</td><td>Индуктивный: 1.5А/250В AC</td></tr><tr><td>Частота переключения 120 раз/мин</td><td>Уровень Р частоты отказов 10 мА/5В</td></tr><tr><td>Время срабатывания</td><td>До 10 мс</td></tr></table>		Наименование	Пояснение	Номинальная емкость	Индуктивный: 1.5А/250В AC	Частота переключения 120 раз/мин	Уровень Р частоты отказов 10 мА/5В	Время срабатывания	До 10 мс
	Наименование	Пояснение										
	Номинальная емкость	Индуктивный: 1.5А/250В AC										
	Частота переключения 120 раз/мин	Уровень Р частоты отказов 10 мА/5В										
	Время срабатывания	До 10 мс										
	1B	Нормально разомкнутый контакт (контакт на замыкание)										
	2A	Выход программируемого реле 2 (код функции P31.01)										
2B	Нормально разомкнутый контакт (контакт на замыкание)											
3A	Выход программируемого реле 3 (код функции P31.02)	Функция выхода программируемого реле может определяться по группе P31 Параметры										

Наименование о выхода	Маркировка клеммы	Наименование сигнала	Примечание контактов:	
			Наименование	Пояснение
	3B	3A-3B: Нормально разомкнутый контакт (контакт на замыкание) 3B-3C: Нормально замкнутый контакт (закрытый контакт)	Номинальная емкость	Резистивный: 4.5A 250B AC/30B DC
	3C			Индуктивный: 0.4A 250B AC/30B DC
	4A	Выход программируемого реле 4 (код функции P31.03) 4A-4B: Нормально разомкнутый контакт (контакт на замыкание) 4B-4C: нормально замкнутый контакт (закрытый контакт)	Частота переключения 120раз/мин	Уровень Р частоты отказов 10мА/5В
	4B		Время срабатывания	До 10 мс
	4C			
Выходная клемма группы транзисторов	Y0	Выход программируемой группы 0 (Код функции P31.04)	Функция выхода программируемых групп определяется по группе кодов функций P31. Приводная мощность: не более 30 В DC, 20 мА Метод подсоединения см. 4.5.5.3	
	Y1	Выход программируемой группы 1 (Код функции P31.05)		
	YC	Общий порт выхода программируемых групп		
Клемма выхода аналоговой величины	M0	Выход программируемой аналоговой величины 0 (Код функции P33.00)	Напряжение / ток выходной аналоговой величины: Выход аналогового напряжения: -10...+10 В или 0-10 В, $RL \geq 1k\Omega$ Выход аналогового тока: 0-20 мА или 4-20 мА, $RL \leq 500\Omega$ Допускается использование в качестве выхода наблюдения	
	M1	Выход программируемой аналоговой величины 1 (Код функции P33.03)		
	0V	Справочная точка сигнала выхода аналоговой величины	Справочная точка сигнала выхода аналоговой величины	
Клемма защиты от перегрева	P1, P2	Клемма подсоединения функции PTC (Код функции P30.07)	Тип датчика температуры: PT1000 Точка защиты от перегрева: 120 °C	
			Индикатор режима: (зеленый) D35	ON: нормальная температура
				OFF: защита от перегрева
	A+	Сигнал связи Modbus+	Клеммы сигнала связи Modbus	
			Желтый (TX)	ON: плата IO находится в режиме передачи данных на главную шину

Наименование	Маркировка клеммы	Наименование сигнала	Примечание		
Клемма связи Modbus					
	B-	Сигнал связи Modbus–	Индикатор режима связи	D36	OFF: плата IO не передает данные
				Зеленый (RX) D37	ON: плата IO находится в режиме получения данных с главной шины
					OFF: плата IO не получает данные
	+5	Источник питания сигнала +5B	Экранированный источник питания сигнала связи 5 В, 100 мА		
	SC	База сигнала	База сигнала связи Modbus		
Клемма заземления	AE	Клемма заземления RC	Заземление через контур RC, при длинном кабеле связи и высоком уровне помех экранирующий слой позволяет осуществлять заземление через контур RC		
	PE	Клемма глухого заземления	Глухое заземление, применимо для мест с благоприятными условиями заземления, заземление экранирующего слоя кабелей аналоговой величины и связи		

4.5.4 Параметры проводников соединений контура управления

На контуре управления рекомендуется использовать проводники с медными жилами и пластиковой изоляцией с электрической прочностью 600 В. Параметры проводников и сила затяжки отображены в табл. 4-16.

Табл. 4-16 Параметры проводников и момент силы затяжки

Модель частотного преобразователя	Параметры подсоединяемого кабеля мм ²	Параметры рекомендуемого кабеля мм ²	Момент затяжки (Нм)
Серия AS450	0.75-1	0.75	1.5

Параметры проводников действительны при условии температуры окружающей среды 50 °С, допустимая температура кабеля 75 °С. Для подсоединения проводов на контуре управления рекомендуется использовать стержневидные клеммы. Параметры стержневидных клемм отображены в табл. 4-17.

Табл. 4-17 Параметры стержневидных клемм

Площадь поперечного сечения кабеля (мм ²) (AWG)	d1 (mm)	d2 (mm)	L (mm)	Чертеж
0.25 (24)	0.8	2	12.5	
0.5 (20)	1.1	2.5	14	
0.75 (18)	1.3	2.8	14	
1.5 (16)	1.8	3.4	14	
2 (14)	2.3	4.2	14	

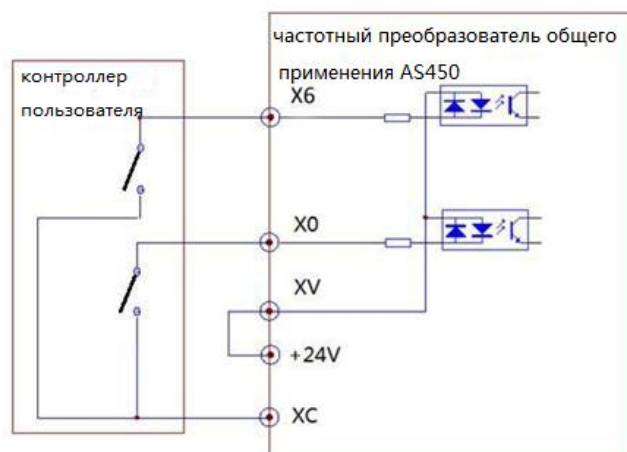
4.5.5 Подробное описание электропроводки контура управления

4.5.5.1 Клемма входа дискретных сигналов

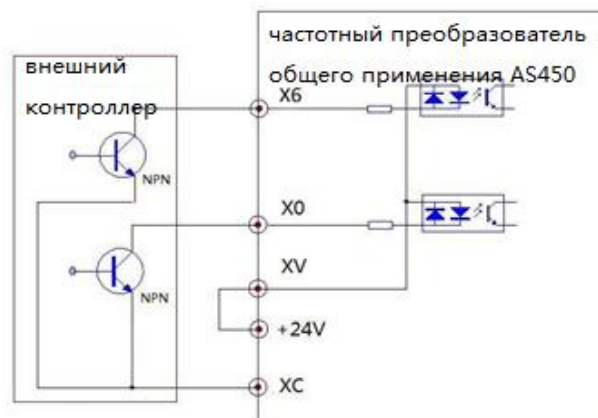
Любая из многофункциональных входных клемм дискретных сигналов может быть настроена по параметрам группы кодов функций P30, что определит ее входную функцию. Параметры настройки P30.00-P30.06 составляют 0-63, точные обозначения параметров по каждому коду отображены в группе P30.

Методы подсоединения:

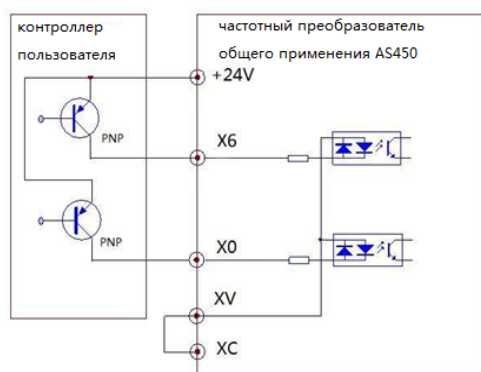
- Используется внутренний источник питания частотного преобразователя +24 В, при этом внешний контроллер будет подсоединен методом сухого контакта.



- Используется внутренний источник питания частотного преобразователя +24 В, при этом внешний контроллер будет подсоединен методом подачи тока NPN.

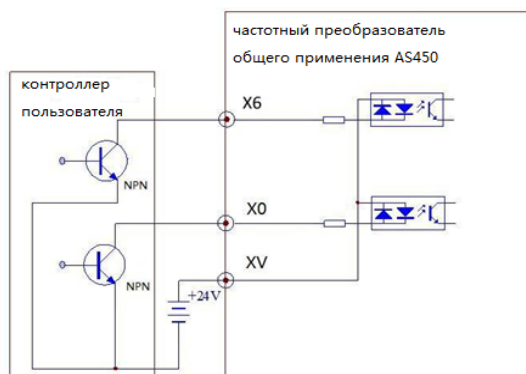


- Используется внутренний источник питания частотного преобразователя +24 В, при этом внешний контроллер будет подсоединен методом вытягивания тока PNP.



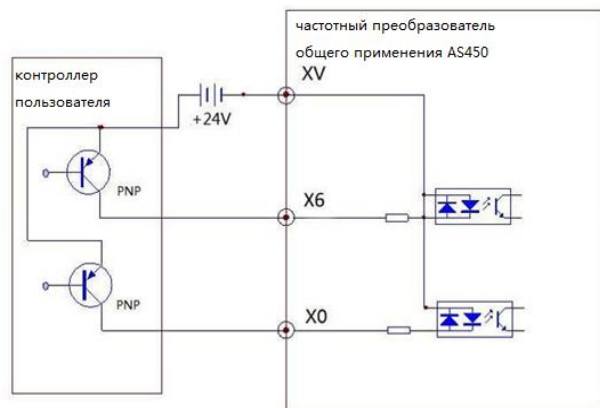
Внимание: обязательно уберите перемычку между клеммами +24В и XV, а также замкните клеммы XC и XV.

- Используется внешний источник питания, при этом внешний контроллер будет подсоединен методом подачи тока NPN.



Внимание: обязательно уберите перемычку между клеммами +24В и XV

- Используется внешний источник питания, при этом внешний контроллер будет подсоединен методом вытягивания тока PNP.



Внимание: уберите перемычку между клеммами +24В и XV.

4.5.5.2 Клемма входа аналоговых сигналов

Частотный преобразователь оснащен двумя клеммами входа аналоговых сигналов – A0 и A1, тип сигнала по выбору – напряжение/ток. Диапазон сигнала напряжения составляет -10...+10 В, диапазон сигнала тока составляет 0-20 мА.

В случае применения входного сигнала аналоговой величины также допустимо через настройку параметров P32.00-P32.11 выбирать такие параметры сигналов, как увеличение, смещение, время фильтрации сигналов и др. по каждому соответствующему сигналу входа, это позволит оптимизировать использование входа аналоговых сигналов. Подробнее описано в параграфе 7.6.3.

При подсоединении сигнала аналоговой величины кабель между сигналом аналоговой величины и частотным преобразователем должен быть как можно короче (не более 30 м). Также необходимо использовать экранированный кабель, экранирующий слой такого кабеля необходимо заземлить.

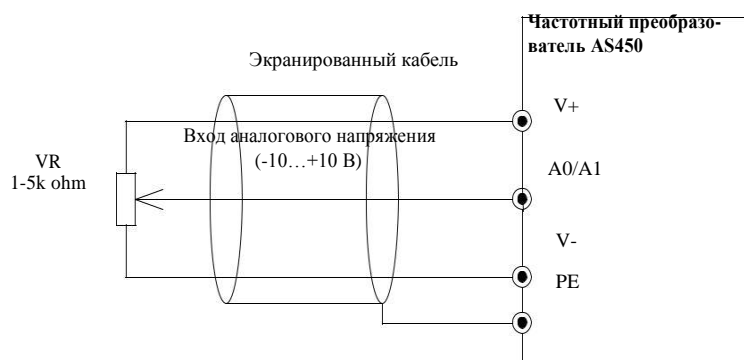


Рис. 4-26 Схема подсоединения экранированного кабеля сигнала аналоговой величины

На рис. 4-26 отображено, что сигнал напряжения аналоговой величины подается частотным преобразователем, при этом диапазон напряжения составляет -10...+10 В. В

большинстве случаев сигнал напряжения входа аналоговой величины подается контроллером сигнала аналоговой величины, при этом в случае с сигналом напряжения диапазон в основном составляет 0-10 В, такая схема отображена на рис. 4-27. В случае с сигналом тока используется диапазон тока 0-20 мА, такая схема отображена на рис. 4-28.

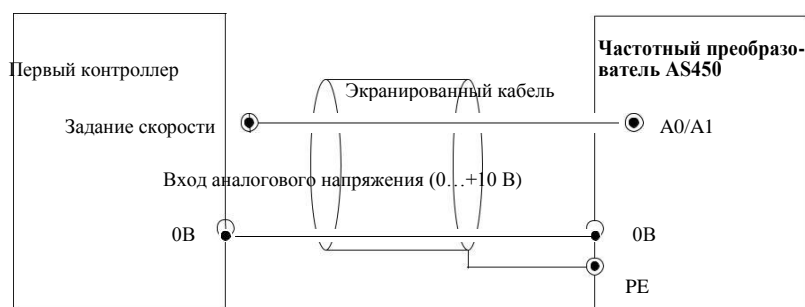


Рис. 4-27 Схема подключения сигнала напряжения аналоговой величины

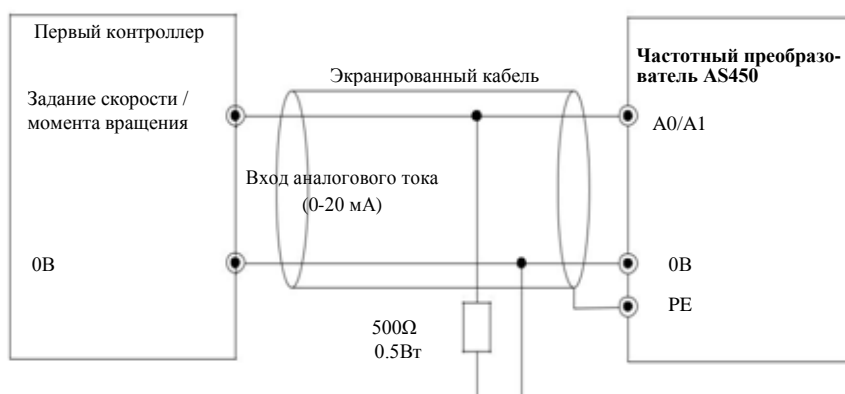


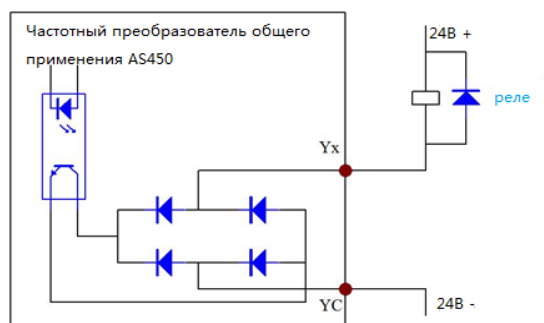
Рис. 4-28 Схема подключения сигнала тока аналоговой величины

4.5.5.3 Клемма выхода дискретных сигналов

Клемма выхода дискретных сигналов состоит из клеммы выхода контакта реле и клеммы выхода с открытым коллектором. Функции каждой клеммы выхода дискретных сигналов могут быть назначены через настройку параметров группы кодов функций P31. Диапазон настройки составляет 0-63, пояснения по каждому значению отображены в группе P31.

Важно: на клемме выхода с открытым коллектором используется внешний источник питания, при подключении внешнего источника питания необходимо учитывать полярность источника питания. Параметры выходного электропитания: максимальное напряжение +30 В DC, максимальный ток нагрузки 50 мА, превышение данных параметров может привести к повреждению выходного контура.

- Метод подключения через multifunctional клемму выхода внешнего источника питания +24В частотного преобразователя.



Внимание: при использовании данного метода подсоединения в случае повреждения клемм Y0 или Y1 обязательно проверьте правильность полярности диода внешнего подсоединения.

4.5.5.4 Многофункциональная клемма выхода аналоговых сигналов

Выходные функции многофункциональной клеммы выхода аналоговых сигналов определяются при помощи настройки параметров кодов функций P33.00 и P33.03, диапазон настройки составляет 0-16. Каждое значение отображает соответствующую точку выхода (параметры P33.00 соответствуют точке выхода M0, параметры P33.03 соответствуют точке выхода M1), как показано ниже:

- 0: нет функции
- 1: выходной ток
- 2: выходное напряжение
- 3: задание момента вращения
- 4: напряжение шины
- 5: выходная полная мощность
- 6: выходная активная мощность
- 7: скорость (без маркировки)
- 8: задание скорости (с маркировкой)
- 9: обратная связь по скорости (с маркировкой)
- 10: коэффициент ускорения
- 11: температура радиатора
- 12: аналоговая величина A0
- 13: аналоговая величина A1

Подробное описание представлено в параграфе 7.6.4 «Параметры выхода аналоговой величины».

4.5.6 Другие особые указания по электропроводке

Электропроводка контрольных клемм должна быть удалена от силового кабеля главного контура, в противном случае возможно возникновение ошибочных действий из-за электромагнитных помех.

4.6 Электропроводка клемм карты PG

Карта PG бывает двух видов под разные энкодеры, подробнее см. табл. 4-18.

Табл. 4-18 Таблица адаптации энкодеров

Тип карты PG	Код	Входной сигнал	Примечание
Тип ABZ инкрементальный	AS.T025, AS.L06/G	Сигнал с открытым коллектором, двухтактный сигнал	12 В
	AS.T041, AS.L06/F		5 В
Тип Resolver	AS.L06/E, AS.L06/S	Дифференциальн ый сигнал	

4.6.1 Инкрементальная PG карта типа ABZ

Инкрементальная PG карта типа ABZ может принимать выходные сигналы двух видов энкодеров, таким образом допускается применение энкодера с сигналом с открытым коллектором или энкодера с двухтактным сигналом.

4.6.1.1 Расстановка клемм инкрементальной PG карты типа ABZ

Расстановка клемм инкрементальной PG карты типа ABZ изображена на рис. 4-29.

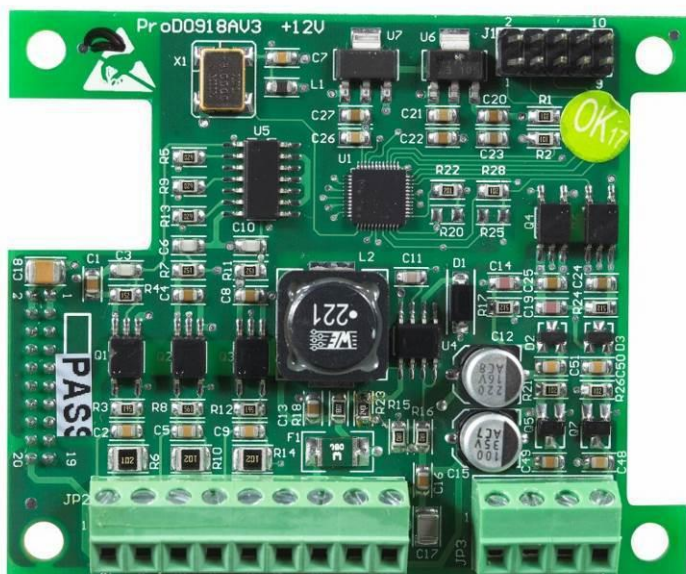


Рис. 4-29 Расстановка клемм инкрементальной PG карты типа ABZ

4.6.1.2 Маркировка клемм инкрементальной PG карты типа ABZ

Маркировка клемм инкрементальной карты PG типа ABZ отображена ниже:

Выходные клеммы с частотным разделением JP3:

FA	V0	FB	v0
----	----	----	----

Входные клеммы JP2:

A+	A-	B+	B-	Z+	Z-	V+	V-	PE
----	----	----	----	----	----	----	----	----

4.6.1.3 Функции клемм инкрементальной PG карты типа ABZ

Функции клемм инкрементальной PG карты типа ABZ отображены в табл. 4-19.

Табл. 4-19 Функции клемм инкрементальной PG карты типа ABZ

Наименование	Номер вывода	Маркировка клеммы	Функция клеммы	Параметры
Выход сигнала частотного разделения	JP3.1	FA	Фаза А выхода сигнала частотного разделения	Выход транзистора с открытым коллектором (максимальная выходная частота 100 кГц)
	JP3.2	0B	24В GND	
	JP3.3	FB	Фаза В выхода сигнала частотного разделения	
	JP3.4	0B	24В GND	
Вход энкодера	JP2.1	A+	Сигнал + фазы А энкодера	Разомкнутый коллектор / двухтактный, максимальная входная частота 100кГц
	JP2.2	A-	Сигнал – фазы А энкодера	
	JP2.3	B+	Сигнал + фазы В энкодера	
	JP2.4	B-	Сигнал – фазы В энкодера	
	JP2.5	Z+	Сигнал + фазы Z энкодера	
	JP2.6	Z-	Сигнал – фазы Z энкодера	
	JP2.7	V+	Положительная полярность источника питания энкодера	Напряжение 12В DC, максимальный выходной ток 300 мА
	JP2.8	V-	Отрицательная полярность источника питания энкодера	

	JP2.9	PE	Экранированное заземление	Клемма заземления экранированного кабеля
--	-------	----	------------------------------	---

4.6.1.4 Соединение клеммы входа инкрементальной PG карты типа ABZ и выходного сигнала энкодера

Инкрементальная карта PG типа ABZ может принимать два вида выходных сигнала энкодера: сигнал разомкнутого коллектора и двухтактный сигнал. Соединение с сигналом разомкнутого коллектора энкодера изображено на рис. 4-30.

Внимание: PE – клемма заземления внешнего корпуса частотного преобразователя.

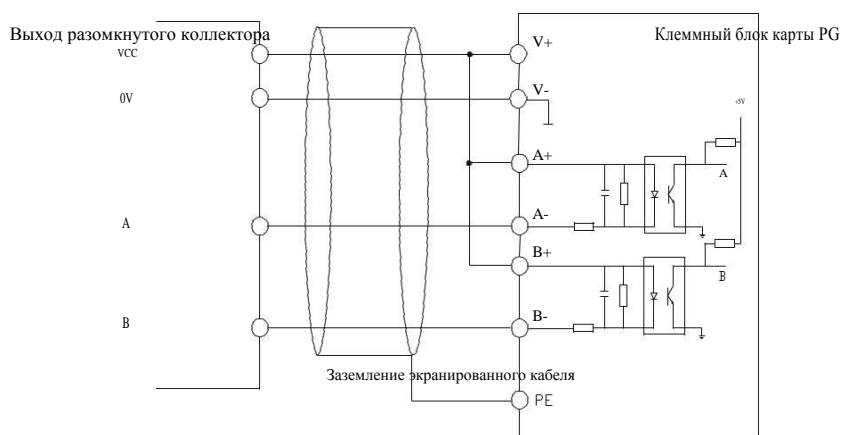


Рис. 4-30 Соединение с сигналом разомкнутого коллектора энкодера

Соединение с двухтактным выходом энкодера изображено на рис. 4-31.

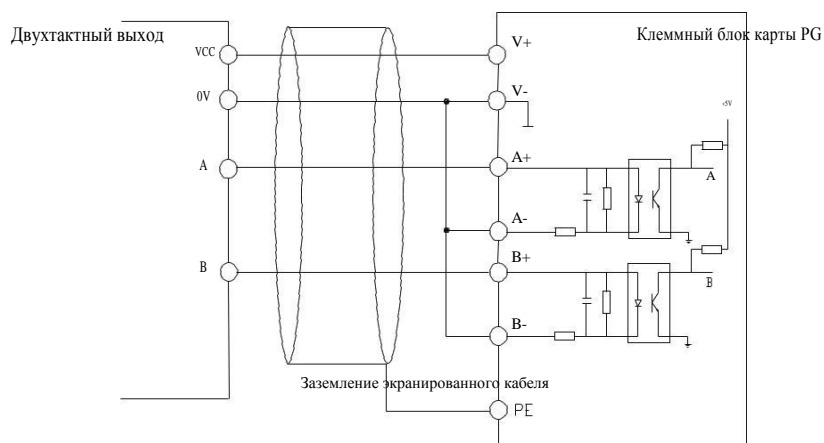


Рис. 4-31 Соединение с двухтактным выходом энкодера

4.6.2 PG карта типа Resolver

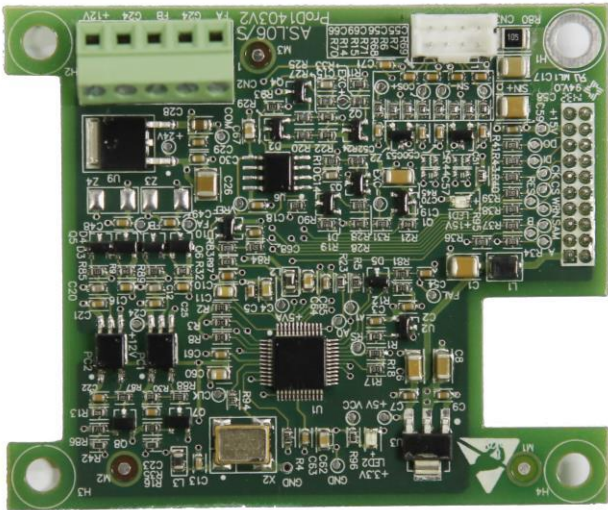
PG карта типа Resolver (код: AS.L06/E, AS.L06/S) может принимать выходной дифференциальный сигнал вращающегося трансформатора.

4.6.2.1 Расстановка клемм PG карты типа Resolver

Расстановка клемм PG карты типа Resolver изображена на рис. 4-32.



AS.L06/E



AS.L06/S

Рис. 4-32 Расстановка клемм PG карты типа Resolver

4.6.2.2 Маркировка клемм PG карты типа Resolver

Маркировка клемм PG карты типа Resolver (AS.L06/E, AS.L06/S) отображена ниже:
Маркировка клемм JP3:

FA	G24	FB	G24	+12
----	-----	----	-----	-----

Маркировка клемм JP6 (8-контактный разъем)

1	2	3	4	5	6	7	8
OUT+	OUT-	SIN+	SIN-	COS+	COS-	0B	0B

4.6.2.3 Функции клемм PG карты типа Resolver

Функции PG карты типа Resolver (AS.L06/E, AS.L06/S) отображены в табл. 4-20.

Табл. 4-20 Функции клемм PG карты типа Resolver

Наименование	Маркировка клеммы	Функция клеммы	Параметры
Выход сигнала разомкнутого коллектора	FA	Импульсный выход Фаза А	Выход транзистора с открытым коллектором, импульсная величина прямо пропорциональна скорости вращения двигателя, коэффициент 1024 р/г, 12В, Максимальный ток источника питания 20 мА
	G24	12В GND	
	FB	Импульсный выход Фаза В	
	G24	12В GND	
	+12В	+12В	
Вход энкодера	OUT+, OUT-	Воздействующий сигнал энкодера	Максимальная поддерживаемая скорость вращения составляет 20000 об/мин (при условии вращающегося трансформатора 2Р)
	SIN+, SIN-	Сигнал sin энкодера	
	COS+, COS-	Сигнал cos энкодера	
	0В	Источник питания системы 0В	

Необходимо использовать соединительный кабель вращающегося трансформатора (3м) или кабель вращающегося трансформатора (5м):

Кабель вращающегося трансформатора (3м)

Тип: AS.L06/E.42-002 Материал: H61002079

Кабель вращающегося трансформатора (5м)

Тип: AS.L06/E.42-003 Материал: H6100208

Соединительные кабели вращающегося трансформатора:

Маркировка кабеля	OUT+	OUT-	SIN+	SIN-	COS+	COS-
Цвет	красный	белый	желтый	черный	оранжев.	коричн.

4.6.3 Особые указания по электропроводке клемм карты PG



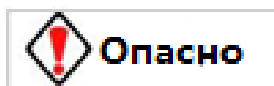
ВАЖНО

Кабель сигнала энкодера обязательно располагать отдельно от силовых кабелей главного контура и другого оборудования, строго запрещается производить параллельную укладку на близком расстоянии. В качестве кабелей энкодера необходимо применять

экранированные кабели, экранирующий слой экранированного кабеля необходимо зажать на точке заземления РЕ внешнего корпуса.

Глава 5. Настройка и пробный пуск

В последующих параграфах будет неоднократно описываться информация, относящаяся к управлению, работе и режимам частотного преобразователя. Перед эксплуатацией продукции, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с содержанием настоящей главы, что позволит правильно понимать и применять все описанные в последующих главах функции.

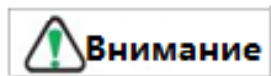


Только после установки внешнего корпуса частотного преобразователя разрешается замкнуть входной источник электропитания. После подключения электропитания не разбирайте внешний корпус частотного преобразователя, иначе существует опасность поражения током.

Если в частотном преобразователе уже настроена функция повторного запуска после отключения питания, не стойте вблизи механического приводного оборудования, это позволит избежать нанесения физического вреда по причине включения механического оборудования частотным преобразователем при подключении электропитания.

В случае если установлен динамический тормозной резистор, не дотрагивайтесь до тормозного резистора, иначе существует опасность поражения током и ожога.

Перед тем, как частотный преобразователь произведет запуск двигателя и механического оборудования, обязательно проверьте, находятся ли двигатель и механическое оборудование в пределах допустимых норм, в противном случае существует опасность нанесения физического вреда.



В процессе работы частотного преобразователя, пожалуйста, не проверяйте измерительный сигнал, иначе существует опасность повреждения оборудования.

Не производите произвольных изменений настроек параметров частотного преобразователя, иначе будет невозможно достигнуть необходимой эффективности работы, а также существует опасность повреждения приводного оборудования.

Перед переключением каналов команд работы частотного преобразователя, пожалуйста, сначала произведите настройку переключения, иначе существует опасность повреждения оборудования и нанесения физического вреда.

5.1 Задание команды запуска

Манипулятор является основным инструментом для управления частотным преобразователем. С его помощью можно просматривать различные коды режимов и неисправностей частотного преобразователя, и в то же время можно производить настройку и проверку различных параметров частотного преобразователя. В данном параграфе содержится подробное описание работы с манипулятором.

5.1.1 Канал команды запуска частотного преобразователя

Он, как физический канал, устанавливает прием команд работы частотного преобразователя: запуск, остановка и другие манипуляции. Канал команд работы подразделяется на три вида:

Панель управления: управление производится при помощи находящихся на панели управления кнопок RUN, STOP/RESET, LO/RE;

Клеммы управления: управление производится через клеммы управления X0-X6 (цифровая величина), A0-A1 (аналоговая величина);

Коммуникационный порт: управление запуском и остановкой производится через хост при помощи клемм управления A+, B- (Modbus).

Выбор канала команд можно настроить через коды функций P10.02.

Важно: перед переключением каналов команд сначала необходимо произвести настройку переключения, иначе существует опасность повреждения оборудования и нанесения физического вреда!

5.1.2 Канал задания частоты частотного преобразователя

При обычном режиме работы **AS450** существует 4 вида физических каналов задания частоты, а именно:

Задание кнопками ▲, ▼ на панели приборов;

Задание клемм;

Задание коммутации;

Задание напряжения и тока аналоговой величины.

5.1.3 Режимы работы частотного преобразователя

Рабочие режимы **AS450** подразделяются на режим остановки и режим работы.

Режим остановки: после инициализации при подаче питания частотного преобразователя в случае отсутствия ввода команды работы или в процессе работы после появления команды остановки частотный преобразователь переходит в режим остановки.

Режим работы: получив команду работы, частотный преобразователь переходит в режим работы.

5.1.4 Эксплуатационные режимы частотного преобразователя

Наибольшей приоритетностью обладает работа в толчковом режиме.

Работа при замкнутом контуре PID: в случае доступности выбора функции при закрытом контуре PID (P51.00=1), частотный преобразователь выбирает режим работы при закрытом контуре PID, при этом производится настройка PID в соответствии с заданной величиной и величиной обратной связи (см. группу кодов функций P51).

Работа с многоступенчатой скоростью: за счет группировки открытия/закрытия многофункциональных клемм (функции номер 3, 4, 5) производится выбор многоступенчатой частоты 0-7 (P41.00-P41.07) для реализации работы с многоступенчатой скоростью.

Обычная работа: простой режим работы при открытом контуре.

5.2 Инструкция по управлению

Манипулятор представляет собой основной инструмент для управления частотным преобразователем. Он может применяться для отслеживания различных кодов режимов и неисправностей частотного преобразователя, а также для настройки и проверки различных параметров частотного преобразователя. В данной главе содержится подробное описание методов работы с манипулятором.

Пользователь через панели управления может:

- Отслеживать состояние электродвигателя
- Производить самонастройку электродвигателя
- Управлять работой электродвигателя (пуск/остановка двигателя, скорость двигателя, прямое/обратное вращение двигателя и т.д.)
- Просматривать или отвечать на неисправности или сигнализацию
- Настраивать или изменять параметры
- Производить переключение между локальным и дистанционным режимами

Частотный преобразователь серии **AS450** оснащен манипулятором LCD.

5.2.1 Функции элементов манипулятора

Наименования и функции элементов манипулятора отображены на рис. 5-1.

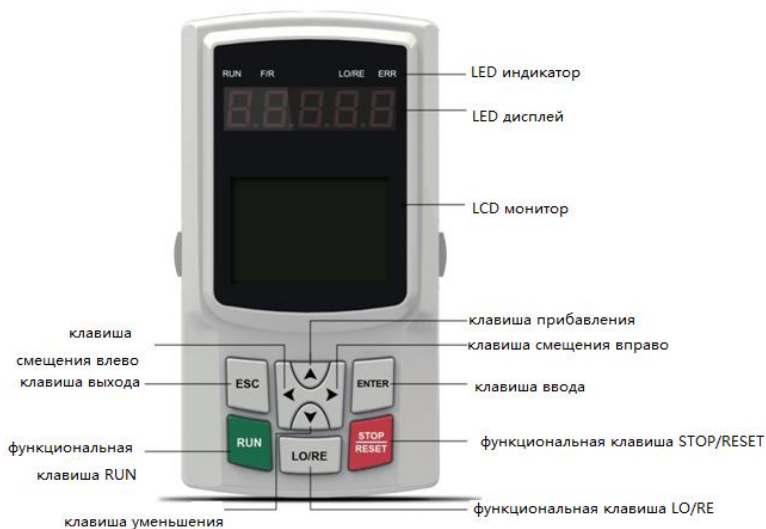


Рис. 5-1 Наименования и функции элементов манипулятора

5.2.2 Светодиодные индикаторы

На верхней части манипулятора находится 4 светодиодных индикатора, соответственно RUN (работа), F/R (прямое вращение/обратное вращение), LO/RE (локально/дистанционно) и ERR (неисправность). Эти индикаторы показывают режим работы электродвигателя. Показания индикаторов о состоянии механического электродвигателя отображены в табл. 5.1.

Табл. 5.1 Отображение состояния электродвигателя индикаторами

Состояние электродвигателя	RUN (работа)	F/R (прямое/обратное вращение)	LO/RE (локально/дистанционно)	ERR (неисправность)
Прямое вращение	горит	горит	погашен	погашен
Обратное вращение	горит	погашен	погашен	погашен
Неисправность / сигнализация	погашен	не относится	не относится	мигает
Работа на панели управления	горит	горит/погашен	горит	погашен

5.2.3 Газоразрядные светодиодные индикаторы

На верхней части манипулятора находится 4 газоразрядных светодиодных индикатора LED. Это четыре индикатора по умолчанию отображают реальную рабочую частоту электродвигателя, отображение можно настроить при помощи выбора параметров.

5.2.4 Монитор

В центре манипулятора находится жидкокристаллический монитор. Данный ЖК монитор является основным окном для настройки параметров частотного преобразователя, отображения параметров работы электродвигателя, а также просмотра кодов неисправностей частотного преобразователя.

5.2.5 Клавиатура

На нижней части манипулятора находится 9 клавиш. Функции клавиш отображены в табл. 5.2.

Табл. 5.2 Функции клавиш

Клавиша	Наименование	Функция
	Клавиша смещения вправо	При выборе функции производится выбор следующей группы функций; При [настройке параметров] производится смещение вправо для изменения позиции (курсор).
	Клавиша смещения влево	При выборе функции производится выбор предыдущей группы функций; При [настройке параметров] производится смещение влево для изменения позиции (курсор).
	Клавиша прибавления	При выборе функции производится выбор предыдущего кода функции; При [настройке параметров] производится увеличение параметра; В процессе работы, если задание частоты находится в режиме управления через панель, производится увеличение частоты
	Клавиша уменьшения	При выборе функции производится выбор предыдущего кода функции; При [настройке параметров] производится уменьшение параметра; В процессе работы, если задание частоты находится в режиме управления через панель, производится уменьшение частоты.
	Клавиша ввода	В [режиме наблюдения] производится вход в систему выбора функции; В системе выбора функции производится вход в систему выбранной функции
	Клавиша выхода	В системе выбора функции производится возврат в [режим наблюдения]; В системе функционального управления производится возврат

		в систему выбора функции
RUN	Клавиша пуска	В режиме локального управления (LOCAL) производится запуск функций
STOP RESET	Клавиша Стоп/ Сброс неисправности	В режиме локального управления (LOCAL) производится остановка функций; При остановке в режиме неисправности производится сброс неисправности.
LO/RE	Локально / дистанционно	Клавиша переключения режимов локального управления (LOCAL) и дистанционного управления (REMOTE)

5.3 Работа с манипулятором

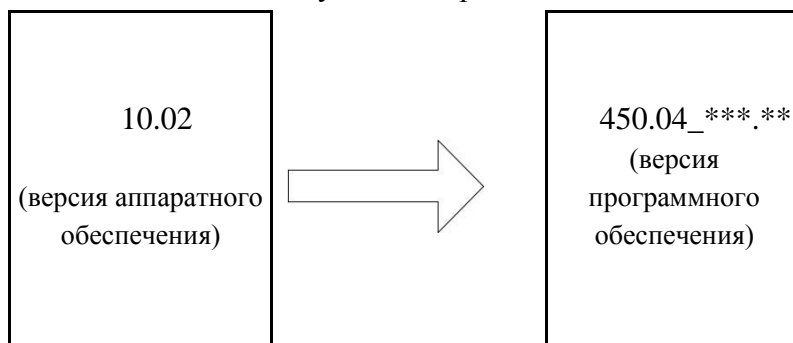
Манипулятор оснащен тремя режимами – [Режим наблюдения], [Выбор функции], [Изменение параметров]. Отображение меню манипулятора производится на китайском и английском языках, по умолчанию при выпуске с производства стоит настройка китайского языка, переключение на английский язык производится путем выбора параметра 1 в строке «Выбор языка» в высшем уровне меню.

5.3.1 Инициализация при подаче питания

При первом подключении манипулятора необходимо при помощи клавиш смещения влево и смещения вправо произвести настройку яркости ЖК экрана манипулятора. Нажатие на клавишу смещения влево уменьшит степень яркости, нажатие на клавишу смещения вправо увеличит степень яркости.

После подключения манипулятора в течение нескольких секунд будет произведена инициализация. В это время на ЖК экране манипулятора будет отображен [Интерфейс включения].

[Интерфейс включения] выглядит следующим образом:



Пояснение: после отображения версии программного обеспечения включится режим наблюдения.

5.3.2 Отображение после подачи питания

Через 5 сек после подачи питания будет отображен интерфейс «режима наблюдения», в данном интерфейсе по умолчанию отображаются текущие данные целевой скорости (V_{obj}), заданной скорости (V_{ref}), скорости обратной связи (V_{fbk}).

5.3.3 Описание [Режима наблюдения]





Нажатием клавиш  и  в «режиме наблюдения» можно произвести переключение интерфейса режима наблюдения, в режиме наблюдения по умолчанию допускается отображение 16 данных работы двигателя в реальном времени. Среди этих данных можно произвести изменение целевой частоты V_{obj} клавишами  и , другие данные могут лишь отображаться и не доступны для изменения.

Табл. 5.3 Данные режима работы по умолчанию

Отображение	Наименование	Содержание	Диапазон настройки	Единицы измерения	Заводская настройка	Примечание
V_{obj}	Целевая скорость	Отображает значение команды целевой скорости электродвигателя	×	Гц	×	
V_{ref}	Заданная скорость	Отображает значение команды заданной скорости электродвигателя	×	Гц	×	
V_{fbk}	Скорость обратной связи	Отображает значение скорости обратной связи электродвигателя	×	Гц	×	
I_{rms}	Выходной ток	Отображает значение выходного тока	×	А	×	
$Torq$	Выходной момент	Отображает значение выходного момента	×	%	×	
P_{out}	Выходная частота	Отображает значение выходной частоты	×	кВт		
U_{dc}	Напряжение шины постоянного тока	Отображает напряжение постоянного тока главного контура внутри частотного преобразователя	×	В		
U_{out}	Выходное напряжение	Отображает напряжение на выходе частотного преобразователя	×	В	×	
A_0	Входное значение A_0	Отображает входное значение на входе аналоговых сигналов частотного преобразователя 0 (A_0)	×	В/мА	×	
A_1	Входное значение A_1	Отображает входное значение на входе аналоговых сигналов частотного преобразователя 1 (A_1)	×	В/мА	×	
M_0	Выходное значение аналоговой величины M_0	Отображает выходное значение на выходе аналоговых сигналов частотного преобразователя 0 (M_0)	×	В/мА	×	
M_1	Выходное значение аналоговой величины M_1	Отображает выходное значение на выходе аналоговых сигналов частотного преобразователя 1 (M_1)	×	В/мА	×	
PID_{Ref}	Задание замкнутого контура хода PID	Отображает текущее заданное значение PID	×	В (по умолчанию)	×	

Отображение	Наименование	Содержание	Диапазон настройки	Единицы измерения	Заводская настройка	Примечание
PIDFbk	Обратная связь по замкнутому контуру хода PID	Отображает текущее значение обратной связи PID	×	В (по умолчанию)	×	
DI	Режим ввода X0-X6	Отображает режим входных клемм X0-X6. Тип отображения DI: «XXXXXXX», где «X»=0, означает отсутствие входа; «X»=1, означает наличие входа.	×	×	×	
DO	Режим вывода K1-K4, Y0, Y1	Отображает режим выходных клемм K1-K4, Y0, Y1. Тип отображения DO: «XXXXXXX», где «X»=0 означает отсутствие выхода, «X»=1 означает наличие выхода.	×	×	×	

5.3.4 Описание интерфейса [Управление на панели]

Нажатием на кнопку **LO/RE** в интерфейсе «режима наблюдения» можно произвести переключение между режимами «наблюдения» и «управления на панели». В режиме «управление на панели» на манипуляторе загорится индикатор LO/RE. В это время нажатием на клавишу **RUN** можно управлять переходом частотного преобразователя в режим работы, на манипуляторе загорится индикатор RUN. Нажатие **STOP/RESET** позволит перевести частотный преобразователь в режим остановки, на манипуляторе погаснет индикатор RUN. В



интерфейсе «управление на панели» нажатием на клавиши  и  можно переключить данные наблюдения, в интерфейсе «управление на панели» допускается изменение 2 параметров управления на панели и отображение 4 данных работы электродвигателя в реальном времени. Среди них параметры скорости при управлении на панели Vref и направления вращения электродвигателя Vdir могут быть изменены, другие 4 параметра могут лишь отображаться и не доступны для изменения.

Табл. 5.4 Данные управления с пульта

Отображение	Наименование	Содержание	Диапазон настройки	Единицы измерения	Заводская настройка	Примечание
Vref	Скорость при управлении на панели	При настройке управления на панели заданная скорость частотного преобразователя	0.00-300.00	Гц	5.00	
Vfbk	Скорость обратной связи	Отображает скорость обратной связи электродвигателя	×	Гц	×	
Irms	Выходной ток	Отображает выходной ток	×	А	×	
Vdir	Направлен	Настройка прямого или обратного	0-1	×	1	

Отображение	Наименование	Содержание	Диапазон настройки	Единицы измерения	Заводская настройка	Примечание
	вращения двигателя	вращения электродвигателя				
Udc	Напряжение шины постоянного тока	Отображает напряжение шины постоянного тока внутри частотного преобразователя	×	В	×	
Uout	Выходное напряжение	Отображает выходное напряжение частотного преобразователя	×	В	×	

5.3.5 Режим работы с манипулятора

Манипулятор оснащен 5 режимами работы. А именно [Настройка параметров], [Регулировка электродвигателя], [Просмотр неисправностей], [Обработка данных] и [Измененные данные]. В любом интерфейсе при нажатии на **ENTER** откроется страница выбора интерфейса:

- *1: Настройка параметров
- 2: Регулировка двигателя
- 3: Просмотр неисправностей
- 4: Обработка данных
- 5: Измененные данные

5.3.5.1 Режим [Настройка параметров]

Режим [Настройка параметров] на манипуляторе необходим для изменения параметров. Диапазон настройки параметров описан в главе 6.

В режиме [Настройка параметров] нажатием на клавиши **<** или **>** производится выбор группы параметров. Нажатием клавиш **^** или **v** производится выбор кода параметра из группы параметров. Выбрав необходимый для исправления параметр, нажмите клавишу **ENTER**, на данном параметре будет отображаться курсор. При помощи клавиш **<** или **>** перемещайте курсор, это позволит изменить место необходимой корректировки.



Нажатием на клавиши **^** или **v** производится увеличение или уменьшение изменяемого значения. Нажатием на клавишу **ENTER** производится подтверждение изменений. Если не нажать клавишу **ENTER**, изменение параметра не будет действительно.

Нажатием на клавишу **ESC** можно вернуться на один уровень назад.

5.3.5.2 Режим [Регулировка двигателя]

- 1: Настройка параметров
- *2: Регулировка двигателя
- 3: Просмотр неисправностей
- 4: Обработка данных
- 5: Измененные данные

В режиме [Регулировка двигателя] можно производить ручную самообучение электродвигателя (асинхронный), фазового угла энкодера и параметров, изменяя значение X в формуле $ATup = X$, можно выбрать соответствующий режим самообучения. Нажатие на клавишу **ENTER** на параметре, ожидающем изменения, появится курсор, нажатием клавиш



 или  производится выбор объекта самообучения, подтверждение производится клавишей **ENTER**, значение параметров выбора саморегулировки:

- 0: Режим нормальной работы
- 1: Статическое самообучение энкодера
- 2: Коррекция энкодера
- 3: Завершение самообучения энкодера
- 4: Статическое самообучение электродвигателя
- 5: Оптимизированное самообучение частотного преобразователя
- 6: Запас
- 7: Динамическое самообучение энкодера
- 8: Динамическое самообучение электродвигателя

ESC Клавиша позволяет вернуться на один уровень меню назад.

5.3.5.3 Режим [Просмотр неисправностей]

- 1: Настройка параметров
- 2: Регулировка двигателя
- *3: Просмотр неисправностей
- 4: Обработка данных
- 5: Измененные данные

В режиме [Просмотр неисправностей] можно просмотреть 8 последних неисправностей, а также напряжение шины, тока, заданную скорость, скорость обратной связи и мгновенные значения трехфазного тока U , V , W во время произошедшей неисправности. В главном интерфейсе после нажатия на клавишу **ENTER** будет отображено $ER0=X$, клавишами  или  можно изменять значения от



$ER0$ до $ER7$, где $ER0$ означает самую последнюю неисправность, а $ER7$ означает самую удаленную по времени неисправность, X обозначает код неисправности текущего порядкового номера, при этом внизу будет отображено описание значения данного кода неисправности на китайском языке. В режиме отображения кода неисправности одно нажатие на клавишу **ENTER** позволит отобразить напряжение шины постоянного тока (U_{dc}),

мгновенное значение выходного тока (Irms), текущую заданную частоту (Vref), частоту обратной связи (Vfbk), мгновенное значение тока фазы U (Iu), мгновенное значение тока фазы V (Iv) и мгновенное значение

тока фазы W (Iw) на момент возникновения неисправности, повторное нажатие на клавишу ^{ENTER} позволит вернуться в режим отображения кода неисправности. Нажатие на клавишу ^{ESC} позволит вернуться на один уровень меню назад.

5.3.5.4 Режим [Обработка данных]

- 1: Настройка параметров
- 2: Регулировка двигателя
- 3: Просмотр неисправностей
- *4: Обработка данных
- 5: Измененные данные

В режиме [Обработка данных] можно произвести передачу, закичивание параметров, инициализацию параметров, удаление всех неисправностей. Путем изменения значения X в Init = X производится выбор соответствующего режима работы. Нажатием на клавишу ^{ENTER} производится установка курсора на значение X, которое необходимо изменить. Нажатием на клавиши  или  производится выбор соответствующего режима работы, подтверждение производится путем нажатия на клавишу ^{ENTER}, всего существует 4 режима работы с обработкой данных:



- 1: Передача параметров на манипулятор
- 2: Закичивание параметров на частотный преобразователь
- 7: Сброс параметров
- 8: Сброс неисправностей





^{ESC} Клавиша позволяет вернуться на один уровень меню назад.

5.3.5.5 Режим [Измененные параметры]

- 1: Настройка параметров
- 2: Регулировка двигателя
- 3: Просмотр неисправностей
- 4: Обработка данных
- *5: Измененные данные

В режиме [Измененные данные] можно просмотреть и изменить измененные в недавнем времени параметры.

Нажатием на клавиши  или  производится выбор кода параметра из группы параметров. После нахождения выбранного параметра нажатие клавиши **ENTER** позволяет подтвердить выбор, на данном ожидающем изменения параметре появится курсор.

Нажатием на клавиши  или  производится перемещение курсора, что изменяет позицию корректировки. Нажатием на клавиши  или  производится увеличение или уменьшение изменяемого параметра. Нажатие клавиши **ENTER** подтверждает внесенное изменение. Если клавиша **ENTER** не будет нажата, изменение параметра не будет действительно.

ESC Клавиша позволяет вернуться на один уровень меню назад.

5.4 Быстрая настройка управления V/F

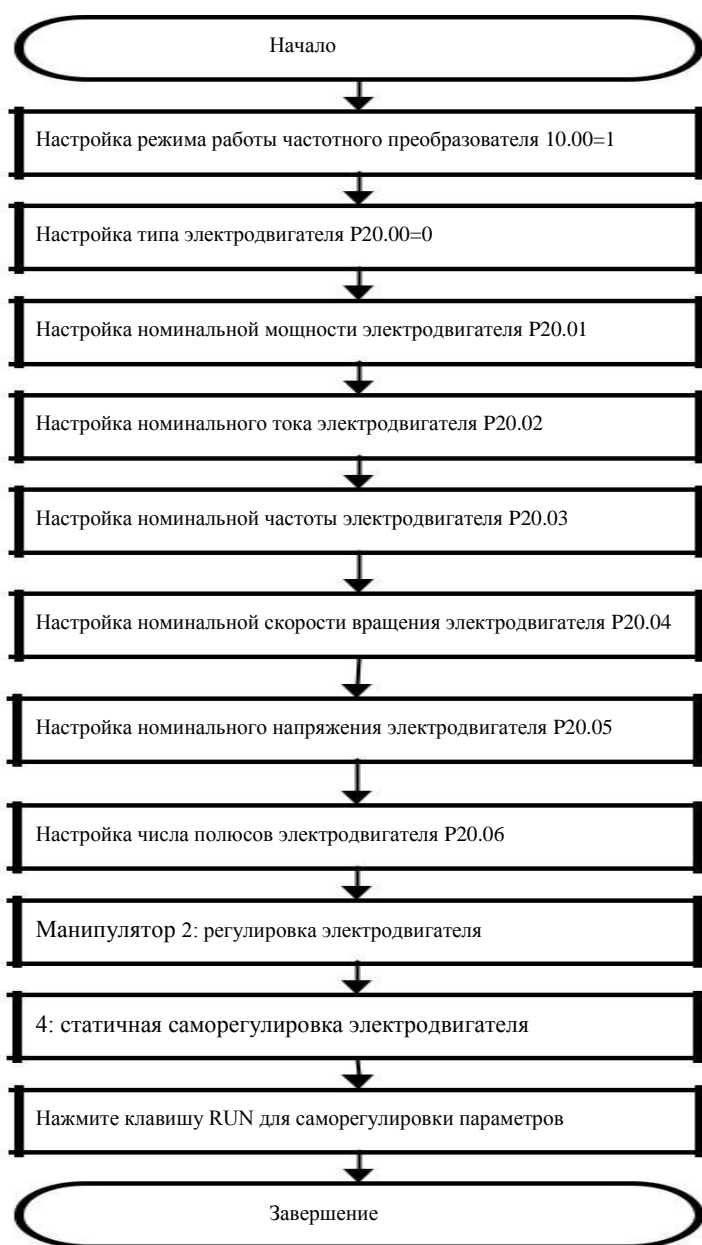


5.5 Быстрая настройка векторного управления

Ниже описан метод быстрой настройки векторного управления на примере векторного управления без PG. В случае применения «векторного управления с PG» необходимо также произвести настройку параметров энкодера в соответствии с описанием группы параметров P22 в настоящей инструкции.

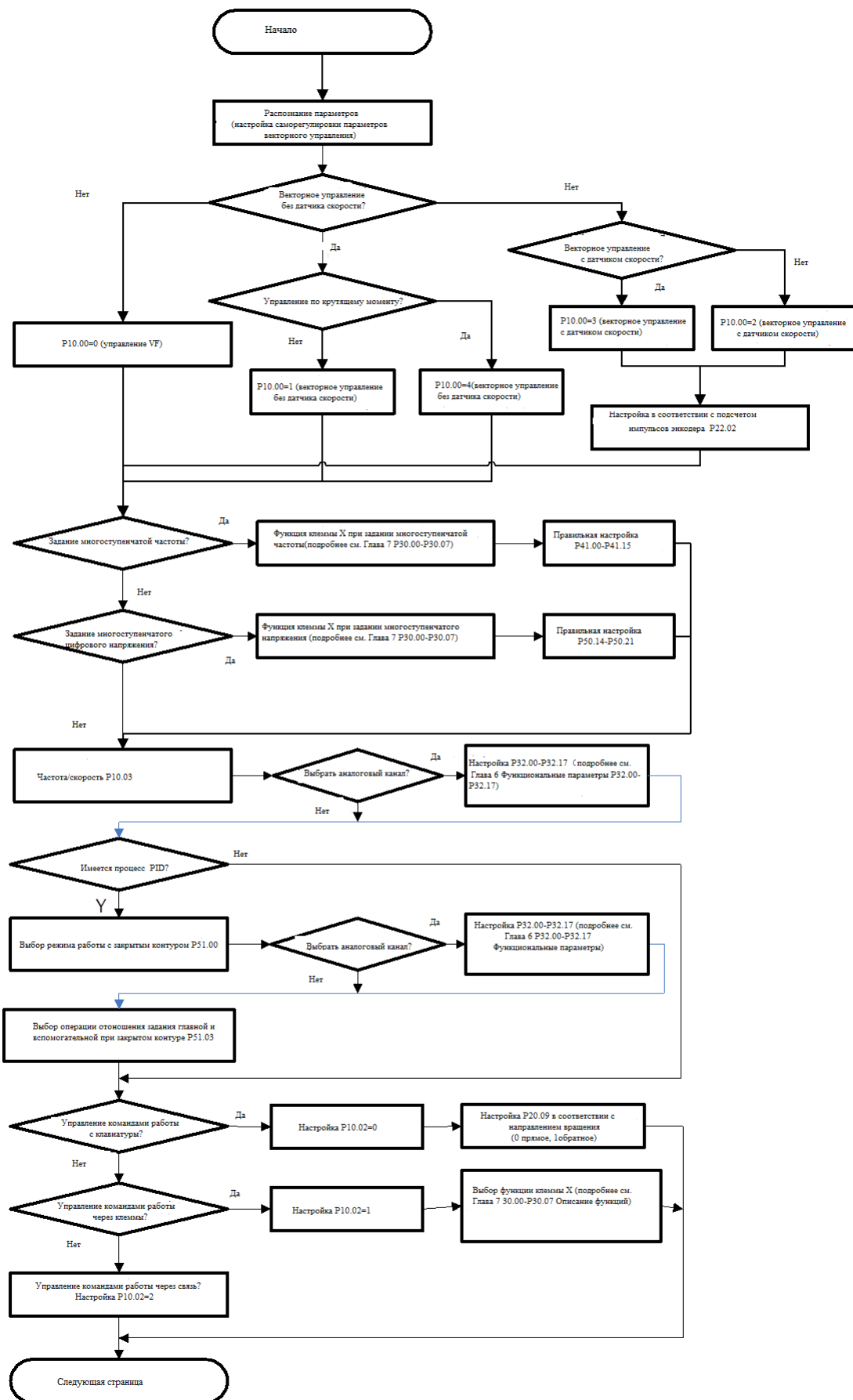
1. «Коэффициенты холостого хода электродвигателя» P20.10: регулирование интенсивности магнитного потока с целью приближения тока низкоскоростного холостого хода электродвигателя векторного управления (не слабая магнитная зона) и тока холостого хода электродвигателя.

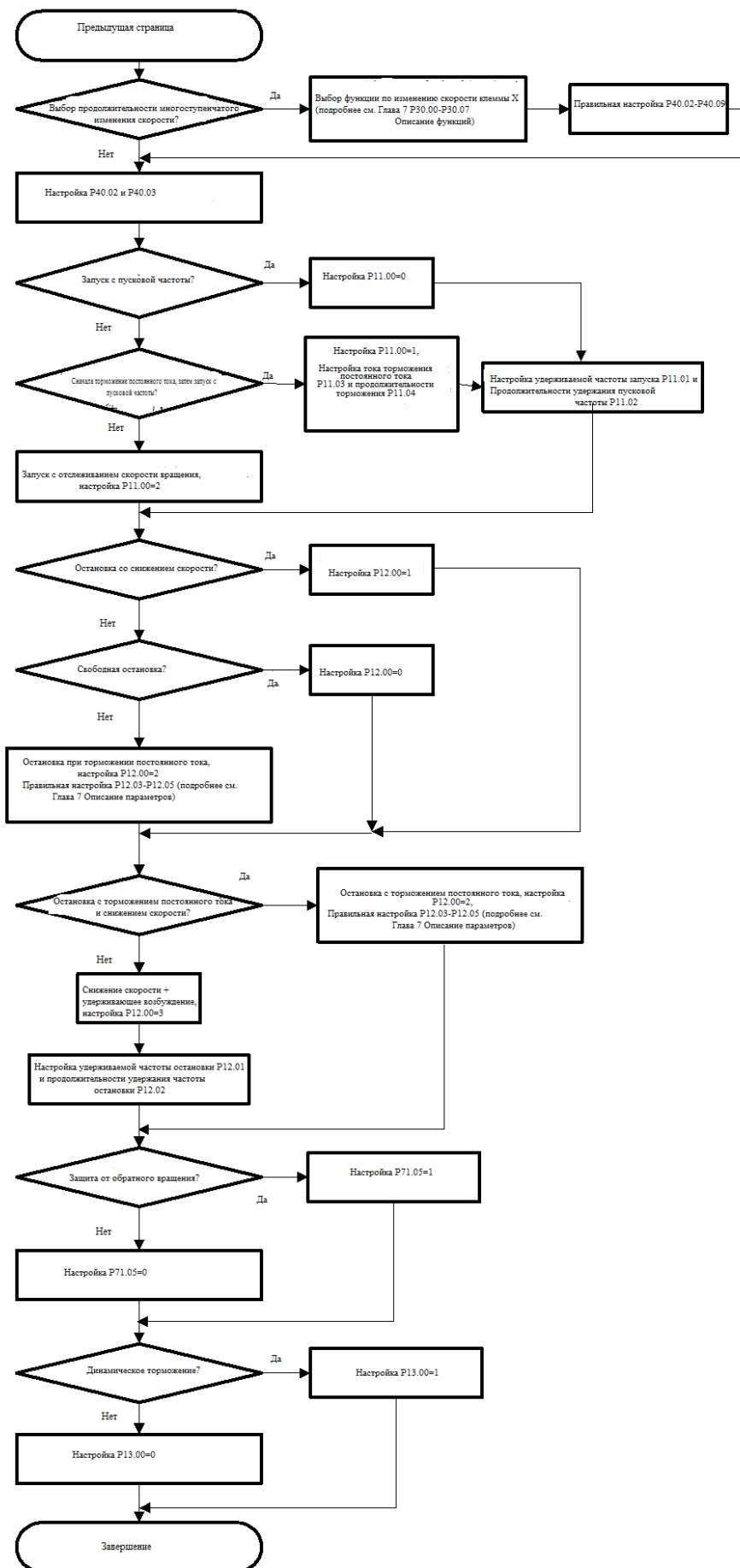
2. Саморегулирование параметров электродвигателя: при векторном управлении необходимо произвести статическое самообучение параметров электродвигателя, как показано ниже.



Саморегулировка в состоянии покоя

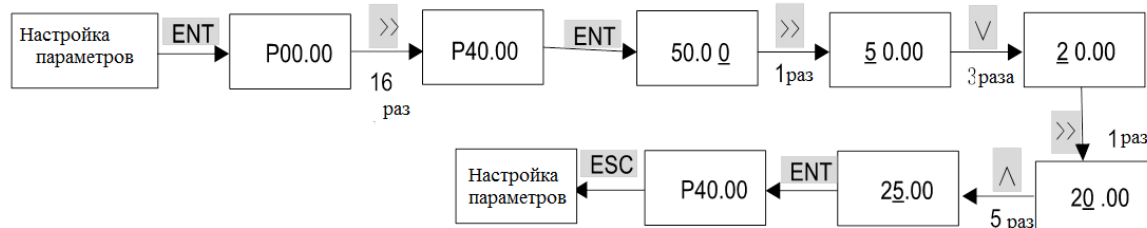
3. Процесс векторного управления отображен ниже. Важно: при векторном управлении обязательно производите саморегулировку.





5.6 Практическая реализация работы

Ниже отображена схема практической реализации настройки параметров. Панель P40.00 задает заводскую настройку частоты 50.00 Гц. Путем нижеописанной схемы производится настройка P40.00=25.00 Гц, нижнее подчеркивание на схеме обозначает позицию текущего редактирования.



5.7 Отображение неисправностей

В случае возникновения неисправности при свободной остановке частотного преобразователя газоразрядный индикатор будет отображать Eг.+ код неисправности. В случае возникновения неисправности при остановке перед остановкой будет отображена неисправность как A1. + код неисправности, будет мигать индикатор неисправности, после остановки будет отображаться Eг.+ код неисправности. В случае возникновения неисправности в работе будет отображаться A1. + код неисправности, будет мигать индикатор неисправности. Коды и наименования неисправностей отображены в табл. 5.5.

Табл. 5.5 Коды и наименования неисправностей

Номер неисправности	Отображение неисправности	Номер неисправности	Отображение неисправности
1	Защита модуля от перегрузки по току	2	Неисправность ADC
3	Перегрев радиатора	4	Неисправность тормозного блока
5	Неисправность плавкого предохранителя	6	Перегрузка по моменту на выходе
7	Отклонение скорости	8	Защита от перенапряжения шины
9	Недостаточное напряжение шины	10	Обрыв фазы на выходе
11	Перегрузка по току электродвигателя при низкой скорости	12	Неисправность энкодера
13	Обнаружен ток при остановке	14	Инверсия скорости в процессе работы
15	Обнаружена скорость при остановке	16	Ошибка очередности фаз электродвигателя

Номер неисправности	Отображение неисправности	Номер неисправности	Отображение неисправности
17	Однонаправленное превышение скорости	18	Превышение скорости при обратном вращении
21	Перегрузка по току abc	22	Неисправность в тормозном устройстве
23	Перегрузка по напряжению на входе	24	Обрыв энкодера UVW
25	Запас	27	Перегрузка по току на выходе
28	Неисправность энкодера Sincos	29	Обрыв фазы на входе
30	Защита от превышения скорости	31	Перегрузка по току при высокой скорости электродвигателя
32	Защита заземления	33	Старение конденсатора
34	Внешняя неисправность	35	Неравномерность выхода
36	Ошибочная настройка параметров	37	Неисправность датчика тока
38	Короткое замыкание тормозного резистора	39	Превышение мгновенного значения тока
40	Неисправность выходного контактора	41	Неисправность в ленточном тормозе
42	Короткое замыкание IGBT	43	Неисправность связи
44	Отклонения входного источника питания	45	Перегрузка по току мгновенного значения I _{2t}
46	Перегруза по току действительного значения I _{2t}	47	Отклонения аналогового входа
48	Обрыв дискретизации температуры	49	Неисправность контроля РТ
50	Неисправность Humidity	51	Неисправность тока работы
52	Сигнализация перегрева датчика РТС электродвигателя	53	Ошибка главного пульта управления
56	Отклонения вентилятора электродвигателя		

Глава 6. Функциональные параметры

6.1 Пояснение параметров функциональных кодов

Поле ввода	Пояснение
Функциональный код	Обозначает номер функционального кода, напр. P00.00
Наименование функционального кода	Название функционального кода, поясняет назначение функционального кода
Заводское значение	Значение параметра после перезагрузки заводских значений (см. P00.01)
Диапазон настройки	Разрешимое для настройки функционального кода значение от минимального до максимального
Единицы измерения	В: напряжение, А: ток, °С: градусы, Ω: ом, мГн: миллигенри, об/мин: скорость вращения, %: проценты, бод: скорость передачи данных, Гц, кГц: частота, мс, с, мин, ч, кч: время, кВт: мощность, /: отсутствие единиц измерения
Принадлежность	○: при работе данного функционального кода разрешается изменять; × при данном функциональном коде разрешается изменять только во время остановки; *: данный функциональный код доступен только в режиме чтения, изменения запрещены
Опции функционального кода	Перечень параметров функционального кода
Пользовательская настройка	Для протоколирования настроек пользователя

6.2 Параметры функциональных кодов

6.2.1 Группа P0X Пользовательские параметры

Группа P00 Параметры паролей						
Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводское значение	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P00.00	Пароль входа	0	0-65535	/	×	0: без пароля; другое: пароль входа

P00.01	Пароль изменения	0	0-65535	/	×	0: без пароля; другое: защита паролем
P00.02	Запасной пароль	0	0-65535	/	×	Запас

6.2.2 Группа P1X Контрольные параметры

6.2.2.1 Группа P10 Основные контрольные параметры

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводское значение	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принудительность	Описание опций
P10.00	Выбор режима управления	0	0-5	/	×	0: векторное управление по электронапряжению V/f 1: векторное управление без датчика скорости 2 2: управление по моменту вращения с датчиком скорости 3: векторное управление с датчиком скорости 4: запас 5: векторное управление без датчика скорости 1
P10.01	Выбор режима работы	0	0-4	/	×	0: режим двухлинейной работы 1; 1: режим двухлинейной работы 2; 2: режим трехлинейной работы 1; 3: режим трехлинейной работы 2; 4: режим однолинейной работы
P10.02	Выбор канала команд	0	0-5	/	×	0: панель 1; клеммы 2: связь (Modbus) 3: задание CAN 4: задание Profibus_DP 5: задание команды PLC (необходимо установить пульт управления IO)
P10.03	Выбор канала скорости 1	0	0-17	/	×	0: задание частоты с панели 1: задание частоты через многоступенчатую скорость цифровой величины 2: запас 3: задание целевой скорости через аналоговую величину 0 4: задание текущей скорости через аналоговую величину 0 5: задание целевой скорости через аналоговую величину 1 6: задание текущей скорости через аналоговую величину 1 7: задание текущей скорости через внутреннюю связь 8: задание целевой скорости через PID 9: запас 10: запас 11: запас 12: задание целевой скорости через

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводское значение	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
						(Modbus) 13: задание текущей скорости через CAN 14: задание целевой скорости через CAN 15: задание скорости через Up/Down 16: задание скорости через Profibus_DP 17: задание скорости через PLC
P10.04	Режим задания крутящего момента	0	0-6	/	×	0: задание крутящего момента через панель 1: задание целевого крутящего момента через аналоговую величину 0 2: задание целевого крутящего момента через аналоговую величину 1 3: задание крутящего момента через внутреннюю связь 4: задание целевого крутящего момента через функцию 5: задание крутящего момента через Modbus 6: задание крутящего момента через Profibus
P10.05	Режим задания компенсационного крутящего момента	0	0-6	/	×	0: компенсационный крутящий момент отсутствует 1: компенсационный крутящий момент цифровой величины 2: компенсационный крутящий момент через аналоговую величину 0 3: компенсационный крутящий момент через аналоговую величину 1 4: компенсационный момент вращения через внутреннюю связь 5: автоматический компенсационный крутящий момент 6: компенсационный крутящий момент через Profibus

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводское значение	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принудительность	Описание опций
P10.06	Выбор ограничения по скорости	0	0-5	/	×	0: ограничение внутренних параметров 1: ограничение через аналоговую величину 0 2: ограничение через аналоговую величину 1 3: ограничение через аналоговую величину 2 4: ограничение через Modbus 5: автоматическое ограничение
P10.07	Выбор канала скорости 2	0	0-17	0	×	Выбор канала скорости 1 по P10.03

6.2.2.2 Группа P11 Параметры запуска

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принудительность	Описание опций
P11.00	Выбор режима запуска	0	0-2	/	×	0: нормальный запуск 1: повторный запуск после торможения постоянным током 2: запуск с отслеживанием скорости
P11.01	Удерживаемая частота запуска	0.00	0.00-30.00	Гц	×	
P11.02	Продолжительность удержания частоты запуска	0.0	0.0-3600.0	с	×	
P11.03	Инжекция постоянного тока при пуске	30.0	0.0-120.0	%	×	
P11.04	Продолжительность инъекции постоянного тока при пуске	5.0	0.0-99.9	с	×	
P11.05	Продолжительность возбуждения	0.1	0.0-99.9	с	×	
P11.06	Продолительно	0.0	0.0-99.9	с	×	

Функцио- нальный код	Наименование функциональног о кода	Завод- ские настр- ойки	Диапазон настроек и	Ед. изме- рени- я	При- надл- ежно- сть	Описание опций
	нулевого сервомеханизма					
P11.07	Продолжительнос- ть действия ленточного тормоза	0.20	0.00- 99.99	с	×	
P11.08	Время задержки отслеживания	1000	0-65535	мс	×	
P11.09	Время отслеживания нулевого напряжения	100	0.0-65535	мс	×	
P11.10	Отслеживание напряжения Kp	0.20	0.00- 6553.50	/	×	
P11.11	Отслеживание напряжения Ki	0.30	0.00- 6553.50	/	×	
P11.12	Отслеживание напряжения Kd	0.00	0.00- 6553.50	/	×	
P11.13	Задержка отслеживания выхода	1000	0-65535	мс	×	
P11.14	Максимальный ток при отслеживании	100.0	0-200.0	%	×	
P11.15	Отслеживание увеличения частоты	10.0	0-100.0	%	×	
P11.17	Отслеживание	50.00	0.00-	Гц	×	

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
	начальной частоты		100.00			
P11.19	Ток размыкания при обратном вращении	20.0	0.0-120.0	%	×	

6.2.2.3 Группа P12 Параметры остановки

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P12.00	Выбор режима остановки	0	0-4	/	×	0: инерционная остановка
						1: остановка со снижением скорости
						2: снижение скорости + торможение постоянным током
						3: снижение скорости + удерживаемое возбуждение
						4: снижение скорости + удерживаемый момент вращения
P12.01	Удерживаемая частота при остановке	0.00	0.00-300.0 0	Гц	×	
P12.02	Продолжительность удержания частоты	0.0	0.0-99.9	с	×	

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
	остановки					
P12.03	Начальная частота торможения постоянным током	2.50	0.00-10.00	Гц	×	
P12.04	Ток торможения постоянным током остановки	50.0	0.0-100.0	%	×	
P12.05	Продолжительность торможения постоянным током остановки	0.5	0-10.0	с	×	
P12.06	Продолжительность удержания возбуждения при остановке	0	0-65535	с	×	

6.2.2.4 Группа P13 Параметры функции торможения

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P13.00	Выбор динамического торможения	По частоте	0-1	/	×	0: включение динамического торможения 1: динамическое торможение отключено
P13.01	Напряжение включения торможения	660	620-750	В	×	

6.2.2.5 Группа P14 Параметры управления V/F

Функцио- нальный код	Наименование функционально- го кода	Завод- ские настр- ойки	Диапазон настройки	Ед. изме- рени- я	При- надл- ежно- сть	Описание опций
P14.00	Настройка кривой V/F	0	0-5	/	×	0: стандартная прямая V/F 1: кривая порядка 1.2 2: кривая порядка 1.5 3: кривая порядка 2 4: пользовательские настройки 5: полное разделение VF
P14.01	Значение напряжения V/F V0	76	0.0-460.0	В	×	
P14.02	Значение частоты V/F F0	10.00	0.00-300.00	Гц	×	F0<F1
P14.03	Значение напряжения V/F V1	152	0.0-460.0	В	×	
P14.04	Значение частоты V/F F1	20.00	0.00-300.00	Гц	×	F1<F2
P14.05	Значение напряжения V/F V2	228	0.0-460.0	В	×	
P14.06	Значение частоты V/F F2	30.00	0.00-300.00	Гц	×	F2<F3
P14.07	Значение напряжения V/F V3	304	0.0-460.0	В	×	
P14.08	Значение частоты V/F F3	40.00	0.00-300.00	Гц	×	F3<F4

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P14.09	Значение напряжения V/F V4	380	0.0-460.0	В	×	
P14.10	Значение напряжения V/F F4	50.00	0.00-300.00	Гц	×	
P14.11	Генератор напряжения полного разделения VF	0	0-5	/	×	0: внутреннее цифровое задание 1: задание через аналоговую величину A0 2: задание через аналоговую величину A1 3: задание через PID 4: задание через связь Modbus 5: задание через связь Profibus
P14.12	Внутренняя настройка напряжения разделения	380	0-690	В	×	
P14.13	Время ускорения напряжения разделения	5.00	0-655.35	с	×	
P14.14	Время замедления напряжения полного разделения	5.00	0.00-655.35	с	×	

6.2.3 Группа P2X Параметры электродвигателя

6.2.3.1 Группа P20 Основные параметры электродвигателя

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принудительность	Описание опций
P20.00	Электродвигатель типа 1	0	0	/		0: асинхронный
P20.01	Номинальная мощность двигателя 1	По мощности	0.00-655.35	кВт	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.02	Номинальный ток двигателя 1	По мощности	0.0-6553.5	А	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.03	Номинальная частота двигателя 1	50.00	0.00-655.35	Гц	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.04	Номинальная скорость вращения двигателя 1	1460	0-65535	об/мин	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.05	Номинальное напряжение двигателя 1	380	0-65535	В	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.06	Полярность двигателя 1	4	2-65535	/	×	Настройка в соответствии с реальными условиями (число пар полюсов двигателя = число полюсов / 2)
P20.07	Номинальная частота скольжения двигателя 1	1.40	0.10-655.35	Гц	×	Настройка в соответствии с реальными условиями
P20.08	Максимальная частота скольжения двигателя 1	2.80	0.10-655.35	Гц	×	
P20.09	Очередность фаз двигателя 1	1	0-1	/	×	0: отрицательная очередность фаз; 1: положительная очередность фаз
P20.10	Коэффициент тока холостого хода двигателя 1	30.00	1.00-60.00	%	×	
P20.12	Максимальный коэффициент частоты двигателя 1	250	50-400	%	×	
P20.14	Электродвигатель типа 2	0	0	/		0: асинхронный
P20.15	Номинальная мощность двигателя 2	По мощности	0.00-655.35	кВт	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.16	Номинальный ток двигателя 2	По мощности	0.0-6553.5	А	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.17	Номинальная частота двигателя 2	50.00	0.00-655.35	Гц	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.18	Номинальная скорость	1460	0-65535	об. В мин	×	Настройка в соответствии с шильдиком

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
	вращения двигателя 2					электродвигателя
P20.19	Номинальное напряжение двигателя 2	380	0-65535	В	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.20	Число полюсов двигателя 2	4	2-65535	/	×	Число пар полюсов двигателя = число полюсов / 2
P20.21	Номинальная частота скольжения двигателя 2	1.40	0.10-655.35	Гц	×	Настройка в соответствии с шильдиком электродвигателя
P20.22	Максимальная частота скольжения двигателя 2	2.80	0.10-655.35	Гц	×	
P20.23	Очередность фаз двигателя 2	1	0-1	/	×	0: отрицательная очередность фаз; 1: положительная очередность фаз
P20.24	Коэффициент тока холостого хода двигателя 2	30.00	1.00-60.00	%	×	
P20.25	Максимальный коэффициент мощности двигателя 2	250	50-400	%	×	
P20.27	Запуск расчета параметров двигателя	0	0-65535	/	×	

Важно 1: разным частотным преобразователям соответствуют разные значения заводских настроек

6.2.3.2 Группа P21 Параметры электродвигателя высшей степени

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P21.00	Регулировка двигателя	0	0-8	/		Изменение запрещено, только отображение
P21.01	Сопротивление статора двигателя 1	0.072	0.000-65.000	Ω	×	
P21.02	Сопротивление ротора двигателя 1	0.054	0.000-65.000	Ω	×	
P21.03	Индуктивность	0.0221	0.0000-	Г	×	

	статора двигателя 1		6.0000			
P21.04	Индуктивность ротора двигателя 1	0.0221	0.0000- 6.0000	Г	×	
P21.05	Взаимная индукция двигателя 1	0.0210	0.0000- 6.0000	Г	×	
P21.06	Сопротивление статора двигателя 2	0.072	0.000- 65.000	Ω	×	
P21.07	Сопротивление ротора двигателя 2	0.054	0.000- 65.000	Ω	×	
P21.08	Индуктивность статора двигателя 2	0.0221	0.0000- 6.0000	Г	×	
P21.09	Индуктивность ротора двигателя 2	0.0221	0.0000- 6.0000	Г	×	
P21.10	Взаимная индукция двигателя 2	0.0210	0.0000- 6.0000	Г	×	

6.2.3.3 P22 Вспомогательные параметры электродвигателя

Функцио- нальный код	Наименование функционального кода	Заводс- кие настро- йки	Диапазон настройки	Ед. измере- ния	Прин- адлеж- ность	Описание опций
P22.01	Тип энкодера	0	0-3	/	×	0: инкрементальный; 1: SinCos; 2: EnDat; 3: Rezav
P22.02	Подсчет импульсов энкодера 1	1024	500- 16000	ppr	×	Число импульсов энкодера
P22.03	Коэффициент частотного разделения энкодера	0	0-7	/	×	Коэффициент частотного разделения энкодера
P22.04	Позиционный угол энкодера 1	0.0	0.0-360.0	rad	*	Позиционный угол энкодера
P22.05	Время фильтрации скорости обратной связи энкодера	5	0-1000	мс	×	
P22.06	Направление энкодера 1	1	0-1	/	×	0: отрицательная очередность фаз; 1: положительная очередность фаз
P22.07	Коэффициент	11	7,9,11	/	×	7-128; 9-512; 11-2048

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
	дробности SinCos энкодера					
P22.08	Число полюсов Rezav энкодера	2	2-128	P	×	
P22.09	Энкодер типа 2	0	0-3	/	×	0: инкрементальный; 1: SinCos; 2: EnDat; 3: Rezav
P22.10	Подсчет импульсов энкодера 2	1024	500-16000	ppr	×	Число импульсов энкодера
P22.11	Позиционный угол энкодера 2	0.0	0.0-360.0	rad	*	Позиционный угол энкодера
P22.12	Направление энкодера 2	1	0-1	/	×	0: отрицательная очередность фаз; 1: положительная очередность фаз
P22.13	Число полюсов Rezav энкодера 2	2	2-128	P	×	
P22.14	Фильтрация ограничения амплитуды скорости обратной связи	0.00	0.00-100.0 0	%	×	

6.2.3.4 P23 Параметры защиты двигателя

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P23.01	Пороговая величина защиты датчиков двигателя	5.000	0.000-10.000	V	×	0.00-10.00 V
P23.03	Пороговая величина защиты двигателя от перегрузки по току при низкой скорости	150.00	0.00-150.00	%	×	
P23.04	Время перегрузки по току двигателя при низкой скорости	60.0	0.1-120.0	с	×	
P23.05	Пороговое значение перегрузки по току двигателя при высокой скорости	120.00	0.00-150.0	%	×	

P23.06	Время перегрузки по току двигателя при высокой скорости	30.0	0.1-60.0	с	×	
--------	---	------	----------	---	---	--

6.2.4 Группа P3X Параметры цифровых величин

6.2.4.1 Группа P30 Параметры ввода цифровых величин

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P30.00	Выбор функции ввода клеммы X0	7	0-63	/	×	См. главу 7 «Описание параметров»
P30.01	Выбор функции ввода клеммы X1	8	0-63	/	×	
P30.02	Выбор функции ввода клеммы X2	0	0-63	/	×	
P30.03	Выбор функции ввода клеммы X3	0	0-63	/	×	
P30.04	Выбор функции ввода клеммы X4	0	0-63	/	×	
P30.05	Выбор функции ввода клеммы X5	0	0-63	/	×	
P30.06	Выбор функции ввода клеммы X6	0	0-63	/	×	
P30.07	Выбор функции ввода клеммы P1-P2	1	0-1	/	×	
P30.08	Частота фильтрации клемм входа цифровой величины	5	0-100	раз	○	

6.2.4.2 Группа P31 Параметры вывода цифровой величины

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P31.00	Задание функции выхода K1	2	0-63	/	×	См. главу 7 «Описание параметров» Группа P31 Таблица назначения многофункциональных выходных клемм
P31.01	Задание функции выхода K2	25	0-63	/	×	
P31.02	Задание функции выхода K3	0	0-63	/	×	

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P31.03	Задание функции выхода K4	0	0-63	/	×	
P31.04	Задание функции выхода Y0	0	0-63	/	×	
P31.05	Задание функции выхода Y1	0	0-63	/	×	
P31.06	Задержка действия клеммы K1 реле	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.07	Задержка сброса клеммы K1 реле	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.08	Задержка действия клеммы K2 реле	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.09	Задержка сброса клеммы K2 реле	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.10	Задержка действия клеммы K3 реле	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.11	Задержка сброса клеммы K3 реле	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.12	Задержка действия клеммы K4 реле	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.13	Задержка сброса клеммы K4 реле	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.14	Задержка действия клеммы Y0	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.15	Задержка сброса клеммы Y0	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.16	Задержка действия клеммы Y1	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.17	Задержка сброса клеммы Y1	0.0	0.0-60.0	с	×	
P31.20	Ширина обнаружения нулевого тока	4.0	0.0-50.0	%	×	
P31.21	Ширина достижения обнаружения частоты	1.00	0.0-300.00	Гц	×	
P31.22	Частота обнаружения	1.00	0.00-300.00	Гц	×	Для функции обнаружения частоты
P31.23	Ширина частоты обнаружения	0.20	0.00-300.00	Гц	×	Для функции обнаружения частоты
P31.24	Достижение времени одноразового цикла работы	2	0-65535	ч	×	
P31.25	Достижение времени общего цикла работы	8	0-65535	ч	×	

6.2.4.3 Группа P32 Параметры ввода аналоговой величины

Функциональный код	Наименование функционального	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
--------------------	------------------------------	---------------------	--------------------	---------------	----------------	----------------

	кода					
P32.00	Тип входа A0	1	0-3	/	×	0: 0-10 В 1: -10...+10 В 2: 0-20 мА 3: 4-20 мА
P32.01	Выбор функции входа A0	0	0-6	/	×	0: функция отсутствует 1: сигнал целевой скорости 2: сигнал текущей скорости 3: сигнал момента вращения 4: сигнал компенсационного момента вращения 5: сигнал ограничения по скорости 6: сигнал защиты PTC
P32.02	Нижний предел входа аналоговой величины A0	0.00	0.000-327.67	%	○	
P32.03	Верхний предел входа аналоговой величины A0	100.0	0.0-6553.5	%	○	
P32.04	Время фильтрации A0	10	0-65535	мс	×	При выборе сигнала защиты PTC по умолчанию 2000 мс
P32.05	Ограничение по амплитуде A0	10.000	0.000-10.000	В/мА	×	При входе токового типа данное значение настраивают 20.000
P32.06	Тип входа A1	1	0-3	/	×	0: 0-10 В 1: -10...+10 В 2: 0-20 мА 3: 4-20 мА
P32.07	Выбор функции входа A1	0	0-6	/	×	Как на A0
P32.08	Нижний предел входа аналоговой величины A1	0.00	0.000-327.67	%	○	

P32.09	Верхний предел входа аналоговой величины A1	100.0	0.0-6553.5	%	○	
P32.10	Время фильтрации A1	10	0-65535	мс	×	При выборе сигнала защиты РТС по умолчанию 2000 мс
P32.11	Ограничение по амплитуде A1	10.000	0.000-10.000	В/мА	×	При входе токового типа данное значение настраивают 20.000

6.2.4.4 P33 Параметры вывода аналоговой величины

Функцио- нальный код	Наименование функционального кода	Заводские настройк и	Диапазон настройки	Ед. измере ния	Принад лежност ь	Описание опций
P33.00	Выбор функции выхода M0	1	0-17	/	○	См. главу 7 «Описание параметров»
P33.01	Нижний предел выхода аналоговой величины M0	50.00	0.00- 655.35	%	○	
P33.02	Верхний предел выхода аналоговой величины M0	100.0	0.0- 6553.5	%	○	
P33.03	Выбор функции выхода M1	7	0-17	/	×	См. главу 7 «Описание параметров»
P33.04	Нижний предел выхода аналоговой величины M1	50.00	0.00- 655.35	%	○	
P33.05	Верхний предел выхода аналоговой величины M1	100.0	0.0- 6553.5	%	○	
P33.06	Выбор типа выхода M0	0	0-4	/	×	1: 0-10 В 2: -10...+10 В 3: 0-20 мА 4: 4-20 мА
P33.07	Выбор типа выхода M1	0	0-4	/	×	1: 0-10 В 2: -10...+10 В 3: 0-20 мА 4: 4-20 ма

6.2.5 Группа Р4Х Параметры управления скорости

6.2.5.1 Группа Р40 Основные параметры управления скорости

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принудительность	Описание опций
P40.00	Скорость на панели	5.00	0.0-300.00	Гц	×	
P40.01	Базовая частота	50.00	0.0-300.00	Гц	×	
P40.02	Время ускорения 0	5.00	0.1-360.00	с	×	
P40.03	Время замедления 0	5.00	0.1-360.00	с	×	
P40.04	Время ускорения 1	5.00	0.1-360.00	с	×	
P40.05	Время замедления 1	5.00	0.1-360.00	с	×	
P40.06	Время ускорения 2	5.00	0.1-360.00	с	×	
P40.07	Время замедления 2	5.00	0.1-360.00	с	×	
P40.08	Время ускорения 3	5.00	0.1-360.00	с	×	
P40.09	Время замедления 3	5.00	0.1-360.00	с	×	
P40.10	Закругление ускорения Ts0	0.00	0.00-10.00	с	×	Начало ускорения
P40.11	Закругление ускорения Ts1	0.00	0.00-10.00	с	×	Завершение ускорения
P40.12	Закругление замедления Ts2	0.00	0.00-10.00	с	×	Начало замедления
P40.13	Закругление замедления Ts3	0.00	0.00-10.00	с	×	Завершение замедления

6.2.5.2 P41 Параметры многоступенчатой скорости цифровой величины

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P41.00	Цифровое задание многоступенчатой скорости 0	0.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.01	Цифровое задание многоступенчатой скорости 1	5.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.02	Цифровое задание многоступенчатой скорости 2	10.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.03	Цифровое задание многоступенчатой скорости 3	20.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.04	Цифровое задание многоступенчатой скорости 4	30.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.05	Цифровое задание многоступенчатой скорости 5	40.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.06	Цифровое задание многоступенчатой скорости 6	50.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.07	Цифровое задание многоступенчатой скорости 7	60.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.08	Цифровое задание многоступенчатой скорости 8	0.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.09	Цифровое задание многоступенчатой скорости 9	0.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.10	Цифровое задание многоступенчатой скорости 10	0.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.11	Цифровое задание многоступенчатой скорости 11	0.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.12	Цифровое задание многоступенчатой скорости 12	0.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.13	Цифровое задание многоступенчатой скорости 13	0.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.14	Цифровое задание многоступенчатой скорости 14	0.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.15	Цифровое задание многоступенчатой скорости 15	0.00	0.00-300.00	Гц	○	
P41.16	Задание пусковой частоты	5.00	0.00-50.00	Гц	○	

6.2.6 Группа P5X Параметры управления ходом

6.2.6.1 Группа P50 Параметры хода в открытом контуре

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P50.00	Метод вспомогательного задания открытого контура	0	0-5	/	×	0: отсутствует; 1: A0; 2: A1; 3: запас; 4: запас; 5: задание целевой скорости через PID
P50.01	Расчет относительной связи между главной и вспомогательной линиями задания открытого контура	0	0-6	/	○	0: без операции 1: основная + вспомогательная 2: основная – вспомогательная 3: запас 4: запас 5: максимальное значение 6: минимальное значение

6.2.6.2 Группа P51 Параметры хода в закрытом контуре

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P51.00	Выбор управления работой закрытого контура	0	0-1	/	○	0: Управление работой закрытого контура не действительно 1: Управление работой закрытого контура действительно
P51.01	Способ задания главной линии управления закрытым контуром	0	0-6	/	○	0: Внутреннее задание 1: A0 2: A1 3: Запас 4: Запас 5: Запас 6: Задание через Modbus
P51.02	Способ задания вспомогательной линии управления закрытым контуром	2	0-5	/	○	0: Отсутствует 1: A0 2: A1 3: Запас 4: Запас 5: Запас

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
						6: Задание через Modbus
P51.03	Операция задания вспомогательной линии управления закрытым контуром	0	0-6	/	○	0: Операция отсутствует 1: Главная вспомогательная + 2: Главная вспомогательная - 3: Запас 4: Запас 5: Максимальное значение 6: Минимальное значение
P51.04	Способ обратной связи главной линии управления закрытым контуром	1	0-6	/	○	0: Отсутствует 1: A0 2: A1 3: Запас 4: Запас 5: Запас 6: Задание через связь Modbus
P51.05	Способ обратной связи вспомогательной линии управления закрытым контуром	2	0-6	/	○	0: Отсутствует 1: A0 2: A1 3: Запас 4: Запас 5: Запас 6: Задание через связь Modbus
P51.06	Операция обратной связи вспомогательной линии управления закрытым контуром	0	0-6	/	○	0: Операция отсутствует 1: Главная + 2: Главная - 3: Запас 4: Запас 5: Максимальное значение 6: Минимальное значение
P51.07	Заданное внутреннее значение PID	0.70	0.00-10.00		○	Ед. изм. по P51.08
P51.08	Единицы измерения	0	0-3	/	×	Ед. изм. 0: В 1: % 2: мПа 3: градус
P51.09	Пропорциональное усиление Kp	0.50	0.00-10.00	/	○	
P51.10	Интегральное усиление Ki	0.50	0.00-10.00	/	○	

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P51.11	Дифференциальное усиление Kd	0.00	0.00-10.00	/	○	
P51.13	Выбор метода интегрирования	0	0-1	/	×	0: интегральное регулирование завершается при достижении частотой верхнего или нижнего предельного значения 1: интегральное регулирование продолжается при достижении частотой верхнего или нижнего предельного значения
P51.22	Верхнее предельное значение интегрального действия	100.00	0.00-	%	×	
P51.24	Верхнее предельное значение входа закрытого контура	50.0	0.00-	%	×	0: Нет (N) 1: Есть (Y) P51.28=1 действительно P51.28=1 действительно P51.28=1 действительно
P51.25	Нижнее предельное значение входа закрытого контура	0.0	0.0-20.0	%	×	
P51.26	Верхнее предельное значение выхода закрытого контура	100.0	0.00-	%	○	
P51.28	Выбор режима сна	0	0-1	/	○	
P51.29	Частота режима сна	30.00	0.00-	Гц	○	
P51.30	Задержка режима сна	10.0	0-655.35	с	○	
P51.31	Отклонение пробуждения	0.10	0.0-100.0	%	○	

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P51.32	Задержка пробуждения	10.0	0.0-6553.5	с	○	
P51.33	Время ускорения задания	0	0.0-3600.0	с	○	
P51.34	Время фильтрации на выходе закрытого контура	0.01	0.00-50.00	с	○	
P51.35	Нижний предел заданной величины	0.00	0.00-100.00	В	○	Ед. изм. по P51.08
P51.36	Нижний предел диапазона величины обратной связи	0.00	0.00-100.00	В	○	Ед. изм. по P51.08
P51.37	Верхний предел заданной величины	10.00	0.00-100.00	В	○	Ед. изм. по P51.08
P51.38	Верхний предел диапазона величины обратной связи	10.00	0.00-100.00	В	○	Ед. изм. по P51.08
P51.39	Предварительная частота	22.0	0.0-макс. частота	Гц	○	
P51.40	Время удержания предварительной частоты	0	0-60	с	○	
P51.41	Прямое / обратное движение	0	0-1	/	○	0: прямое 1: обратное

6.2.7 Группа P6X Параметры векторного управления

6.2.7.1 Группа P60 Параметры управления по контуру скорости

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P60.00	Контур скорости – нулевая скорость P	0.00	0.00-655.35	/	×	Отрезок нулевого сервомеханизма
P60.01	Контур скорости – нулевая скорость Ti	0	0-65535	мс	×	
P60.02	Контур скорости – нулевая скорость D	0.00	0.00-655.35	/	×	
P60.03	Контур скорости – низкая скорость P	100.00	0.00-655.35	/	×	Низкоскоростной отрезок
P60.04	Контур скорости – низкая скорость Ti	500	0.00-65535	мс	×	
P60.05	Контур скорости – низкая скорость D	0.00	0.00-655.35	/	×	
P60.06	Контур скорости – средняя скорость P	70.00	0.00-655.35	/	×	Среднескоростной отрезок
P60.07	Контур скорости – средняя скорость Ti	500	0-65535	мс	×	
P60.08	Контур скорости – средняя скорость D	0.00	0.00-655.35	/	×	
P60.09	Контур скорости – высокая скорость P	70.00	0.00-655.35	/	×	Высокоскоростной отрезок
P60.10	Контур скорости – высокая скорость Ti	500	0-65535	мс	×	
P60.11	Контур скорости – высокая скорость D	0.10	0.00-655.35	/	×	
P60.12	Частота переключения f0	10.0	0.00-655.35	%	×	
P60.13	Частота переключения 1	60.0	0.00-655.35	%	×	

6.2.7.2 Группа P61 Параметры управления напряжения

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P61.00	Контур тока Kp	1.40	0.01-9.99	/	×	
P61.01	Контур тока Ki	1.00	0.01-9.99	/	×	

P61.02	Контур тока Kd	0.00	0.00-9.99	/	×	
P61.03	Ширина полосы контура тока	400.0	0.1-1000.0	Гц	×	
P61.05	Выбор контура тока	0	0-10	/	×	
P61.06	Максимальное значение контура тока управления V/F	5.0	0.0-100.0	%	×	
P61.07	Минимальное значение контура тока управления V/F	5.0	0.0-100.0	%	×	
P61.08	Слабая магнитность Kp	0.50	0.00-655.35	/	×	
P61.09	Слабая магнитность Ki	0.0050	0.0000-6.5535	/	×	

6.2.7.3 Группа P62 Параметры управления крутящего момента

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P62.00	Задание крутящего момента	0.0	0.0-100.0	%	×	
P62.01	Направленность крутящего момента	0	0-1	/	×	
P62.02	Время увеличения крутящего момента	1.00	0.01-655.35	с	×	
P62.03	Время уменьшения крутящего момента	1.00	0.01-655.35	с	×	

6.2.7.4 P63 Параметры компенсации крутящего момента

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P63.00	Направленность	0	0-1	/	×	

	компенсационного крутящего момента					
P63.01	Увеличение компенсационного крутящего момента	100.0	0.0-200.0	%	×	
P63.03	Компенсация минимального выключателя	0.0	0.0-99.9	%	×	
P63.04	Компенсация максимального выключателя	0.0	0.0-99.9	%	×	

6.2.8 Группа P7X Параметры улучшенного контроля

6.2.8.1 Группа P70 Параметры ограничения и защиты

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P70.00	Верхний предел частоты	50.00	0.01-макс. частота	Гц	○	0.01-макс. частота
P70.01	Нижний предел частоты	0.00	0.01-верхний предел частоты	Гц	○	0.01-верхний предел частоты
P70.02	Максимальная частота на выходе	55.00	0.01-300.00	Гц	○	0.01-300.00
P70.04	Ограничение по выходному моменту силы	150	0-200	%	×	
P70.05	Пороговое значение перегрузки по току при ускорении частотного преобразователя	160	0-200	%	×	
P70.06	Предельное значение перенапряжения при замедлении частотного преобразователя	750	0-800	В	×	
P70.07	Системы защиты от превышения скорости	120.00	0.00-	%	×	
P70.08	Выбор особых функций	16	0-65535	/	×	
P70.10	Канал сигнала РТ	0	0-2	/	×	0: NC 1: A0 2: A1
P70.11	Верхний предел защиты РТ	10.000	0.000-10.000	В	×	
P70.12	Нижний предел защиты РТ	0.000	0.000-10.000	В	×	
P70.13	Задержка защиты РТ	3.0	0.0-10.0	с	×	

P70.14	Канал сигнала НТ	0	0-2	/	×	0: NC 1: A0 2: A1
P70.15	Верхний предел защиты НТ	10.000	0.000-10.000	B	×	
P70.16	Нижний предел защиты НТ	0.000	0.000-10.000	B	×	
P70.17	Задержка защиты НТ	3.0	0.0-10.0	c	×	
P70.18	Предельное значение недостаточного напряжения шины	380	0-540	B	×	
P70.19	Максимальный момент вращения при холостой нагрузке и подъеме вверх	0	0-400	%	×	
P70.20	Максимальный момент вращения при холостой нагрузке и спуске вниз	0	0-400	%	×	
P70.21	Задержка измерения PWM	800	0-65535	мс	×	
P70.22	Выбор частоты меньше нижнего предела	0	0-3		×	0: работа по частоте нижнего предела 1: остановка 2: заданная частота равна нулю 3: инерционная остановка
P70.23	Задание тока токоограничительного снижения частоты	120	0-200	%	×	
P70.24	Ограничение тока Kp	0.001	0.001-0.015		×	
P70.25	Ограничение тока Ki	0.001	0.001-0.2		×	
P70.26	Ограничение тока OutMin	2	0-100	%	×	
P70.27	Значение восстановления ограничения тока	10	0-100	%	×	
P70.28	Задание напряжения ограничения напряжения и понижения частоты	100	0-200	%	×	

6.2.8.2 P71 Параметры оптимизации управления

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
--------------------	-----------------------------------	---------------------	--------------------	---------------	----------------	----------------

		йки				
P71.00	Скорость скачкообразного изменения частоты 1	0.00	0.00-100.00	Гц	×	
P71.01	Скорость скачкообразного изменения частоты 2	0.00	0.00-100.00	Гц	×	
P71.02	Скорость скачкообразного изменения частоты 3	0.00	0.00-100.00	Гц	×	
P71.03	Ширина скачкообразного изменения частоты	0.00	0.00-100.00	Гц	×	
P71.04	Коэффициент инерционной компенсации	0.00	0.00-100.00	%	×	
P71.05	Запрет обратного вращения	0	0-1	/	×	0: Нет (N) 1: Есть (Y)
P71.06	Промежуток между прямым и обратным вращением	0.0	0.0-6553.5	с	×	
P71.07	Режим модуляции PWM	2	0-2	/	×	0: 5 отрезков; 1: 7 отрезков; 2: <40% об/мин 7 отрезк., >40% 5 отрезк.
P71.08	Автоматическое повышение момента силы	119	0-1000	/	×	0: отсутствует 1: автоматическое повышение момента силы 2: подавление колебаний 4: компенсация скольжения 8: компенсация сопротивления статора 16: компенсация мертвой зоны 32: компенсация напряжения шины (функция выбора позиции) 64: подавление колебаний 2
P71.09	Компенсационная величина момента вращения V/F	0.0	0.0-30.0	%	×	Повышение момента вращения вручную, P71.08=0
P71.10	Максимальная частота компенсации V/F	10.0	0.0-50.0	Гц	×	
P71.12	Время постепенного снижения тока	0.00	0.01-655.35	с	×	
P71.14	Несущая частота	2.000	1.100-8.000	кГц	×	Соответствует классу частоты
P71.15	Случайная ширина PWM	0.000	0.000-1.000	кГц	×	
P71.16	Режим регулятора	1	0-3	/	×	
P71.17	Задержка открытия контактора	0.8	0.0-10.0	с	×	

P71.18	Задержка натяжения ленточного тормоза	0.4	0.0-10.0	с	×	
P71.19	Задержка отключения контактора	1.0	0.0-10.0	с	×	
P71.20	Задержка ленточного тормоза	0.1	0.0-10.0	с	×	
P71.21	Задержка отключения выхода	0.3	0.0-10.0	с	×	
P71.22	Предельное значение нулевой скорости	0.20	0.00-10.00	Гц	×	
P71.23	Компенсационная величина мертвой зоны прямого вращения	100	0-100	%	×	
P71.25	Компенсационная величина нулевого сервомеханизма	0	0-100	%	×	
P71.28	Коэффициент увеличения токового контура нулевого сервомеханизма	100	50-200	%	×	
P71.29	Выбор регулирования PWM	0	0-1	/	×	0: обновление нижнего схода 1: обновление верхнего/ нижнего схода Важно: при несущей частоте до 4К можно настроить 1
P71.33	Регулирование точности скорости вращения	100.0	0.0-100.0	%	×	
P71.34	Компенсация вектора 1	130	0-1000	/	×	
P71.35	Инерционный коэффициент Svc1	0.0	0.0-300.0	%	×	
P71.36	Повышение момента при низкой скорости Svc1	100.0	0.0-300.0	%	×	
P71.37	Дополнение управления Droop	0.0	0.0-6553.5	%		
P71.38	Фильтрация управления Droop	0.05	0.00-655.3 5	с		
P71.39	Предельное значение обнаружения при остановке	480	380-550	В	×	
P71.40	Целевое напряжение шины КЕВ	500	380-550	В	×	
P71.41	Действия при обрыве питания	0	0-4	/	×	0: не обрабатывается; 1: отслеживание запуска (ограничено по времени); отслеживание запуска (не 2: ограничено по времени); 3: КЕВ (обнаружение недостаточного напряжения); 4: КЕВ (недостаточное напряжение не обнаружено)

P71.42	Максимальная продолжительность компенсации обрыва питания	3.0	0.0-60.0	с	×	
P71.43	Минимальная продолжительность действий КЕВ	100	0-2000	мс	×	
P71.44	Величина снижения частоты начальной КЕВ	2.00	0.00-5.00	-	×	
P71.45	Время замедления КЕВ	10.00	0.00-200.00	с	0.00 - 300.0 0	

(продолжение 1)

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настроек	Ед. измерения	Принципиальность	Описание опций
P71.47	Время ускорения КЕВ	25.00	0.00-300.00	с	×	
P71.48	Кр пропорция КЕВ	200.00	0.00-300.00	/	×	
P71.49	Ki интеграл КЕВ	0.00	0.00-300.00	/	×	
P71.50	Kd дифференциал КЕВ	0.00	0.00-300.00	/	×	
P71.51	Верхний предел интегрирования КЕВ	100.0	0.0-300.00	%	×	
P71.52	Нижний предел интегрирования КЕВ	100.0	0.0-300.00	%	×	
P71.53	Верхний предел выхода закрытого контура КЕВ	100.0	0.0-300.00	%	×	
P71.54	Нижний предел выхода закрытого контура КЕВ	0.0	0.0-300.00	%	×	
P71.55	Верхний предел отклонения напряжения КЕВ	300.0	0.0-500.0	В	×	
P71.56	Значение нулевого отклонения напряжения КЕВ	0.0	0.0-10.0	В	×	
P71.57	Предельное значение переменной несущей частоты	0.00	0.00-50.00	Гц	×	
P71.58	Выбор управления вентилятором	0	0-4	/	×	
P71.59	Параметры оптимизации 1	0.0064		/	×	
P71.60	Параметры оптимизации 2	100.0	1.0-300.0	%	×	
P71.61	Параметры оптимизации 3	100.0	1.0-300.0	%	×	
P71.62	Длина шага UP/DOWN	0.1	0.0-10.0	Гц	×	

6.2.9 Группа P8X Параметры связи

6.2.9.1 Группа P80 Параметры выбора связи

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принципиальность	Описание опций
P80.00	Выбор режима связи	0	0-4	/	×	0: Связь отсутствует 1: Profibus_DP 2: Modbus 3: CAN 4: PLC

6.2.9.2 Группа P81 Параметры связи Modbus

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принципиальность	Описание опций
P81.00	Скорость передачи данных по связи	3	0-7	бод	×	0: 1200 бод 1: 2400 бод 2: 4800 бод 3: 9600 бод 4: 19200 бод 5: 38400 бод
P81.01	Формат данных	0	0-2	/	×	0: формат 1-8-1, без проверки 1: формат 1-8-1, проверка четности 2: формат 1-8-1, проверка нечетности
P81.02	Выбор режима передачи	1	0-1	/	×	0: ASC; 1: RTU
P81.04	Адрес данного оборудования	1	1-247	/	×	1-247, 0 – широковещательный адрес
P81.07	Выбор формата адреса связи			/	×	Система счисления 0:16; Система счисления 1:10

6.2.9.3 Группа P82 Параметры связи Profibus_DP

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принципиальность	Описание опций
P82.00	Адрес данного оборудования	0	0-255	/	×	0-255

P82.01	Режим размерного отрезка	0	0-1	/	×	См. Приложение В
P82.02	Блок пользовательского режима 1	16			×	См. Приложение В
P82.03	Блок пользовательского режима 2	13		/	×	См. Приложение В
P82.04	Блок пользовательского режима 3	10		/	×	См. Приложение В
P82.05	Блок пользовательского режима 4	18		/	×	См. Приложение В

6.2.10 Группа P9X Параметры неисправностей и отображения

6.2.10.1 Группа P90 Параметры выбора языка

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P90.00	Выбор языка на манипуляторе	0	0-1	/	×	0: китайский 1: английский

6.2.10.1 Группа P91 Параметры отображения LCD

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P91.00	Данные отображения U01	1	0-34	/	○	См. главу 7
P91.01	Данные отображения U02	2	0-34	/	○	
P91.02	Данные отображения U03	3	0-34	/	○	
P91.03	Данные отображения U04	8	0-34	/	○	
P91.04	Данные отображения U05	7	0-34	/	○	
P91.05	Данные отображения U06	6	0-34	/	○	

P91.06	Данные отображения U07	9	0-34	/	с	
P91.07	Данные отображения U08	10	0-34	/	с	

6.2.10.2 Группа P92 Параметры отображения LED

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P92.00	Данные отображения LED	2	0-34	/	о	См. главу 7

6.2.10.3 Группа P93 Параметры протоколирования работы

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P93.00	Общее время подачи электропитания	0	0-65535	ч	*	
P93.01	Общее время работы	0	0-65535	ч	*	
P93.02	Установленное общее время подачи питания	400	0-30000	дней	×	
P93.03	Оставшееся время подачи питания	400	/	дней	*	Параметры реального наблюдения
P93.04	Максимальная температура радиатора	28.4	/	°C	*	
P93.05	Общая работа выхода	0	/	кВт*ч	*	
P93.06	Выходная частота частотного преобразователя	0	/	МВт*ч	*	
P93.07	Общее время работы вентилятора	0	/	ч	*	

6.2.10.4 Группа Р94 Параметры обработки неисправностей

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P94.00	Метод обработки неисправностей частотного преобразователя легкой степени	1	0-3	/	*	0: при возникновении неисправности легкой степени реле неисправности не выводится 1: при возникновении неисправности легкой степени реле неисправности выводится 2: при возникновении неисправности №52 РТС реле неисправности выводится, производится остановка, автоматического восстановления не производится 3: 1 и 2 действительны
P94.01	Время автоматического восстановления частотного преобразователя при неисправности	10.0	0.0-180.0	с	*	Время автоматического восстановления частотного преобразователя при неисправности
P94.02	Число раз автоматического восстановления частотного преобразователя при неисправности	0	0-100	/	*	Число раз автоматического восстановления частотного преобразователя при неисправности
P94.03	Время перегрева радиатора	0.5	0.0-180.0	с	×	

(продолжение 1)

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P94.04	Время защиты от превышения скорости	1.0	0.0-180.0	с	×	
P94.05	Пороговая величина напряжения обрыва фазы на входе	65	0-150	В	×	
P94.06	Число раз замыкания тормозного резистора	10	0-100	раз	×	
P94.07	Число раз подтверждения обрыва энкодера	2	0-100	раз	×	
P94.08	Время подтверждения обрыва фазы на выходе	2.000	0.000-180.000	с	×	
P94.09	Напряжение подтверждения неисправности энкодера	90	0-350	В	×	
P94.10	Пороговая величина определения ошибки фазы CD	300	300-1000	/	×	
P94.11	Пороговая величина защиты ABZ	20	20-100	%	×	
P94.12	Число раз защиты IGBT	2	0-1000	/	×	
P94.13	Выбор защиты I t	0	0-3	/	×	
P94.14	Значение обрыва аналоговой величины A0	0.0	0.0-100	%	×	
P94.15	Значение обрыва аналоговой величины A1	0.0	0.0-100	%	×	
P94.16	Обработка аналогового нарушения	0	0-1	/	×	0: нет действия 1: обработка

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P94.17	Обработка обрыва температурной пробы	0	0-1	/	×	0: нет 1: остановка действия защиты
P94.18	Защита связи	1	0-1	/	×	0: нет 1: остановка действия защиты
P94.19	Время защиты от обрыва связи	2.000	0.000-65.535	с	×	
P94.20	Число раз защиты заземления	100	1-65535	/	×	
P94.21	Выбор действия при неисправности 1	00000	000000-00001	/	×	0: свободная остановка; 1: остановка кнопкой остановки
P94.22	Выбор действия при неисправности 2	00000	00000-00001	/	×	0: свободная остановка; 1: остановка кнопкой остановки
P94.23	Выбор действия при неисправности 3	00000	000000-00001	/	×	0: свободная остановка; 1: остановка кнопкой остановки
P94.24	Выбор действия при неисправности 4	00000	000000-00001	/	×	0: свободная остановка; 1: остановка кнопкой остановки
P94.25	Выбор частоты продолжения работы	0	0-4	/	×	0: работа по целевой частоте; 1: работа по текущей частоте; 2: работа по верхнему пределу частоты; 4: работа по нижнему пределу частоты; 5: работа 15 по многоступенчатой скорости

6.2.10.5 Группа P95 Параметры распознавания продукции

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P95.00	Версия аппаратного	450.04		/	*	Версия аппаратного обеспечения частотного

	обеспечения частотного преобразователя					преобразователя
P95.01	Версия программного обеспечения частотного преобразователя	200.01		/	*	Версия программного обеспечения частотного преобразователя
P95.02	Номер версии	100. 01		/	*	Номер версии
P95.03	Номер версии программного обеспечения Profibus_DP	0.000			*	Номер версии программного обеспечения Profibus_DP

6.2.10.6 Группа P96 Параметры частотного преобразователя

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P96.00	Номинальная мощность частотного преобразователя	По мощности	0.0-999.9	кВт	×	
P96.01	Номинальный ток частотного преобразователя	По мощности	0.0-999.9	А	×	
P96.02	Максимальный ток частотного преобразователя	По мощности	0.0-999.9	А	×	
P96.03	Номинальное напряжение частотного преобразователя	380	0-460	В	×	0-480
P96.04	Коэффициент мощности частотного преобразователя	По мощности	0-99		*	
P96.05	Ток датчика частотного преобразователя	По мощности	0-9999	А	*	0-9999
P96.06	Номинальный ток модуля частотного преобразователя	По мощности	0-9999	А	*	0-9999
P96.07	Ток встроенного тормозного блока	По мощности	0-9999	А	*	0-9999

Функциональный код	Наименование функционального кода	Заводские настройки	Диапазон настройки	Ед. измерения	Принадлежность	Описание опций
P96.08	Коэффициент равномерности трехфазного тока	1.000	0.000-99.999		*	0.0-0.99
P96.15	Номер обновления программного обеспечения	20	/	/	*	
P96.16	Особые параметры	90	/	/	*	
P96.17	Коррекция коэффициента датчика	0	/	/	*	

6.43 Протокол записи пользовательских параметров

Функцио- нальный код	Заданное значение	Функцио- нальный код	Заданное значение	Функцио- нальный код	Заданное значение

Глава 7. Толкование параметров

7.1 Главное меню

7.1.1 Настройка параметров

После входа могут быть отображены параметры групп от P0X до P9X, при вводе правильного пароля входа можно произвести изменение корректируемых параметров, их подробное толкование отображено ниже.

Сокращенное название	Толкование
Функциональный код	Обозначает номер кода функции, напр. P00.00
Наименование функционального кода	Название функционального кода, поясняет назначение функционального кода
Опции функционального кода	Перечень параметров функционального кода
Диапазон настройки	Разрешимое для настройки функционального кода значение от минимального до максимального
Единицы измерения	В: напряжение, А: ток, °С: градусы, Ω: ом, мГн: миллигенри, об/мин: скорость вращения, %: проценты, бод: скорость передачи данных, Гц, кГц: частота, мс, с, мин, ч, кч: время, кВт: мощность, /: отсутствие единиц измерения
Заводское значение	Значение параметра после перезагрузки заводских значений (см. P00.04)
Принадлежность	○: при работе данного функционального кода разрешены изменения; ×: при данном функциональном коде разрешены изменения только во время остановки; *: данный функциональный код доступен только в режиме чтения, изменения запрещены
Пользовательская настройка	Для протоколирования настроек пользователя

7.1.2 Настройка электродвигателя

Данная опция осуществляет самообучение электродвигателя, для разных электродвигателей при первичном подключении к частотному преобразователю рекомендуется произвести один процесс самообучения.

Если параметры, указанные на шильдике, и другая информация о двигателе известны, пожалуйста, внесите данные в соответствующие строки параметров. Если внутренние параметры электродвигателя неизвестны, произведите самонастройку параметров. Нажатием на клавишу ENTER произведите выбор программы самообучения.

0: Режим стандартной работы

1: Статическое самообучение энкодера

- 2: Корректировка энкодера
- 3: Завершение самообучения энкодера
- 4: Статическое самообучение электродвигателя
- 5: Динамическое самообучение электродвигателя
- 6: Запас
- 7: Динамическое самообучение энкодера
- 8: Динамическое самообучение электродвигателя

7.1.3 Проверка неисправностей

Нажатием на клавишу ENTER вы перейдете к списку неисправностей, отображается 8 последних неисправностей в соответствии с обратным порядком времени, для просмотра какой-либо неисправности нажмите клавишу ENTER.

Отображаются напряжение шины, выходной ток, рабочая частота и другие параметры на момент возникновения неисправности. Типы неисправностей, соответствующие кодам неисправностей, отображены ниже в таблице.

Номер неисправности	Отображение неисправности	Номер неисправности	Отображение неисправности
1	Защита модуля от перегрузки по току	2	Неисправность ADC
3	Перегрев радиатора	4	Неисправность тормозного блока
5	Неисправность плавкого предохранителя	6	Превышение момента силы на выходе
7	Отклонение скорости	8	Защита от перенапряжения шины
9	Недостаточное напряжение шины	10	Обрыв фазы на выходе
11	Перегрузка по току при низкой скорости двигателя	12	Неисправность энкодера
13	Обнаружение тока во время остановки	14	Инверсия скорости в процессе работы
15	Обнаружение скорости во время остановки	16	Ошибка очередности фаз электродвигателя
17	Однонаправленное превышение скорости	18	Превышение скорости при обратном вращении
21	Перегрузка по току abc	22	Неисправность в тормозном устройстве

23	Перегрузка по напряжению на входе	24	Обрыв энкодера UVW
27	Перегрузка по току на выходе	28	Неисправность энкодера Sincos
29	Обрыв фазы на входе	30	Защита от превышения скорости
31	Перегрузка по току при высокой скорости электродвигателя	32	Защита заземления
33	Старение конденсатора	34	Внешняя неисправность
35	Неравномерность выхода	36	Ошибочная настройка параметров
37	Неисправность датчика тока	38	Короткое замыкание тормозного резистора
39	Превышение мгновенного значения тока	40	Неисправность выходного контактора
43	Неисправность связи	44	Отклонение входного источника питания
45	Перегрузка по току мгновенного значения I2t	46	Перегрузка по току действительного значения I2t
47	Отклонение аналогового входа	48	Обрыв дискретизации температуры
49	Неисправность контроля РТ	50	Неисправность Humidity
51	Отклонение тока работы	52	Сигнализация перегрева датчика РТС электродвигателя
53	Ошибка главного пульта управления	56	Отклонения вентилятора электродвигателя

7.1.4 Обработка параметров

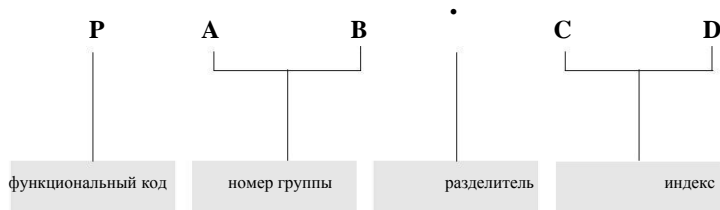
Нажав на клавишу ENTER, вы осуществите вход, данная функция применима для передачи, закидывания, инициализации параметров, восстановления при неисправности.

Клавиша ESC производит возврат в главное меню.

- 1: Передать параметры на манипулятор
- 2: Закачать параметры на частотный преобразователь
- 7: Восстановление параметров
- 8: Сброс неисправности

7.2 Группы и форматы параметров

7.2.1 Форматы групп параметров



7.2.2 Регионализация групп параметров

Зона функционального кода	Номер группы	Пояснение функционального кода
P0X Пользовательские параметры	P00 группа	Параметры кодирования
P1X Параметры управления	P10 группа	Основные параметры управления
	P11 группа	Параметры запуска
	P12 группа	Параметры остановки
	P13 группа	Параметры функции торможения
	P14 группа	Параметры V/F
P2X Параметры электродвигателя	P20 группа	Основные параметры электродвигателя
	P21 группа	Параметры электродвигателя высшей степени
	P22 группа	Вспомогательные параметры электродвигателя
	P23 группа	Параметры защиты электродвигателя
P3X Параметры управления клеммами	P30 группа	Параметры входа цифрового сигнала
	P31 группа	Параметры выхода цифрового сигнала
	P32 группа	Параметры входа аналогового сигнала

	P33 группа	Параметры выхода аналогового сигнала
P4X Параметры скорости	P40 группа	Основные параметры скорости
	P32 группа	Параметры многоступенчатой скорости цифровой величины
P5X Параметры управления ходом	P50 группа	Параметры хода открытого контура
	P51 группа	Параметры хода закрытого контура
P6X Параметры векторного управления	P60 группа	Параметры управления по контуру скорости
	P61 группа	Параметры управления по контуру тока
	P62 группа	Параметры управления по моменту вращения
	P63 группа	Параметры управления по компенсационному моменту вращения
P7X Параметры усиленного управления	P70 группа	Параметры ограничения и защиты
	P71 группа	Параметры оптимизации управления
P8X Параметры связи	P80 группа	Выбор функции связи
	P81 группа	Связь Modbus
	P82 группа	Связь Profibus DP
P9X Параметры отображения	P90 группа	Выбор языка
	P91 группа	Отображение LCD
	P92 группа	Отображение LED
	P93 группа	Параметры протоколирования работы
	P94 группа	Параметры обработки неисправностей
	P95 группа	Параметры распознавания элементов частотного преобразователя
	P96 группа	Параметры элементов частотного преобразователя

7.3 Группа P0X Пользовательские параметры

7.3.1 Группа P00 Параметры кодирования

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P00.00	Пароль входа	0-65535	0

Данная функция применима для предотвращения просмотра и изменения параметров посторонними лицами, осуществляется защита безопасности параметров частотного преобразователя.

00000: пароль отсутствует, все параметры могут быть просмотрены, при выпуске с производства пароль отсутствует.

После того, как пароль пользователя вступит в действие, повторный вход в режим настройки параметров будет возможен только при вводе правильного пароля, в противном случае параметры не могут быть изменены на панели управления, они могут быть лишь просмотрены. Пароль в параметрах всегда отображается как 00000.

Важно: заводские настройки частотного преобразователя серии **AS450** не предусматривают пользовательского пароля (P00.00=0), поэтому для первого входа пароль не требуется.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P00.01	Изменение пароля	0-65535	0

Настройка пароля:

Введите 5 цифр в качестве пользовательского пароля, нажмите клавишу ENTER для подтверждения и произведите настройку еще раз.

Изменение пароля:

Нажмите на клавишу ENTER для перехода в режим проверки пароля, будет отображено 00000. Введите правильный пароль, после чего вы перейдете в режим редактирования параметров, выберите P00.01 (P00.00 отображает 00000), введите новый пароль, нажмите клавишу ENTER для подтверждения и произведите настройку того же пароля P00.01 еще раз, будет отображено «Пароль установлен успешно», после чего настройка пароля завершена.

Отмена пароля:

Нажмите на клавишу ENTER для перехода в режим проверки пароля, будет отображено 00000, введите правильный пользовательский пароль, после чего вы перейдете в режим редактирования параметров, P00.01 отображает 00000, нажмите клавишу ENTER для подтверждения, повторно произведите настройку P00.01=00000, будет отображено «Пароль удален», после чего отмена пароля завершена.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P00.02	Запасной пароль	0-65535	0

В случае если пользователь забудет настроенный пароль, допускается путем введения правильного запасного пароля произвести изменение параметров, включая новый пароль.

7.4 Группа P1X Параметры управления

7.4.1 Группа P10 Основные параметры управления

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P10.00	Выбор режима управления	0-5	0

Данная функция применима для настройки режима управления частотным преобразователем. Где 0 – управление V/f; 1, 3, 5 – управление по векторной скорости; 2 – управление по векторному моменту вращения.

0: Векторное управление V/f по напряжению применимо для большинства эксплуатационных условий, производится регулирование прямой пропорциональности частоты и напряжения, удержание скорости в режиме магнитного потока, энкодер не предусмотрен.

При выборе управления V/F, пожалуйста, рационально настройте Группу параметров управления V/F P14, это позволит добиться хорошего результата управления.

1: Векторное управление без датчика скорости 2 применимо для условий с регулируемым приводом общего применения с высокими требованиями к точности управления по скорости и потребностью большого крутящего момента.

При выборе векторного управления необходимо сначала произвести саморегулировку параметров электродвигателя, правильно настроить параметры с шильдика электродвигателя в P20.xx-P20.xx, запустить получение точных параметров электродвигателя из процесса саморегулировки электродвигателя и в то же время рационально настроить группу параметров векторного управления P6X, что позволит достичь высокой эффективности векторного управления.

2: Управление по величине крутящего момента с датчиком скорости приближено к типу 3, имеется энкодер скорости, характеризуется высокой точностью управления и высоким уровнем защиты скорости.

3: Векторное управление с датчиком скорости требует установки импульсного энкодера, позволяет реализовать управление, отличающееся от векторного управления по обратной связи скорости без энкодера типа 2 более высоким уровнем точности скорости вращения и момента вращения.

4: Запас

5: Векторное управление без датчика скорости 1 не требует установки импульсного энкодера, позволяет реализовать управление, отличающееся от v_f при открытом контуре более высоким уровнем точности скорости вращения и момента вращения, при этом функциональные показатели ниже, чем в режиме векторного управления без датчика скорости типа 2, но отсутствует чувствительность к параметрам электродвигателя, применимо для условий со сложным получением параметров электродвигателя.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P10.01	Выбор режима работы	0-4	0

P10.01 применимо для режима задания команд через клеммы, для режима управления остановкой частотного преобразователя через клеммы X0 (прямое вращение), X1 (обратное вращение).

0: Двухлинейный режим работы 1

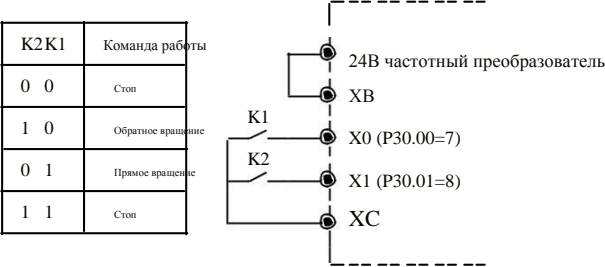


Рис. 7-1 Двухлинейный режим работы 1

1: Двухлинейный режим работы 2

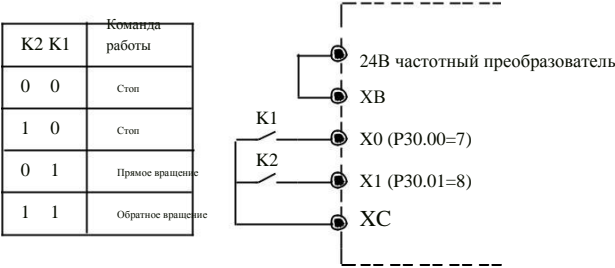


Рис. 7-2 Двухлинейный режим работы 2

2: Трехлинейный режим работы 1

На клемме Xi (i=2-7) установлена функция «9: управление при трехлинейном режиме работы».

При замкнутой K3 действительно управление через K0 (прямое вращение), K1 (обратное вращение). При отключении K3 управление через K0 и K1 недействительно, частотный преобразователь остановит работу. Передний фронт клеммы X0 обозначает команду прямого вращения; передний фронт клеммы X1 обозначает команду обратного вращения.

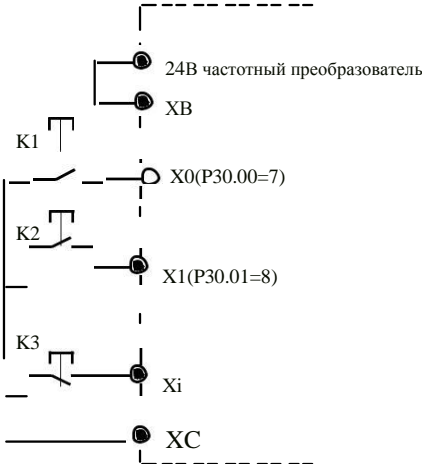


Рис. 7-3 Трехлинейный режим работы 1

3: Трехлинейный режим работы 2

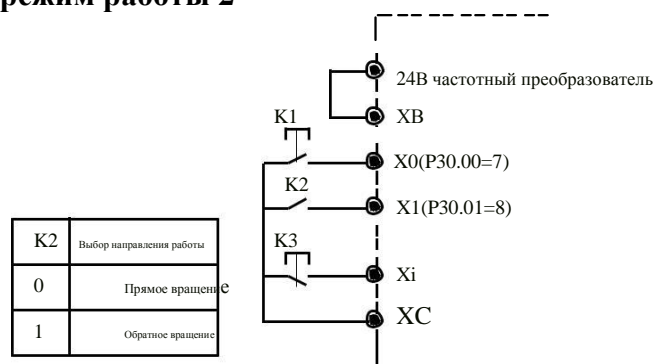


Рис. 7-4 Трехлинейный режим работы 2

На клемме Xi (i=2-7) установлена функция «9: управление при трехлинейном режиме работы».

Передний фронт клеммы K1 обозначает команду работы; отключение клеммы K2 обозначает команду прямого вращения; замкнутая клемма K3 обозначает команду обратного вращения, при отключении K3 работа частотного преобразователя останавливается.

4: Однолинейный режим работы

При однолинейном режиме работы частотный преобразователь запускается и останавливается через управление одной входной клеммой, направление работы определяется полярностью входа аналоговой величины (A0 или A1), частота работы определяется размером входа аналоговой величины.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P10.02	Выбор канала команд	0-5	0

Допускается выбор режима задания команд работы частотного преобразователя из трех вариантов.

0: Режим задания команд через панель управления – работа, остановка, прямое / обратное вращение и другие команды частотного преобразователя задаются при помощи клавиш RUN (F1), STOP (F2), LO/RE (F3) на панели управления.

1: Режим задания команд через клеммы – работа, остановка, прямое / обратное вращение и другие команды частотного преобразователя задаются при помощи назначения многофункциональных клемм X0-X6, подробнее см. Описание P30.00-P30.06.

2: Режим задания команд через связь – работа, остановка, прямое / обратное вращение и другие команды частотного преобразователя задаются при помощи связи Modbus, подробнее см. Приложение Протокол связи Modbus.

3: Задание через CAN – опционно, команды задаются через CANBus.

4: Задание через Profibus_DP – опционно, команды задаются через Profibus_DP.

5: Задание команд через PLC – применимо для устройств с программируемым блоком управления IO.

Важно: Протоколы связи 3, 4 отображены в соответствующих дополнительных протоколах.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P10.03	Выбор канала скорости	0-17	0

Данная функция применима для задания частоты в режиме управления V/f, векторного управления без датчика скорости, векторного управления с датчиком скорости, о выборе режимов управления см. Функциональный код P10.00.

0: Задание цифровой частоты через панель: задание частоты через настройку P40.00, в процессе работы клавишами ▲, ▼ можно производить увеличение и уменьшение частоты, которая будет сохранена при остановке, но потеряна при обрыве питания.

1: Задание целевой скорости через цифровую величину многоступенчатой скорости: клеммы многоступенчатой скорости цифровой величины 0-3 действительны, поэтому частота определяется на основании группы данных клемм, см. P41.00-P41.15.

2: Задание целевой скорости через аналоговую величину многоступенчатой скорости: многоступенчатые клеммы дискретного напряжения 1-3 действительны, поэтому частота определяется на основании группы данных клемм, см. P51.14-P51.21.

3: Задание целевой скорости через аналоговую величину A0

4: Задание текущей скорости через аналоговую величину A0

5: Задание целевой скорости через аналоговую величину A1

6: Задание текущей скорости через аналоговую величину A1

Через вход аналоговой величины можно произвести задание целевой скорости, при этом частота на выходе будет рассчитываться в соответствии со временем ускорения и замедления группы P40, также можно задать текущую скорость, при этом время ускорения и замедления группы P40 недействительно.

7: Задание текущей скорости через связь: стандартная комплектация, см. Протокол Modbus

8: Функциональное задание целевой скорости: обширное применение в различных отраслях

9: Запас

10: Запас

11: Запас

12: Задание целевой скорости через связь: стандартная комплектация, см. Протокол Modbus.

13: Задание текущей скорости через CAN

14: Задание целевой скорости через CAN: опционно, задание команды скорости через CANBus.

15: Задание скорости через Up/Down

16: Задание скорости через Profibus_DP: опционно, задание команды скорости через Profibus_DP

17: Задание скорости через PLC: применимо для комплектации с панелью управления переменной IO.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P10.04	Метод задания момента вращения	0-6	0

В режиме управления по моменту вращения задание момента вращения может производиться любым из нижеперечисленных каналов:

0: Задание через панель: задание цифрового момента вращения через панель

1: Задание аналоговой величины A0

2: Задание аналоговой величины A1

В режиме задания момента вращения через вход аналоговой величины необходимо во время настройки функциональных параметров определяемого аналогового входа произвести точную совместимость, например: устанавливая P10.04 как 1, P32.01 необходимо задать как 3, соответственно устанавливая P10.04 как 1, P32.07 также необходимо задать как 3.

3: Задание момента вращения через внутреннюю связь: задание целевого крутящего момента через клемму связи, режимы связи см. Группа P80.

4: Функциональное задание целевого момента вращения: в некоторых отраслях в соответствии с необходимостью можно производить задание крутящего момента при помощи настройки разных функциональных функций.

5: Задание момента вращения через Modbus: стандартная комплектация, см. Протокол Modbus.

6: Задание момента вращения через Profibus: опционно, задание команды крутящего момента через Profibus.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P10.05	Режим задания компенсационного крутящего момента	0-6	0

В режиме векторного управления закрытого контура производится настройка пускового компенсационного крутящего момента, режимы выбора компенсационного крутящего момента:

0: компенсационный крутящий момент отсутствует

1: Компенсация крутящего момента через цифровую величину: настройка компенсационного крутящего момента через вход цифровой величины легкой нагрузки, см. Группа P63.

2: Задание компенсационного крутящего момента через аналоговую величину A0

3: Задание компенсационного крутящего момента через аналоговую величину A1

Задание компенсационного крутящего момента через вход аналоговой величины, направленность компенсационного крутящего момента определяется положительностью или отрицательностью аналоговой величины.

4: Задание компенсационного крутящего момента через внутреннюю связь

5: Автоматическая компенсация крутящего момента: автоматическая компенсация крутящего момента в основном применима в подъемных отраслях, при данной функции производится запоминание момента силы во время остановки с нулевой скоростью, после чего перед разблокировкой тормоза производится прибавление запомненного значения момента силы и только тогда производится разблокировка тормоза. Применимо только для управления закрытого контура.

6: Задание компенсации через Profibus: опционно, производится задание команды компенсационного крутящего момента через Profibus.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P10.06	Выбор ограничения скорости	0-5	0

Выбор различных режимов ограничения скорости позволяет предотвратить превышение скорости, применимо только в режиме управления по моменту вращения.

0: Ограничение по внутренним параметрам: при помощи ограничения верхнего и нижнего пределов частоты P70.00 и P70.01.

1: Ограничение через аналоговую величину A0

2: Ограничение через аналоговую величину A1: максимальная частота на выходе P70.02 соответствующая 10В

3: Запас

4: Ограничение через связь Modbus: см. Протокол Modbus.

5: Автоматическое ограничение

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P10.07	Выбор канала скорости 2	0-17	0

Аналогично P10.03 Выбор канала скорости 1

7.4.2 Группа P11 Параметры контроля запуска

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.00	Выбор режима запуска	0-2	0

В соответствии с областью применения можно выбирать различные режимы запуска.

0: Нормальный запуск

Начало работы с пусковой частоты P11.01, через время удержания пусковой частоты P11.02 производится увеличение частоты до заданного значения.

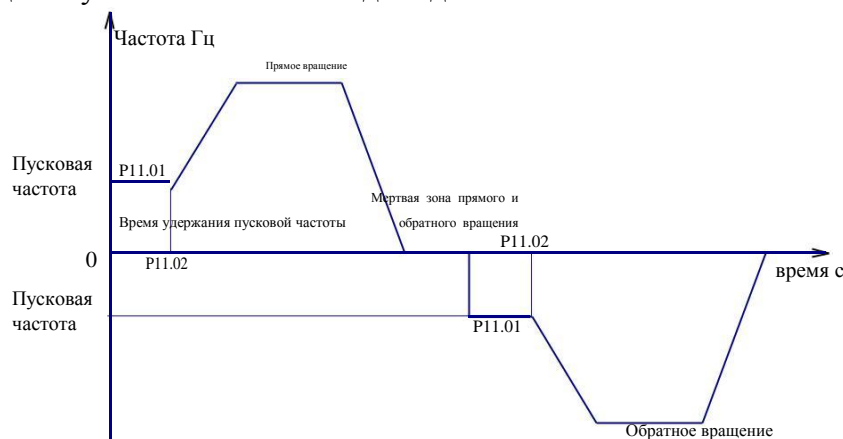


Рис. 7-5 Схема запуска в режиме по пусковой частоте

1: Запуск по торможению постоянным током

Сначала происходит инжекция постоянного тока, после чего на двигатель оказывается возбуждающее действие постоянным током и ленточное торможение постоянным током, объем и время инжекции постоянного тока см. настройки P11.03 и P11.04.

По достижению времени инжекции постоянного тока производится повторный запуск с пусковой частотой P11.01, через время удержания пусковой частоты P11.02 производится увеличение частоты до заданного значения.

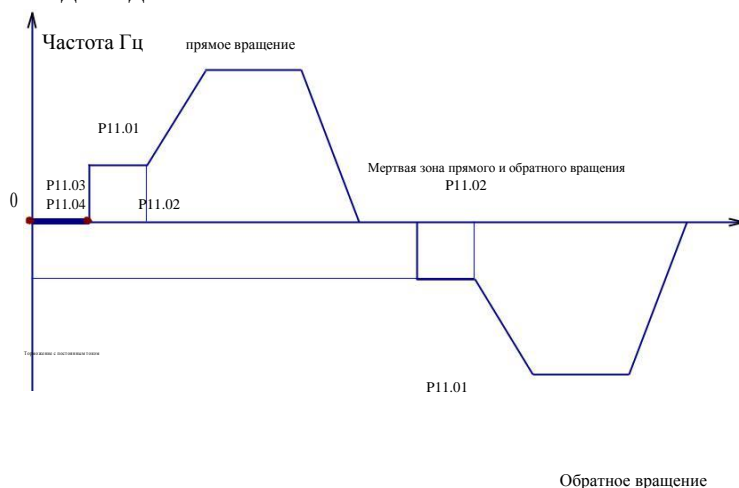


Рис. 7-6 Схема запуска по торможению с постоянным током

2: Запуск с отслеживанием скорости

Частотный преобразователь определяет скорость электродвигателя, находящегося в режиме вращения, и на основании определенной частоты производит запуск с отслеживанием, при этом процесс запуска происходит с ровными значениями напряжения и тока без ударов.



Рис. 7-7 Схема запуска с отслеживанием скорости

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.01	Удерживаемая пусковая частота (Гц)	0.00-30.00	0.00

P11.02	Время удержания пусковой частоты (с)	0.00-3600.00	0.00
--------	--------------------------------------	--------------	------

Пусковая частота представляет собой начальную частоту при запуске частотного преобразователя, как показано на рисунке f_s ; время удержания пусковой частоты t_s представляет собой время работы при пусковой частоте в процессе запуска, как показано на рисунке, команда частоты ниже удерживаемой пусковой частоты, при этом частотный преобразователь не работает.

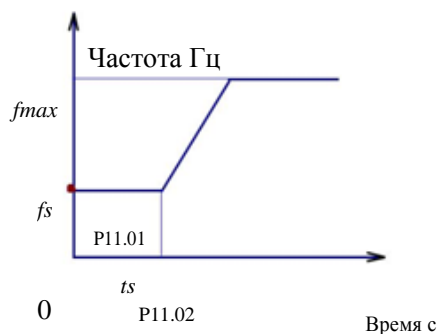


Рис. 7-8 Схема пусковой частоты и времени запуска

Частотный преобразователь начинает работать с пусковой частоты P11.01, после времени удержания пусковой частоты P11.02 производится увеличение скорости в соответствии с заданным временем ускорения.

Важно: для частотных преобразователей с тяжелой пусковой нагрузкой настраивайте время удержания пусковой частоты соответственно благоприятным условиям запуска. В режиме векторного управления обратной связи по скорости с энкодером заводское значение пусковой частоты составляет 0.00 Гц, другие значения более 0.50 Гц.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.03	Ток инжекции постоянного тока при пуске (%)	0.0-120.0	30.0
P11.04	Время инжекции постоянного тока при пуске (с)	0.0-99.9	5.0

P11.03 и P11.04 действительны только в режиме «Запуск после торможения постоянным током (P11.00=1)», как показано на рисунке.

Настройка тока торможения постоянным током (P11.03) соответствует проценту номинального тока частотного преобразователя, если заданный ток торможения постоянным током более 120% номинального тока электродвигателя, ток инжекции будет составлять 120% номинального тока двигателя. При большой нагрузке: 0.0-120.0%; при легкой нагрузке: 0.0-90.0%.

Время торможения постоянным током при запуске (P11.04) соответствует времени инжекционного действия, если P11.04=0, процесс торможения с постоянным током отсутствует.

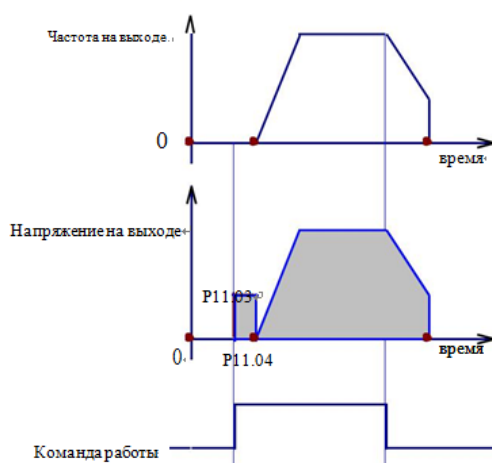


Рис. 7-9 Схема торможения постоянным током

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.05	Время возбуждения (с)	0.0-99.9	0.1

Время возбуждения представляет собой время, необходимое для создания намагниченного потока перед запуском электродвигателя с целью реализации быстрой реакции двигателя при запуске. При появлении команды работы сначала производится переход в режим предварительного намагничивания в соответствии с заданным данным функциональным кодом временем, после создания намагниченного потока производится переход в режим нормальной работы с ускорением. В случае если данный функциональный код назначен как 0, это обозначает отсутствие процесса предварительного намагничивания.

Важно: во время предварительного намагничивания двигатель может производить вращательные действия, пожалуйста, используйте при этом механический тормоз.

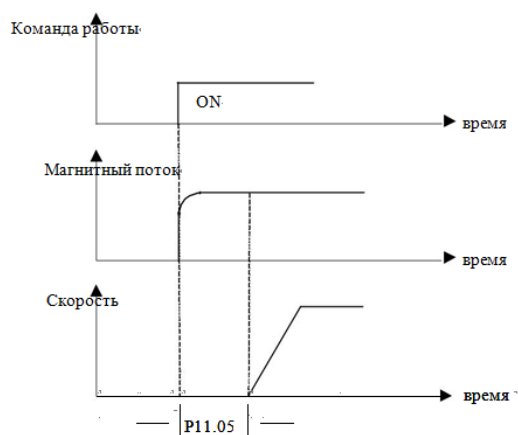


Рис. 7-10 Схема предварительного намагничивания

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.06	Время нулевого сервомеханизма (с)	0.0-99.9	0.0
P11.07	Время действия ленточного тормоза (с)	0.00-99.99	0.20

Время действия ленточного тормоза представляет собой время от получения команды открытия до полного раскрытия внешнего тормозного устройства, после раскрытия наступает время нулевого сервомеханизма, т.е. время удержания нулевой скорости.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.08	Время задержки отслеживания (мс)	0-65535	1000

Данное время необходимо для ожидания размагничивания электродвигателя, если возникает перегрузка по току сразу после начала отслеживания, необходимо увеличить данное значение.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.09	Время отслеживания нулевого напряжения (мс)	0-65535	100

Время ожидания перехода к отслеживанию.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.10	Напряжение отслеживания K_p	0.0-6553.5	0.2

K_p в процессе отслеживания, слишком низкое значение может привести к увеличению процесса отслеживания, слишком высокое значение может привести к перегрузке по току в процессе отслеживания.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.11	Напряжение отслеживания K_i	0.0-6553.5	0.3

K_i в процессе отслеживания, слишком низкое значение может привести к увеличению процесса отслеживания, слишком высокое значение может привести к перегрузке по току в процессе отслеживания.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.12	Напряжение отслеживания K_d	0.0-6553.5	0.0

K_d в процессе отслеживания, слишком низкое значение может привести к нечеткости тока подавления перерегулирования в процессе отслеживания, слишком высокое значение может привести к перегрузке по току в процессе отслеживания.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.13	Задержка выхода из режима отслеживания (мс)	1000-65535	1000

Обеспечивает ровный выход из процесса отслеживания. Увеличение данного времени улучшает характеристики ровного выхода.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.14	Максимальный ток отслеживания (%)	0.0-200.0	100.0

Представляет собой процент от номинального тока электродвигателя, при большом значении малой тяги необходимо гарантировать, что максимальный ток в процессе отслеживания будет меньше номинального тока частотного преобразователя. Если в процессе отслеживания возникает перегрузка по току, данное значение необходимо снизить.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.15	Переменное увеличение частоты отслеживания (%)	0.0-100.0	10.0

Если в процессе отслеживания возникает перенапряжение или P60.09 более 600 В, необходимо снизить данное значение.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.17	Начальная частота отслеживания (Гц)	0.00-100.00	50.00

Обычно настраивают как максимальную рабочую частоту перед отслеживанием. Если снижение скорости при инерционной остановке системы происходит сравнительно быстро, необходимо снизить данное значение.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P11.19	Ток раскрытия тормоза при обратном вращении (50%)	0.0-120.0	20.0

Управление раскрытием тормоза электродвигателя в подъемных отраслях. Условия раскрытия тормоза будут удовлетворены, только если пусковой ток электродвигателя при обратном вращении больше значения тока P11.19.

7.4.3 Группа P12 Параметры контроля остановки

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P12.00	Выбор режима остановки	0-4	0

В соответствии с разными отраслями применения можно выбирать разные режимы остановки.

0: заблокированный выход частотного преобразователя, свободная остановка электродвигателя;

1: остановка с замедлением в соответствии с заданным временем замедления;

2: остановка с замедлением в соответствии с заданным торможением постоянным током, если частота ниже начальной частоты торможения постоянным током P12.03, производится инъекция тока торможения постоянным током P12.04, время торможения постоянным током определяется P12.05;

3: остановка с замедлением в соответствии с заданным временем замедления, после остановки на электродвигателе удерживается возбуждение, что позволяет быстро отвечать реакцией запуска в случае поступления команды работы;

4: остановка с замедлением в соответствии с заданным временем замедления, текущий момент вращения удерживается при нулевой скорости, остановка производится после достижения времени P12.06.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P12.01	Удерживаемая частота остановки (Гц)	0.00-300.0	0.00
P12.02	Время удержания частоты остановки (с)	0.0-99.9	0.0

Частотный преобразователь с нормальной скоростью работы замедляется до частоты остановки P12.01, через время удержания частоты остановки P12.02 скорость снижается до нуля в соответствии с заданным временем замедления, это позволяет улучшить стабильность остановки.

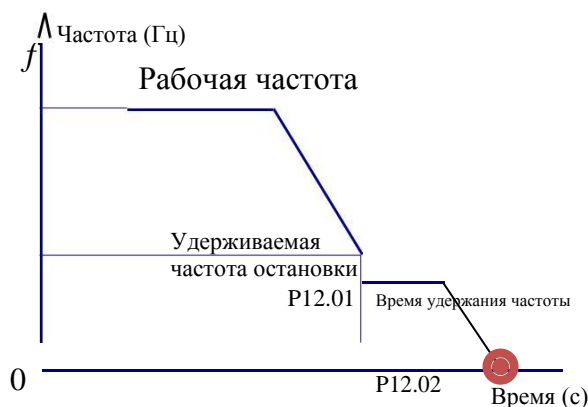


Рис. 7-11 Схема удерживаемой частоты остановки

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P12.03	Начальная частота торможения постоянным током (Гц)	0.00-10.00	2.50
P12.04	Ток торможения постоянным током при остановке (%)	0.00-100.00	50.00
P12.05	Время торможения постоянным током при остановке (с)	0.0-10.0	0.5

P12.03-P12.05 действительны только, если в качестве режима остановки выбрано «замедление + торможение постоянным током (P12.00=2)».

Настройка тока торможения постоянным током при остановке (P12.03) представляет собой процент от номинального тока частотного преобразователя, если заданный ток торможения постоянным током больше 100% номинального тока электродвигателя, тогда ток инжекции будет составлять 100% номинального тока электродвигателя. При тяжелой нагрузке: 0.0-100.0%; при легкой нагрузке: 0.0-90.0%.

Время торможения постоянным током (P12.04) представляет собой время инжекционного действия, если P12.04=0, процесс торможения постоянным током отсутствует.

Если P12.00=2, P12.03 можно настроить на начальную частоту торможения с целью ускорения торможения.

P12.03 настраивает размер значения тока торможения постоянным током, данное значение представляет собой процент от номинального тока частотного преобразователя. При нагрузке с переменным моментом вращения: 0.0-90.0%.

P12.04 настраивает время торможения постоянным током.

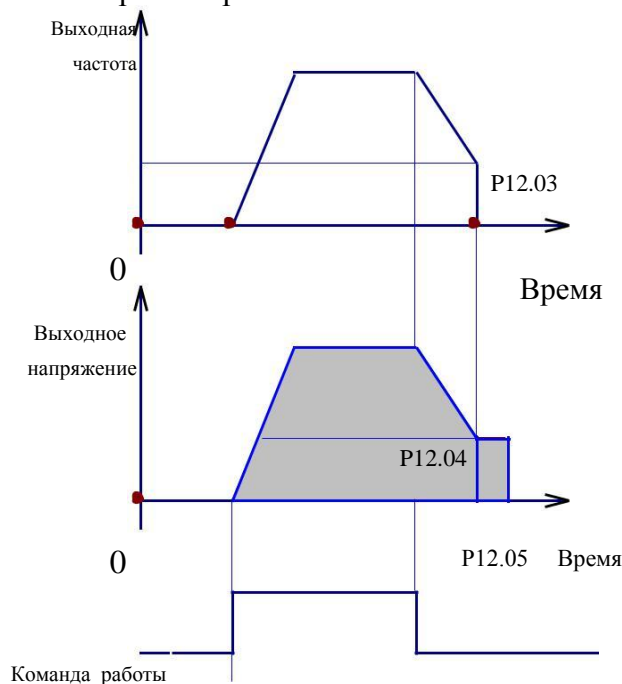


Рис. 7-12 Схема торможения постоянным током при остановке

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P12.06	Время удержания возбуждения при остановке (с)	0-65535	0

Если в качестве режима остановки выбрано замедление + удержание возбуждения / момента вращения, частотный преобразователь остановится после того, как время удержания возбуждения / момента вращения превысит значение P12.06.

7.4.4 Группа P13 Параметры функции торможения при управлении V/F

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P13.00	Выбор динамического торможения	0-1	По мощности
P13.01	Напряжение включения торможения	620-750	660

Выбор динамического торможения P13.00 отображает, используется ли динамическое торможение.

0: Функция динамического торможения включена.

1: Функция динамического торможения не используется.

При большом моменте инерции, а также в случае необходимости быстрого торможения и остановки можно, выбрав совместимые тормозной блок и тормозной резистор, а также произведя настройку параметров торможения, реализовать быстрое торможение и остановку.

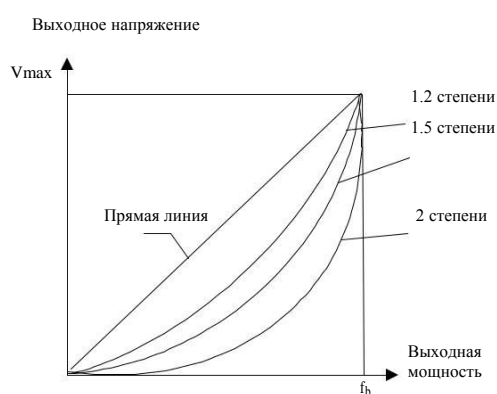
Регулируя P13.01, можно выбрать рабочее напряжение тормозного блока, выбрав подходящее рабочее напряжение, можно реализовать быстрое динамическое торможение и остановку.

Важно: используя встроенный тормозной блок, P13.00 настройте как 1, о выборе элементов тормозного блока см. п.1.9 Выбор тормозного резистора.

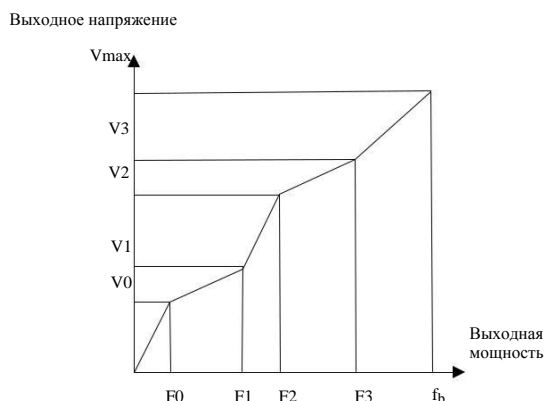
7.4.5 Группа P14 Параметры управления V/F

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P14.00	Настройка кривой V/F	0-5	0
P14.01	Значение напряжения V/F V0 (В)	0.0-460.0	76.0
P14.02	Значение частоты V/F F0 (Гц)	0.00-300.00	10.00
P14.03	Значение напряжения V/F V1 (В)	0.0-460.0	152.0
P14.04	Значение частоты V/F F1 (Гц)	0.00-300.00	20.00
P14.05	Значение напряжения V/F V2(В)	0.0-460.0	228.0
P14.06	Значение частоты V/F F2 (Гц)	0.00-300.00	30.00
P14.07	Значение напряжения V/F V3 (В)	0.0-460.0	304.0
P14.08	Значение частоты V/F F3 (Гц)	0.00-300.00	40.00
P14.09	Значение напряжения V/F V4 (В)	0.0-460.0	380.0
P14.10	Значение частоты V/F F4 (Гц)	0.00-300.00	50.00
P14.11	Источник напряжения полного разделения VF	0-5	0
P14.12	Внутренняя настройка напряжения разделения	0-690	380
P14.13	Время ускорения напряжения разделения	0-655.35	5.00
P14.14	Время замедления напряжения разделения	0.00-655.35	5.00

Параметр P14.00 определяет разные кривые V/F и методы разделения VF в режиме векторного управления напряжения V/F (P10.00=0).



а) Кривая V/F



б) Многоступенчатая кривая V/F

Рис. 7-13 Схема кривой VF

P14.00=0 применимо при нагрузке с постоянным крутящим моментом, между V и F имеется коэффициент линейной зависимости 1, см. прямую линию на схеме.

P14.00=4 кривая, заданная пользователем, применима при многоступенчатой нагрузке с постоянным крутящим моментом, см. схему.

На рис. 7-12: $F_0 < F_1 < F_2 < F_3 < F_4 \leq f_b$ f_b это основная рабочая частота P40.01.

$V_0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 < V_4 \leq V_{max}$ V_0, V_1, V_2, V_3, V_4 соответствуют реальным значениям напряжения на выходе ($V_1 = (V_{max}/f_b) * F_1$ по умолчанию $V_{max}=380V$, $f_b=50Гц$) относительно максимального выходного напряжения и номинальной частоты.

P14.00=1-3 применимо для нагрузки с переменным крутящим моментом в вентиляторах, водяных насосах и других установках данного типа, P14.00 назначают 1-3 соответственно это кривые 1.2 степени, 1.5 степени, 2 степени, см. рис. 7-12. Кривая 2 степеней применима для системы подачи воды, кривые 1.2 и 1.5 степени применимы для нагрузки с другой жидкостной средой, можно выбирать кривую в соответствии с реальными условиями.

P14.00=5 VF режим полного разделения. В режиме разделения VF выходное напряжение частотного преобразователя и частота больше не будут пропорционально изменяться.

P14.11-P14.14 применимы для настройки источника напряжения разделения VF, значения внутреннего задания и времени ускорения и замедления разделения.

7.5 Группа P2X Параметры электродвигателя

7.5.1 Группа P20 Основные параметры электродвигателя

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P20.00	Электродвигатель типа 1	0	0
P20.01	Номинальная мощность двигателя 1 (кВт)	0.00-655.35	
P20.02	Номинальный ток двигателя 1 (А)	0.0-6553.5	
P20.03	Номинальная частота двигателя 1 (Гц)	0.00-655.35	50
P20.04	Номинальная скорость вращения двигателя 1 (об/мин)	0-65535	1460
P20.05	Номинальное напряжение двигателя 1 (В)	0-65535	380
P20.06	Число полюсов двигателя 1	2-65535	4
P20.07	Номинальная частота скольжения двигателя 1 (Гц)	0.10-655.35	1.40

Тип двигателя P20.00: **0**: асинхронный двигатель.

P20.01-P20.07 и P20.11 применимы для настройки параметров двигателя, который приводится в движение частотным преобразователем, перед применением необходимо правильно произвести настройку параметров в соответствии с шильдиком электродвигателя.

P20.06 применимо для настройки числа полюсов двигателя, настраивается в соответствии с шильдиком. Если на шильдике нет информации о числе полюсов, можно произвести расчет по следующей формуле:

$$\text{Число полюсов} = (120 \times f) \div n$$

Где n – номинальная скорость вращения; f – номинальная частота.

Четное целое число, рассчитанное путем формулы, будет являться «числом полюсов».

Важно: класс мощности частотного преобразователя должен соответствовать электродвигателю.

P20.07 применимо для настройки частоты скольжения.

Если на шильдике двигателя отсутствует информация о частоте скольжения, значение настройки P20.07 можно рассчитать по следующей формуле:

если частота это f (P20.03), номинальная скорость вращения это n (P20.04), число полюсов двигателя это p (P20.06), то:

$$\text{Частота скольжения} = f - ((n \times p) \div 120)$$

Пример: если номинальная частота 50 Гц, номинальная скорость вращения 1430 об/мин, число полюсов 4, тогда значение настройки P20.07 = $50 - ((1430 \times 4) \div 120) = 2.33$ Гц.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P20.08	Максимальная частота скольжения двигателя 1 (Гц)	0.10-655.35	2.80
P20.09	Очередность фаз двигателя 1	0-1	1
P20.10	Коэффициент тока холостого хода двигателя 1 (%)	1.00-60.00	30.00

P20.08 Настраивает максимальную частоту скольжения двигателя,

обычно это двукратная величина номинальной частоты скольжения.

P20.09 Настраивает направленность вращения двигателя, 0 – работа с отрицательной очередностью фаз; 1 – работа с положительной очередностью фаз.

P20.10 Настраивает коэффициент тока холостого хода двигателя, обычно это приблизительно 30%.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P20.12	Максимальный коэффициент мощности двигателя 1 (%)	50-400	250

Максимальный коэффициент мощности двигателя P20.12 представляет собой необходимый для ограничения частотного преобразователя допустимый максимальный выходной момент вращения в режиме векторного управления при закрытом контуре. Если текущая реальная выходная мощность частотного преобразователя меньше заданной P20.12 мощности, допустимый выходной крутящий момент частотного преобразователя будет составлять значение ограничения выходного момента силы P70.04; в обратном случае максимально допустимый выходной крутящий момент частотного преобразователя будет постепенно снижаться, удерживаемая мощность при этом не превышает P20.12.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P20.14	Электродвигатель типа 2	0	0
P20.15	Номинальная мощность двигателя 2 (кВт)	0.00-655.35	
P20.16	Номинальный ток двигателя 2 (А)	0.0-6553.5	
P20.17	Номинальная частота двигателя 2 (Гц)	0.00-655.35	50
P20.18	Номинальная скорость вращения двигателя 2 (об/мин)	0-65535	1460
P20.19	Номинальное напряжение двигателя 2 (В)	0-65535	380
P20.20	Число полюсов двигателя 2	2-65535	4
P20.21	Номинальная частота скольжения 2 (Гц)	0.10-655.35	1.40
P20.22	Максимальная частота скольжения двигателя 2 (Гц)	0.10-655.35	2.80
P20.23	Очередность фаз двигателя 2	0-1	1
P20.24	Коэффициент тока холостого хода двигателя 2 (%)	1.00-60.00	30.00
P20.25	Максимальный коэффициент мощности двигателя 2 (%)	50-400	250
P20.27	Расчет параметров двигателя	0-65535	0

Описание параметров электродвигателя 2 по кодам P20.14-P20.25 аналогично описанию параметров электродвигателя 1.

P20.27 – функция расчета параметров электродвигателя.

7.5.2 Группа P21 Высшие параметры электродвигателя

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P21.00	Регулировка электродвигателя	0-8	0
P21.01	Сопротивление статора двигателя I (Ω)	0.000-65.000	0.072
P21.02	Сопротивление ротора двигателя I (Ω)	0.000-65.000	0.054
P21.03	Индуктивность статора двигателя I (Гн)	0.0000-6.0000	0.0221
P21.04	Индуктивность ротора двигателя I (Гн)	0.0000-6.0000	0.0221
P21.05	Взаимная индукция (Гн)	0.0000-6.0000	0.0210

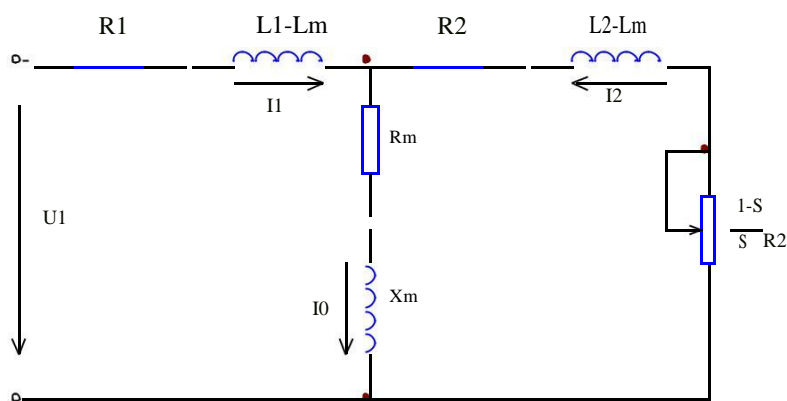


Рис. 7-14 Эквивалентная схема стационарного состояния асинхронного двигателя

$R1$, $R2$, $L1$, $L2$, Lm , $I0$ на рисунке соответственно обозначают: сопротивление статора, сопротивление ротора, индуктивность статора, индуктивность ротора, взаимная индукция, ток возбуждения. Ток возбуждения может быть рассчитан на основании номинального тока двигателя и коэффициента мощности двигателя, а также может быть определен в процессе вращательного саморегулирования.

Отношение тока номинального крутящего момента, тока возбуждения и номинального тока двигателя:

Ток номинального крутящего момента = коэффициент мощности * номинальный ток двигателя

Ток возбуждения холостого хода = * номинальный ток двигателя * производительность двигателя,

обычно производительность двигателя составляет приблизительно 85.

Пять параметров P21.01, P21.02, P21.03, P21.04 и P21.05 применимы только для асинхронных двигателей, они представляют собой внутренние параметры, они автоматически получаются при производстве частотным преобразователем самообучения двигателя.

Производя саморегулировку параметров, определяются главные параметры двигателя, влияющие на управление частотного преобразователя, эти параметры двигателя будут автоматически сохранены в частотном преобразователе после завершения процесса саморегулировки параметров, они будут храниться до следующего ввода параметров или саморегулировки параметров.

Процесс саморегулировки параметров:

- 1) Введите правильные значения P20.00-P20.11 в соответствии с шильдиком электродвигателя. Правильно настройте основную рабочую частоту P40.01, максимальную выходную мощность P70.02 и максимальное выходное напряжение P70.03. Настройте соответствующее время ускорения и замедления P40.02, P40.03.
- 2) Выберите режим саморегулировки параметров (см. выбор начального меню).

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P21.06	Сопротивление статора двигателя 2 (Ω)	0.000-65.000	0.072
P21.07	Сопротивление ротора двигателя 2 (Ω)	0.000-65.000	0.054
P21.08	Индуктивность статора двигателя 2 (Гн)	0.0000-6.0000	0.0221
P21.09	Индуктивность ротора двигателя 2 (Гн)	0.0000-6.0000	0.0221
P21.10	Взаимная индукция (Гн)	0.0000-6.0000	0.0210

Описание параметров двигателя 2 P21.06-P21.10 аналогично описанию параметров двигателя 1.

7.5.3 Группа P22 Вспомогательные параметры электродвигателя

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P22.01	Тип энкодера 1	0-3	0
P22.02	Число импульсов энкодера 1	500-16000	1024
P22.03	Коэффициент деления частоты энкодера 1	0-7	0
P22.04	Позиционный угол энкодера 1	0-360	0
P22.05	Время фильтрации обратной связи по скорости энкодера 1 (мс)	0-1000	0
P22.06	Направленность энкодера 1	0-1	1
P22.07	Дробный коэффициент энкодера SinCos	7, 9, 11	11
P22.08	Число полюсов энкодера 1 Resolver	2-128	2

Параметры данной группы, а именно тип энкодера 1, число импульсов на каждый оборот, коэффициент деления частоты, позиционный угол и др., получаются в процессе самообучения и не доступны для настройки, время фильтрации необходимо отрегулировать в допустимом диапазоне, энкодер в соответствии с реальными условиями выбирает переключение между P22.06 или аппаратным обеспечением.

P22.01 Настройка типа энкодера:

0: инкрементальный; 1: тип SinCos; 2: тип EnDat; 3: тип Resolver.

P22.02 Настройка числа импульсов энкодера.

P22.03 Настройка коэффициента частоты энкодера, 0-7 соответствует интервалу частот 1-128.

P22.05 Если P10.00=3, время фильтрации обратной связи по скорости по умолчанию установлено на 0, в других режимах по умолчанию 5 мс, изменяемо.

Параметры P22.06 позволяют выбрать направленность обратной связи энкодера, по умолчанию 1, обычно изменение не требуется. Но если ошибочное подключение энкодера приводит к тому, что направленность обратной связи не соответствует реальной направленности, допускается произвести регулировку при помощи изменения параметров P22.06.

P22.07 Настройка дробного коэффициента энкодера SinCos, регулирование производится в соответствии с реальными условиями.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P22.09	Тип энкодера 2	0-3	0
P22.10	Число импульсов энкодера 2	500-16000	1024
P22.11	Позиционный угол энкодера 2	0-360	0
P22.12	Направленность энкодера 2	0-1	1
P22.13	Число полюсов энкодера 1 Resolver	2-128	2
P22.14	Фильтрация ограничения амплитуды обратной связи по скорости	0.00-100.00	0.00

Параметры данной группы, а именно тип энкодера 2, число импульсов на каждый оборот, коэффициент деления частоты, позиционный угол и др., получают в процессе самообучения и не доступны для настройки, время фильтрации необходимо отрегулировать в допустимом диапазоне, энкодер в соответствии с реальными условиями выбирает переключение между P22.12 или аппаратным обеспечением

Параметры P22.12 позволяют выбрать направленность обратной связи энкодера, по умолчанию 1, обычно изменение не требуется. Но если ошибочное подключение энкодера приводит к тому, что направленность обратной связи не соответствует реальной направленности, допускается произвести регулировку при помощи изменения параметров P22.06.

P22.14 – время фильтрации ограничения амплитуды обратной связи по скорости энкодера.

7.5.4 Группа P23 Параметры защиты электродвигателя

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
--------------------	--------------	--------------------	---------------------

P23.01	Пороговое значение защиты датчиков электродвигателя (В)	0.00-10.00	5.00
--------	---	------------	------

P23.01 Настройка порогового значения защиты напряжения датчиков электродвигателя.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P23.03	Пороговое значения перегрузки по току при низкой скорости двигателя (%)	0.00-150.00	150.00
P23.04	Время перегрузки по току при низкой скорости двигателя (с)	0.1-120.0	60.0
P23.05	Пороговое значения перегрузки по току при высокой скорости двигателя (%)	0.00-150.00	120.00
P23.06	Время перегрузки по току при высокой скорости двигателя (с)	0.1-60.0	30.0

P23.03-P23.06 – настройка порогового значения скорости и перегрузки по току электродвигателя, обычно превышение скорости настраивается до 20%, перегрузка по току и время обратно пропорциональны, чем выше пиковое значение перегрузки по току, тем меньше настраиваемое время, в соответствии с отчетами двигателя после рационального понижения допускается настройка данных параметров. Граница между высокой и низкой скоростью составляет 20%.

7.6 Группа P3X Параметры клемм

7.6.1 Группа P30 Параметры входа цифрового сигнала

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P30.00	Выбор функции входа клеммы X0	0-63	7
P30.01	Выбор функции входа клеммы X1	0-63	8
P30.02	Выбор функции входа клеммы X2	0-63	0
P30.03	Выбор функции входа клеммы X3	0-63	0
P30.04	Выбор функции входа клеммы X4	0-63	8
P30.05	Выбор функции входа клеммы X5	0-63	0
P30.06	Выбор функции входа клеммы X6	0-63	0

Перечень клемм функционального входа:

№	Функция	№	Функция
0	Функция отсутствует	1	Клемма времени ускорения и

			замедления 1
2	Клемма времени ускорения и замедления 2	3	Ступенчатая скорость цифровой величины 0
4	Ступенчатая скорость цифровой величины 1	5	Ступенчатая скорость цифровой величины 2
6	Ступенчатая скорость цифровой величины 3	7	Прямое вращение (FWD)
8	Обратное вращение (REV)	9	Трехлинейный режим управления
10	Ступенчатая скорость аналоговой величины 0	11	Ступенчатая скорость аналоговой величины 1
12	Ступенчатая скорость аналоговой величины 2	13	Клемма внешнего сброса
14	Клемма внешней неисправности	15	Клемма входа внешнего самообучения
16	Работа с аварийным электропитанием	17	Вход компенсации веса
18	Блокировка базы	19	Вход переключателя легкой нагрузки
20	Вход переключателя тяжелой нагрузки	21	Проверка выходного контактора
22	Проверка контактора ленточного тормоза	23	Проверка переключателя ленточного тормоза
24	Выбор двигателя	25	Выбор энкодера
26	Функциональные параметры 0 (запас)	27	Функциональные параметры 1 (запас)

(продолжение 1)

№	Функция	№	Функция
28	Вход импульсной частоты DI0 (запас)	29	Вход импульсной частоты DI1 (запас)
30	Скорость / крутящий момент (статично)	31	Увеличение частоты (не удерживается)
32	Уменьшение частоты (не удерживается)	33	Сигнал аварийной остановки
34	Вход замедления прямого вращения	35	Вход замедления обратного вращения
36	Вход остановки прямого вращения	37	Вход остановки обратного вращения
38	Увеличение частоты (удерживается)	39	Уменьшение частоты (удерживается)
40	Выбор частоты толчкового режима	41	Переключение команд на панель управления
42	Переключение команд на клеммы	43	Переключение команд на главный компьютер
44	Переключение задания между главной и вспомогательной линиями открытого контура	45	Переключение главного задания PID на внутреннюю часть
46	Переключение главного задания PID на аналоговую величину A0	47	Переключение вспомогательного задания PID «недействительно»
48	Переключение вспомогательного задания PID на аналоговую величину A0	49	Команда FJOG
50	Команда RJOG	51	Переключение главного задания PID на аналоговую величину A1
52	Переключение вспомогательного задания PID на аналоговую величину A1	53	Выбор режима задания скорости
54	Остановка PID	Другие	Запас

0: Функция отсутствует

1: Клемма времени ускорения и замедления 1

2: Клемма времени ускорения и замедления 2

Метод использования изображен в нижеследующей таблице:

Клемма времени ускорения и замедления 2	Клемма времени ускорения и замедления 1	Выбор времени ускорения и замедления
OFF	OFF	Время ускорения и замедления 0 (P40.02, P40.03)
OFF	ON	Время ускорения и замедления 1 (P40.04, P40.05)
ON	OFF	Время ускорения и замедления 2 (P40.06, P40.07)
ON	ON	Время ускорения и замедления 3 (P40.08, P40.09)

3: Ступенчатая скорость цифровой величины 0**4: Ступенчатая скорость цифровой величины 1****5: Ступенчатая скорость цифровой величины 2****6: Ступенчатая скорость цифровой величины 3**

Метод использования отображен в описании P41.00-P41.15.

7: Вход прямого вращения клеммы (FWD)**8: Вход обратного вращения клеммы (REV)****9: Трехлинейный режим управления**

Действительно только в режиме задания команд работы через клеммы (P10.02=1), метод использования отображен в описании P10.01.

10: Ступенчатая скорость аналоговой величины 0**11: Ступенчатая скорость аналоговой величины 1****12: Ступенчатая скорость аналоговой величины 2**

Метод использования отображен в описании P51.14-P51.21.

13: Клемма внешнего сброса

Действителен сигнал клеммы внешнего сброса, производится сброс неисправности частотного преобразователя внешним сигналом.

14: Клемма внешней неисправности

Действителен сигнал внешней неисправности, частотный преобразователь останавливает работу.

15: Клемма входа внешнего самообучения

Вход настройки магнитных полюсов, внешний входной сигнал контролирует запуск самообучения.

16: Работа с аварийным электропитанием

Отображение работы при внешних аварийных условиях для частотного преобразователя.

17: Вход компенсации веса

Вход команды компенсации определенного веса для специфических пользователей.

18: Блокировка базы

Данная функциональная клемма эффективно запрещает выход частотного преобразователя.

19: Вход переключателя легкой нагрузки**20: Вход переключателя тяжелой нагрузки**

Две данные функции применимы для лифтовой отрасли, производится сравнение реального веса нагрузки и противовеса, если реальный вес меньше, это считается легкая нагрузка, если больше – тяжелая нагрузка.

21: Проверка выходного контактора

Обычно используется вместе с выходной функцией 17, контролирует выходной контактор частотного преобразователя, что позволяет определить включение контактора до выхода тока частотного преобразователя, а также одновременно с выключением контактора своевременно отключать выход частотного преобразователя.

22: Обратная связь по контактору тормозного устройства

Обычно используется вместе с выходной функцией 18, определяет, включен ли выходной контактор тормозного устройства.

23: Обратная связь по ограничению тормозного устройства

Обычно используется вместе с выходной функцией 18, определяет, вовремя ли включается выходной контактор тормозного устройства.

24: Выбор двигателя

Метод использования отображен в нижеследующей таблице:

Выбор двигателя	Выбор группы параметров двигателя
OFF	Группа параметров двигателя 1
ON	Группа параметров двигателя 2

25: Выбор энкодера

Метод использования отображен в нижеследующей таблице:

Выбор энкодера	Выбор группы параметров энкодера
OFF	Группа параметров энкодера 1
ON	Группа параметров энкодера 2

26: Функциональные параметры 0 (запас)**27: Функциональные параметры 1 (запас)****28: Импульсный вход 0 (запас)****29: Импульсный вход 1 (запас)****30: Переключение режима скорости/крутящего момента (действительно при переключении во время остановки частотного преобразователя)**

Входной сигнал действителен, режим управления частотного преобразователя переключается с режима по скорости на режим по крутящему моменту.

31: Увеличение частоты (не удерживается)

При действии данного сигнала целевая частота продолжает увеличиваться до значения ограничения по амплитуде. Если сигнал недействителен, удерживается текущая частота, при остановке и обрыве питания частота соответствует 0.

32: Уменьшение частоты (не удерживается)

При действии данного сигнала целевая частота продолжает уменьшаться до 0. Если сигнал недействителен, удерживается текущая частота, при остановке и обрыве питания частота соответствует 0.

33: Аварийная остановка (сигнал зацепления кабины)

В режиме векторного управления при закрытом контуре, если данный сигнал действителен, скорость задается на значение 0, производится быстрая остановка частотного преобразователя при помощи максимального крутящего момента обратного направления.

34: Замедление прямого вращения

При работе с прямым вращением, если данный сигнал действителен, целевая частота равна 0 Гц, частотный преобразователя снижает скорость до 0 Гц.

35: Замедление обратного вращения

При работе с обратным вращением, если данный сигнал действителен, целевая частота равна 0 Гц, частотный преобразователя снижает скорость до 0 Гц.

36: Остановка прямого вращения

При работе с прямым вращением, если данный сигнал действителен, производится остановка частотного преобразователя.

37: Остановка обратного вращения

При работе с обратным вращением, если данный сигнал действителен, производится остановка частотного преобразователя.

38: Увеличение частоты (удерживается)

При действии данного сигнала целевая частота продолжает увеличиваться до значения ограничения по амплитуде. Если сигнал недействителен, удерживается текущая частота, при остановке и обрыве питания текущая частота удерживается.

39: Уменьшение частоты (удерживается)

При действии данного сигнала целевая частота продолжает уменьшаться до 0. Если сигнал недействителен, удерживается текущая частота, при остановке и обрыве питания текущая частота удерживается.

40: Выбор частоты в толчковом режиме

В режиме работы с многоступенчатой скоростью, если данный сигнал действителен, целевая частота будет переключена на пусковую частоту.

41: Переключение команд на панель управления

В режиме остановки, если данный сигнал действителен, каналы команд задаются через панель управления.

42: Переключение команд на клеммы

В режиме остановки, если данный сигнал действителен, каналы команд задаются через клеммы.

43: Переключение команд на связь Modbus

В режиме остановки, если данный сигнал действителен, каналы команд задаются через Modbus.

44: Переключение задания между главной и вспомогательной линиями открытого контура

Если данный сигнал действителен, источник канала скорости переключается на вспомогательную линию задания открытого контура, т.е. выбор канала скорости P10.03 переключается на режим задания P50.00.

45: Переключение главного задания PID на внутреннюю часть

Если данный сигнал действителен, канал главной линии задания управления хода закрытого контура переключается на внутреннее цифровое задание, в противном случае переключение не производится.

46: Переключение главного задания PID на аналоговую величину A0

Если данный сигнал действителен, канал главной линии задания управления хода закрытого контура переключается на A0, в противном случае переключение не производится.

47: Переключение вспомогательного задания PID «недействительно»

Если данный сигнал действителен, канал вспомогательной линии задания управления хода закрытого контура переключается на «недействительно», в противном случае переключение не производится.

48: Переключение вспомогательного задания PID на аналоговую величину A0

Если данный сигнал действителен, канал вспомогательной линии задания управления хода закрытого контура переключается на A0, в противном случае переключение не производится.

49: Команда FJOG (команда прямого вращения при толчковом режиме)

Если данный сигнал действителен, частота толчкового режима будет являться целевой частотой в работе с прямым вращением при толчковом режиме, если сигнал недействителен, производится остановка.

50: Команда RJOG (команда обратного вращения при толчковом режиме)

Если данный сигнал действителен, частота толчкового режима будет являться целевой частотой в работе с обратным вращением при толчковом режиме, если сигнал недействителен, производится остановка.

51: Переключение главного задания PID на аналоговую величину A1

Если данный сигнал действителен, канал главной линии задания управления хода закрытого контура переключается на A1, в противном случае переключение не производится.

52: Переключение вспомогательного задания PID на аналоговую величину A1

Если данный сигнал действителен, канал вспомогательной линии задания управления хода закрытого контура переключается на A1, в противном случае переключение не производится.

53: Выбор режима задания скорости

Метод использования отображен в нижеследующей таблице:

Выбор режима задания скорости	Режим задания скорости
OFF	P10.03 Режим задания скорости 1
ON	P10.07 Режим задания скорости 2

54: Остановка PID

Если данный сигнал действителен, операция PID при закрытом контуре останавливается.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P30.07	Выбор функции клемм P1-P2	0-1	1

Входная клемма защиты от перегрева датчика РТС: по умолчанию высокий уровень, при появлении сигнала перегрева уровень снижается.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P30.08	Число раз фильтрации входной клеммы цифровой величины (раз)	0-100	5

Путем рационального увеличения значения P30.08 можно повысить помехоустойчивость клемм. Чем больше количество раз фильтрации клемм, тем больше задержка срабатывания клемм.

7.6.2 Группа P31 Параметры выхода цифровой величины

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P31.00	Определение функции выхода K1	0-63	2
P31.01	Определение функции выхода K2	0-63	25
P31.02	Определение функции выхода K3	0-63	0
P31.03	Определение функции выхода K4	0-63	0
P31.04	Определение функции выхода Y0	0-63	0
P31.05	Определение функции выхода Y1	0-63	0

В качестве выхода клемм Y0-Y1 можно назначить многофункциональный выход дискретных сигналов, а также можно назначить импульсный выход высокой скорости (функции 19, 20).

В качестве выхода реле K1-K4 можно назначить многофункциональный выход, но не допускается назначение импульсного выхода.

Таблица назначений функций многофункционального выхода дискретных сигналов:

Настройка функции	Значение	Настройка функции	Значение
0	Функция отсутствует	1	Подготовка к работе частотного преобразователя завершена
2	Неисправность частотного преобразователя	3	Сигнал в работе частотного преобразователя (RUN)
4	Частота достигла сигнал (FAR)	5	Аналогичность скорости и частоты (FDT)
6	Частотный преобразователь работает в режиме нулевой	7	Напряжение шины постоянного тока не менее 85% номинального

	скорости		напряжения
8	Превышено 5% номинального тока в процессе работы, в процессе остановки превышено 10% номинального значения	9	В процессе настройки
10	Обнаружение скорости 1	11	Обнаружение скорости 2
12	Выход 1 при аварийной сигнализации, выход 0 при нормальном состоянии	13	Запас
14	Выход направленности крутящего момента при нулевом сервомеханизме	15	Обнаружение нулевого тока
16	Определение режима генерации электроэнергии и электрического привода	17	Включение выходного контактора
18	Раскрытие тормозного устройства	19	Импульсный выход DO0 (запас)
20	Импульсный выход DO1 (запас)	21	Сигнализация о перегреве радиатора
22	Сигнализация о перегреве двигателя	23	Выход выбора двигателя
24	Выход выбора энкодера	25	Выход ленточного тормоза
26	Достижение общего количества времени работы	27	Достижение единоразового времени работы
28	Выход X1	29	Выход X2

(продолжение 1)

Настройка функции	Значение	Настройка функции	Значение
30	В режиме остановки по блокировке недостающего напряжения	31	Контроль водяного насоса
32	Обрыв аналоговой величины	33	Сигнализация датчика РТС
34	Режим обратного вращения	35	В режиме сна

Настройка 6 параметров P31.00-P31.05 задает функции для 6 выходных клемм K1-K4 и Y0-Y1, диапазон настройки их цифровых значений и функции, соответствующие настройке каждой выходной клеммы, описаны ниже:

0: Функция отсутствует

1 или 101: Подготовка к работе частотного преобразователя завершена (RDY)

1: если в процессе самопроверки частотного преобразователя неисправностей не обнаружено, соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

101: если в процессе самопроверки частотного преобразователя неисправностей не обнаружено, соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

2 или 102: Неисправность частотного преобразователя

2: если частотный преобразователь в режиме остановки по причине неисправности, соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

102: если частотный преобразователь в режиме остановки по причине неисправности, соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

3 или 103: Сигнал работы частотного преобразователя (RUN)

3: если соответствующая команда работы частотного преобразователя выполняется правильно, соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

103: если соответствующая команда работы частотного преобразователя выполняется правильно, соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

6 или 106: Частотный преобразователь работает в режиме нулевой скорости

6: если выходная частота в процессе работы частотного преобразователя составляет 0, соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

106: если выходная частота в процессе работы частотного преобразователя составляет 0, соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

7 или 107: Напряжение шины постоянного тока не менее 85% номинального напряжения

7: если напряжение шины частотного преобразователя не ниже 85%, соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

107: если напряжение шины частотного преобразователя не ниже 85%, соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

8 или 108: Превышено 5% номинального тока в процессе работы, в процессе остановки превышено 10% номинального значения

8: если вышеописанное условие удовлетворено, соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

108: если вышеописанное условие удовлетворено, соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

9 или 109: В процессе настройки

9: если частотный преобразователь находится в режиме самообучения, соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

109: если частотный преобразователь находится в режиме самообучения, соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

10 или 110: Обнаружение частоты 1

Когда выходная частота частотного преобразователя достигает или превышает любое цифровое значение обнаружения частоты (P31.22) с шириной обнаружения частоты (P31.23), приводится в действие обнаружение частоты 1. После действия соответствующей точки выхода, если выходная частота частотного преобразователя снова возвращается на любое значение обнаружения частоты (P31.22), происходит сброс обнаружения частоты 1.

10: во время действия обнаружения частоты 1 соответствующая точка выхода отключается.

110: во время действия обнаружения частоты 1 соответствующая точка выхода подключается.

11 или 111: Обнаружение частоты 2

Когда выходная частота частотного преобразователя достигает или превышает любое цифровое значение обнаружения частоты (P31.22), приводится в действие обнаружение частоты 2. После действия соответствующей точки выхода, если выходная частота частотного преобразователя снова возвращается на любое значение обнаружения частоты (P31.22) за вычетом ширины обнаружения частоты (P31.23), происходит сброс обнаружения частоты 2.

11: во время действия обнаружения частоты 2 соответствующая точка выхода подключается.

111: во время действия обнаружения частоты 2 соответствующая точка выхода отключается.

12 или 112: Аварийная сигнализация

12: во время аварийной сигнализации соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

112: во время аварийной сигнализации соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

13 или 113: Запас

14 или 114: Определение направленности крутящего момента при нулевом сервомеханизме (применение в случае аварийной доводки до точной остановки при обрыве питания)

14: при обнаружении частотным преобразователем тяжелой нагрузки и легком противовесе соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

114: при обнаружении частотным преобразователем тяжелой нагрузки и легком противовесе соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

15 или 115: Обнаружение нулевого тока

15: если выходной ток во время остановки частотного преобразователя больше порогового значения обнаружения нулевого тока (настройка P31.20), соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

115: если выходной ток во время остановки частотного преобразователя больше порогового значения обнаружения нулевого тока (настройка P31.20), соответствующая точка выхода отключается, в обратном случае происходит подключение.

16 или 116: Определение режима генерации электроэнергии и электрического привода

16: 0 – электрический привод; 1 – генерация электроэнергии

116: 0 – генерация электроэнергии; 1 – электрический привод

17 или 117: Включение выходного контактора

17: при выходе 1 контактор замкнут

117: при выходе 0 контактор замкнут

Обычно используется вместе с входной функцией 21, контролирует включение выходного контактора до выхода тока частотного преобразователя.

18 или 118: Раскрытие тормозного устройства

18: при выходе 1 тормозное устройство включается

118: при выходе 0 тормозное устройство включается

Используется вместе с функциями 22, 23, контролирует своевременное включение внешнего тормозного устройства, а также определяет точку обратной связи.

19 или 119: Импульсный выход DO0 (запас)

20 или 120: Импульсный выход DO1 (запас)

21 или 121: Сигнализация о перегреве при превышении 90 градусов

Если температура радиатора больше или равна 90 градусов, соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

22: Выход сигнализации о перегреве двигателя

23: Выход переключения двигателя

При выходе выбора двигателя соответствующая точка выхода отключается: двигатель 1, соответствующая точка выхода подключается: двигатель 2.

24: Выход переключения энкодера

При выходе выбора энкодера соответствующая точка выхода отключается: энкодер 1, соответствующая точка выхода подключается: энкодер 2.

25: Выход ленточного тормоза

При включении ленточного тормоза точка выхода подключается: ленточный тормоз с закрытым контуром, точка выхода отключается.

26: Достижение общего количества времени работы

Если общее время работы частотного преобразователя больше заданного времени P31.25, выходная клемма подключается, в обратном случае происходит отключение.

27: Достижение единоразового времени работы

Если единоразовое время работы частотного преобразователя больше заданного времени P31.24, выходная клемма подключается, в обратном случае происходит отключение.

28: Выход X1

Вводится состояние уровня клеммы X1, выводится через выходную клемму.

29: Выход X2

Вводится состояние уровня клеммы X2, выводится через выходную клемму.

30: В режиме остановки по блокировке недостающего напряжения

В системе недостаточное напряжение, через выходную клемму выводится действительный уровень.

31: Контроль вентилятора

В процессе работы частотного преобразователя или при перегреве выходная клемма подключается, в обратном случае происходит отключение с задержкой 1 мин.

32: Обрыв входа аналоговой величины

33: Сигнализация датчика РТС

В качестве выхода 0-10 В канала аналоговой величины A0 и A1 можно подсоединить сигнал датчика РТС двигателя, P32.01 и P32.07 назначаются как 6, время фильтрации P32.04 и P32.10 назначается как 2000 мс, пороговое значение защиты назначается как P23.01. Если сигнал РТС двигателя больше P23.01 в течение более 2 с, будет произведена сигнализация о неисправности №52.

34: Режим обратного вращения

35: В режиме сна

Частотный преобразователь находится в режиме сна, соответствующая точка выхода подключается, в обратном случае происходит отключение.

Важно:

1. Определение вышеупомянутого термина «подключение»: если производится релейный выход, подсоединяются размыкающие контакты (1В и 1С, 2В и 2С), разъединяются замыкающие контакты (1В и 1А, 2В и 2А); если производится выход с открытым коллектором, это обозначает, что точка выхода в состоянии низкого уровня. Аналогично определение вышеупомянутого значения «отключение»: если производится релейный выход, разъединяются размыкающие контакты (1В и 1С, 2В и 2С), подсоединяются замыкающие контакты (1В и 1А, 2В и 2А); если производится выход с открытым коллектором, это обозначает, что точка выхода в высокоомном состоянии.
2. Во время установки заводских настроек P31.04=3 обозначает, что клемма Y0 является выходной клеммой сигнала работы (RUN); P31.05=2 обозначает, что клемма Y1 является выходной клеммой для сигнала неисправности частотного преобразователя.
3. Выведение сигнала работы (RUN): если частотный преобразователь получает сигнал команды направления вверх/вниз, при этом база не заблокирована, он производит выводение сигнала работы (RUN).
4. Тайминг сигнала неисправности: когда в частотном преобразователе возникает неисправность, выводится сигнал неисправности. В это же время удаляется сигнал работы. Сигнал неисправности является заблокированным, путем внешнего ввода сигнала сброса или путем сброса через манипулятор, или при помощи отключения питания, или через

назначенное время задержки его можно удалить. Тайминг сигнала неисправности отображен на рис. 7-15.



Рис. 7-15 Тайминг сигнала неисправности

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P31.06	Задержка действия выхода K1 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.07	Задержка сброса выхода K1 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.08	Задержка действия выхода K2 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.09	Задержка сброса выхода K2 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.10	Задержка действия выхода K3 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.11	Задержка сброса выхода K3 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.12	Задержка действия выхода K4 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.13	Задержка сброса выхода K4 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.14	Задержка действия выхода Y0 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.15	Задержка сброса выхода Y0 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.16	Задержка действия выхода Y1 (с)	0.0-60.0	0.0
P31.17	Задержка сброса выхода Y1 (с)	0.0-60.0	0.0

P31.06-P31.17 настраивают постоянные времени задержки действия и задержки сброса сигналов для 6 выходных клемм K1-K4 и Y0-Y1. Таким образом, в соответствии с необходимостью можно оперативно настроить время задержки соответствующего реального сигнала по состоянию выхода на каждой выходной клемме. При этом вышеописанная задержка выхода будет настраиваться по отдельности, даже несмотря на то, что при подключении еще действителен сброс сигнала.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P31.20	Ширина обнаружения нулевого тока (%)	0.0-50.0	4.0

Данная функция используется для измерения колебаний нагрузки, если функцию выходной клеммы настроить как «15: Обнаружение нулевого тока», то, когда выходной ток частотного преобразователя будет менее ширины обнаружения нулевого тока P31.20, будет выведен сигнал индикации.

Если при остановке ток частотного преобразователя больше данного порогового значения, то будет произведено действие выходной клеммы, заданное функцией 15 (или 115).

Важно: параметры данной функции представляют собой пропорциональное соотношение между выходным током частотного преобразователя и номинальным током двигателя.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P31.21	Частота достигла ширина обнаружения (Гц)	0.00-300.00	1.00
P31.22	Скорость обнаружения частоты (Гц)	0.00-300.00	1.00
P31.23	Ширина обнаружения любой частоты (Гц)	0.00-300.00	0.20

Данная функция P31.21 используется для выявления отклонения между выходной частотой и заданной частотой, если функция выходной клеммы задана как «4: Сигнал достижения частоты», при этом отклонение между выходной частотой частотного преобразователя и заданной частотой находится в диапазоне настройки данного функционального кода, выводится сигнал индикации, как показано на рисунке, сигнал достижения частоты FAR.

Yi обозначает клеммы Y0-Y1 или клеммы реле K1-K4.

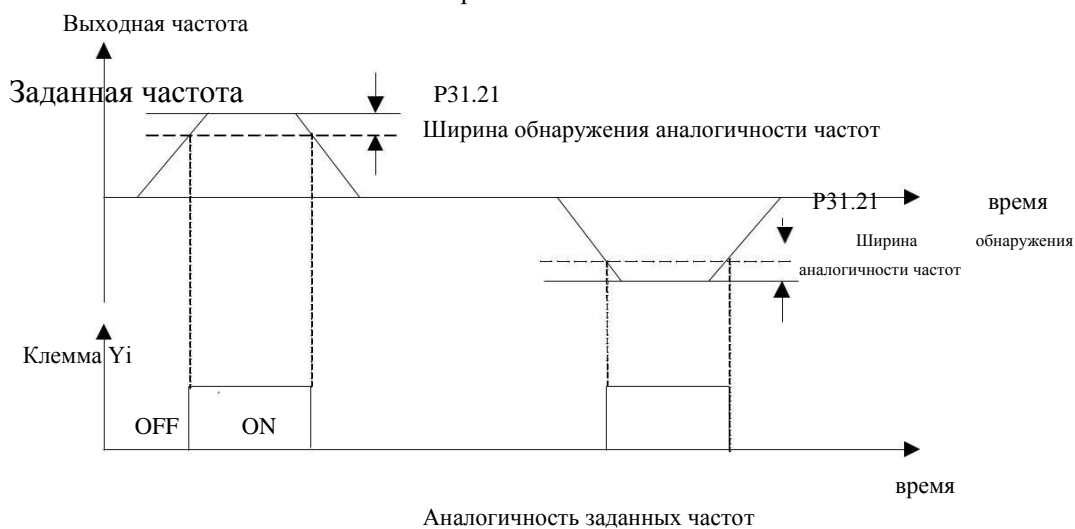


Рис. 7-16 Обнаружение аналогичности частот 1

P31.22 и P31.23 – два параметра обнаружения любых частот: ширина обнаружения любой частоты и ширина обнаружения любой частоты. Вместе эти группы параметров используются для аналогичности частот/скоростей, обнаружения частоты 1, обнаружения частоты 2. Главным образом они необходимы для измерения, находится ли выходная частота частотного преобразователя в каком-либо определенном диапазоне частот. При обнаружении частоты 1, если выходная частота частотного преобразователя достигает или превышает сумму скорости обнаружения частоты (P31.22) и ширины обнаружения частоты (P31.23), включается обнаружение частоты 1; после действия соответствующей точки выхода, когда выходная частота частотного преобразователя снова вернется на уровень скорости обнаружения частоты (P31.22), произойдет сброс обнаружения частоты 1. Обнаружение частоты 1 находится в режиме отрицательной логики, при включении соответствующая точка выхода будет приведена в режим OFF, при сбросе соответствующий выход будет приведен в режим ON.

При обнаружении частоты 2, если выходная частота частотного преобразователя достигает или превышает скорость обнаружения частоты (P31.22), включается обнаружение частоты 2; после действия соответствующей точки выхода, когда выходная частота частотного преобразователя снова вернется на уровень значения разницы между скоростью обнаружения частоты (P31.22) и шириной обнаружения частоты (P31.23), произойдет сброс обнаружения частоты 2. Обнаружение частоты 2 находится в режиме положительной логики, при включении соответствующая точка выхода будет приведена в режим ON, при сбросе соответствующий выход будет приведен в режим OFF.

Настройка функции выходной клеммы как «5: аналогичность частоты/скорости» отображена на нижеследующем рисунке.

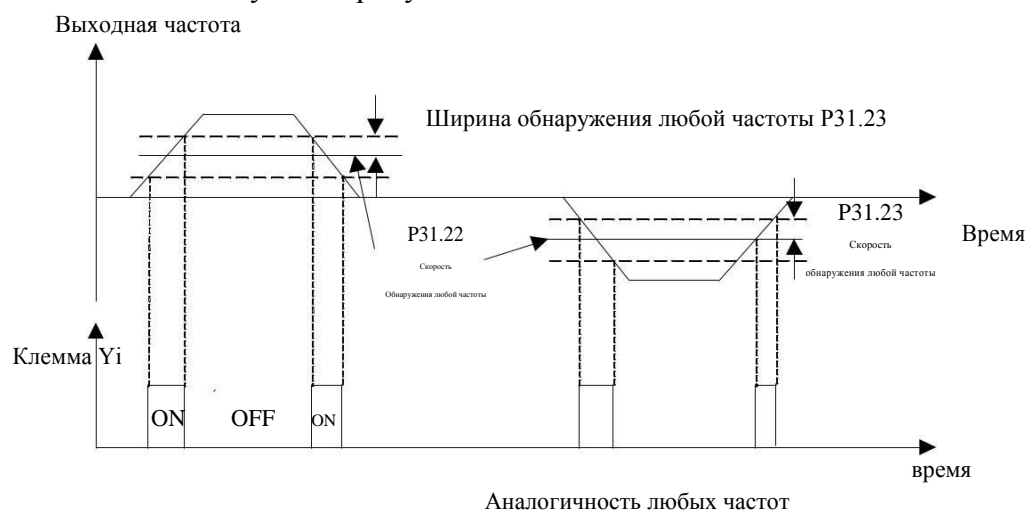


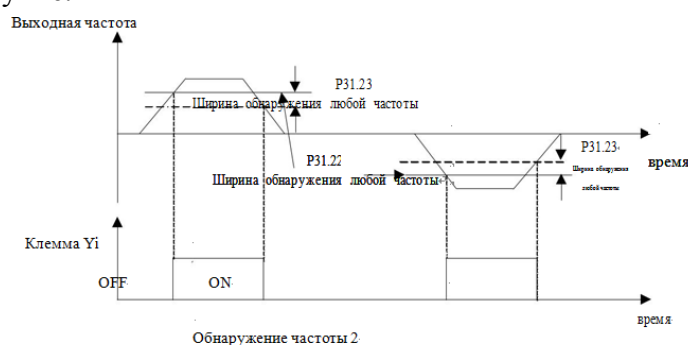
Рис. 7-17 Обнаружение аналогичности частот 2

Настройка функции выходной клеммы как «10: обнаружение скорости 1» отображена на нижеследующем рисунке.



Обнаружение частоты 1
Рис. 7-18 Обнаружение скорости 1

Настройка функции выходной клеммы как «11: обнаружение скорости 2» отображена на нижеследующем рисунке.



Обнаружение частоты 2
Рис 7-19 Обнаружение скорости 2

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P31.24	Достижение времени работы единоразового цикла (ч)	0-65535	2

Начиная с сигнала работы частотного преобразователя, когда время безостановочного единоразового цикла работы достигнет P31.24, будет выведен сигнал индикации. Выход сигнала индикации можно реализовать путем настройки выходной клеммы как «27».

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P31.25	Достижение общего времени работы (ч)	0-65535	8

Начиная с момента подключения питания частотного преобразователя, когда общее время работы достигнет P31.25, будет выведен сигнал индикации. Выход сигнала индикации можно реализовать путем настройки выходной клеммы как «26».

7.6.3 Группа P32 Параметры входа аналоговой величины

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P32.00	Тип входа A0	0-3	1
P32.06	Тип входа A1	0-3	1

Настройка параметров типа входа аналоговой величины:

0: 0-10 В; 1: -10...10 В; 2: ; 3: ;

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P32.01	Выбор входной функции A0	0-6	0
P32.07	Выбор входной функции A1	0-6	0

P32.01, P32.07 определяют входные функции аналоговой величины AI:

0: Функция отсутствует

1: Сигнал целевой скорости

2: Сигнал текущей скорости

3: Сигнал крутящего момента

4: Сигнал компенсационного крутящего момента

Если режим задания частоты определен как P10.03=3, 5, 7, то A0, A1 автоматически будут заданы как 1.

Если режим задания частоты определен как P10.03=4, 6, 8, то A0, A1 автоматически будут заданы как 2.

Если режим задания крутящего момента определен как P10.04=1, 2, 3, то A0, A1 автоматически будут заданы как 3.

Если режим задания крутящего момента определен как P10.05=2, 3, 4, то A0, A1 автоматически будут заданы как 4.

5: Сигнал ограничения скорости

6: Сигнал датчика РТС двигателя

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P32.02	Нижний предел входа аналоговой величины A0 (%)	0.00-327.67	0.00
P32.03	Верхний предел входа аналоговой величины A0 (%)	0.0-6553.5	100.0
P32.04	Время фильтрации A0 (мс)	0-65535	10
P32.05	Ограничение по амплитуде A0 (В/мА)	0.000-20.000	10.000
P32.08	Нижний предел входа аналоговой величины A1	0.00-327.67	0.00
P32.09	Верхний предел входа аналоговой величины A1	0.0-6553.5	100.0

P32.10	Время фильтрации A1 (мс)	0-65535	10
P32.11	Ограничение по амплитуде A1 (В/мА)	0.000-20.000	10.000

P32.02-P32.05, P32.08-P32.11 по отдельности настраивают верхний предел, нижний предел, время фильтрации и ограничение по амплитуде входа аналоговой величины.

Верхний и нижний пределы аналоговой величины: нижний предел используется для регулирования минимального предела входного сигнала, верхний предел используется для регулирования максимального предела входного сигнала. Если аналоговая величина определена в качестве задания целевой частоты, частота верхнего предела используется для калибровки рабочей частоты, соответствующей максимальному пределу сигнала.

Регулирование **времени фильтрации** позволит повысить помехоустойчивость входа клемм, поскольку в процессе эксплуатации аналоговая величина на входе клемм A0 и A1 несет определенный объем сигнала помех, но чем больше будет время фильтрации клемм, тем дольше будет задержка действия этих клемм.

Ограничение по амплитуде лишь ограничивает сигнал конечной обработки входа аналоговой величины в рамках определенного необходимого для управления диапазона, при токовом типе необходимо изменить значение ограничения по амплитуде на 20.000 мА.

7.6.4 Группа P33 Параметры выхода аналоговой величины

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P33.00	Выбор выходной функции M0	0-17	1
P33.03	Выбор выходной функции M1	0-17	2

Цифровой выход наблюдения аналоговой величины DAC 0-1000 обозначает 0-10.00В.

Перечень функций многофункционального выхода аналоговой величины:

Настройка функции	Значение	Соответствия
0	Функция отсутствует	
1	Выходной ток	0-Ie соответствует 0-10В
2	Выходное напряжение	0-Ue соответствует 0-10В
3	Задание крутящего момента	0-Te соответствует 0-10В
4	Напряжение питающей шины	0-Udc соответствует 0-10В
5	Выходная активная мощность	0-Pe соответствует 0-10В
6	Целевая скорость	0-Ne соответствует 0-10В
7	Текущая скорость (без маркировки)	0-Ne соответствует 0-10В
8	Текущая скорость (с маркировкой)	0-Ne соответствует 0-10В
9	Обратная связь по скорости	0-Ne соответствует 0-10В
10	Ускорение	0-50Гц/с соответствует 0-10В
11	Температура радиатора	0-100 градусов соответствует 0-10В
12	Вход аналоговой величины А0	0-10В соответствует выходу 0-10В
13	Вход аналоговой величины А1	0-10В соответствует выходу 0-10В

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P33.01	Нижний предел выхода аналоговой величины М0	0.00-655.35	50.00
P33.02	Верхний предел выхода аналоговой величины М0	0.0-6553.5	100.0
P33.04	Нижний предел выхода аналоговой величины М1	0.00-655.35	50.00
P33.05	Верхний предел выхода аналоговой величины М1	0.0-6553.5	100.0

При необходимости отрегулировать выход аналоговой величины, задаваемый данными в верхней таблице, можно использовать данную функцию. Отрегулированная аналоговая величина представляет собой реальную выходную величину клеммы М.

Нижний предел аналоговой величины используется в случае, когда регулируемая выходная физическая величина составляет 0, для соответствия минимальному пределу выходного сигнала. Верхний предел аналоговой величины используется для регулирования выходной физической величины, равной верхнему пределу, для соответствия максимальному пределу выходного сигнала. Если аналоговая величина представляет собой выход частоты, частота верхнего предела используется для калибровки соответствия максимального предела сигнала рабочей частоте. Например, диапазон аппаратного обеспечения выходного напряжения составляет -10...10 В, требуется, чтобы рабочая частота 0-50 Гц соответствовала выходу 0-10 В, для этого необходимо настроить нижний предел на 50%, верхний предел на 100%.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P33.06	Выбор режима выхода аналоговой частоты M0	0-4	0
P33.07	Выбор режима выхода аналоговой частоты M1	0-4	0

Параметры P33.06 и P33.07 используются для выбора режима выхода аналоговой величины:

0: нет выбора; 1: 0-10 В; 2: -10...10 В; 3: 0-20 мА; 4: 4-20 мА.

7.7 Группа P4X Группа параметров скорости

7.7.1 Группа P40 Основные параметры скорости

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P40.00	Скорость на панели	0.0-300.0	5.0

Начальную скорость, заданная на панели, можно путем работы ручкой панели изменять.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P40.01	Основная частота	0.0-300.0	50.0

Основная рабочая частота представляет собой минимальную частоту, соответствующую моменту максимального выходного напряжения частотного преобразователя. При использовании стандартного двигателя переменного тока это соответствующее значение номинальной частоты двигателя, см. шильдик двигателя.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P40.02	Время ускорения 0 (с)	0.10-360.00	5.00
P40.03	Время замедления 0 (с)	0.10-360.00	5.00

Данная функция позволяет настроить темп ускорения до постоянной скорости или замедления с постоянной скорости до остановки после запуска работы частотного преобразователя.

Время ускорения 0: время P40.02, необходимое для того, чтобы выходная частота частотного преобразователя с нулевой частоты повысилась до максимальной частоты.

Время замедления 0: время P40.03, необходимое для того, чтобы выходная частота частотного преобразователя с максимальной частоты снизилась до нулевой частоты.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P40.04	Время ускорения 1 (с)	0.10-360.00	5.00
P40.05	Время замедления 1 (с)	0.10-360.00	5.00

P40.06	Время ускорения 2 (с)	0.10-360.00	5.00
P40.07	Время замедления 2 (с)	0.10-360.00	5.00
P40.08	Время ускорения 3 (с)	0.10-360.00	5.00
P40.09	Время замедления 3 (с)	0.10-360.00	5.00

Кроме вышеописанных параметров времени ускорения 0 (P40.02) и времени замедления 0 (P40.03), также можно производить настройку еще трех групп времени ускорения и замедления (время ускорения и замедления 1, время ускорения и замедления 2, время ускорения и замедления 3) путем задания многофункциональной клеммы X (функция выбора времени ускорения и замедления 1-2), что позволяет выбирать различное время ускорения и замедления для разных клемм. Значения этих трех групп времени ускорения и замедления аналогично P40.02, P40.03.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P40.10	Округление ускорения 0 (с)	0.00-10.00	0.00
P40.11	Округление ускорения 1 (с)	0.00-10.00	0.00
P40.12	Округление замедления 0 (с)	0.00-10.00	0.00
P40.13	Округление замедления 1 (с)	0.00-10.00	0.00

Округление ускорения и замедления: необходимо с целью улучшения гладкости начала и завершения процесса ускорения и замедления, а также увеличения времени отрезка кривой P40.10-P40.13. Время отрезка графика кривой необходимо для ленточных конвейеров для переноски хрупких предметов или в местах, где необходимо ровное регулирование скорости.

P40.10-P40.13 – это параметры настройки графика кривой S (кривой скорости) работы двигателя в режиме задания многоступенчатой скорости через переменную величину. Они определяют время ускорения (P40.02), время замедления (P40.03), время округления ускорения (P40.10 и P40.11), время округления замедления (P40.12 и P40.13). Эти параметры оказывают прямое влияние на особенности графика кривой S, поэтому также оказывают прямое влияние на рабочую производительность двигателя и комфортабельность поездки. Все вышеописанные параметры отображены на рис. 7-20 в графике скорости S работы двигателя.

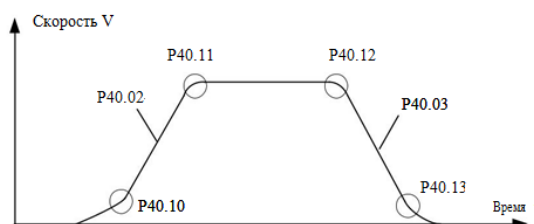


Рис. 7-20 Кривая S в процессе работы двигателя

7.7.2 Группа P41 Параметры многоступенчатой скорости цифровой величины

Функциональный вход	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P41.00	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 0 (Гц)	0.00-300.00	0.00
P41.01	Задание	0.00-300.00	5.00

	многоступенчатой скорости цифровой величины 1 (Гц)		
P41.02	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 2 (Гц)	0.00-300.00	10.00
P41.03	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 3 (Гц)	0.00-300.00	20.00
P41.04	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 4 (Гц)	0.00-300.00	30.00
P41.05	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 5 (Гц)	0.00-300.00	40.00
P41.06	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 6 (Гц)	0.00-300.00	50.00
P41.07	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 7 (Гц)	0.00-300.00	60.00
P41.08	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 8 (Гц)	0.00-300.00	0.00
P41.09	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 9 (Гц)	0.00-300.00	0.00
P41.10	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 10 (Гц)	0.00-300.00	0.00
P41.11	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 11 (Гц)	0.00-300.00	0.00
P41.12	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 12 (Гц)	0.00-300.00	0.00
P41.13	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 13 (Гц)	0.00-300.00	0.00

P41.14	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 14 (Гц)	0.00-300.00	0.00
P41.15	Задание многоступенчатой скорости цифровой величины 15 (Гц)	0.00-300.00	0.00

Допускается применение в качестве задания частоты хода с открытым контуром, путем назначения многофункциональных клемм X (многоступенчатый отрезок цифровой величины 0-3) для разных режимов клемм можно выбрать различные многоступенчатые частоты, ON обозначает действительность клеммы, OFF обозначает недействительность клеммы.

Важно: в режиме работы с открытым контуром в случае, если на входную клемму одновременно назначить многоступенчатость аналоговой величины и многоступенчатость цифровой величины, преобладать будет многоступенчатость цифровой величины.

P41.00-P41.15 по отдельности определяют значения команд скорости 15 ступеней для клемм от задания многоступенчатой скорости цифровой величины 1 до задания многоступенчатой скорости цифровой величины 15. Группа двоичного кодирования четырех входных точек задания многоступенчатой скорости переменной величины 0-3 образует режим с 16 видами, эти 16 видов режима по отдельности производят настройку соответствующих вышеописанных 15 видов команд задания скорости и задания скорости 0 (когда код 0) P41.00-P41.15. Соотношение сигнала входа многоступенчатой скорости и команды задания скорости отображено в нижеследующей табл. 6.2.

Таблица 6.2 Соотношение группы входных клемм многоступенчатой скорости и скорости задания

Код группы многосту- пенчатой скорости	Задание многоступен- чатой скорости 3	Задание многоступен- чатой скорости 2	Задание многоступен- чатой скорости 1	Задание многоступен- чатой скорости 0	Частота задания
0	0	0	0	0	Скорость задания 0
1	0	0	0	1	Скорость задания 1
2	0	0	1	0	Скорость задания 2
3	0	0	1	1	Скорость задания 3
4	0	1	0	0	Скорость задания 4
5	0	1	0	1	Скорость задания 5
6	0	1	1	0	Скорость задания 6
7	0	1	1	1	Скорость задания 7
8	1	0	0	0	Скорость задания 8

9	1	0	0	1	Скорость задания 9
10	1	0	1	0	Скорость задания 10
11	1	0	1	1	Скорость задания 11
12	1	1	0	0	Скорость задания 12
13	1	1	0	1	Скорость задания 13
14	1	1	1	0	Скорость задания 14
15	1	1	1	1	Скорость задания 15

Значение «0» в таблице обозначает, что на данной входной клемме нет входного сигнала, значение «1» обозначает, что на данной входной клемме есть входной сигнал. Пример для дополнительного разъяснения: если на клемме задания скорости 0 есть входной сигнал, на клемме задания скорости 1 есть входной сигнал, на клемме задания скорости 2 нет входного сигнала, на клемме задания скорости 3 нет входного сигнала, то код двоичной системы «0011»=3, соответствующая клемма это клемма задания скорости 3, значение, которое она задает, определяется параметрами P41.03.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P41.16	Задание частоты при толчковом режиме (Гц)	0.00-50.00	5.00

Значение задания частоты, настраиваемое при работе в толчковом режиме.

7.8 Группа P5X Параметры управления хода

7.8.1 Группа P50 Параметры хода открытого контура

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P50.00	Метод вспомогательного задания открытого контура	0-5	0

Режимы выбора вспомогательного задания открытого контура P50.00:

0: отсутствует; 1: A0; 2: A1; 3: Запас; 4: Запас; 5: Задание целевой скорости через PID.

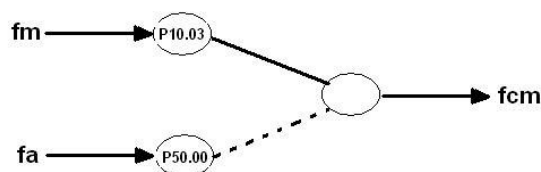


Рис. 7-21 Схема вспомогательного задания открытого контура

По умолчанию значение f_m , задаваемое по главной линии P10.03, определяет f_c , когда главное и вспомогательное задание открытого контура дискретного входа 44 переключается на вспомогательное значение, главное заданное значение f_m переключается на вспомогательное заданное значение f_a .

Функциональный код	Наименование	Диапазон настроек	Заводские настройки
P50.01	Расчет относительной связи между главной и вспомогательной линиями задания открытого контура	0-6	0

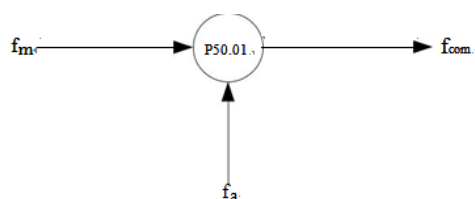


Рис 7-22 Схема главного и вспомогательного задания открытого контура

В режиме управления хода открытого контура к значению главного задания f_m добавляется значение вспомогательного задания f_a , что производит суммарное задание частоты открытого контура $f_{com} = f_m + f_a$.

Расчет операции с главным значением задания f_m и вспомогательным значением задания f_a может производиться по схеме «сложение», «вычитание», «отклонение», «выборка максимального значения», «выборка минимального значения» и т.д.

Расчет связи между главным и вспомогательным заданиями открытого контура производится следующим образом:

0: без расчета

1: главное задание + вспомогательное задание: на значение вспомогательного задания накладывается значение главного задания, функция «прибавление».

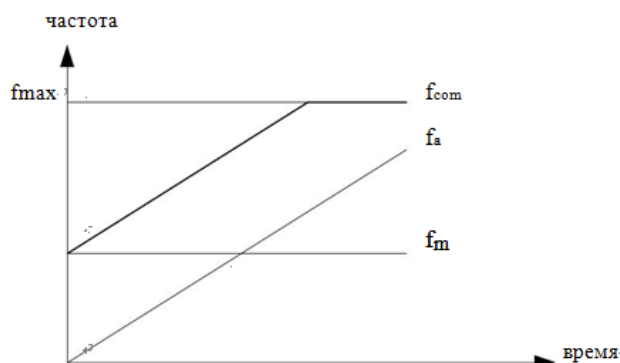


Рис. 7-23 Операция главного и вспомогательного задания открытого контура 0

Суммарное задание открытого контура $f_{com} = \text{главное задание } f_m + \text{вспомогательное задание } f_a$

2: главное задание – вспомогательное задание: вспомогательное задание частоты накладывается главное задание, функция «вычитание».

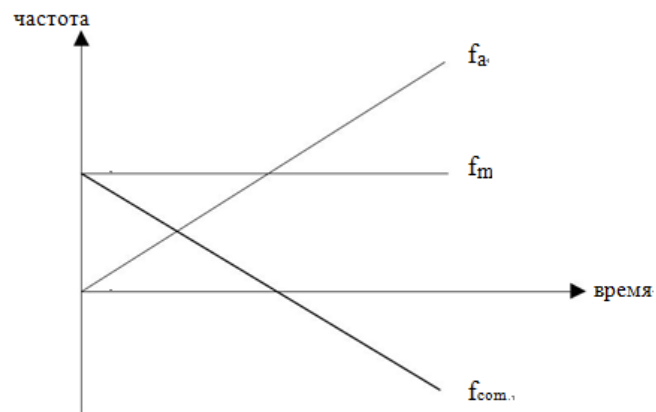


Рис. 7-24 Операция главного и вспомогательного задания открытого контура 1.

Суммарное задание открытого контура $f_{com} = \text{главное задание } f_m - \text{вспомогательное задание } f_a$

3: запас

4: запас

5: выборка максимального значения: выбирается максимальное значение из главного задания f_m и вспомогательного задания f_a .

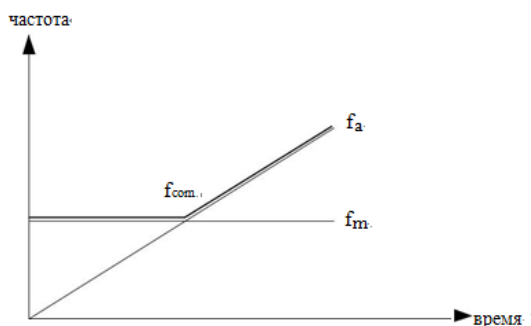


Рис. 7-25 Операция главного и вспомогательного задания при открытом контуре 4

Суммарное задание при открытом контуре $f_{com} = \text{Max}\{\text{главное задание } f_m, \text{вспомогательное задание } f_a\}$

б: выборка минимального задания: выбирается минимальное значение из главного задания f_m и вспомогательного задания f_a .

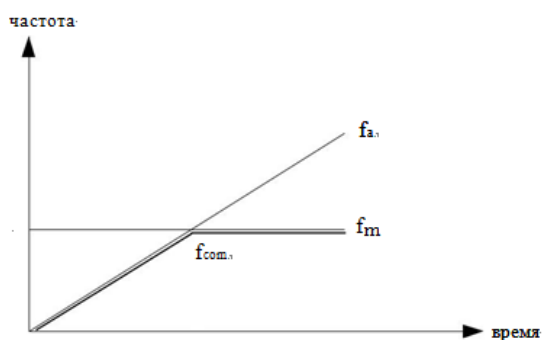


Рис. 7-26 Операция главного и вспомогательного задания при открытом контуре 5

Суммарное задание при открытом контуре $f_{com} = \text{Min}\{\text{главное задание } f_m, \text{вспомогательное задание } f_a\}$

Важно: если частота, соответствующая суммарному значению f_{com} , выходит за рамки верхнего или нижнего пределов, выходная частота будет ограничена верхним и нижним пределами.

7.8.2 Группа P51 Параметры хода закрытого контура

Управление PID применяется в качестве одного из режимов управления ходом, путем пропорционального соотношения, интегрирования, дифференцирования сигнала обратной связи и сигнала целевого значения контролируемой величины производится регулирование выходной частоты частотного преобразователя, создание системы отрицательной обратной связи, что позволяет удерживать контролируемую величину на уровне целевой величины. Применяется для управления потоком, контроля напряжения, контроля температуры и других параметров контроля процесса. Основной принцип контроля отображен на нижеследующей схеме.

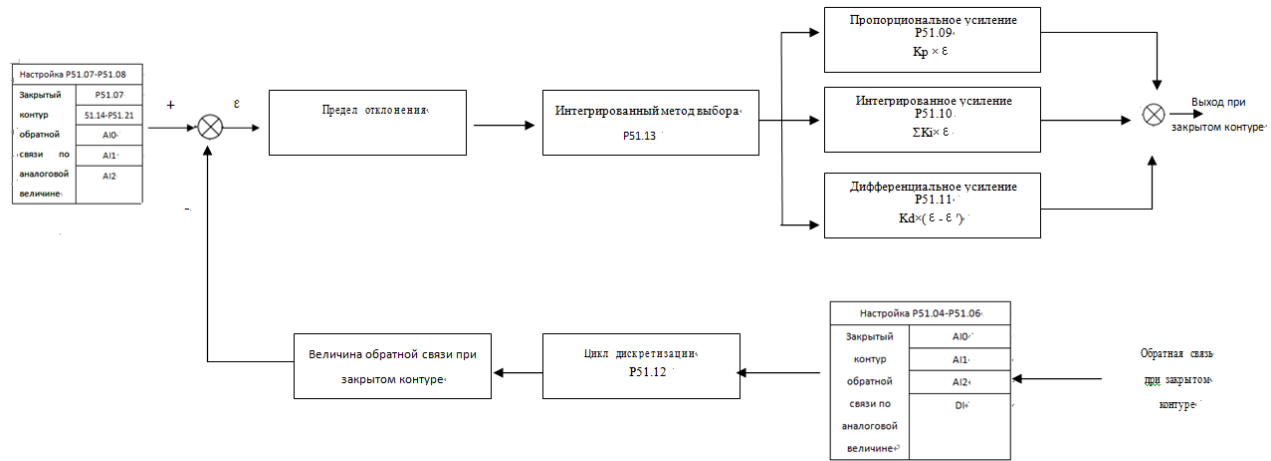


Рис. 7-27 Принципиальная схема PID

Функциональный код	Наименование	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.00	Выбор режима управления закрытого контура	0-1	0

Выбор режима управления закрытого контура: 0: недействительно; 1: действительно

Функциональный код	Наименование	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.01	Режим главного задания закрытого контура	0-6	0
P51.02	Режим вспомогательного задания закрытого контура	0-6	2
P51.03	Операция расчета вспомогательного задания закрытого контура	0-6	0

В системе закрытого контура с обратной связью в случае наличия главного и вспомогательного задания значение главного задания может быть применимо для цифрового напряжения, аналоговой величины, импульсной величины, многоступенчатого напряжения, связи; вспомогательное задание может быть применимо для аналоговой величины, импульсной величины и многоступенчатого напряжения.

Выбор режима главного задания закрытого контура P51.01 производится следующим образом:

0: цифровое задание напряжения (P51.07); 1: A0; 2: A1; 3: запас; 4: запас; 5: многоступенчатое напряжение; 6: связь.

Выбор режима вспомогательного задания закрытого контура P51.02 производится следующим образом:

0: недействительно; 1: A0; 2: A1; 3: запас; 4: запас; 5: многоступенчатое напряжение; 6: задание через связь Modbus.

Выбор режима операции расчета главного и вспомогательного задания закрытого контура P51.03 производится следующим образом:

0: операция отсутствует; 1: главное + вспомогательное; 2: главное – вспомогательное; 3: запас; 4: запас; 5: максимальное значение; 6: минимальное значение.

Операции расчета главного и вспомогательного заданий закрытого контура аналогичны расчету при открытом контуре, см. подробное описание P50.01.

Важно: при закрытом контуре не допускается назначение одного канала для главного задания аналоговой величины, вспомогательного задания, главной обратной связи, вспомогательной обратной связи.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P51.04	Режим главной обратной связи закрытого контура	0-6	1
P51.05	Режим вспомогательной обратной связи закрытого контура	0-6	2
P51.06	Операция расчета вспомогательной обратной связи закрытого контура	0-6	0

В системе закрытого контура с обратной связью в качестве главной обратной связи и вспомогательной обратной связи могут выступать аналоговая величина и импульсная величина.

Функция операции расчета главной и вспомогательной обратной связи при закрытом контуре и функция расчета главного и вспомогательного задания при закрытом контуре аналогичны функциям расчета главного и вспомогательного задания открытого контура, см. подробное описание P50.01.

Выбор режима главной обратной связи закрытого контура P51.04 производится следующим образом:

0: отсутствует; 1: A0; 2: A1; 3: запас; 4: запас; 5: задание многоступенчатого напряжения; 6: задание через связь Modbus.

Выбор режима вспомогательной обратной связи при закрытом контуре P51.05 производится следующим образом:

0: отсутствует; 1: A0; 2: A1; 3: запас; 4: запас; 5: задание многоступенчатого напряжения; 6: задание через связь Modbus.

Выбор операции расчета главной и вспомогательной обратной связи закрытого контура P51.06 производится следующим образом:

0: операция отсутствует; 1: главное + вспомогательное; 2: главное – вспомогательное; 3: запас; 4: запас; 5: максимальное значение; 6: минимальное значение.

Важно: при закрытом контуре не допускается назначение одного канала для главного задания аналоговой величины, вспомогательного задания, главной обратной связи, вспомогательной обратной связи.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P51.07	Значение внутреннего задания PID	0.00-10.00	0.70
P51.08	Единицы измерения	0-3	0

Перед определением величины задания при закрытом контуре необходимо сначала определить текущий режим контроля P51.00=1.

Если в качестве текущего режима контроля задан закрытый контур обратной связи по аналоговой величине, то P50.01 настраивают как 0, при этом величины задания закрытого контура будут определяться P51.07.

P51.08 применим для настройки единиц измерения некоторых параметров: 0: В; 1: %; 2: мПа; 3: градус.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P51.09	Пропорциональное усиление Kp	0.000-10.000	0.500
P51.10	Интегрированное усиление Ki	0.000-10.000	0.500
P51.11	Дифференциальное усиление Kd	0.000-10.000	0.000

Чем больше Kp, тем быстрее реакция, но слишком большое превышение может привести к возникновению колебаний, Kp не может полностью устранить отклонение, для устранения остаточного отклонения можно использовать Ki. Чем больше Ki, тем быстрее реакция частотного преобразователя на изменения отклонения, но слишком большое превышение может привести к возникновению колебаний. Если в системе часто возникает скачкообразная обратная связь, необходимо использовать Kd, Kd позволяет быстро реагировать на изменение отклонения обратной связи системы и задания. Чем больше Kd, тем быстрее реакция, но слишком большое превышение может привести к возникновению колебаний.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P51.13	Режим выбора интегрирования	0-1	0

Данная функция определяет режимы работы в процессе регулирования хода закрытого контура.

Если выходная величина регулирования закрытого контура достигает верхнего предела или нижнего предела частоты (P70.00 или P70.01), то в цикле интегрирования имеется два вида действий на выбор.

0: при достижении частоты верхнего или нижнего предела интегрированное регулирование прекращается: интегрированная величина не изменяется, когда произойдет изменение между объемами величины задания и величины обратной связи, интегрированная величина сможет быстро измениться в соответствии с этой тенденцией.

1: при достижении частоты верхнего или нижнего предела интегрированное регулирование продолжается: интегрированная величина в реальном времени реагирует на изменения между величиной задания и величиной обратной связи, кроме случаев, если она уже достигла внутреннего предела интегрирования. Если тенденция объемов между величиной задания и величиной обратной связи изменяется, необходимо больше времени для компенсации влияния на продолжение интегрирования, только тогда интегрированная величина сможет измениться в соответствии с данной тенденцией.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
--------------------	--------------	--------------------	---------------------

P51.22	Значение верхнего предела интегрального действия (%)	0.00-	100.00
P51.24	Значение верхнего предела входа закрытого контура (%)	0.0-	50.0
P51.25	Значение нижнего предела входа закрытого контура (%)	0.0-20.0	0.0
P51.26	Значение верхнего предела выхода закрытого контура (%)	0.0-	100.0

P51.22 и P51.13 используются совместно, если P51.13=1, необходимо, чтобы настроенное значение ограничения P51.22 было действительным.

Если значения ограничения управления закрытого контура, назначаемые P51.24-P51.26, превышают верхний предел P51.24, необходимо произвести регулирование по верхнему пределу, если они меньше нижнего предела, регулирование PID не производится, настраивают значение ограничения управления закрытого контура.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P51.28	Выбор режима сна	0-1	0
P51.29	Частота режима сна (Гц)	0.00-50.00	30.00
P51.30	Задержка режима сна (с)	0.00-655.35	10.00
P51.31	Отклонение пробуждения (%)	0.00-100.00	0.10
P51.32	Задержка пробуждения (с)	0-6553.5	10.0

Параметры режима сна:

Выбор режима сна P51.28: 0: недействительно; 1: действительно

При действительном режиме сна можно произвести настройку частоты режима сна, задержку режима сна, отклонение пробуждения и задержку пробуждения.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P51.33	Время замедления и ускорения задания	0.0-3600.0	0.0
P51.34	Время фильтрации выхода закрытого контура	0.00-50.00	0.01

При внезапном изменении задания закрытого контура можно путем регулирования двух данных параметров удерживать контроль задания в рамках определенного времени, что позволит стабилизировать ход закрытого контура в определенных условиях работы.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P51.35	Минимальная величина задания	0.0-100.0	0.0
P51.36	Величина обратной связи, соответствующая минимальной величине задания	0.0-100.0	0.0
P51.37	Максимальная величина задания	0.0-100.0	10.0
P51.38	Величина обратной связи, соответствующая максимальной величине задания	0.0-100.0	10.0

P51.35-P51.38 определяют график отношения аналогового задания закрытого контура и ожидаемой величины обратной связи. Их значения настройки представляют собой реальные значения физических величин задания и обратной связи соответственно процентному отношению к исходной величине (10В или 20мА).



Рис. 7-28 Прямое регулирование обратной связи

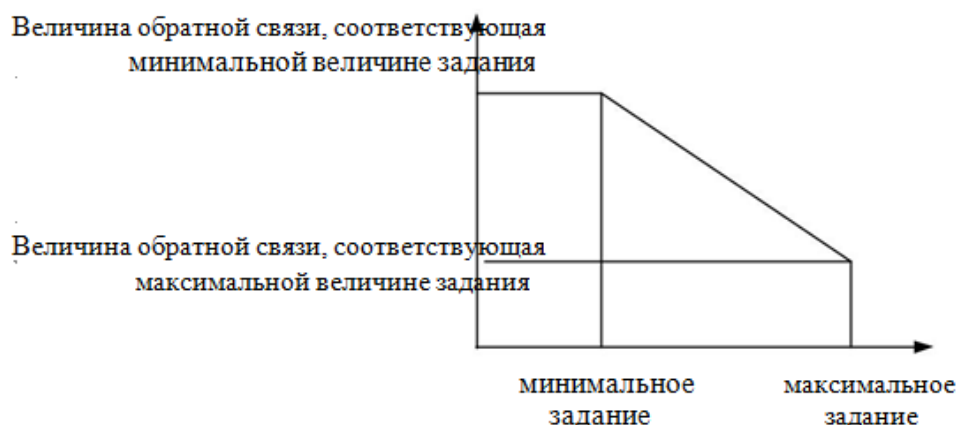


Рис. 7-29 Отрицательное регулирование обратной связи

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P51.39	Предварительная частота (Гц)	0.001-максимальная частота	22.0
P51.40	Время удержания предварительной частоты (с)	0-60	0

После запуска работы закрытого контура сначала частота увеличивается до предварительной частоты закрытого контура P51.39 в соответствии со временем ускорения, нормальный режим работы закрытого контура подключается только после удержания данной точки частоты в течение определенного времени работы P51.40. Если функция предварительной частоты при закрытом контуре не требуется, настройте предварительную частоту и время удержания предварительной частоты на 0.

Функциональный	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
----------------	--------------	--------------------	---------------------

код			
P51.41	Прямые и обратные характеристики PID	0-1	0

Требуется ли выбирать логическую инверсию результата сравнения сигнала обратной связи и заданного значения, **0**: прямое; **1**: обратное.

7.9 Группа P6X Параметры векторного управления

7.9.1 Группа P60 Параметры контроля скорости

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P60.00	Контур скорости – нулевая скорость P	0.00-655.35	0.00
P60.01	Контур скорости – нулевая скорость Ti (мс)	0-65535	0.00
P60.02	Контур скорости – нулевая скорость D	0.00-655.35	0.00
P60.03	Контур скорости – низкая скорость P	0.00-655.35	100.00
P60.04	Контур скорости – низкая скорость Ti (мс)	0-65535	0.00
P60.05	Контур скорости – низкая скорость D	0.00-655.35	0.50
P60.06	Контур скорости – средняя скорость P	0.00-655.35	70.00
P60.07	Контур скорости – средняя скорость Ti (мс)	0-65535	0.00
P60.08	Контур скорости – средняя скорость D	0.00-655.35	0.20
P60.09	Контур скорости – высокая скорость P	0.00-655.35	70.00
P60.10	Контур скорости – высокая скорость Ti (мс)	0-65535	0.00
P60.11	Контур скорости – высокая скорость D	0.00-655.35	0.10
P60.12	Частота переключения 0 (%)	0.0-6553.5	10.0
P60.13	Частота переключения 1 (%)	0.0-6553.5	60.0

В настройках PID контура скорости P0, Ti0, D0 представляют собой параметры регулирования нулевого сервомеханизма, в трех других группах параметров, разделенных

P60.12 и P60.13 на три группы, P1, Ti1, D1 представляют собой параметры регулирования низкоскоростного сегмента, P2, Ti2, D2 – параметры регулирования среднескоростного сегмента, P3, Ti3, D3 – параметры регулирования высокоскоростного сегмента.

Группа параметров P60, главным образом, производит регулирование пропорционального усиления и времени интегрирования регулятора скорости.

Пропорциональное усиление P:

Производите настройку в соответствии с механическим моментом инерции, соединенным с двигателем. Для механических устройств с большим моментом инерции увеличивайте усиление P. Для механических устройств с низким моментом инерции уменьшайте усиление P.

Если усиление P больше инерции, также можно ускорить реакцию управления, но в электродвигателе могут возникнуть признаки колебания или перерегулирования. И наоборот, если усиление P меньше инерции, реакция управления замедлится, увеличится время приведения скорости к стабильному значению.

Время интегрирования Ti:

При настройке 0 обозначает недействительное интегрирование (управление только P), для того, чтобы отклонение между командой скорости и реальной скоростью в режиме стабильной скорости было равно 0, время интегрирования Ti настройте на значение 0. Если заданное значение Ti низкое, реакция системы будет быстрой, но слишком маленькое значение может привести к колебаниям; если заданное значение Ti высокое, реакция системы замедлится.

Время дифференцирования D: обычно не регулируется, в соответствии с настройками по умолчанию данный параметр позволяет системе быстро реагировать на изменение отклонения между обратной связью и заданием. Чем больше значение, тем быстрее реакция, но слишком большое значение может привести к колебаниям. Настройка на 0 обозначает недействительность дифференцирования.

Регулирование значения настройки PID при высокой скорости, средней скорости и низкой скорости:

Когда скорость двигателя выше частоты переключения 01, в действие вступают P60.09-P60.11, это позволяет системе при условии отсутствия колебаний достигнуть сравнительно хорошей динамической реакции. Когда скорость двигателя ниже частоты переключения 0, вступают в действие P60.03-P60.05. Обычно для достижения хорошей динамической реакции при низкой скорости можно надлежащим образом увеличить пропорциональное усиление P60.03 и снизить время интегрирования P60.04. Когда скорость ниже частоты переключения 1 и выше частоты переключения 0, в действие вступают P60.06-P60.08.



Рис. 7-30 Влияние коэффициента пропорциональности P на отслеживание обратной связи



Рис. 7-31 Влияние коэффициента пропорциональности I на отслеживание обратной связи

7.9.2 Группа P61 Параметры контроля электротока

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P61.00	Контур тока Kp	0.01-9.99	1.40
P61.01	Контур тока Ki	0.01-9.99	1.00
P61.02	Контур тока Kd	0.00-9.99	0.00
P61.03	Ширина контура тока (Гц)	0.1-1000.0	400.0
P61.05	Выбор контура тока	0-10	0
P61.06	Мах контура тока при управлении V/F	0.0-100.0	1.0
P61.07	Min контура тока при управлении V/F	0.0-100.0	1.0
P61.08	Слабая магнитность Kp	0.00-655.35	0.50
P61.09	Слабая магнитность Ki	0.0000-6.5535	0.0050

Группа параметров P61 главным образом регулирует PID контура тока, обычно регулирование не производится, используются значения настройки по умолчанию.

7.9.3 Группа P62 Параметры управления по крутящему моменту

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P62.00	Задание цифрового крутящего момента (%)	0.0-100.0	0.0
P62.01	Направленность крутящего момента	0-1	0
P62.02	Увеличение времени крутящего момента (с)	0.01-655.35	1.00
P62.03	Уменьшение времени крутящего момента (с)	0.01-655.35	1.00

Если P10.00=2, можно запустить данные 4 параметра:

Когда режим задания крутящего момента P10.04=0, объем крутящего момента определяется P62.00, направленность определяется P62.01, время ускорения и замедления определяется P62.02 и P62.03.

7.9.4 Группа P63 Параметры компенсации крутящего момента

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P63.00	Направленность	0-1	0

	компенсационного крутящего момента		
P63.01	Усиление компенсации (%)	0.0-200.0	100.0
P63.03	Компенсация минимального выключателя (%)	0.0-99.9	0.0
P63.04	Компенсация максимального выключателя (%)	0.0-99.9	0.0

Если P10.05 не настроен на 0, запускаются эти 4 параметра, в соответствии с заданным каналом компенсации производится расчет пропорции и отклонения компенсации.

Усиление компенсации представляет собой коэффициент пропорциональности, смещение представляет собой регулирование отклонения.

Компенсация минимального и максимального выключателей применяется в лифтовой отрасли, при использовании функции компенсации крутящего момента цифровой величины действие минимального выключателя будет компенсировать крутящий момент легкой нагрузки, а действие максимального выключателя будет компенсировать крутящий момент тяжелой нагрузки.

7.10 Группа P7X Параметры улучшенного контроля

7.10.1 Группа P70 Параметры ограничения и защиты

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.00	Верхний предел частоты (Гц)	0.01-максимальная частота	50.00
P70.01	Нижний предел частоты (Гц)	0.01-верхний предел частоты	0.00
P70.02	Максимальная выходная частота (Гц)	0.01-300.00	55.00

Максимальная выходная частота f_{\max} – это максимально допустимая выходная частота частотного преобразователя.

Верхний предел частоты f_H и нижний предел частоты f_L – это максимальная частота и минимальная частота работы двигателя, заданные пользователем в процессе эксплуатации в соответствии с требованиями производственной технологии.

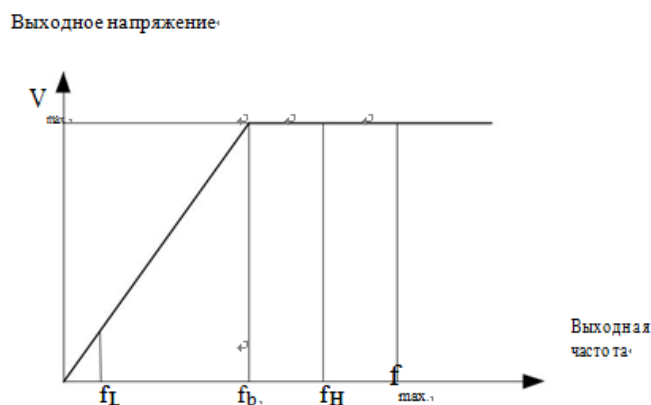


Рис. 7-32

Схема верхнего и нижнего пределов частоты

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.04	Ограничение выходного крутящего момента (%)	0.00-200.00	150.00
P70.05	Пороговое значение перегрузки по току ускорения частотного преобразователя (%)	0.00-200.00	160.00
P70.06	Пороговое значение перенапряжения замедления частотного преобразователя (В)	540-800	750
P70.07	Коэффициент защиты превышения скорости (%)	0.00-	120.00

P70.04-P70.06 настраивают пороговые значения перегрузки по току и перенапряжения частотного преобразователя. Обычно, если возникает быстрое изменение заданной скорости или нагрузки двигателя, выходной ток частотного преобразователя может превысить точку защиты перегрузки по току, что приведет к неисправности по токовой перегрузке. Функция ограничения тока путем регулирования мгновенного выхода не позволяет быстро изменившемуся выходному току превышать значение действия защиты, таким образом, достигается эффективное снижение возможности возникновения неисправности по токовой перегрузке, что обеспечивает надежность непрерывной работы системы. Когда ток превышает определенное значение (P70.04), частотный преобразователь переходит в режим ограничения по току. Во время работы с постоянной скоростью путем ограничения тока можно гарантировать стабильность работы с нагрузкой и отсутствие неисправностей по токовой перегрузке. При снижении нагрузки происходит автоматический выход из режима ограничения по току, восстанавливается нормальная работа. Данная функция особенно подходит для условий эксплуатации, которым характерны резкие изменения скорости и нагрузки.

P70.07 настраивает значение защиты превышения скорости.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.08	Выбор особых функций	0-65535	16

Параметры настраиваются по битам, значение описано ниже: например, 16 означает выбор традиционного контура скорости в качестве контура скорости.

bit0: 1 включение функции снижения частоты при сверхтоке

bit1: 2 включение функции снижения частоты при перенапряжении

bit3: 8 необходимо ли на основании параметров двигателя рассчитать коэффициент времени ротора (1: расчет по параметрам двигателя; 0: расчет по частоте скольжения)

bit4: 16 снижение скорости при внезапном увеличении нагрузки; увеличение скорости при внезапном уменьшении нагрузки.

bit5: 32 необходимо ли сигнализировать при недостаточном напряжении (1: не сигнализировать; 0: сигнализировать)

bit7: 128 режим нулевого сервомеханизма (1: расчет крутящего момента нулевого сервомеханизма по ускорению; 0: расчет крутящего момента нулевого сервомеханизма по скорости обратной связи)

bit8: 256 необходимо ли производить самообучение фазового угла энкодера при каждой работе (1: да; 0: самообучение 1 раз только при подаче питания)

bit10: 1024 необходимо ли производить компенсацию напряжения шины при работе в условиях аварийного источника питания (1: компенсировать; 0: не компенсировать)

bit11: 2048 запас

bit12: 4096 запас

bit13: 8192 контроль энергоснабжения по минимальному току

bit14: 16384 запас

bit15: 32768 запас

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.10	Канал сигнала РТ	0-2	0
P70.11	Верхнее пороговое значение РТ (В)	0.000-10.000	10.000
P70.12	Нижнее пороговое значение РТ (В)	0.000-10.000	0.000
P70.13	Задержка действия защиты РТ (с)	0.0-10.0	3.0

P70.10 выбирает канал сигнала РТ (0: NC; 1: AI0; 2: AI1).

Условия срабатывания неисправности №49 (обнаружена неисправность РТ): через 5 сек. работы частотного преобразователя «значение РТ > P70.11» или «значение РТ < P70.12» продолжается в течение заданного P70.13 времени.

Условия сброса неисправности №49 (обнаружена неисправность РТ): частотный преобразователь остановлен или через 2 сек. «P70.12 < значение РТ P70.11» неисправность удаляется.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.14	Канал сигнала НТ	0-2	0
P70.15	Верхнее пороговое значение НТ (В)	0.000-10.000	10.000
P70.16	Нижнее пороговое значение НТ (В)	0.000-10.000	0.000
P70.17	Задержка действия защиты НТ (с)	0.0-10.0	3.0

P70.14 выбирает канал сигнала НТ (0: NC; 1: AI0; 2: AI1).

Условия срабатывания неисправности №50 (неисправность Humidity): «значение НТ > P70.15» или «значение РТ < P70.16» продолжается заданное P70.17 время;

Условия сброса неисправности №50 (неисправность Humidity): через 2 сек. действия «P70.16 < значение РТ < P70.15» неисправность удаляется.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.18	Пороговое значение недостаточного напряжения шины (В)	0-540	380

Пороговое значение недостаточного напряжения шины для частотного преобразователя класса 400В по умолчанию составляет 380В.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.19	Максимальный крутящий момент поднятия с холостым ходом (%)	0-400	0
P70.20	Максимальный крутящий момент спуска с холостым ходом (%)	0-400	0

P70.19 и P70.20 протоколируют инерцию в процессе работы системы с холостым ходом. Если применяется функция автоматического ограничения скорости, окончательное ограничение скорости производится на основании данных параметров, обычно используется на оборудовании подъемного типа с управлением слабой магнитности. После изменения времени ускорения и замедления производится настрой данного параметра программного обеспечения 95.01=12.34, после чего система произведет одно поднятие или спуск, после остановки работы производится повторная настройка параметра программного обеспечения 95.01=12.34, и еще раз производятся описанные действия в обратном порядке, после завершения работы параметры 70.19 и 70.20 протоколируют крутящий момент поднятия и спуска системы с холостым ходом. В нормальном режиме работы функция автоматического ограничения будет распознавать вес нагрузки, и на основании этого будет определяться окончательная скорость.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.21	Задержка измерения PWM (мс)	0-65535	800

После начала работы частотного преобразователя в случае если выходной ток составляет 0, то после задержки измерения параметра PWM частотный преобразователь будет сигнализировать о неисправности №51.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.22	Выбор частоты меньше нижнего предела	0-3	0

Настраивает режим работы при условии, что частота целевой команды меньше частоты нижнего предела:

- 0: работа по частоте нижнего предела
- 1: остановка
- 2: работа с нулевой скоростью
- 3: инерционная остановка после достижения частоты нижнего предела

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P70.23	Задание тока по ограничению тока и снижению частоты	0-200	120
P70.24	Ограничение тока K_p	0.001-0.015	0.001
P70.25	Ограничение тока K_i	0.001-0.2	0.001
P70.26	Ограничение тока OutMin	0-100	2
P70.27	Значение восстановления ограничения тока	0-100	10
P70.28	Задание напряжения по ограничению напряжения и снижению частоты	0-200	100

Данная группа параметров действительна только при использовании функции снижения частоты по перенапряжению и сверхтоку P70.08.

Данная функция главным образом предназначена для нагрузки типа вентилятора и водяного насоса, если рабочий ток двигателя достигает 120% номинального тока двигателя (P70.23), частотный преобразователь путем снижения частоты понижает рабочий ток двигателя, если ток понижается до 90% номинального тока двигателя (100%-P70.27), производится отключение функции понижения частоты.

7.10.2 Группа P71 Параметры оптимизации управления

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.00	Скорость скачкообразного изменения частоты 1 (Гц)	0.00-100.00	0.00
P71.01	Скорость скачкообразного изменения частоты 2 (Гц)	0.00-100.00	0.00
P71.02	Скорость скачкообразного изменения частоты 3 (Гц)	0.00-100.00	0.00
P71.03	Скорость скачкообразного изменения частоты 4 (Гц)	0.00-100.00	0.00

Во избежание точки механического резонанса можно настроить диапазон скачкообразного изменения частоты частотного преобразователя. Когда частота частотного преобразователя попадет в диапазон скачкообразного изменения частоты, произойдет автоматическое регулирование работы в зоне скачкообразного изменения частоты, зону скачкообразного изменения частоты можно настроить на 3 сегмента из [скорость скачкообразного изменения частоты – $0,5 \cdot \text{ширина скачкообразного изменения частоты}$, скорость скачкообразного изменения частоты + $0,5 \cdot \text{ширина скачкообразного изменения частоты}$].



Рис. 7-33 Верхний и нижний пределы скачкообразного изменения частоты

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.04	Коэффициент инерционной компенсации (%)	0.00-100.00	0.00
P71.05	Запрет обратного вращения	0-1	0
P71.06	Временной промежуток между прямым и обратным вращением (с)	0.0-6553.5	0.0
P71.07	Режим модулирования PWM	0-2	2

Коэффициент компенсации момента инерции определяется P71.04. Если система находится в режиме управления по крутящему моменту, при этом инерция нагрузки достаточно большая, необходимо в процессе ускорения и замедления системы предоставить дополнительную компенсацию момента инерции.

Для некоторого производственного оборудования обратное вращение может привести к повреждению, используя данную функцию можно запретить обратное вращение. P71.05 по умолчанию разрешает обратное вращение, настройка на **1** запрещает обратное вращение.

Если требуется, чтобы направление вращения двигателя и оборудования были противоположны, можно на двух любых клеммах на стороне выхода частотного преобразователя поменять провода, что приведет к прямому вращению оборудования аналогично заданному прямому вращению частотного преобразователя.

Настройка P71.06 позволяет реализовать время ожидания при переходе через ноль скорости вращения, когда частотный преобразователь переходит с прямого вращения на обратное вращение (или с обратного вращения на прямое вращение).

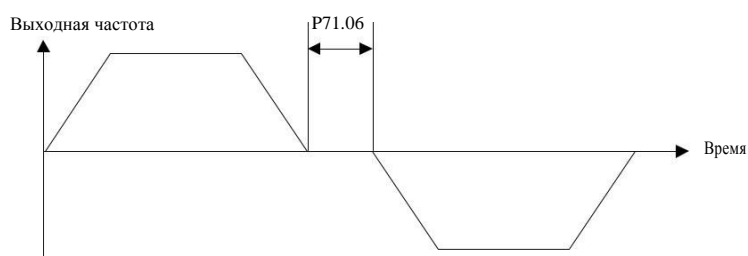


Рис. 7-34 Время мертвой зоны прямого и обратного вращения

Функция P71.07 выбирает режим модулирования PWM. 0: по 5 сегментам; 1: по 7 сегментам; 2: <40% об/мин 7 сегментов, >40% 5 сегментов.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.08	Выбор функции оптимизации V/F	0-1000	119

Автоматическое повышение момента силы P71.08 (функция выбора бита):

0: отсутствует

1: автоматическое повышение момента силы, повышает высоко- и низкоскоростные характеристики холостого хода

2: устранение колебаний, устраняет колебания двигателя при холостой и легкой нагрузке

4: компенсация скольжения, повышает точность контроля по скорости

8: компенсация сопротивления статора, повышает высоко- и низкоскоростные характеристики работы с нагрузкой

16: компенсация мертвой зоны, повышает точность напряжения

32: компенсация напряжения питающей шины, позволяет стабилизировать выходное напряжение

64: ограничение **Id**

128: компенсация фильтрации **Id**

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.09	Компенсационная величина крутящего момента V/F (%)	0.0-30.0	0.0
P71.10	Максимальная частота компенсации V/F (Гц)	0.0-50.0	10.0

Применение функции компенсации крутящего момента: при работе с низкой частотой в режиме управления V/F частотного преобразователя производится повышение выходного напряжения, уравнивается падение напряжения статора, что позволяет производить достаточный крутящий момент и гарантировать нормальную работу двигателя.

P71.09 настраивает величину ручной компенсации момента силы в режиме управления V/F, что позволяет эффективно повысить момент силы на низкой скорости.

P71.10 настраивает максимальную частоту компенсации момента сила в режиме управления V/F.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.12	Время постепенного снижения тока (с)	0.01-655.35	0.00
P71.14	Несущая частота (кГц)	1.1-8.0	2.0
P71.15	Ширина PWM (кГц)	0.000-1.000	0.000

P71.12 настраивает время постепенного снижения тока, в результате чего можно снизить уровень шума, возникающего при остановке двигателя.

Регулирование несущей частоты: если шумы частотного двигателя слишком громкие, можно увеличить несущую частоту, что снизит уровень шума, а также вместе с шириной PWM можно отрегулировать зону несущей частоты.

Например: несущая частота составляет 6 кГц, сопутствующая ширина составляет 1 кГц, тогда несущая частота будет изменяться в диапазон от 5.5 до 6.5, такой метод также позволяет снизить уровень шумов двигателя

Важно: несущая частота частотного преобразователя серии AS по умолчанию связана с частотой частотного преобразователя, чем больше частота, тем ниже несущая частота по умолчанию, при превышении значения по умолчанию производите эксплуатацию со сниженными номинальными, необходимо снизить номинальные на 10% на каждый 1 кВт повышения.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.16	Режим регулятора	0-3	1

Настраивая режим векторного управления, цикл регулирования контура скорости составляет: **0:** 0.5 мс; **1:** 1 мс; **2:** 2мс; **3:** 4 мс. Чем больше значение, тем ниже скорость регулирования, что позволяет снизить уровень электромагнитных помех двигателя.

В зависимости от различной несущей частоты по умолчанию частотного преобразователя отличаются и режимы регулятора. Если несущая волна ≥ 4 кГц, режим регулятора по умолчанию 1; если несущая частота ≤ 3 кГц, режим регулятора по умолчанию 2.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.17	Задержка включения контактора (с)	0.0-10.0	0.8
P71.18	Задержка раскрытия ленточного тормоза (с)	0.0-10.0	0.4
P71.19	Задержка отключения контактора (с)	0.0-10.0	1.0
P71.20	Задержка смыкания ленточного тормоза (с)	0.0-10.0	0.1
P71.21	Задержка отключения выхода (с)	0.0-10.0	0.3

Данная группа параметров главным образом предназначена для контроля системы, добавлена управляющая логика по выходному контактору и внешнему тормозному устройству, регулируя время задержки, можно стабилизировать управление и повысить комфортабельность.

Конечно, параметры данного типа также могут быть применены во многих отраслях с подъемными конструкциями и при необходимости управления по выходному контактору.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.22	Пороговое значение нулевой скорости (Гц)	0.0-10.0	0.2

P71.22 настраивает пороговое значение нулевой скорости, по умолчанию 0.2 Гц, если реальная рабочая частота ниже заданного значения, считается за нулевую скорость.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.23	Компенсационная величина мертвой зоны прямого вращения (%)	0-100	100

P71.23 производит компенсацию времени переключения на мертвую зону после включения и выключения верхнего и нижнего плеча при прямом вращении, по умолчанию 100%.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.25	Компенсационная величина нулевого сервомеханизма (%)	0-100	0

В режиме векторного управления при закрытом контуре, в случае использования инкрементального энкодера, если P71.25 больше 0, то на выходе контура регулирования нулевого сервомеханизма добавляется компенсационная величина P71.25, продолжается время компенсации нулевого сервомеханизма P11.07.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.28	Коэффициент усиления контура тока нулевого сервомеханизма (%)	50-200	100

P71.28: усиление нулевого сервомеханизма изменяет PI параметры тока крутящего момента в процессе работы нулевого сервомеханизма, обычно не требует изменений, если в процессе работы нулевого сервомеханизма появляются признаки вибрации и перегрузки по току, можно надлежащим образом отрегулировать параметры P71.28.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.29	Выбор модулирования PWM	0-1	0

Режимы модулирования PWM:

0: обновления выхода за нижнюю границу

1: обновление выхода за верхнюю/нижнюю границу

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.33	Регулирование точности скорости вращения (%)	0.0-100.0	100.0
P71.34	Компенсация векторная 1	0-1000	106
P71.35	Коэффициент инерции SVC1 (%)	0.0-300.0	100.0
P71.36	Повышение низкоскоростного момента силы SVC1 (%)	0.0-300.0	100.0

Вышеописанные параметры настраивают характеристики векторного управления без датчика скорости 1, если время замедления и ускорения короткое, увеличение значения P71.35 ускорит реакцию скорости, если запуск проблематичен, при этом имеются высокие требования к низкоскоростному моменту силы, увеличьте значение P71.36.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.39	Пороговое значение обнаружения отключения питания (В)	380-550	480
P71.40	Целевое напряжение шины КЕВ (В)	380-550	500

Обычно P71.39 настраивается как 480, если в процессе КЕВ происходит сигнализация о неисправности, можно в соответствии с напряжением шины частотного преобразователя увеличить данное значение.

Значение P71.40 должно быть больше P71.39 (пороговое значение обнаружения отключения питания) и ниже напряжения шины частотного преобразователя при нормальном электропитании, можно в соответствии с напряжением шины частотного преобразователя увеличивать данное значение.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.41	Метод действий при отключении питания	0-4	0

0: действие отсутствует

1: отслеживание запуска (ограничено по времени)

2: отслеживание запуска (не ограничено по времени)

3: КЕВ (измерение недостаточного питания): запуск КЕВ, если значение превышает P71.42 (максимальное время компенсации при отключении питания), а напряжение питающей шины все еще достаточно низкое, производится сигнализация о недостаточном напряжении.

4: КЕВ (измерение недостаточного питания не производится)

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.42	Максимальное время компенсации при отключении питания (с)	0.0-60.0	3.0

Если после запуска КЕВ превышено значение P71.42 (максимальное время компенсации при отключении питания), а напряжение шины все еще достаточно низкое, производится сигнализация о недостаточном напряжении.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.43	Минимальное время действия КЕВ (мс)	0-2000	100

После запуска КЕВ выход из режима функции КЕВ возможен только по прошествии времени работы P71.43 (минимальное время действия КЕВ).

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.44	Величина начального снижения частоты КЕВ (Гц)	0.00-5.00	2.00

С целью быстрого перехода двигателя в режим генерации питания данное значение можно настраивать в пределах 0-2-кратного значения номинальной частоты скольжения двигателя.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.45	Время замедления КЕВ (с)	0.00-200.00	10.00

Если во время действия КЕВ возникает перенапряжение, увеличьте данное значение, если возникает недостаточное напряжение или перегрузка по току, уменьшите данное значение.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.47	Время ускорения КЕВ (с)	0.00-300.00	25.00

Необходимо полное соответствие с настроенным временем ускорения двигателя.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.48	КЕВ пропорция K_p	0.00-300.00	200.00
P71.49	КЕВ пропорция K_i	0.00-300.00	0.00
P71.50	КЕВ пропорция K_d	0.00-300.00	0.00
P71.51	Верхний предел интегрированного выхода КЕВ (%)	0.0-300.0	100.0
P71.52	Нижний предел интегрированного выхода КЕВ (%)	0.0-300.0	100.0
P71.53	Верхний предел выхода закрытого контура КЕВ (%)	0.0-300.0	100.0
P71.54	Нижний предел выхода закрытого контура КЕВ (%)	0.0-300.0	100.0

Вышеописанные параметры необходимо настраивать в соответствии с заводскими значениями, обычно не требуют изменений.

K_p в процессе КЕВ – слишком маленькое значение может привести к сокращению времени КЕВ, слишком большое значение может привести к неисправности по перенапряжению в шине.

Ki в процессе КЕВ - слишком маленькое значение может привести к сокращению времени КЕВ, слишком большое значение может привести к неисправности по перенапряжению в шине.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.55	Верхний предел отклонения напряжения КЕВ (В)	0.0-500.0	300.0

При запуске КЕВ производится ограничение отклонения между напряжением питающей шины и заданным целевым напряжением, оно не должно превышать P71.55 (верхний предел отклонения КЕВ). Даже если данное значение превышено, то его рассматривают как равное данному значению.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.56	Нулевое отклонение напряжения КЕВ (В)	0.0-10.0	0.0

В случае если отклонение меньше данного значения, отклонение напряжения шины считают за 0.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.57	Пороговое значение несущей частоты частотного преобразователя	0.00-50.00	0.00

Выходная частота меньше P71.57 (пороговое значение несущей частоты частотного преобразователя), если P71.29=0, несущую частоту необходимо снизить до 3 кГц; если P71.29=1, несущую частоту необходимо снизить до 2 кГц. Данное значение настроено на 0, что соответствует нормальной работе.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.58	Выбор контроля вентилятора	0-4	0

0: частотный преобразователь работает, вентилятор работает; частотный преобразователь останавливается, вентилятор останавливается с задержкой 1 мин;

1: частотный преобразователь работает, вентилятор работает; частотный преобразователь останавливается, вентилятор останавливается с задержкой 5 мин;

2: частотный преобразователь работает, вентилятор работает; частотный преобразователь останавливается, вентилятор останавливается с задержкой 30 мин;

3: условия работы вентилятора: вентилятор работает при обнаружении температуры радиатора >40 градусов; если температура радиатора <35 градусов, вентилятор останавливается с задержкой 1 сек.;

4: после подключения частотного преобразователя вентилятор работает без остановки.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.59	Коэффициент оптимизации 1		0.0000
P71.60	Коэффициент оптимизации 2	1.0-300.0	100.0
P71.61	Коэффициент оптимизации 3	1.0-300.0	100.0

Вышеописанные параметры действительны при векторном управлении открытого контура:

P71.59 – внутренний параметр частотного преобразователя, изменения не требуются.

P71.60, P71.61 – усиление контроля во время переключения прямого и обратного вращения.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P71.62	Длина одного шага UP/DOWN	0.0-10.0	0.1

Задание длины отдельного шага функции UP/DOWN, диапазон составляет 0-1 Гц, по умолчанию 0.1 Гц.

7.11 Группа P8X Параметры связи

7.11.1 Группа P80 Параметры выбора связи

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P80.00	Выбор режима связи	0-4	0

Производится выбор режима связи, используемого частотным преобразователем в настоящий момент:

0: Нет связи

1: Profibus_DP

2: Modbus

3: CANbus

4: связь PLC (применяется вместе с программируемой панелью управления IO)

7.11.2 Группа P81 Параметры связи Modbus

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P81.00	Скорость передачи данных по связи	0-7	3
P81.01	Формат данных	0-2	0
P81.02	Выбор режима передачи	0-1	1

Данное оборудование поддерживает международный протокол Modbus и формат RTU. Подробнее см. Приложение.

P81.00 определяет скорость передачи данных по связи, диапазон 1200-57600 бод.

0: 1200 бод

1: 2400 бод

2: 4800 бод

3: 9600 бод

4: 19200 бод

5: 38400 бод

6: 57600 бод

7: 76800 бод

P81.01 задает формат связи и контроль по четности.

0: формат 1-8-1, контроль по четности отсутствует

1: формат 1-8-1, контроль четности

2: формат 1-8-1, контроль нечетности

P81.02 задает режим передачи: 0: ASCII; 1: RTU

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P81.04	Адрес данного оборудования	1-247	1

P81.04 задает адрес данного оборудования, 0 обозначает широковещательный адрес, допустимо использовать адреса 1-247, 248-255.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P81.07	Выбор формата адреса связи	0-1	1

Производится выбор формата адреса связи: 0: шестнадцатеричная система счисления; 1: десятичная система счисления.

7.11.3 Группа P82 Параметры связи Profibus_DP

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P82.00	Адрес данного оборудования	0-255	0
P82.01	Режим длинной и короткой частей	0-1	0

P82.00 обозначает адрес данного оборудования

P82.01 задает режим длинной и короткой частей

0: сначала подается 8 бит длинной части, затем подается 8 бит короткой части

1: сначала подается 8 бит короткой части, затем подается 8 бит длинной части

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P82.02	Байт пользовательского статуса 1	0-59	16
P82.03	Байт пользовательского статуса 1	0-59	13
P82.04	Байт пользовательского статуса 1	0-59	10
P82.05	Байт пользовательского статуса 1	0-59	18

P82.02-P82.05 задает пользовательский статус:

0: статус работы 1

1: статус работы 2

2: статус обнаружения

10: крутящий момент на выходе

13: задание целевой частоты

14: текущая рабочая частота

15: скорость вращения обратной связи (Гц)

16: скорость вращения обратной связи (об/мин)

18: действительное значение выходного напряжения

19: действительное значение выходного тока

22: общая мощность на выходе

23: напряжение шины

29: статус выходных клемм

31: статус входных клемм

34: вход аналоговой величины **AI0**

35: вход аналоговой величины **AI1**

37: выход **DA0**

38: выход **DA1**

40: номер последней неисправности

43: температура радиатора

Другие: запас

Важно: адрес для скачивания документа GSD для частотного преобразователя со связью Profibus_DP:

Откройте сайт <http://www.stepelectric.com>, затем нажмите «Поддержка и скачивание».

7.12 Группа P9X Параметры отображения и неисправностей

7.12.1 Группа P90 Параметры выбора языка

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P90.00	Выбор языка манипулятора	0-1	0

0: китайский язык; 1: английский язык

7.12.2 Группа P91 Параметры отображения

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P91.00	Данные отображения U01	0-34	20
P91.01	Данные отображения U02	0-34	2
P91.02	Данные отображения U03	0-34	3
P91.03	Данные отображения U04	0-34	4
P91.04	Данные отображения U05	0-34	6
P91.05	Данные отображения U06	0-34	16
P91.06	Данные отображения U07	0-34	7
P91.07	Данные отображения U08	0-34	5

Задается 8 параметров отображения, ниже приведен перечень параметров отображения.

Настройка функции	Значение	Настройка функции	Значение
0	Не задано	1	Целевая скорость
2	Текущая скорость	3	Скорость обратной связи
4	Заданная скорость вращения	5	Скорость вращения обратной связи
6	Напряжение шины	7	Выходное напряжение
8	Выходной ток	9	Выходная мощность
10	Выходной крутящий момент	11	Статус входного порта
12	Статус выходного порта	13	Аналоговая величина A0

(продолжение 1)

Настройка функции	Значение	Настройка функции	Значение
14	Аналоговая величина A1	15	Задание закрытого контура процесса
16	Обратная связь по закрытому контуру процесса	17	Целевой крутящий момент
18	Температура радиатора	19	Общее время подключения питания ч
20	Общее время работы ч	21	Количество дней остаточного подключения
22	Статус работы частотного преобразователя	23	Крутящий момент нулевого сервомеханизма
24	Компенсационная величина веса	25	Отклонение скорости
26	Компенсационный крутящий момент		

7.12.3 Группа P92 Параметры отображения

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P92.00	Данные отображения LED	0-34	2

Описание группы см. в перечне значений.

7.12.4 Группа P93 Параметры протокола работы

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P93.00	Совокупность времени подключения питания данного оборудования (кч)	0.000-65.535	0.000
P93.01	Совокупность времени работы данного оборудования (кч)	0.000-65.535	0.000
P93.02	Максимальное значение температуры радиатора (°C)	0.0-100.0	0.0

Частотный преобразователь может автоматически протоколировать следующие данные: совокупность времени подключения питания данного оборудования, совокупность времени работы данного оборудования, максимальное значение температуры радиатора.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P93.03	Общая работа выхода частотного преобразователя (кВт*ч)	0.0-999.9	0.0

Частотный преобразователь начинает работу с подключения питания, протоколируется критерий кумулятивной суммы выходной мощности на единицу времени, единицы измерения – кВт*ч.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P93.04	Общая работа выхода частотного преобразователя (МВт*ч)	0-65535	0

Частотный преобразователь начинает работу с подключения питания, протоколируется критерий кумулятивной суммы выходной мощности на единицу времени, единицы измерения – МВт*ч.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P93.05	Время работы вентилятора частотного преобразователя (ч)	0-65535	0

Время работы вентилятора частотного преобразователя, единицы измерения – ч.

7.12.5 Группа P94 Параметры обработки неисправностей

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P94.00	Метод обработки неисправностей легкой степени частотного преобразователя	0-3	1
P94.01	Время автоматического сброса неисправности частотного преобразователя (с)	0.0-180.0	10.0
P94.02	Количество автоматических сбросов неисправностей частотного преобразователя	0-100	0

P94.00 настраивает метод обработки неисправностей:

0: при возникновении неисправности легкой степени реле неисправности не выводится;

1: при возникновении неисправности легкой степени реле неисправности выводится;

2: при возникновении неисправности РТС №52 реле неисправности выводится и производится остановка, при этом автоматический сброс неисправности не производится;

3: режимы 1 и 2 действительны.

P94.01 настраивает время автоматического сброса неисправности, по умолчанию 10 секунд.

P94.02 настраивает количество автоматических сбросов неисправностей в течение 30 минут, по умолчанию автоматический сброс неисправностей не производится, автоматический сброс неисправностей может привести к опасной работе частотного преобразователя, пожалуйста, используйте осмотрительно.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P94.03	Время перегрева радиатора (с)	0.0-180.0	0.5
P94.04	Время защиты от превышения скорости (с)	0.00-180.00	1.00
P94.05	Пороговое значение напряжения при обрыве фазы на входе (В)	0-150	65
P94.06	Количество коротких замыканий тормозного резистора	0-100	10

P94.03 настраивает время защиты от перегрева радиатора (неисправность №3), если температура радиатора превышает 80 градусов, время защиты соответствует параметру P94.03;

P94.04 настраивает время подтверждения защиты от превышения скорости (неисправность №30);

P94.05 настраивает значение определения падения напряжения при обрыве фазы на входе (неисправность №29), если колебания напряжения входе превышают значение P94.05, включается защита, в условиях нестабильной электросети можно увеличить данное значение; P94.06 настраивает количество подтверждений неисправностей тормозного резисторов (неисправность №4).

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P94.07	Количество подтверждений обрыва энкодера SinCos	0-100	2
P94.08	Время подтверждения обрыва фазы на входе (с)	0.000-180.000	2.000
P94.09	Напряжение подтверждения неисправности реле (В)	0-350	90
P94.10	Пороговое значение определения ошибки фазы CD	300-1000	300
P94.11	Пороговое значение защиты ABZ (%)	20-100	20

P94.07 настраивает количество подтверждений обрыва энкодера SinCos, если:

- Сигнал АВ одновременно на высокой позиции или одновременно на низкой позиции, работает защита 94.07;
- Сигнал CD одновременно на высокой позиции или одновременно на низкой позиции, работает защита 94.07 + 5 раз защиты.

P94.08 настраивает время подтверждения обрыва фазы на входе, определяемое только в режиме нормальной работы или в режиме динамического самообучения энкодера, если ток фазы продолжительно выше времени P94.08, включается защита.

P94.09 – напряжение определения неисправности реле. При отсутствии работы – VDC1, при работе – VDCmax, VDCmin, каждые 20 мс производится измерение (VDC1-VDCmax), если значение больше 94.09, при этом (VDC1-VDCmax) больше (VDCmax-VDCmin)*5, и это происходит 10 раз, включается защита.

P94.10 настраивает пороговое значение подтверждения ошибки фазы CD:

- Энкодер SinCos, если разность между сигналом АВ и сигналом CD превышает 94.10, и это продолжается в течение 500 мс, включается защита;
- Если разность между абсолютным положением Endate и положением сигнала превышает 94.10, включается защита.

P94.11 – это пороговое значение защиты ABZ, касательно инкрементального энкодера:

Если $P10.00=3$, скорость обратной связи менее 1%, если погрешность по скорости большая, действие защиты включается через 400 мс.

Функциональный код	Наименование	Диапазон защиты	Заводские настройки
P94.12	Количество раз защиты IGBT	0-65535	2

Настраивает количество раз защиты, если выходной ток частотного преобразователя больше порогового значения тока IGBT (неисправность №21).

Функциональный код	Наименование	Диапазон защиты	Заводские настройки
P94.13	Выбор защиты I^2t	0-3	0

Выбор защиты I^2t :

0: защита I^2t применима;

1: только защита неисправностей №45 или №46, используется при неоднократном включении и выключении;

2: только защита неисправностей №21 или 27, используется при продолжительной перегрузке;

3: защита I^2t не производится.

Функциональный код	Наименование	Диапазон защиты	Заводские настройки
P94.14	Значение обрыва аналоговой величины A0 (%)	0.0-100.0	0.0
P94.15	Значение обрыва A1 (%)	0.0-100.0	0.0

Значение обнаружения обрыва входного сигнала аналоговой величины A0/A1, соответствует пропорции 10В. Если входное напряжение аналоговой величины A0/A1 менее значения 10В, умноженных на P94.14/P94.15, считается, что произошел обрыв аналогового входа.

Функциональный код	Наименование	Диапазон защиты	Заводские настройки
P94.16	Методы обработки аналоговых отклонений	0-5	0

Если частотный преобразователь сигнализирует об отклонении аналогового входа, параметр P94.16 задает режим работы частотного преобразователя.

0: никакие действия не производятся;

1: защитная остановка;

2: работа с частотой на момент возникновения отклонения аналоговой величины;

3: работа с частотой, заданной **P70.00**;

4: работа с частотой, заданной **P70.01**;

5: работа с частотой, заданной многоступенчатой скоростью 15.

Важно: если P94.16=1, автоматический сброс неисправности производиться не будет, в остальных случаях будет произведен автоматический сброс

Функциональный код	Наименование	Диапазон защиты	Заводские настройки
P94.17	Обработка обрыва дискретизации температуры	0-1	0

Если частотный преобразователь сигнализирует об обрыве дискретизации температуры, параметр P94.17 задает режим работы частотного преобразователя.

0: действия не производятся;

1: защитная остановка.

Функциональный код	Наименование	Диапазон защиты	Заводские настройки
P94.18	Защита связи	0-1	1
P94.19	Время защиты связи (с)	0.000-65.535	2.000

Защита связи P94.18:

0: не запускать;

1: запустить защиту связи.

По прошествии времени обрыва нормальной работы связи P94.19 производится сигнализация о неисправности №43.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P94.20	Количество раз защиты заземления (раз)	0-65535	100

Применимо для настройки количества раз подтверждения неисправности заземления №32.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P94.21	Выбор действия при неисправности 1	000000-00001	00000
P94.22	Выбор действия при неисправности 2	00000-00001	00000
P94.23	Выбор действия при неисправности 3	000000-00001	00000
P94.24	Выбор действия при неисправности 4	000000-00001	00000
P94.25	Выбор частоты продолжения работы	0-4	0

P94.21-P94.24 выбирают действие при неисправности, 00000: свободная остановка; 00001: остановка по режиму остановки.

P94.25 выбирает частоту работы после автоматического сброса неисправности частотного преобразователя:

0: работа с целевой частотой;

1: работа с текущей частотой;

2: работа с частотой верхнего предела;

3: работа с частотой нижнего предела;

4: работа по многоступенчатой скорости 15.

7.12.6 Группа P95 Параметры идентификации продукции

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P95.00	Версия аппаратного		450.04

	обеспечения		
P95.01	Версия программного обеспечения		Производитель

По умолчанию функция осциллографа главного компьютера не запускается, после того как P95.01 будет настроен на 3728, функция осциллографа главного компьютера запускается, после того как P95.01 еще раз будет настроен на 3728, функция осциллографа главного компьютера не запускается. При обрыве питания и после повторного подключения при необходимости запуска данной функции необходимо произвести настройку повторно.

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P95.02	Номер версии		100.01
P95.03	Версия программы Profibus_DP		Производитель

Группа P95 главным образом отображает параметры программного и аппаратного обеспечения частотного преобразователя, обычно настраивается производителем.

7.12.7 Группа P96 Параметры частотного преобразователя

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P96.00	Номинальная мощность частотного преобразователя (кВт)	0.0-999.9	
P96.01	Номинальный ток частотного преобразователя (А)	0.0-999.9	
P96.02	Максимальный ток частотного преобразователя (А)	0.0-999.9	
P96.03	Номинальное напряжение частотного преобразователя (В)	0-460	380
P96.04	Коэффициент мощности частотного преобразователя (%)	0-99	15
P96.05	Ток датчика частотного преобразователя (А)	0-9999	404
P96.06	Номинальный ток модуля частотного преобразователя (А)	0-9999	

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	Заводские настройки
P96.07	Ток встроенного тормозного устройства (А)	0-9999	
P96.08	Коэффициент выравнивания трехфазного тока (%)	0.000-99.999	1.000
P96.15	Номер обновления программного обеспечения	/	20
P96.16	Особые параметры	/	90
P96.17	Корректировка коэффициентов датчика	/	0

Группа P96 главным образом отображает фиксированные параметры частотного преобразователя, обычно настраивается производителем.

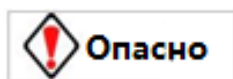
P96.00-P96.04 – начальные заводские настройки;

P96.05-P96.08 – настройка параметров частотного преобразователя, определяются аппаратным обеспечением, доступны только для чтения.

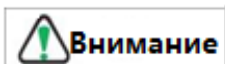
P96.15-P96.17 – внутренние настройки, настраивается производителем.

Глава 8. Проверка неисправностей

Данная глава содержит подробное пояснение неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации частотного преобразователя, кодов неисправностей, содержания, причин и методов устранения. Также описывается ход анализа различных неисправностей, возникающих в процессе настройки и работы электродвигателя.



- © Необходимо производить действия по обслуживанию через 10 минут после отключения входного электропитания, в это время индикатор заряда погаснет полностью или напряжение шины станет менее **24 В DC**,
В противном случае существует опасность поражения током.
- © Строго запрещается самовольно производить реконструкцию частотного преобразователя.
В обратном случае существует опасность поражения током и нанесения физического вреда.
- © Пожалуйста, привлекайте компетентных электроинженеров для производства обслуживания, строго запрещается оставлять внутри частотного преобразователя обрывки проводов или металлические предметы.
В обратном случае существует опасность возникновения пожара.



- При включенном электропитании не производите изменения проводки и не производите подсоединение клемм.
В обратном случае существует опасность поражения током.

8.1 Функция защиты и проверки

При возникновении неисправности частотного преобразователя загорится индикатор неисправности на верхней части цифрового манипулятора, газоразрядные индикаторы будут отображать код неисправности.

Коды неисправностей и соответствующие причины и методы устранения описаны в табл.

8.1.

Табл. 8.1 Перечень неисправностей

Код неисправности	Отображение неисправности	Возможная причина	Метод устранения
		Превышение	Проверьте источник питания

1	Защита от перегрузки по току модуля	напряжения на клемме постоянного тока	электросети, проверьте отсутствие быстрой остановки динамическим торможением при большой инерционной нагрузке
		Короткое замыкание на периферийном оборудовании	Проверьте наличие короткого замыкания в электродвигателе или выходной проводке, есть ли короткое замыкание на землю
		Обрыв фазы на выходе	Проверьте наличие расшатанности в электродвигателе или на выходной проводке
		Неисправность энкодера	Проверьте исправность и корректность работы энкодера
		Плохой контакт или повреждение аппаратного обеспечения	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
		Расшатанность внутренних разъемов частотного преобразователя	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
		Детали цепи питания перегреты по причине проблемы охлаждающего вентилятора или системы охлаждения	Проверьте охлаждающий вентилятор. Проверьте корректность работы охлаждающего вентилятора и наличие засоряющих предметов.

(продолжение 1)

Код неисправности	Отображение неисправности	Возможная причина	Метод устранения
		Предупреждение: с целью предотвращения повреждения IGBTs работы на частотном преобразователе должны производиться только после устранения причины неисправности.	
2	Неисправность ADC	Повреждение датчика тока	Замените датчик тока
		Отклонение обратного контура дискретизации тока	Замените панель управления
3	Перегрев радиатора	Превышение температуры окружающей среды	Снизьте температуру окружающей среды, усильте проветриваемость, удерживайте температуру окружающей среды на уровне менее 40° или на основании данной характеристики проверьте объем частотного преобразователя
		Повреждение охлаждающего вентилятора или попадание посторонних предметов в систему охлаждения	Проверьте подсоединение провода питания вентилятора или произведите замену аналогичным типом вентилятора, или удалите посторонние предметы
		Отклонения охлаждающего вентилятора	Проверьте охлаждающий вентилятор. Проверьте корректность источника питания охлаждающего вентилятора и наличие засоряющих веществ.
		Неисправность контура измерения температуры	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
4	Неисправность тормозного блока	Повреждение тормозного блока	Замените соответствующий приводной модуль или панель управления
		Обрыв внешнего тормозного резистора или проводки	Замените резистор или подсоедините провода
5	Неисправность выключателя плавкого предохранителя	Перегрузка по току привела к срабатыванию предохранителя	Проверьте наличие обрыва обратного контура предохранителя или устраните расшатанность
6	Большой момент силы на выходе	Слишком низкое напряжение входного источника питания	Проверьте входной источник питания
		Заклинивание ротора двигателя или большие скачкообразные изменения нагрузки	Предотвращайте заклинивание ротора, снизьте уровень внезапных колебаний нагрузки
		Неисправность энкодера	Проверьте наличие повреждения энкодера или корректность подсоединения

		Обрыв фазы на выходе	Проверьте наличие расшатанности в электродвигателе или выходной проводке
7	Отклонение по скорости	Слишком короткое время ускорения	Увеличьте время ускорения
		Слишком большая нагрузка	Уменьшите нагрузку
		Слишком низкое ограничение тока	Повысьте ограничительное значение тока в допустимых пределах
8	(в процессе ускорения) защита от перенапряжения шины	Отклонение напряжения источника тока на входе	Проверьте входной источник тока
		В процессе высокоскоростного вращения двигателя повторный быстрый запуск	Произведите повторный запуск после остановки вращения двигателя
	(в процессе замедления) защита от перенапряжения шины	Превышение момента инерции нагрузки	Используйте подходящий блок динамического торможения
		Слишком короткое время замедления	Увеличьте время замедления
		Слишком большое сопротивление тормозного резистора или отсутствует подключение	Подсоедините подходящий тормозной резистор
	(при работе с постоянной скоростью) защита от перенапряжения шины	Отклонение входного источника питания	Проверьте входной источник питания
		Превышение момента инерции нагрузки	Используйте подходящий блок динамического торможения

Код неисправности	Отображение неисправности	Возможная причина	Метод устранения
		Слишком большое сопротивление тормозного резистора или отсутствует подключение	Подсоедините соответствующий тормозной резистор
9	Недостаточное напряжение шины	Напряжение источника питания ниже минимального рабочего напряжения оборудования	Проверьте входной источник питания
		Мгновенное отключение питания	Проверьте входной источник питания, произведите повторный запуск после сброса и восстановления нормального входного напряжения
		Слишком большие колебания входного источника питания	
		Расшатанность клемм подключения источника питания	Проверьте подключение на входе
		Отклонение источника питания внутреннего переключателя	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
		Большая нагрузка пускового тока в одной системе питания	Измените систему питания до уровня соответствия значениям стандартов
10	Обрыв фазы на выходе	Отклонение подключения на выходе частотного преобразователя, отсутствуют некоторые подключения или обрыв подключения	Проверьте подключения на выходе частотного преобразователя в соответствии с программой работ, устраните факты отсутствия подключений и обрывов подключения
		Расшатанность выходных клемм	
		Слишком малая мощность двигателя, объем двигателя менее 1/20 при максимальной эксплуатации частотного преобразователя	Отрегулируйте объем частотного преобразователя или объем двигателя
			Проверьте корректность подключения двигателя

		Неравномерность трех фаз выхода	Отключите питание и проверьте аналогичность характеристик клемм на выходе частотного преобразователя и на стороне постоянного тока
11	Перегрузк а по току на низкорос тной работе двигателя (в процессе ускорения)	Низкое напряжение электросети	Проверьте входной источник питания
		Отклонение настройки параметров двигателя	Правильно настройте параметры двигателя
		В процессе работы двигателя производился быстрый запуск	Произведите повторный запуск после остановки двигателя
		Слишком короткое время ускорения для инерции нагрузки (GD2)	Увеличьте время ускорения
	Перегрузк а по току на низкорос тной работе двигателя (в процессе замедлени я)	Низкое напряжение электросети	Проверьте входной источник питания
		Слишком большой момент инерции нагрузки	Используйте подходящий блок динамического торможения
		Отклонение настройки параметров двигателя	Правильно настройте параметры двигателя
		Слишком короткое время замедления для инерции нагрузки (GD2)	Увеличьте время замедления
	Перегрузк а по току на низкорос тной работе двигателя (в процессе работы с постоянно й скоростью)	Внезапные колебания нагрузки в процессе работы	Снизьте частоту и амплитуду внезапных колебаний нагрузки
		Отклонение настройки параметров двигателя	Правильно настройте параметры двигателя
	12	Неисправн ость энкодера	Неправильное подсоединение энкодера

(продолжение 3)

Код неисправности	Отображение неисправности	Возможная причина	Метод устранения
		Отсутствует выход сигнала энкодера	Проверьте исправность энкодера и состояние источника питания
		Обрыв подключения энкодера	Восстановите подключение
		Отклонение настроек функциональных кодов	Проверьте корректность настроек функциональных кодов энкодера частотного преобразователя
13	Обнаружение тока при остановке	Ток не был эффективно прерван при остановке двигателя	Признаки скольжения двигателя
			Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
14	Инверсия скоростей в процессе работы	Обратная скорость в процессе работы	Проверьте наличие внезапных колебаний внешней нагрузки
		Разность очередности фаз энкодера и двигателя	Измените очередность фаз двигателя или энкодера
		Обратное вращение двигателя при запуске, при этом ток достиг значения ограничения тока	Слишком низкое ограничение двигателя или несоответствие двигателя
15	Обнаружение скорости при остановке	Ослабление ленточного тормоза, скольжение двигателя	Проверьте ленточный тормоз
		Энкодер подвергается влиянию помех или расшатанность энкодера	Закрепите энкодер, устраните помехи
16	Ошибочная очередность фаз двигателя	Неправильное подсоединение двигателя	Переверните провода или отрегулируйте параметры
17	Одностороннее превышение скорости (в допустимых пределах максимальной скорости)	Ошибка в настройке параметров энкодера или наличие помех	Проверьте обратный контур энкодера
		Превышение нагрузки при прямом вращении или внезапные колебания нагрузки	Проверьте внешние причины внезапных колебаний нагрузки

18	Разностороннее превышение скорости (в допустимых пределах максимальной скорости)	Ошибка в настройке параметров энкодера или наличие помех	Проверьте обратный контур энкодера
		Превышение нагрузки при обратном вращении или внезапные колебания нагрузки	Проверьте внешние причины внезапных колебаний нагрузки
21	Перегрузка по току abc (мгновенное значение трех фаз)	Короткое замыкание на землю одной фазы двигателя	Проверьте двигатель и обратный контур выхода
		Неисправность энкодера	Проверьте наличие повреждения энкодера или корректность подсоединения
		Приводная панель обнаружила ошибку обратного контура	Замените приводную панель
22	Неисправность в тормозном устройстве	Отсутствие действия выходного реле	Проверьте контур управления реле
		Тормозное устройство не включилось после действия реле	Проверьте силовую линию тормозного устройства на расшатанность или обрыв

Код неисправности	Отображение неисправности	Возможная причина	Метод устранения
		Элемент обратной связи не обнаруживает сигнал	Отрегулируйте элемент обратной связи
23	Перенапряжение на входе	Перенапряжение входной линии	Проверьте соответствие напряжения входной линии и частотного преобразователя
		Проблема обратного контура обнаружения напряжения источника питания переключателя	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
24	Обрыв энкодера UVW	Проблема обратного контура подключения энкодера	Распаянность клеммы подключения или повреждения и трещины на проводах
27	Перегрузка по току на выходе (действительное значение)	Длительная работа в режиме перегрузки, чем больше нагрузка, тем короче время	Остановите работу на некоторое время, если после подключения данная проблема вновь возникает, необходимо проверить соответствие нагрузки допустимому пределу
		Заклинивание двигателя	Проверьте двигатель или ленточный тормоз
		Короткое замыкание катушки двигателя	Проверьте двигатель
		Короткое замыкание на выходе	Проверьте подсоединение или двигатель
28	Неисправность энкодера Sincos	Повреждение энкодера или ошибка проводки	Проверьте энкодер и его проводку
29	Обрыв фазы на входе	Отклонение входного напряжения	Проверьте напряжение электросети
		Обрыв фазы входного напряжения	
		Распаянность клеммы подсоединения на	Проверьте проводку на входной клемме

		стороне входа	
30	Защита от превышения скорости (превышение максимального ограничения защиты по скорости)	Ошибочная настройка параметров или помехи	Проверьте обратный контур энкодера
		Внезапные колебания нагрузки	Проверьте внешние причины внезапных колебаний нагрузки
		Ошибочная настройка параметров защиты от превышения скорости	Проверьте параметры
31	Перегрузка по току на высокоскоростной работе двигателя	Низкое напряжение электросети	Проверьте входное питание
		Внезапные колебания нагрузки в процессе работы	Снизьте частоту и амплитуду внезапных колебаний нагрузки
		Некорректная настройка параметров двигателя	Правильно настройте параметры двигателя
		Ошибка настройки параметров энкодера или помехи	Проверьте обратный контур энкодера
32	Защита заземления	Ошибочное подключение	Сверьте с инструкцией пользователя и исправьте ошибочное подключение
		Отклонения двигателя	Замените двигатель, сначала необходимо измерить изоляцию на землю
		Большая утечка тока на землю на стороне выхода частотного преобразователя	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания

(продолжение 5)

Код неисправности	Отображение неисправности	Возможная причина	Метод устранения
33	Старение конденсатора	Старение конденсатора частотного преобразователя	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
34	Внешняя неисправность	Сигнал неисправности на входе извне	Проверьте причины внешней неисправности
35	Неравномерность выходов	Отклонение проводки на стороне выхода частотного преобразователя, есть неподключенные провода или обрывы	Проверьте подсоединения на стороне выхода частотного преобразователя в соответствии с инструкцией по работе, устраните факторы отсутствующих подключений или обрывов
		Неравномерность трех фаз двигателя	Проверьте двигатель
36	Ошибка настройки параметров	Неправильная настройка параметров	Измените параметры частотного преобразователя
37	Неисправность датчика тока	Неисправность аппаратного обеспечения приводной панели	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
38	Короткое замыкание тормозного резистора	Короткое замыкание проводки внешнего тормозного резистора	Проверьте проводку тормозного резистора
39	Большое мгновенное значение тока	В нерабочем состоянии возникает сигнализация о превышении мгновенного значения тока трех фаз Ia, Ib, Ic	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
40	Неисправность КМУ	Отклонение выхода КМУ при наличии функции КМУ	Проверьте внешнее подсоединение, удостоверьтесь в правильной работе двигателя на холостом ходе
41	Неисправность переключателя ленточного тормоза	Неправильное действие ленточного тормоза	Проверьте механизм ленточного тормоза и источник питания ленточного тормоза
42	Защита IGBT от короткого замыкания	Короткое замыкание на плече фазы, включена защита приводного оптрона	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
43	Неисправность связи	Обрыв связи, в течение определенного времени не передаются данные связи	Проверьте линию связи

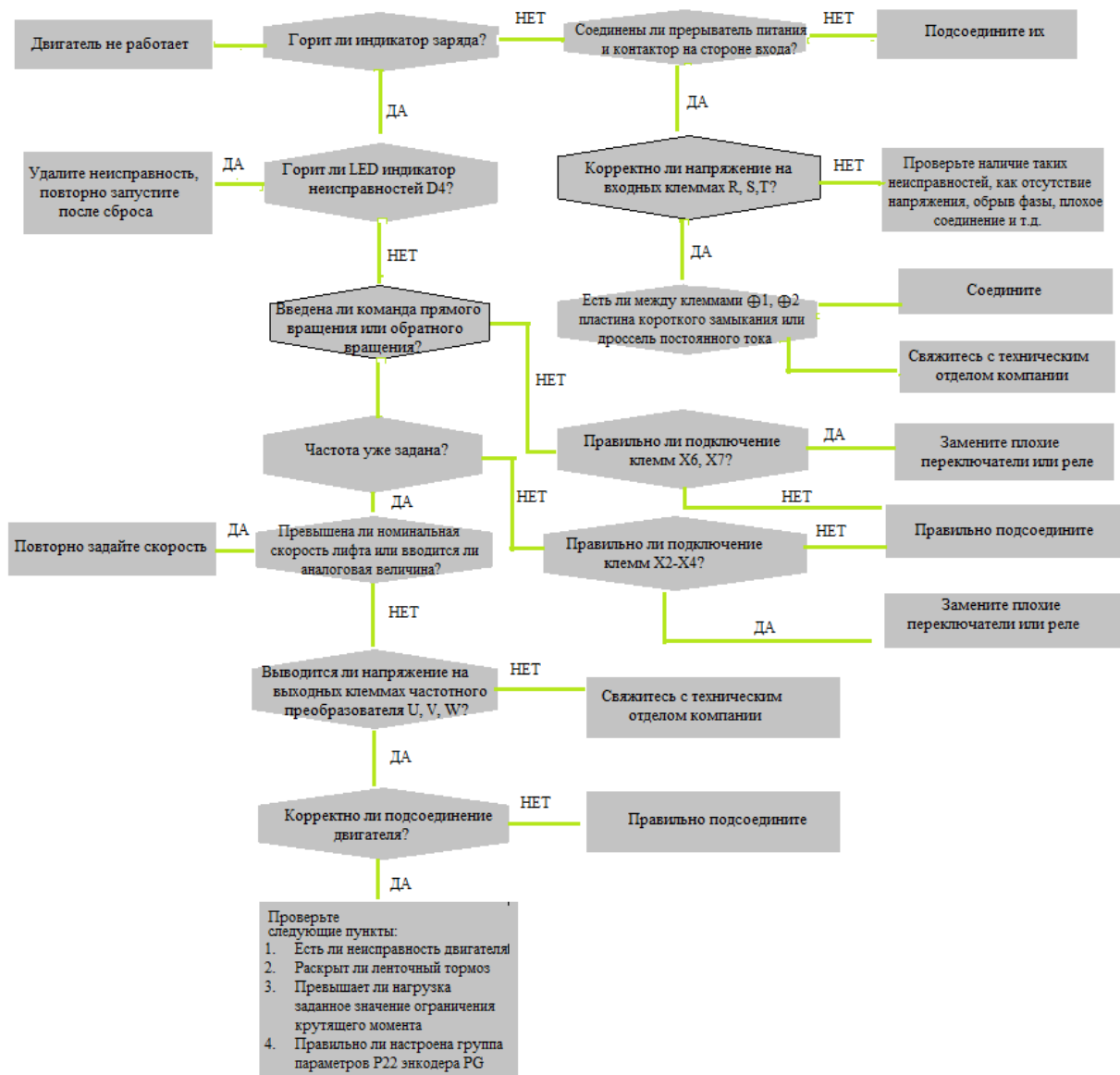
44	Отклонение входного источника питания	Слишком большие колебания входного источника питания	Измените соответствующие параметры, проверьте входной источник питания
45	Перегрузка по току мгновенного значения I_{2t}	Перегрев IGBT	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
46	Перегрузка по току действительного значения I_{2t}	Перегрев IGBT	Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
47	Отклонение аналогового входа	Обрыв входного сигнала аналоговой величины, отклонение входного сигнала аналоговой величины	1. Измените соответствующие параметры 2. Проверьте входной сигнал аналоговой величины
48	Обрыв дискретизации и температуры	Обрыв дискретизации температуры радиатора	Проверьте подсоединение устройства дискретизации температуры
49	Неисправность РТ	Обрыв входного сигнала РТ, отклонение входного сигнала РТ	Проверьте входной сигнал РТ, измените соответствующие параметры
50	Неисправность Humidity	Обрыв входного сигнала НТ, отклонение входного сигнала НТ	1. Проверьте входной сигнал НТ 2. Измените соответствующие параметры
51	Отклонение выходного тока работы	Некорректная настройка параметров, обрыв линии от частотного преобразователя до двигателя, неисправность аппаратного обеспечения частотного преобразователя	Проверьте параметры P70.21, проверьте соединительные провода. Пригласите компетентного технического работника для проведения обслуживания
52	Перегрев РТС двигателя	Продолжительная перегрузка двигателя, выбор модели двигателя недостаточен, отклонение РТС	Проверьте нагрузку, рассчитайте модель двигателя, проверьте РТС
53	Ошибка главной панели управления	В программе главной панели управления частотного преобразователя записана ошибка	Свяжитесь с производителем для замены главной панели управления
56	Отклонение в работе вентилятора двигателя	Заклинивание ротора вентилятора двигателя	Проверьте вентилятор двигателя

8.2 Процесс диагностики неисправностей

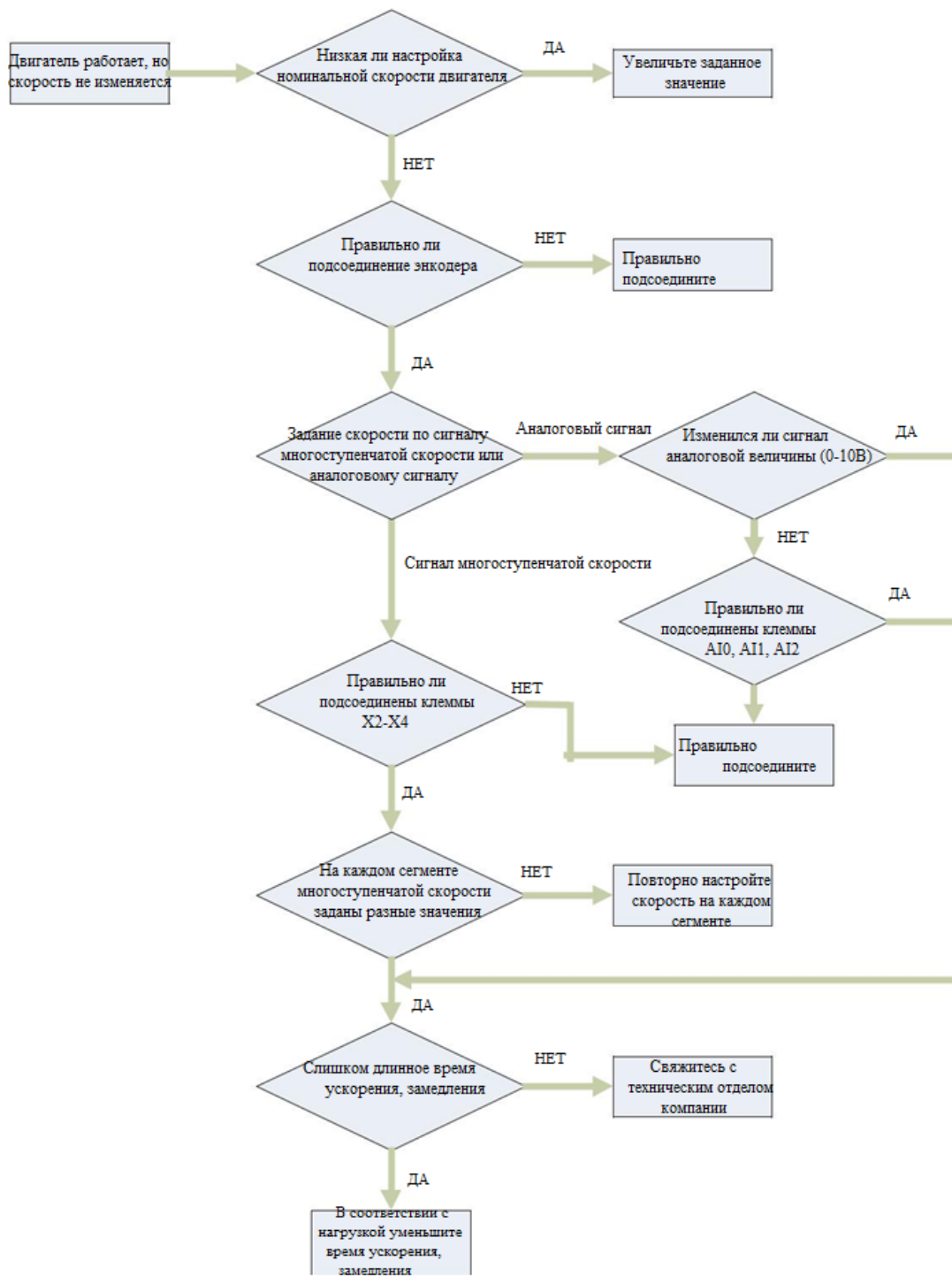
При запуске системы по причине ошибки в настройках параметров и проводке, а также других факторов частотный преобразователь и двигатель иногда могут работать не по заданной программе. В таких случаях, руководствуясь описанием процесса диагностики неисправностей в нижеприведенной главе, произведите анализ и обработку.

[Отклонения в работе двигателя]:

Если двигатель не работает при наличии команды работы на контрольной клемме:

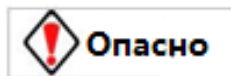


Двигатель работает, но скорость не изменяется:



Глава 9. Ремонт и обслуживание

Данная глава содержит общую информацию о ремонте и обслуживании.



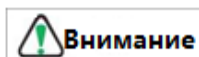
© Необходимо производить действия по обслуживанию через 10 минут после отключения входного электропитания, в это время индикатор заряда погаснет полностью или напряжение питающей шины станет менее **24В DC**, в противном случае существует опасность поражения током.

© Строго запрещается самовольно производить реконструкцию частотного преобразователя.

В противном случае существует опасность поражения током и нанесения физического вреда.

© Пожалуйста, привлекайте компетентных электроинженеров для производства обслуживания, строго запрещается оставлять внутри частотного преобразователя обрывки проводов или металлические предметы.

В противном случае существует опасность возникновения пожара.



При включенном электропитании не производите изменение проводки и не производите снятие клемм.

В противном случае существует опасность поражения током.

9.1 Гарантийный срок

-
-

Компания предоставляет услуги по гарантийному ремонту в случае возникновения следующих ситуаций с частотным преобразователем (данная установка):

В случае если в процессе нормальной эксплуатации произошла неисправность или повреждение, производитель несет ответственность за предоставление гарантийного ремонта в течение гарантийного срока (с момента выпуска с завода). В случае превышения гарантийного срока за ремонт взимается соответствующая плата.

Но в случае возникновения неисправностей по нижеописанным причинам определенная плата за ремонт взимается даже в период действия гарантийного срока:

- 1) Отклонения, вызванные эксплуатацией не в соответствии с инструкцией по эксплуатации или самостоятельным ремонтом или реконструкцией без разрешения.
- 2) Отклонения, возникшие по причине эксплуатации с требованиями, превышающими стандартные нормы.
- 3) Повреждения, возникшие в результате падения после приобретения или в процессе транспортировки.

Повреждения, возникшие в результате землетрясения, пожара, наводнения, ударов молнии, ненормального напряжения и других стихийных бедствий и сопутствующих им факторов.

9.2 Запрос по продукции

В случае обнаружения повреждения, неисправности продукции или других вопросов, пожалуйста, свяжитесь с офисом нашей компании или отделом послепродажного обслуживания, излагая содержание нижеследующих пунктов.

Артикул частотного преобразователя

Производственный номер

Дата приобретения

Вопросы, по которым необходима консультация, включая ситуацию возникновения повреждения, неясные проблемы и возникшие неисправности и т.д.

9.3 Ежедневная проверка

Во время подключения питания и работы частотного преобразователя не допускается снимать внешний корпус, визуально извне осмотрите частотный преобразователь на корректность работы. Ежедневно можно проводить проверку следующих пунктов:

- 1) Соответствует ли окружающая среда стандартным нормам;
- 2) Соответствуют ли рабочие характеристики стандартным нормам;
- 3) Имеются ли аномальные шумы, вибрации и отклонения;
- 4) Корректна ли работа установленного на частотном преобразователе охлаждающего вентилятора;
- 5) Имеются ли признаки перегрева.

9.4 Регулярная проверка

При регулярной проверке сначала остановите работу, снимите внешний корпус после отключения питания. В это время в накопительном конденсаторе главного контура еще сохраняется напряжение заряда, для разряда требуется определенное время. Поэтому дождитесь погасания индикатора заряда, затем при помощи мультиметра измерьте напряжение шины постоянного тока, оно должно быть ниже безопасного значения (ниже 24 В постоянного тока (DC)), и только после этого можно приступить к осмотру.

Если сразу после отключения питания дотрагиваться до клемм, существует опасность поражения током.

Перечень объектов регулярной проверки отображены в табл. 9.1.

Табл. 9.1 Перечень объектов регулярной проверки

Проверяемая часть	Объект проверки	Метод проверки	Стандарт определения
Рабочая среда	1) Проверьте температуру, влажность окружающей среды, наличие вибраций, пыли, коррозионных газов, масляного тумана, конденсации влаги и т.д. 2) Проверьте наличие опасных веществ вокруг	1) Визуальный осмотр, градусник, гигрометр 2) Визуальный осмотр	1) Температура окружающей среды ниже 40 °C. Влажность и другие параметры соответствуют температурным требованиям.

			2) Отсутствие опасных веществ	
Изображение ЖК монитора	1) Четкость отображение, равномерность фоновой подсветки 2) Есть ли недостающие символы в отображении LCD	Визуальный осмотр	1) Ровная фоновая подсветка 2) Корректное отображение	
Клеммы разъемных соединителей, болты	1) Ослабленность болтов 2) Ослабленность разъемных соединителей	1) Закрутите 2) Визуальный осмотр	1) Без отклонений 2) Прочная установка	
Главный контур	Проводники	1) Имеются ли трещины или изменения цвета защитного слоя 2) Деформирована ли соединительная медная сборная шина	Визуальный осмотр	Без отклонений
	Электромагнитный контактор, реле	1) Имеются ли звуки вибрации во время работы 2) Замкнут ли контакт точки соединения	Проверка на слух, визуальный осмотр	1) Отсутствуют 2) Присутствует звук замыкания точки соединения
	Электролитический конденсатор аккумулятора энергии	1) Имеется ли протечка жидкости, изменение цвета, трещины и вздутие кожуха 2) Вышел ли предохранительный клапан, имеется ли очевидное вздутие корпуса клапана	Визуальный осмотр	Без отклонений
	Пластинчатый радиатор	1) Имеется ли запыленность 2) Засорен ли воздуховод вентилятора и имеются ли посторонние предметы в нем	Визуальный осмотр	Без отклонений
	Охлаждающий вентилятор	1) Имеются ли аномальные шумы 2) Имеются ли аномальные вибрации 3) Имеется ли изменение цвета и формы по причине перегрева	1) Проверка на слух, визуальный осмотр, после отключения питания проверните лопасти вентилятора рукой 2) Визуальный осмотр 3) Визуальный осмотр, проверка при помощи обоняния	1) Ровное вращение 2), 3) Без отклонений

Проверяемая часть		Пункт проверки	Метод проверки	Стандарт определения
Контур управления	Соединительные модули	Имеется ли пыль и посторонние предметы на двухрядном соединительном модуле между панелью управления и главным контуром	Визуальный осмотр	Без отклонений
	Панель управления	1) Имеется ли изменение цвета и посторонние запахи на управляющей плате 2) Имеются ли трещины, повреждения, деформация платы	1) Визуальный осмотр, проверка при помощи лупы 2) Визуальный осмотр	Без отклонений

Приложение А. Установка ЭМС частотного преобразователя

Данное приложение описывает для пользователя частотного преобразователя конструкцию, метод установки ЭМС, затрагивая устранение шумов, требования по проводке, заземлению, поглощение импульсов напряжения периферийных устройств, утечку тока, распределение зоны монтажа и особые указания по установке, использование сетевого фильтра, обработку радиационных помех и т.д.

А.1 Снижение уровня шума

Принцип работы частотного преобразователя определяет теоретический уровень создаваемого им шума. Он оказывает влияние на периферийное оборудование, он зависит от типа шума, пути распространения шума, а также конструкции, установки, электропроводки и заземления передающей системы.

А.1.1 Типы шумов

Типы шумов отображены на рис. А-1.

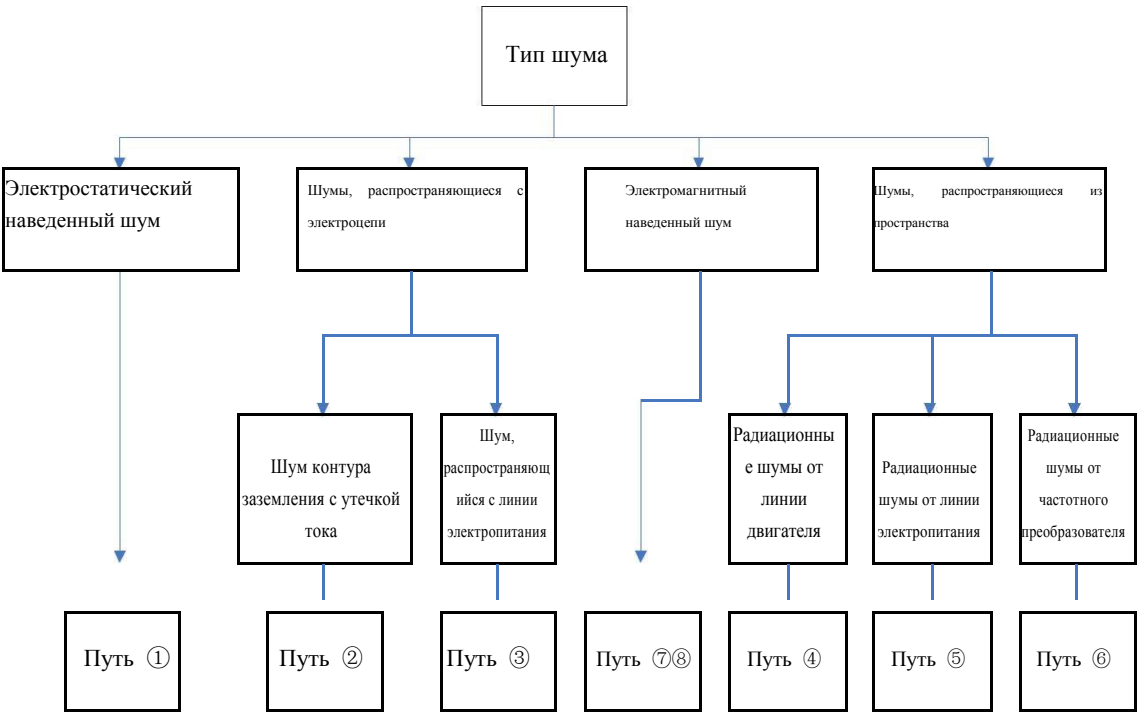


Рис. А-1 Схематическое описание типов шумов

А.1.2 Каналы распространения шумов

Каналы распространения шумов отображены на рис. А-2.

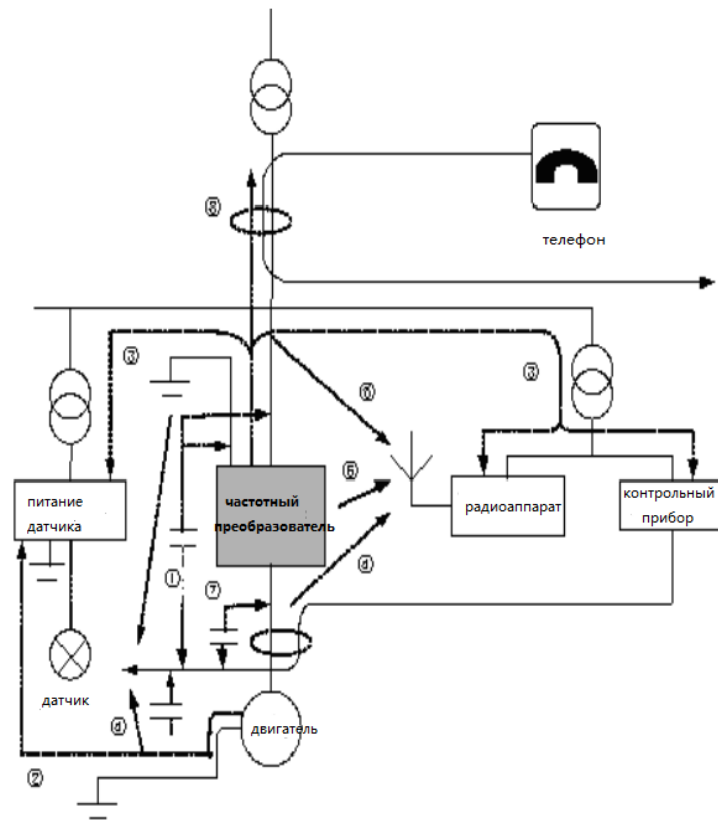


Рис. А-2 Схема распространения шумов

A.1.3 Основные методы подавления шумов

Основные методы подавления шумов отображены в табл. А.1.

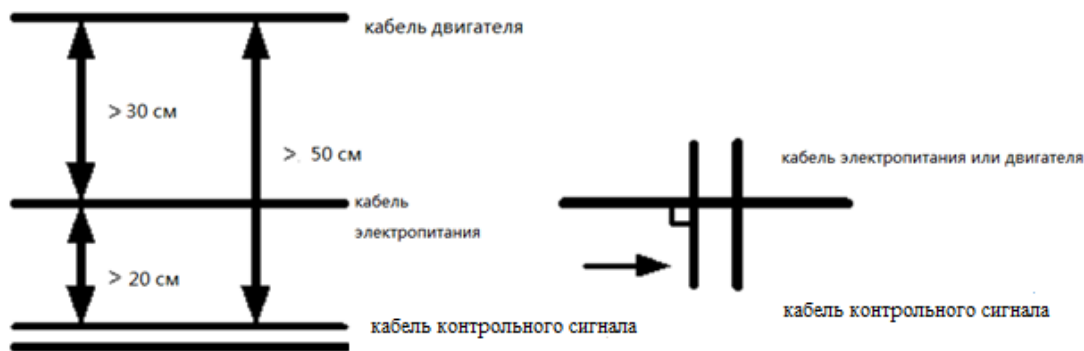
№	Причина	Ответные меры
1 7 8	Если линия сигнала и силовая линия расположены параллельно или связаны в узел с силовой линией, то по причине электромагнитной индукции и электростатической индукции шумы будут распространяться по линии сигнала, что может оказать влияние на периферийное оборудование и вызвать ошибочные действия.	1. Не допускайте параллельного расположения линии сигнала и силовой линии, а также завязывания их в узел; 2. Установите периферийное оборудование, легко поддающееся влиянию, как можно дальше от частотного преобразователя; 3. Установите линию сигнала, легко поддающуюся влиянию, как можно дальше от входного и выходного кабелей частотного преобразователя; 4. В качестве линии сигнала и силовой линии используется экранированный кабель, наилучший результат достигается путем помещения их по отдельности в металлические трубы (минимальное расстояние между металлическими трубами 20 см).
2	Когда периферийное оборудование проходит через закрытый контур, сформированный проводкой частотного преобразователя, при этом на линии заземления частотного преобразователя возникает утечка тока, это может вызвать ошибочные действия периферийного оборудования.	В этот момент, если периферийное оборудование не заземлено, устранение тока утечки может привести к ошибочному действию.

№	Причина	Ответные меры
3	Если частотный преобразователь и периферийное оборудование используют одну систему электроснабжения, поскольку шумы частотного преобразователя распространяются по линии питания, возможно возникновение ошибочных действий другого периферийного оборудования, находящегося в системе.	На входной клемме частотного преобразователя установите шумовой фильтр или используйте изолирующий трансформатор / сетевой фильтр для экранирования шумовых помех от другого периферийного оборудования.
4 5 6	Когда среди периферийного оборудования находятся контрольный компьютер, измерительные приборы, радиоаппараты, датчики и другое оборудование со слабым электрическим током и их линии сигналов, и если при этом в тот же блок управления установить частотный преобразователь, а раскладку проводки произвести очень близко от частотного преобразователя, возможно возникновение ошибочных действий по причине радиационных помех.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установите периферийное оборудование и их линии сигналов, легко подвергающиеся влиянию, как можно дальше от частотного преобразователя, в качестве линии сигнала необходимо использовать экранированный кабель, при этом экранирующий слой необходимо заземлить. Кабель линии сигнала необходимо укладывать в металлическую трубу, при этом необходимо отдалять его от частотного преобразователя и его входного и выходного кабелей. Если существует необходимость перехода линии сигнала через входной и выходной кабели частотного преобразователя, необходимо гарантировать перпендикулярность установки того и другого кабелей. 2. На стороне входа и выхода частотного преобразователя по отдельности установите фильтр ради шумов или линейный шумовой фильтр (ферритовый дроссель общего режима), которые позволят подавлять радиационное влияние шумов входного и выходного кабелей частотного преобразователя. 3. Электролинию между частотным преобразователем и двигателем необходимо укладывать под достаточно толстый заслон. Можно укладывать в трубы от 2 мм или бетонные канавы. Кабель необходимо помещать в металлическую трубу, при этом необходимо производить экранированное заземление (в качестве кабеля двигателя можно использовать 4-жильный кабель, при этом один из них необходимо заземлить на стороне частотного преобразователя, а на другой стороне подсоединить к корпусу двигателя).

А.2 Требования по электропроводке

А.2.1 Требования по размещению электрокабеля

Во избежание взаимного сцепления помех кабель линии сигнала необходимо размещать отдельно от кабеля электропитания и кабеля двигателя, при этом необходимо обеспечивать достаточное расстояние как можно дальше друг от друга, как показано на рис. А-3(а). Если существует необходимость перехода кабеля линии сигнала через кабель электропитания или кабель двигателя, необходимо гарантировать перпендикулярное пересечение двух кабелей, как показано на рис. А-3(б).



а) Параллельная установка

б) Перпендикулярное пересечение

Рис. А-3 Требования по электропроводке

А.2.2 Требования по площади поперечного сечения электрокабеля

Поскольку чем больше площадь поперечного сечения кабеля, тем больше емкость на землю, тем больше утечка тока на землю, поэтому если площадь поперечного сечения кабеля слишком большая, необходимо производить эксплуатацию с пониженными номинальными значениями и снизить выходной ток (снижение тока на 5% на каждую точку увеличения площади поперечного сечения).

А.2.3 Требования по экранированному кабелю

Необходимо использовать бронированные кабели с высокочастотным экраном малого сопротивления, такие как переплетенная медная проволоочная сетка, алюминиевая сетка.

А.2.4 Требования по монтажу экранированного кабеля

В качестве контрольного кабеля обычно используют экранированный кабель, при этом экранированная металлическая проволоочная сетка должна быть подсоединена к металлическому корпусу методом кольцевого соединения на 360° при помощи кабельных зажимов с двух концов, как показано на рис. А-4. На рис. А-5 отображено ошибочное заземление экранированного кабеля.

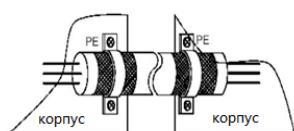


Рис. А-4 Правильное заземление экранированного кабеля

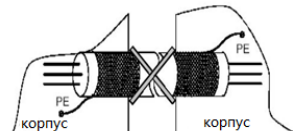


Рис. А-5 Неправильное заземление экранированного кабеля

А.3 Заземление

А.3.1 Метод заземления

Метод заземления заземляющего электрода отображен на рис. А-6.

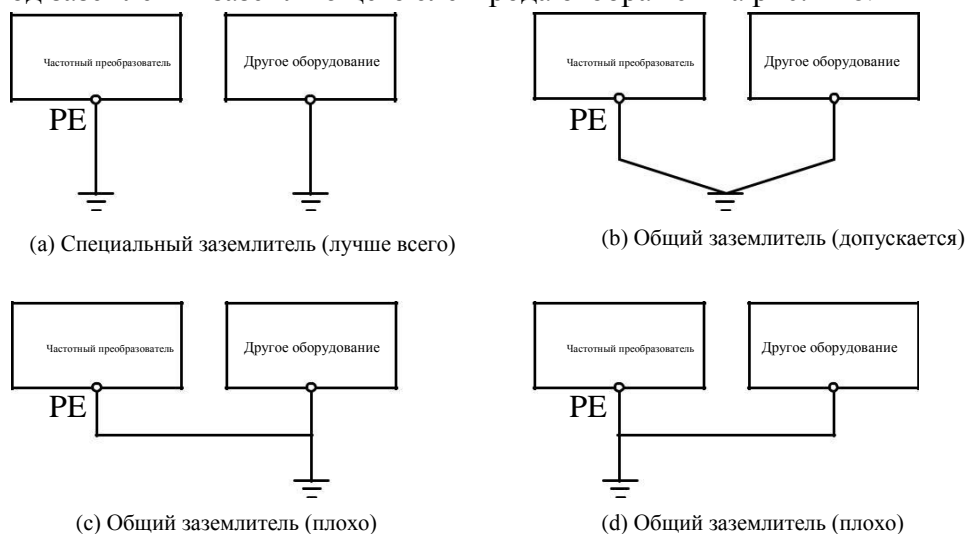


Рис. А-6 Схема специального заземляющего электрода

Среди четырех видов заземления, изображенных на рисунке, (а) считается лучшим вариантом заземления, пользователю рекомендуется по возможности использовать данный метод заземления.

А.3.2 Особые указания по кабелю заземления

1. По возможности выбирайте кабель заземления со стандартной площадью поперечного сечения, что обеспечит наименьшее сопротивление относительно земли. Поскольку высокочастотное сопротивление плоского кабеля меньше, чем у круглого кабеля, в условиях одинаковой площади поперечного сечения рекомендуется выбирать плоский кабель.
2. Кабель заземления должен быть как можно короче, точка заземления должна быть как можно ближе к частотному преобразователю.
3. Если в качестве кабелей двигателя используются четырехжильные кабели, то один из четырехжильных кабелей обязательно должен быть заземлен на стороне частотного

преобразователя, другая сторона должна быть подсоединена на клемму заземления двигателя. Если на частотном преобразователе и двигателе имеются собственные специальные заземляющие электроды, это позволит обеспечить наилучшую эффективность заземления.

4. Если клеммы заземления всех частей системы управления подсоединены вместе, поскольку ток утечки заземления создает источник шума, это может повлиять на другое периферийное оборудование вне частотного преобразователя, находящееся в систему управления. Поэтому в одной системе управления необходимо разделять заземление частотного преобразователя и оборудования со слабым током, как компьютер датчики или звуковое оборудование и т.д., не допускается совместное подсоединение
5. С целью получения сравнительно низкого высокочастотного сопротивления можно монтажные болты каждого устройства использовать в качестве соединительных с задней панелью блока высокочастотных клемм, во время установки следите за удалением изолирующей краски на точках крепления.
6. При раскладке кабелей заземления необходимо производить это удаленно от проводки части I/O высокочувствительного к шумовым помехам оборудования, в то же время необходимо по возможности сократить длину заземляющего кабеля.

А.4 Установка поглотителя импульсов напряжения

Даже если устройства, создающие большой объем шумовых помех, такие как реле, контакторы, электромагнитное тормозное устройство и другие, установлены снаружи корпуса частотного преобразователя, также необходимо установить поглотитель импульсов напряжения, как показано на рис. А-7.

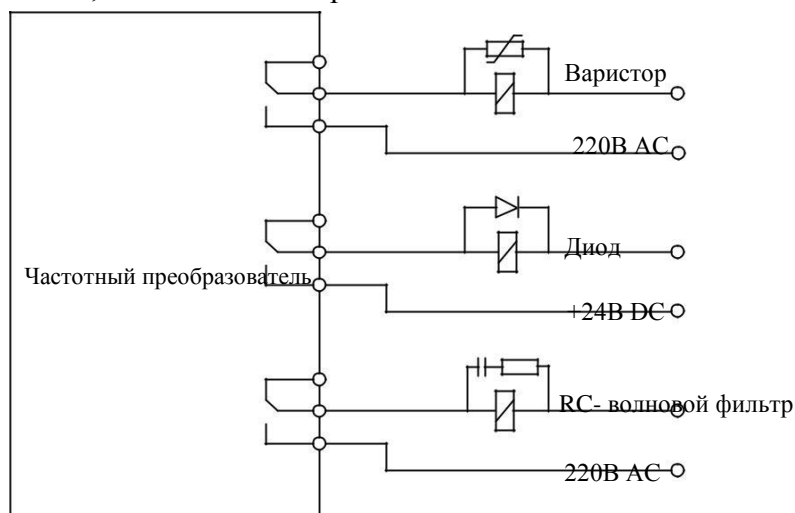


Рис. А-7 Требования по эксплуатации реле, контактора и электромагнитного тормозного устройств

А.5 Утечка тока и методы устранения

Ток утечки протекает через емкость кабеля на стороне входа и выхода частотного преобразователя, а также через емкость двигателя, включая ток утечки на землю и межкабельный ток утечки, как показано на рис. А-8. Объем тока утечки зависит от объема несущей частоты и емкости.

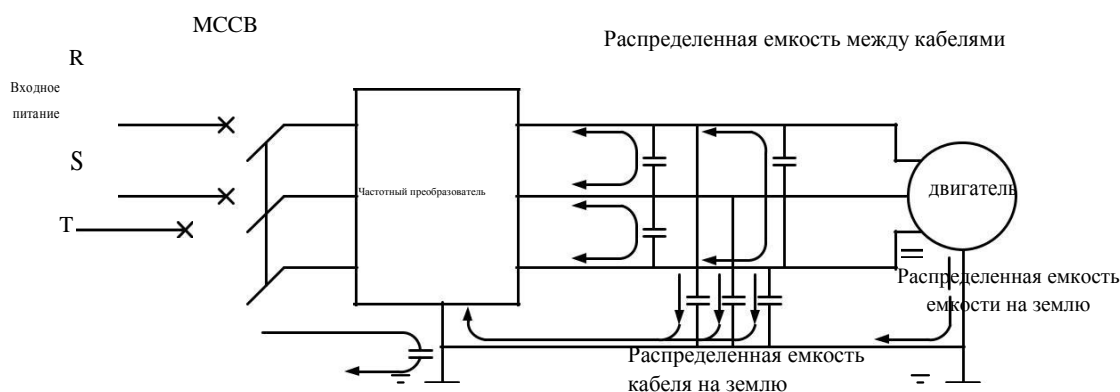


Рис. А-8 Путь тока утечки

А.5.1 Ток утечки на землю

Ток утечки на землю будет переходить не только в частотный преобразователь, но также и в другое оборудование через заземляющий кабель. Это может привести к тому, что выключатель остаточного тока, реле и другое оборудование будут производить ошибочные действия.

Чем выше несущая частота частотного преобразователя и длиннее кабель двигателя, тем больше будет ток утечки.

Методы подавления: снизьте несущую частоту, по возможности укоротите кабель двигателя, используйте выключатель остаточного тока, специально разработанный для тока утечки высшей гармоники / импульсов напряжения.

А.5.2 Межкабельный ток утечки

Протекающий через межкабельную распределенную емкость на выходе частотного преобразователя ток утечки своей высшей гармоникой может вызвать ошибочные действия внешнего термореле. Если проводка очень длинная (более 50 м), ток утечки увеличивается, велика вероятность возникновения ошибочных действий внешнего термореле.

Методы подавления: снизьте несущую частоту, на стороне выхода установите выходной дроссель переменного тока, рекомендуется использовать датчик температуры для непосредственного измерения температуры двигателя или использовать электронное термореле функции защиты от перегрузки двигателя, которым оснащен частотный преобразователь, в качестве замены внешнего термореле.

А.6 Подавление радиационного излучения частотного преобразователя

Частотный преобразователь обычно устанавливают внутри металлического блока управления. Радиационное излучение частотного преобразователя на аппаратуру, находящуюся вне блока управления, очень мало, относительно внешнего подсоединения кабель является основным источником распространения излучения. Поскольку кабель питания частотного преобразователя, кабель двигателя, контрольный кабель и кабель клавиатуры должны быть выведены из экранированного блока наружу, необходимо на месте вывода произвести особую обработку, в противном случае экранирование будет недействительно.

На рис. А-9 изображено: кабель внутри экранированного блока выполняет функцию антенны, после получения излучения звука он передает это излучение путем вывода его за стенки экранированного блока. На рис. А-10 изображено: экранирующий слой кабеля на выходе соединен с заземлением экранированного корпуса, так получаемое кабелем внутри блока излучение звука будет непосредственно переходить на землю через экранированный корпус, что позволит устранить его влияние на внешнюю среду.

Используя метод заземления экранирующего слоя, изображенный на рис. А-10, экранирующий слой кабеля, подсоединяя его к заземлению корпуса, необходимо по возможности располагать ближе к выходу. В противном случае сегмент кабеля от точки заземления до выхода будет выполнять функцию антенны. Между точкой заземления шумовых помех и выходом необходимо гарантировать расстояние как минимум меньше 15 см, чем меньше расстояние, тем лучше.

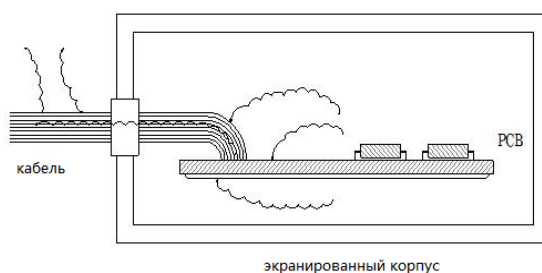


Рис. А-9 Излучение, переносимое кабелем, выходящим из экранированного блока

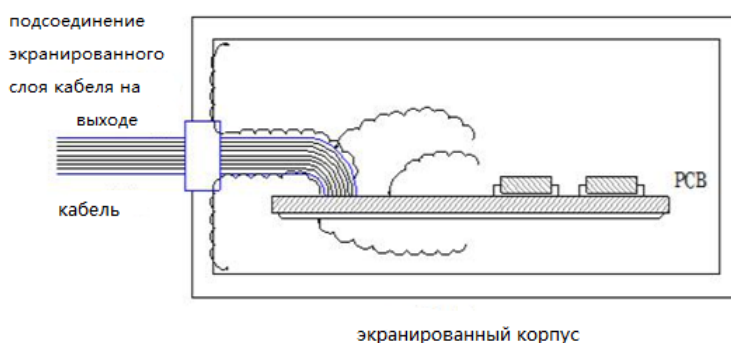


Рис. А-10 Устранение излучения путем присоединения экранирующего слоя кабеля к заземлению экранированного корпуса

A.7 Применение волнового фильтра кабеля питания

На оборудовании, производящем сильные помехи, и на оборудовании, восприимчивом к внешним помехам, можно использовать волновой фильтр кабеля питания.

A.7.1 Функция волнового фильтра кабеля питания

(1) Волновой фильтр кабеля питания представляет собой двунаправленный фильтр нижних частот, он разрешает проход только постоянного тока и тока с частотой сети 50 Гц, он не разрешает прохождение тока электромагнитных помех со сравнительно высокой частотой. Поэтому он не только может предотвращать попадание воспроизводимых оборудованием электромагнитных помех в кабель питания, но и также может предотвращать попадание помех с кабеля питания в оборудование.

(2) Волновой фильтр кабеля питания может обеспечивать удовлетворение оборудованием требований стандартов электромагнитной совместимости кондуктивного излучения и магнитной восприимчивости, в то же время он также может подавлять радиационные помехи оборудования.

A.7.2 Особые указания по установке волнового фильтра кабеля питания

(1) Внутри аппаратного блока место установки волнового фильтра необходимо по возможности приблизить к входному порту кабеля питания, кроме того, входной кабель питания волнового фильтра внутри контрольного блока должен быть как можно короче.

(2) Если входная линия волнового фильтра и выходная линия расположены слишком близко, высокочастотные помехи будут блокировать волновой фильтр, будет производиться сцепление непосредственно через входную и выходную линии волнового фильтра, что аннулирует действие волнового фильтра источника питания.

(3) На внешнем корпусе волнового фильтра часто имеется одна специальная клемма заземления. Но если с помощью одного проводника подсоединить клемму заземления волнового фильтра к корпусу аппаратного блока, то по причине большого высокочастотного сопротивления длинного проводника действие блокировки будет недостижимо, и волновой фильтр будет бездейственным. Правильным методом установки волнового фильтра является прикрепление внешнего корпуса волнового фильтра к поверхности электрического уровня металлического корпуса, при этом поверхность соприкасания должна быть, как можно больше. При установке учитывайте необходимость удаления изолирующей краски, что позволит обеспечить хороший электроконтакт.

A.8 Зонирование и установка ЭМС частотного преобразователя

В системе передачи, образованной частотным преобразователем и двигателем, частотный преобразователь и другое периферийное оборудование, как контрольная

установка, датчики, должны быть установлены в одном контрольном блоке. Помехи, создаваемые контрольным блоком на внешнюю среду, могут быть подавлены путем применения мер на главной точке соединения, поэтому на клемме соединения контрольного блока устанавливают радишумовой фильтр и реактор переменного тока входной линии. С целью удовлетворения требований ЭМС внутри контрольного блока также необходимо реализовать электромагнитную совместимость.

В системе передачи, образованной частотным преобразователем и двигателем, частотный преобразователь, тормозной блок, контактор и др. являются источниками крупных шумовых помех, они могут мешать автоматизированным установкам, энкодеру, датчику и другому помехочувствительному периферийному оборудованию выполнять нормальную работу. В соответствии с особенностями электросистемы периферийного оборудования можно по отдельности установить их в разных зонах ЭМС, это позволит реализовать разграничение источника шумовых помех и приемного устройства шумовых помех в пространстве, это и есть самый эффективный метод уменьшения помех.

Зоны установки ЭМС частотного преобразователя отображены на рис. А-11.

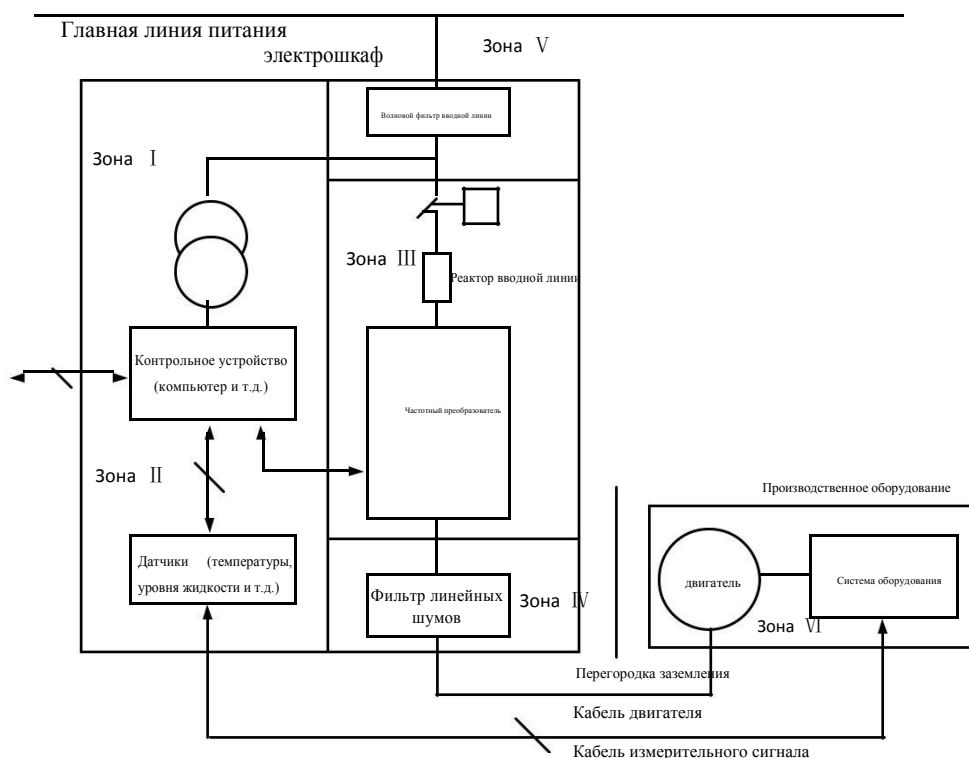


Рис. А-11 Схема зон установки ЭМС частотного преобразователя

Пояснение зон установки, изображенных на схеме:

Зона I: питающий трансформатор системы управления, контрольное устройство, датчики и т.д.

Зона II: сигнал управления и порт его кабеля, требуется определенный уровень помехоустойчивости.

Зона III: реактор входной линии, частотный преобразователь, тормозной блок, контактор и другие важные источники звука.

Зона IV: шумовой фильтр на выходе и часть его подсоединения.

Зона V: источник питания (включая часть подсоединения фильтра радишумов).

Зона VI: электродвигатель и его кабель.

Все зоны должны быть разделены, минимальное расстояние между зонами 20 см, это позволит реализовать ослабление электромагнитных волн. Каждую зону рекомендуется отделить изолирующей перегородкой, кабели разных зон необходимо укладывать в разные каналы. При необходимости использования фильтра необходимо устанавливать его на портах подсоединения между зонами. Все кабели шин (например, RS485) и кабели сигналов, выведенные из блока, должны быть экранированы.

А.9 Особые указания по установке электрической части частотного преобразователя

Схема установки электрической части частотного преобразователя отображена на рис. А-12:

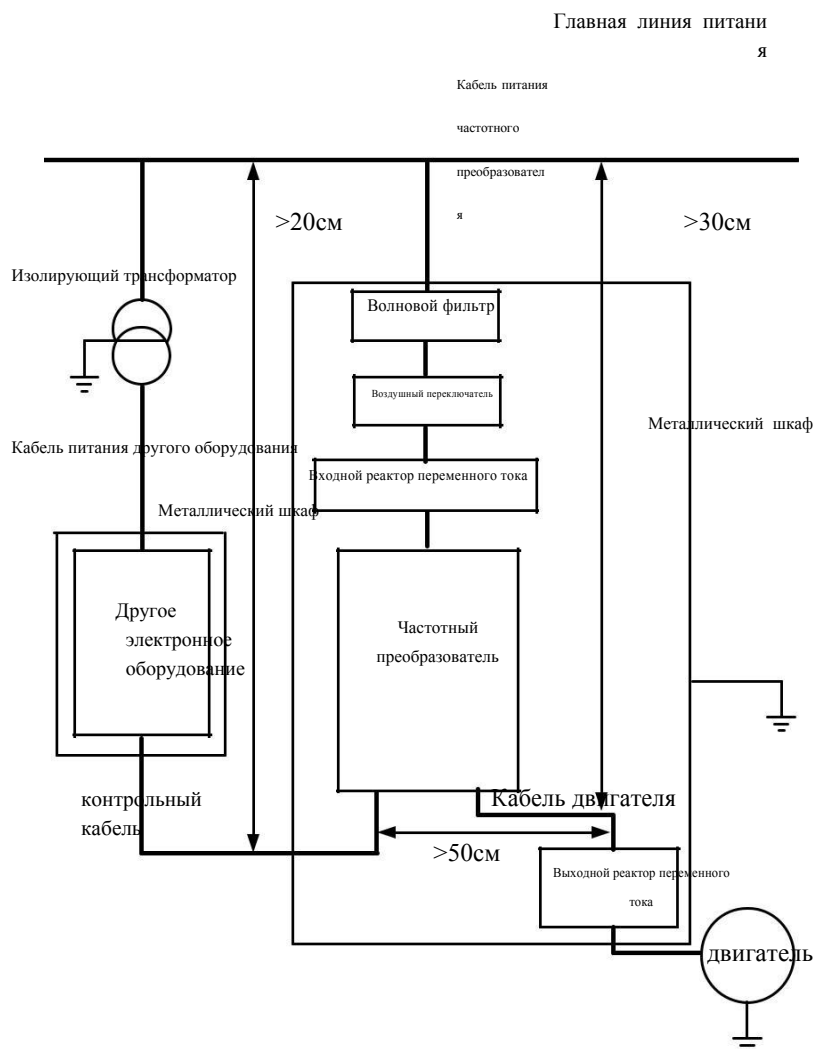


Рис. А-12 Схема установки электрической части частотного преобразователя

С целью удовлетворения требований ЭМС во время установки необходимо учитывать следующее:

1. Частотный преобразователь необходимо устанавливать внутри блока, нижняя база частотного преобразователя и внешний корпус входного волнового фильтра и другого оборудования должны быть прочно закреплены на задней панели контрольного блока, при этом необходимо гарантировать хороший электрический контакт между устройствами и задней панелью. Расстояние между частотным преобразователем и волновым фильтром должно быть как можно меньше, до 15 см, это позволит минимизировать высокочастотное сопротивление заземляющего кабеля между частотным преобразователем и волновым фильтром, а также снизить уровень высокочастотных шумов.

2. На входе контрольного блока (расстояние от выхода не более 5 см) установите широкую шину заземления, все экранирующие слои, выходящие и входящие в блок, должны быть закреплены на шине заземления, используйте метод кольцевого подсоединения 360°, это обеспечит хороший электрический контакт.
3. В качестве кабеля двигателя необходимо использовать экранированный кабель со спиральным металлическим ремнем и двухслойной металлической проволоочной сеткой. Экранирующий слой кабеля двигателя на клемме частотного преобразователя необходимо закреплять методом кольцевого подсоединения 360° при помощи металлического кабельного зажима (как показано на рис. А.4) на задней панели. Должно быть два крепления: одно крепление должно быть ближе к частотному преобразователю, расстояние лучше всего до 15 см, второе крепление должно быть на шине заземления. Экранирующий слой кабеля двигателя, переходя через клеммник двигателя по клемме двигателя, должен быть подсоединен к металлическому корпусу двигателя методом кольцевого подсоединения 360°. Если это проблематично, допускается произвести сплетение экранирующих слоев в жгут и после раскручивания подсоединить к клемме заземления двигателя, ширина раскручивания должна быть больше 1/5 длины жгута. Длина сердцевины кабеля двигателя и выводного провода его гибкого жгута РЕ должна быть как можно короче, до 5 см.
4. В качестве контрольного кабеля клемм необходимо использовать экранированный кабель. Экранирующий слой на входе блока необходимо подсоединить на шину заземления при помощи металлического кабельного зажима методом кольцевого соединения 360°. На клемме частотного преобразователя допускается применение металлического кабельного зажима для закрепления экранирующего слоя на металлическом корпусе частотного преобразователя. Если это проблематично, допускается произвести сплетение экранирующих слоев в жгут и после раскручивания подсоединить к клемме РЕ частотного преобразователя. Оголенная часть сердцевины кабеля и длина выводного провода гибкого жгута РЕ должны быть как можно короче, лучше всего до 15 см.

Кабель клавиатуры не должен выходит за пределы экранированного блока.

Размеры швов на экранированном блоке должны быть как можно меньше, максимальная длина не должна превышать 15 см.

A.10 Стандарты ЭМС, удовлетворяющие серии частотного преобразователя AS450

После того, как к частотному преобразователю серии **AS450** будут установлены подходящие входной и выходной волновые фильтры и реактор переменного тока (при выборе волнового фильтра и реактора руководствуйтесь «Опционными запчастями»), а

также после подсоединения в соответствии с вышеописанными правилами необходимо проверить стандарты ЭМС, отображенные в табл. А.2.

Табл. А.2 Характеристики ЭМС частотного преобразователя серии **AS450**

Объект	Удовлетворяющий стандарт	Класс удовлетворяющего стандарта
Излучение кондуктивных помех	EN12015.1998	$0.15 \leq f < 0.50$ МГц, 100 дБ (мкВ/м) квази-пик $0.50 \leq f < 5.0$ МГц, 86 дБ (мкВ/м) квази-пик $5.0 \leq f < 30$ МГц, 90 дБ (мкВ/м) квази-пик
Излучаемые помехи	EN12015.1998	$30 \leq f < 230$ МГц, 40 дБ (мкВ/м) квази-пик $230 \leq f < 1000$ МГц, 47 дБ (мкВ/м) квази-пик
Помехоустойчивость электростатического разряда	EN12016.2004	По В (контактный разряд 4000 В, воздушный разряд 8000 В)
Помехоустойчивость поля излучения	EN12016.2004	Level 3 по А (3 В/м)
Помехоустойчивость быстрой переменной импульсной группы	EN12016.2004	Level 4 по В (клемма сильного тока ± 2 кВ/2.5 кГц)
Помехоустойчивость импульсов напряжения	EN12016.2004	По В (± 1 кВ)
Помехоустойчивость проводимости	EN12016.2004	По А (3 В, 0.15-80 МГц)

Приложение В. Стандарты соответствия частотного преобразователя



1. Европейские низковольтные нормативы

Частотные преобразователи серии **AS450** соответствуют требованиям стандарта EN61800-5-1:2007, т.е. соответствуют Техническому регламенту О безопасности низковольтного оборудования (Low Voltage Directive 2006/95/EC).

Данный частотный преобразователь также соответствует следующим стандартам:

EN61800-5-1: 2007: Adjustable speed electrical powerdrive systems

–Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy

2. Европейские нормативы ЭМС

При установке в соответствии с рекомендациями настоящей инструкции частотный преобразователь серии **AS450** будет соответствовать нижеперечисленным стандартам ЭМС:

EN12015.1998 Electromagnetic compatibility-Product family standard for lifts, escalators and passenger conveyors-Emission.

EN12016.2004 Electromagnetic compatibility-Product family standard for lifts, escalators and passenger conveyors-Immunity.

EN61800-3:2004: Системы электродвигательных приводов с регулируемой скоростью. Часть 3



Система менеджмента качества ISO9001

Shanghai Sigriner Step Electric производит управление системой менеджмента качества в соответствии с требованиями стандарта **ISO9001**.

Приложение С. Протокол связи ModBus

Адрес **Modbus** задается как частотный преобразователь с шестнадцатеричной системой счисления:

Адрес регистра **Modbus** = адрес регистра + 0x999A

Адрес разряда регистра **Modbus** = адрес регистра * 16 + код разряда n(n=0, ..., 15)

Адрес параметров частотного преобразователя **Modbus** = код параметра, отображенный в шестнадцатеричной системе счисления (например, адрес Modbus параметра P10.23 – 0x1023)

Адрес **Modbus** задается как частотный преобразователь с десятичной системой счисления:

Адрес регистра **Modbus** = адрес регистра + 10000

Адрес разряда регистра **Modbus** = адрес регистра * 16 + код разряда n(n=0, ..., 15)

Адрес параметров частотного преобразователя **Modbus** = код параметра, отображенный в десятичной системе счисления (например, адрес Modbus параметра P10.23 – 1023)

С.1 Данные команд [Регистр 3, 6] [Разряд 1, 5]

Для чтения регистра данной таблицы используется функциональный код 3, для записи регистра данной таблицы используется функциональный код 6.

Для чтения разряда данной таблицы используется функциональный код 1, для записи разряда данной таблицы используется функциональный код 5.

Адрес регистра	Содержание
0000H	Управляющий символ связи bit0 1: прямое вращение 0: недействительно bit1 1: обратное вращение 0: недействительно bit2 1: работа 0: остановка bit3 удержание (1: наличие внешней неисправности) bit4 1: команда сброса неисправности bit7-5 удержание (выбор многоступенчатой скорости # Табл. Z-1) bit8 удержание (1: действительная частота толчкового режима) bit10-9 выбор времени ускорения и замедления 0: кривая 1 1: кривая 2 bit11 удержание (1: база блокировки #) bit12 1: выбор команды работы и задания 2 0: выбор команды работы и задания 1 bit13 1: выбор группы параметров PID 2 0: выбор группы параметров PID 1 bit15-14 не используется*
0001H	Заданное значение связи заданного значения целевой частоты Modbus 0-30000: 0.00-300.00Гц

0002H	Удержание (Заданное значение текущей частоты Modbus) IQ10(1.0): номинальная частота
0003H	Удержание (Заданное значение PID Modbus) 10000 соответствует 100% заданной величины
0004H	Удержание (действительность целевого значения PID Modbus 1: действительно 0: недействительно)
0005H	Удержание (выходное значение AO1) -1024...1024: -5.00...5.00В
0006H	Удержание (выходное значение AO2) -1024...1024: -5.00...5.00В

(продолжение 1)

Адрес регистра	Содержание
0007H	<p>Выход многофункционального порта №</p> <p>bit0 1: DO0 (реле A) ON 0: OFF</p> <p>bit1 1: DO1 (реле B) ON 0: OFF</p> <p>bit2 1: DO2 ON 0: OFF</p> <p>bit3 1: DO3 ON 0: OFF</p> <p>bit4 1: DO4 (OC) ON 0: OFF</p> <p>bit5 1: DO5 (OC) ON 0: OFF</p> <p>bit6 не используется</p> <p>bit7 не используется</p> <p>bit15-8 не используется</p> <p><i># реальное значение выхода клеммы = заданное значение Modbus внутреннее выходное значение многофункциональной клеммы</i></p>
0008H	<p>Удерживается (действительность ширококвещательных данных Modbus)</p> <p>bit0 1: ширококвещательное задание клеммы DI0 Modbus действительно 0: недействительно</p> <p>bit1 1: ширококвещательное задание клеммы DI1 Modbus действительно 0: недействительно</p> <p>bit2 1: ширококвещательное задание клеммы DI2 Modbus действительно 0: недействительно</p> <p>bit3 1: ширококвещательное задание клеммы DI3 Modbus действительно 0: недействительно</p> <p>bit4 1: ширококвещательное задание клеммы DI4 Modbus действительно 0: недействительно</p> <p>bit5 1: ширококвещательное задание клеммы DI5 Modbus действительно 0: недействительно</p> <p>bit6 1: ширококвещательное задание клеммы DI6 Modbus действительно 0: недействительно</p> <p>bit7 1: ширококвещательное задание клеммы DI7 Modbus действительно 0: недействительно</p> <p>bit8 Не используется</p> <p>bit9 Не используется</p> <p>bit10 1: значение ширококвещательного задания целевой частоты действительно 0: недействительно</p> <p>bit11 1: значение ширококвещательного задания текущей частоты действительно 0: недействительно</p> <p>bit12 1: значение ширококвещательного задания команды работы (прямое вращение, обратное вращение, запуск, остановка) действительно</p> <p>bit15-13 Не используется</p>
0009H	Удержание (значение ширококвещательного задания целевой частоты)
000AH	Удержание (значение ширококвещательного задания текущей частоты)
000BH	<p>Удержание (значение ширококвещательного задания сигнала работы)</p> <p>Значение ширококвещательного задания клеммы DI0 Modbus #</p> <p>bit0 (соответствующая функция назначается параметром)</p> <p>Значение ширококвещательного задания клеммы DI1 Modbus #</p> <p>bit1 (соответствующая функция назначается параметром)</p> <p>Значение ширококвещательного задания клеммы DI2 Modbus #</p> <p>bit2 (соответствующая функция назначается параметром)</p> <p>Значение ширококвещательного задания клеммы DI3 Modbus #</p> <p>bit3 (соответствующая функция назначается параметром)</p>

	bit4	Значение широковещательного задания клеммы (соответствующая функция назначается параметром)	DI4	Modbus	#
	bit5	Значение широковещательного задания клеммы (соответствующая функция назначается параметром)	DI5	Modbus	#
	bit6	Значение широковещательного задания клеммы (соответствующая функция назначается параметром)	DI6	Modbus	#

(продолжение 2)

Адрес регистра	Содержание
	bit7 Значение ширококвещательного задания клеммы DI7 Modbus # (соответствующая функция назначается параметром) Не bit8 используется Не bit9 используется bit10 1: прямое вращение 0: недействительно bit11 1: обратное вращение 0: недействительно bit12 1: работа 0: остановка bit13 1: внешняя неисправность bit14 1: команда сброса неисправности Не bit15 используется <i># применяемое значение функциональной входной клеммы = (широковещательное значение Modbus & действительность ширококвещательного значения) реальное входное значение функциональной клеммы</i>
000CH-0018H	Удержание (широковещательные данные)
0019H	Клемма аналогового входа bit0: аналоговая клемма X0 bit1: аналоговая клемма X1 bit2: аналоговая клемма X2 bit3: аналоговая клемма X3 bit4: аналоговая клемма X4 bit5: аналоговая клемма X5 bit6: аналоговая клемма X6 bit7: аналоговая клемма X7 bit8-15: удержание <i># реальное входное значение клеммы = заданное значение Modbus входное значение внешней клеммы</i>
001AH-0068H	Удержание управляющего символа (79 пространств) 001AH: заданный крутящий момент связи -1000...+1000 ➔ -100.0...+100.0% номинального крутящего момента двигателя 001BH: ограничительное значение скорости 0-40000 ➔ 0.00-400.00 Гц
0069H	Запрос на обновление параметров: Частотный преобразователь подчиненного компьютера через Modbus получает параметры, после этого параметры сохраняются в зоне отражения параметров частотного преобразователя 0x55: обновление реальных параметров в RAM при помощи параметров в зоне отражения 0xAA: обновление реальных параметров в RAM при помощи заводских параметров по умолчанию Ноль: не обновляется [Важно]: данный элемент обнуляется после каждого обновления
006AH-01F9H	Удержание (параметры)
01FAH-046FH	Удержание 630 пространств

С.2 Данные наблюдения [Регистр 4] [Разряд 2]

Для чтения регистра данной таблицы используется функциональный код 4, для чтения разряда данной таблицы используется функциональный код 2.

Адрес регистра	Содержание
0470H	Слово состояния частотного преобразователя bit0 1: есть сигнал работы 0: сигнала работы нет bit1 1: в процессе работы bit2 1: нулевая скорость bit3 1: прямое вращение 0: обратное вращение bit4 1: нормальное питание частотного преобразователя 0: отклонение питания частотного преобразователя bit5 1: блокировка базы Не bit6 используется bit7 1: неисправность bit8 Удержание (1: повторение неисправности) bit9 удержание (1: ошибка настройки параметров) bit10 1: саморегулировка bit11 1: запрос саморегулировки bit15-12 не используется
0471H	Состояние обнаружения bit0 1: обнаружение частоты LF, частота \leq обнаруженной частоты bit1 1: обнаружение частоты GF, частота \geq обнаруженной частоты 1: обнаружение частоты EF, заданная частота и частота обратной связи bit2 находится на ширине обнаруженной частоты bit3 1: достижение скорости bit4 Удержание (1: потеря команды частоты задания аналогового сигнала) bit5 1: обнаружение превышения крутящего момента bit6 1: обнаружение недостаточного напряжения bit7 1: напряжение шины больше 85% номинального напряжения 1: номинальный ток в работе превышен на 5%, при остановке bit8 превышение номинального тока на 10% bit9 1: прогноз отказов Не bit15-10 используется
0472H	Удержание (целевая частота задания)
0473H	Текущая рабочая частота 5000 соответствует 50.00 Гц
0474H	Удержание (заданное значение PID)
0475H	Удержание (значение обратной связи PID)
0476H	Удержание (значение выхода PID)
0477H	Удержание (пропорция PID)
0478H	Удержание (интеграл PID)
0479H	Удержание (дифференциал PID)
047AH	Удержание (неисправность связи)

	bit0	1: превышение времени связи
	bit1	1: формат кадра
	bit2	1: ошибка CRC
	bit3	1: ошибка длины данных
	bit4	1: ошибка контроля по четности
	bit5	1: ошибка перегрузки
	bit6	1: запрещенная команда
	bit7	Удержание (неисправность связи манипулятора)

(продолжение 1)

Адрес регистра	Содержание
	bit15-8 не используется
047BH	Состояние обновления параметров bit0 1: в процессе обновления 0: обновление завершено bit1 удержания (1: превышение параметров) bit2 удержание (1: несоответствие данных) bit3-15 не используется
047CH-0484H	Не используется (9 элементов)
0485H	Наблюдение на выходе частотного преобразователя 1 bit0 1: подключения питания корректно 0: отклонение подключения питания bit1 1: неисправность 0: в норме bit2 1: сигнал работы 0: сигнала работы нет bit3 1: сигнал достижения частоты/скорости bit4 1: аналогичность частоты / скорости bit5 1: нулевая скорость 1: напряжение шины постоянного тока больше номинального bit6 напряжения на 85% 1: номинальный ток в работе превышен на 5%, при остановке bit7 превышение номинального тока на 10% bit8 1: в процессе саморегулировки bit9 1: обнаружение скорости 1 bit1 0 1: обнаружение скорости 2 bit1 1 1: прогноз отказов bit1 2 1: запрос саморегулировки
0486H	Удержание (Наблюдение на выходе частотного преобразователя 2)
0487H	Удержание (Наблюдение на выходе частотного преобразователя 3)
0488H	Удержание (Наблюдение на выходе частотного преобразователя 4)
0489H	Наблюдение на выходе водяного насоса 1 bit0 1: водяной насос в режиме сна bit1 1: запуск двигателя 1 bit2 1: запуск двигателя 2 bit3 1: запуск двигателя 3 bit4 1: запуск двигателя 4 bit5 1: запуск двигателя 5 bit6 1: запуск двигателя 6 bit7 Удержание (Y8) bit8 Удержание (Y9) bit9 Удержание (Y10) bit1 0 Удержание (Y11) bit1 1 Удержание (Y12) bit1 2 Удержание (Y13) bit1 3 Удержание (Y14)

	bit1 4 Удержание (Y15) bit1 5 Удержание (Y16)
048AH	Наблюдение на выходе водяного насоса 2 bit0 Удержание (Y17) bit1 Удержание (Y18) bit2 Удержание (Y19) bit3 Удержание (Y20) bit4 Удержание (Y21) bit5 Удержание (Y22)

(продолжение 2)

Адрес регистра	Содержание
	bit6 Удержание (Y23) bit7 Удержание (Y24) bit8 Удержание (Y25) bit9 Удержание (Y26) Удержани bit10 е (Y27) Удержани bit11 е (Y28) Удержани bit12 е (Y29) Удержани bit13 е (Y30) Удержани bit14 е (Y31) Удержани bit15 е (Y32)
048BH	Индикатор неисправности 1 bit0 Защита модуля от перегрузки по току bit1 Неисправность ADC bit2 Перегрев радиатора bit3 Неисправность тормозного блока bit4 Удержание bit5 Удержание bit6 Отклонение по скорости bit7 Перенапряжение шины bit8 Недостаточное напряжение шины bit9 Обрыв фазы на выходе bit1 0 Перегрузка по току электродвигателя на низкой скорости bit1 1 Неисправность энкодера bit1 2 Удержание bit1 3 Удержание bit1 4 Удержание bit1 5 Ошибка очередности фаз двигателя
048CH	Индикатор неисправности 2 bit0 Однонаправленное превышение скорости bit1 Разнонаправленное превышение скорости bit2 Удержание bit3 Неисправность связи энкодера bit4 Перегрузка по току abc bit5 Тормозное устройство обнаружило неисправность bit6 Перенапряжение на входе bit7 Удержание bit8 Удержание bit9 Не произведено самообучение энкодера bit10 Перегрузка по току на выходе bit1 1 Неисправность энкодера SINCOS

	bit12 Обрыв фазы на входе bit13 Защита от превышения скорости bit14 Перегрузка по току электродвигателя на высокой скорости bit1 5 Защита заземления
048DH	Индикатор неисправности 3 bit0 Старение конденсатора bit1 Внешняя неисправность bit2 Удержание bit3 Удержание

(продолжение 3)

Адрес регистра	Содержание
	bit4 Неисправность датчика тока bit5 Короткое замыкание тормозного резистора bit6 Превышение мгновенного значения тока bit7 Неисправность выходного контактора bit8 Неисправность переключателя ленточного тормоза bit9 Защита от короткого замыкания IGBT bit10 Неисправность связи bit11 Отклонение входного питания bit12 Удержание bit13 Удержание bit14 Удержание bit15 Удержание
048EH	Удержание (Индикатор неисправности 4) bit15-0 Удержание
048FH	Состояние на входе многофункциональной клеммы bit0 1: многофункциональная клемма X0 ON 0: OFF bit1 1: многофункциональная клемма X1 ON 0: OFF bit2 1: многофункциональная клемма X2 ON 0: OFF bit3 1: многофункциональная клемма X3 ON 0: OFF bit4 1: многофункциональная клемма X4 ON 0: OFF bit5 1: многофункциональная клемма X5 ON 0: OFF bit6 1: многофункциональная клемма X6 ON 0: OFF bit7 1: многофункциональная клемма X7 ON 0: OFF bit8 Не используется bit9 Не используется bit15-10 Не используется
0490H	Состояние на выходе многофункциональной клеммы bit0 1: K1 ON 0: OFF bit1 1: K2 ON 0: OFF bit2 1: Y0 ON 0: OFF bit3 1: Y1 ON 0: OFF bit4 1: Y3 (K3) ON 0: OFF bit5 1: Y4 (K4) ON 0: OFF bit6 Не используется bit7 Не используется bit15-8 Не используется
0491H	Скорость обратной связи (Гц) -30000...30000 -300.00...300.00 Гц
0492H	Заданная скорость -30000...30000 -300.00...300.00 Гц
0493H	Значение фильтра заданной скорости
0494H	Действительное значение выходного напряжения
0495H	Действительное значение выходного тока

0496H	Выходной крутящий момент -1000...1000 -100.0...100.0% номинального тока частотного преобразователя
0497H	Эффективность привода
0498H	Напряжение шины
0499H	Вход аналоговой величины AI0/TM Вход обнаружения температуры двигателя -10000...10000 -10.000...10.000 В
049AH	Вход аналоговой величины AI1 -10000...10000 -10.000...10.000 В

(продолжение 4)

Адрес регистра	Содержание
049BH	Вход аналоговой величины AI2 (удержание)
049CH	Системное время
049DH	Температура радиатора
049EH	Напряжение фазы U (мгновенное значение)
049FH	Напряжение фазы V (мгновенное значение)
0490H	Напряжение фазы W (мгновенное значение)
04A1H	Ток фазы U (мгновенное значение)
04A 2H	Ток фазы V (мгновенное значение)
04A 3H	Ток фазы W (мгновенное значение)
04A 4H	Активная мощность на выходе
04A 5H	Общая мощность на выходе
04A 6H	Реактивная мощность
04A 7H	Коэффициент мощности
04A 8H	Скорость вращения обратной связи (об/мин) -9999...9999 ➔ -999.9...999.9
04A 9H	Предварительный момент силы
04AАН-04В9H	Удержание 16 элементов

(продолжение 5)

Адрес регистра	Содержание
04BAH-04D9H	<p>View [0-31]: точное содержание контроля зависит от модели частотного преобразователя, ознакомьтесь с параграфом «Содержание данных отображения» в инструкции.</p> <p>04BAH: View[0]//нет определения</p> <p>04BBH: View[1]</p> <p>04BCH: View[2]</p> <p>04BDH: View[3]</p> <p>04BEH: View[4]</p> <p>04BFH: View[5]</p> <p>04C0H: View[6]</p> <p>04C1H: View[7]</p> <p>04C2H: View[8]</p> <p>04C3H: View[9]</p> <p>04C4H: View[10]</p> <p>04C5H: View[11]</p> <p>04C6H: View[12]</p> <p>04C7H: View[13]</p> <p>04C8H: View[14]</p> <p>04C9H: View[15]</p> <p>04CAH: View[16]</p> <p>04CBH: View[17]</p> <p>04CCH: View[18]</p> <p>04CDH: View[19]</p> <p>04CEH: View[20]</p> <p>04CFH: View[21]</p> <p>04D0H: View[22]</p> <p>04D1H: View[23]</p> <p>04D2H: View[24]</p> <p>04D3H: View[25]</p> <p>04D4H: View[26]</p> <p>04D5H: View[27]</p> <p>04D6H: View[28]</p> <p>04D7H: View[29]</p> <p>04D8H: View[30]</p> <p>04D9H: View[31]</p>
04DAH-04E5H	<p>Данные наблюдения Uxx (данные графика)</p> <p>04DAH: значение данных U01 (кривая 1)</p> <p>04DBH: значение данных U02 (кривая 2)</p> <p>04DCH: значение данных U03 (кривая 3)</p> <p>04DDH: значение данных U04 (кривая 4)</p> <p>04DEH: значение данных U05 (кривая 5)</p> <p>04DFH: значение данных U06 (кривая 6)</p> <p>04E0H: значение данных U07 (кривая 7)</p> <p>04E1H: значение данных U08 (кривая 8)</p> <p>04E2H: младший байт: U01 маркировка (конфигурация кривая 1); старший байт: U02 маркировка (конфигурация кривая 2)</p> <p>04E3H: младший байт: U03 маркировка (конфигурация кривая 3); старший байт: U04 маркировка (конфигурация кривая 4)</p> <p>04E4H: младший байт: U05 маркировка (конфигурация кривая 5); старший байт: U06 маркировка (конфигурация кривая 6)</p> <p>04E5H: младший байт: U07 маркировка (конфигурация кривая 7); старший байт: U08 маркировка (конфигурация кривая 8)</p>

04E6H-04E9H	Удержание 4 элементов (для привода)
04EАН-05E9H	Ток фазы U (буферизация 256 точек, для графического отображения) [каждые 10 PWM производится дискретизация 1 раз]

(продолжение 6)

Адрес регистра	Содержание	
05EАН-06Е9Н	Ток фазы V (буферизация 256 точек, для графического отображения)	
06EАН-07Е9Н	Ток фазы W (буферизация 256 точек, для графического отображения)	
07EАН	Выходной крутящий момент (для графического отображения)	
07ЕВН	Заданная скорость (для графического отображения)	
07ЕСН	Скорость обратной связи (для графического отображения)	
07ЕДН	Напряжение шины (для графического отображения)	
07ЕЕН-09ЕДН	Удержание 512 пространств (для графического отображения)	
0A34Н-0A38Н	История неисправности 0 (самая ранняя)	Код неисправности
		Реальная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Заданная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Напряжение шины на момент возникновения неисправности
		Ток на момент возникновения неисправности
0A39Н-0A3DН	История неисправности 1	Код неисправности
		Реальная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Заданная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Напряжение шины на момент возникновения неисправности
		Ток на момент возникновения неисправности
0A3ЕН-0A42Н	История неисправности 2	Код неисправности
		Реальная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Заданная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Напряжение шины на момент возникновения неисправности
		Ток на момент возникновения неисправности
0A43Н-0A47Н	История неисправности 3	Код неисправности
		Реальная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Заданная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Напряжение шины на момент возникновения неисправности

		Ток на момент возникновения неисправности
0A48H-0A4CH	История неисправнос ти 4	Код неисправности
		Реальная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Заданная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Напряжение шины на момент возникновения неисправности
		Ток на момент возникновения неисправности
0A4DH-0A51H	История неисправнос ти 5	Код неисправности
		Реальная скорость на момент возникновения неисправности -30000-30000 -300.00-300.00 Гц
		Заданная скорость на момент возникновения неисправности -30000-30000 -300.00-300.00Гц
		Напряжение питающей шины на момент возникновения неисправности
		Ток на момент возникновения неисправности
0A52H-0A56H	История неисправнос ти 6	Код неисправности
		Реальная скорость на момент возникновения неисправности -30000-30000 -300.00-300.00 Гц
		Заданная скорость на момент возникновения неисправности -30000-30000 -300.00-300.00Гц
		Напряжение питающей шины на момент возникновения неисправности
		Ток на момент возникновения неисправности
0A57H-0A5BH	История неисправнос ти 7 (ближайшая)	Код неисправности
		Реальная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Заданная скорость на момент возникновения неисправности -30000...30000 ➔ -300.00...300.00 Гц
		Напряжение шины на момент возникновения неисправности
		Ток на момент возникновения неисправности

Лист претензии клиента

Наименование клиента:	
Телефон:	Факс:
Тип претензии: <input type="checkbox"/> продажа <input type="checkbox"/> реклама <input type="checkbox"/> обслуживание <input type="checkbox"/> качество <input type="checkbox"/> торговая операция <input type="checkbox"/> продукция <input type="checkbox"/> другое	
Содержание претензии:	
<div style="text-align: right;">Заявитель претензии (подпись) Организация заявителя претензии (печать): Дата:</div>	

Гарантийный талон

Наименование клиента:	
Телефон:	Факс:
Продукция гарантийного обслуживания:	
Содержание гарантийного обслуживания:	
<div>Сотрудник гарантийного обслуживания (подпись):</div> <div>Организация гарантийного обслуживания (печать):</div> <div>Дата:</div>	

Соглашение о гарантийном обслуживании

1. Срок гарантийного обслуживания данной продукции составляет восемнадцать месяцев со дня выпуска с завода (по информации штрих-кода на корпусе). При условии надлежащей эксплуатации в соответствии с инструкцией, в случае если в течение гарантийного периода возникнет неисправность или повреждение продукции, наша компания несет ответственность за предоставление бесплатного ремонта.
2. В течение гарантийного периода в случае повреждений по нижеперечисленным причинам взимается определенная плата за ремонт:
 - А. Повреждение оборудования по причине ошибок в эксплуатации, а также самовольного произведения ремонта, реконструкции;
 - В. Повреждение оборудования по причине пожара, наводнения, скачков напряжения, других стихийных бедствий и косвенных последствий;
 - С. Повреждение оборудования по причине падения из-за человеческого фактора или повреждение, нанесенное в процессе транспортировки;
 - Д. Повреждение оборудования по причине эксплуатации не в соответствии с инструкцией пользователя, предоставленной нашей компанией;
 - Е. Неисправность и повреждение, возникшие по причине внешних факторов (например, внешнее оборудование);
3. В случае возникновения неисправности или повреждения продукции, пожалуйста, корректно и подробно заполните все строки «Гарантийного талона».
4. Взимание оплаты за ремонт производится по последнему «Прейскуранту на техническое обслуживание» нашей компании.
5. Данный гарантийный талон обычно не подлежит восстановлению, пожалуйста, сохраняйте его, а также предъявите сотруднику гарантийного обслуживания во время гарантийного ремонта.
6. В случае вопросов в процессе обслуживания, пожалуйста, своевременно свяжитесь с представителем нашей компании или напрямую с нашей компанией.
7. Право интерпретации настоящего соглашения принадлежит Shanghai Sigriner Step Electric.

Shanghai Sigriner Step Electric

(Центр обслуживания клиентов) Линия обслуживания: 400-821-0325

Адрес: г. Шанхай, р-он Цзядин, ул. Сыи, 1560

Индекс: 201801

Телефон: 021-69926000

Факс: 021-69926000

Сайт: <http://www.stepelectric.com>

Уведомление клиентов

Уважаемый клиент!

RoHS – сокращенное написание на английском языке «Директивы, ограничивающей содержание вредных веществ в электротехническом и электронном оборудовании». Директива RoHS вступила в силу 1 июля 2006 г. в Европейском союзе, она предусматривает следующее: ограничение содержания 6 видов опасных веществ в электротехническом и электронном оборудовании, выпускаемом на рынок, а именно свинец, ртуть, кадмий, шестивалентный хром, полибромированные бифенилы (PBB) и полибромированные дифениловые эфиры (PBDE).

28 февраля 2006 г. семью департаментами Китая – Министерством информации, Государственным комитетом по реформе и развитию, Министерством торговли, Главным таможенным управлением, Торгово-промышленной палатой, Главным управлением по контролю качества, Главным управлением охраны окружающей среды – совместно были опубликованы «Административные меры контроля за загрязнением от электронно-информационной продукции», которые стали Директивой RoHS в китайском издании, при этом они принудительно вводятся в действие. 1 февраля 2008 г. вступили в силу опубликованные Главным управлением охраны окружающей среды Китайской Народной Республики «Административные меры по профилактике загрязнений окружающей среды от электронных отходов», данные меры четко определяют, что пользователи электронной продукции и электроаппаратуры должны предоставлять или передавать электронные отходы перерабатывающим предприятиям (включая индивидуальных предпринимателей), занесенным в перечень (включая временный перечень) и сферой деятельности которых является соответствующая переработка, для утилизации или использования после разборки.

Наша компания в процессе закупки электронных элементов, плат, проводов, конструкционных деталей в соответствии с требованиями «Административных мер контроля за загрязнением от электронно-информационной продукции» и Директивы RoHS строго контролирует содержание 6 видов опасных веществ – свинца, ртути, кадмия, шестивалентного хрома, полибромированных бифенилов и полибромированных дифениловых эфиров. Одновременно с этим в процессе производства сварка элементов плат производится на производственной линии бессвинцовой сварки Синьчши, применяется сварочная технология без использования свинца.

Нижеперечисленная модульная продукция может содержать опасные вещества:

Тип узла	Электронные элементы	Электронная печатная плата	Штампованные детали	Радиатор	Пластиковые детали	Проводники
Возможные содержащиеся опасные вещества	6 видов опасных веществ - свинец, ртуть, кадмий, шестивалентный хром, полибромированные бифенилы и полибромированные дифениловые эфиры					

1. Анализ влияния на окружающую среду:

Электронная продукция нашей компании в процессе эксплуатации воспроизводит определенный объем тепла, что может привести к распространению малого количества опасных веществ, но это не оказывает большого влияния на окружающую среду. По окончании эксплуатационного цикла электронной продукции и ее утилизации содержащиеся в ней тяжелые металлы и опасные химические вещества будут иметь загрязняющее действие тяжелой степени по отношению к земле и водным ресурсам.

2. Эксплуатационный цикл электронной продукции и оборудования:

Любая электронная продукция и оборудование имеют срок эксплуатации, по окончании которого они становятся неисправны и непригодны к использованию, даже если эксплуатация еще возможна, они вытесняются электронной продукцией нового поколения. Эксплуатационный срок электронной продукции и оборудования нашей компании обычно не превышает 20 лет.

3. Метод утилизации электронной продукции:

При утилизации электронной продукции различного рода в случае, если утилизация некорректна, это может привести к загрязнению окружающей среды. Наша компания требует от клиентов формирования системы возврата на основании соответствующих национальных регламентов. Не допустима утилизация в качестве обычных бытовых отходов или обычных твердых промышленных отходов. Необходимо строго в соответствии с опубликованными Национальным управлением охраны окружающей среды «Административными мерами по профилактике загрязнений окружающей среды от электронных отходов» производить хранение и использование методом обезвреживания для окружающей среды, либо производить единую утилизацию при помощи компетентной организации по утилизации. Любым некомпетентным физическим лицам или организациям запрещается производить разборку, использование, утилизацию электронных отходов.

Пожалуйста, не выбрасывайте электронные отходы вместе с обычным домашним мусором. Пожалуйста, свяжитесь с местной организацией по утилизации отходов или организацией по охране окружающей среды для получения рекомендаций по утилизации электронных отходов.

Shanghai Sigriner Step Electric

STEP Sigriner Elektronik GmbH
Martin-Moser-str.15,84503 Altoetting, Germany
Tel: 0049-8671-3096
Fax: 0049-8671-72476
Website: www.step-sigriner.com

Shanghai Sigriner STEP Electric Co., Ltd.
NO.1560 Siyi Road, Jiading District, Shanghai
Tel: 0086-21-63931291
Fax: 0086-21-63931223
Zip: 200085

Shanghai Yixin International Trade Co., Ltd.
3503-3504, CITIC Plaza, No. 859, North Sichuan Road, Shanghai
Tel: 0086-21-63931275
Fax: 0086-21-693931223 Zip: 200085