



Allen-Bradley

PowerFlex[®]
40

Частотно- регулируемый привод переменного тока

FRN 3.xx

**Руководство по
эксплуатации**

**Rockwell
Automation**

1 / 2011

KLINKMANN

www.klinkmann.com

www.abpowerflex.com

Важная информация для пользователя

Рабочие характеристики полупроводникового оборудования отличаются от параметров электромеханического оборудования. Публикация SGI-1.1 *Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls* (Основы безопасности при использовании, установке и обслуживании полупроводниковых устройств), которую можно получить в местном офисе отдела продаж корпорации Rockwell Automation или в Интернете (<http://www.rockwellautomation.com/literature>), описывает некоторые важные различия между полупроводниковым оборудованием и электромеханическими устройствами. Из-за этих различий, а также ввиду широкого разнообразия в применении различных полупроводниковых устройств, персонал, ответственный за работу с указанным оборудованием, должен убедиться, что в каждом конкретном случае такое применение является целесообразным.

Корпорация Rockwell Automation, Inc. не берет на себя ответственность за прямой или косвенный ущерб, возникший при использовании этого оборудования.

Примеры и схемы в данном руководстве приведены исключительно в иллюстративном качестве. Поскольку с любым конкретным устройством связано множество переменных параметров и требований, корпорация Rockwell Automation, Inc. не может принять на себя каких-либо обязательств или ответственности за практическое применение приведенных здесь примеров и схем.

Корпорация Rockwell Automation, Inc. не предполагает никаких патентных обязательств в отношении использования информации, схем подключения, оборудования и программного обеспечения, приведенных в данном руководстве.

Воспроизведение содержимого данного документа, полное или частичное, без письменного согласия Rockwell Automation, Inc. запрещено.

На протяжении всего данного руководства мы обращаем Ваше внимание на вопросы безопасности с помощью следующих замечаний.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Обозначает информацию о действиях и обстоятельствах, которые могут привести к взрыву в опасных условиях, к травмированию или смерти людей, повреждению собственности или экономическому ущербу.

Важно. Обозначает информацию, наиболее важную для успешной эксплуатации устройства и понимания особенностей его работы.



ВНИМАНИЕ. Обозначает информацию о действиях и обстоятельствах, которые могут привести к травмированию или смерти людей, повреждению собственности или экономическому ущербу. Пометки “Внимание” помогут:

- Определить опасность.
 - Избежать опасности.
 - Оценить последствия.
-



Знаки **Опасность поражения электрическим током** могут располагаться на корпусе (например привода или двигателя) или внутри корпуса для предупреждения людей о возможном присутствии опасного напряжения.



Знаки **Высокая температура** могут располагаться на корпусе (например привода или двигателя) или внутри корпуса для предупреждения людей о возможном наличии горячих поверхностей.

PowerFlex является зарегистрированной торговой маркой корпорации Rockwell Automation, Inc.

DriveExplorer, DriveExecutive и SCANport являются торговыми марками корпорации Rockwell Automation, Inc.

PLC является зарегистрированной торговой маркой корпорации Rockwell Automation, Inc.

Приведенная ниже информация обобщает все изменения в *Руководстве по эксплуатации* привода PowerFlex 40, внесенные с момента выпуска в феврале 2005 года предыдущего издания этого документа.

Описание новой или обновленной информации	См. стр.
Добавлено предупреждение о регуляторе шины.	B-3
В предупреждение внесены дополнительные пояснения.	1-3
Для трехфазного предохранителя на 240 В переменного тока мощностью 3,7 кВт (5,0 л. с.) установлен номинал 30 А.	1-9 , A-3
Для Табл. 1 Е добавлена сноска о том, что для цепей сигнализации и ввода/вывода подходит как многожильный, так и одножильный кабель.	1-16
Добавлен пример о подсоединении резистора с положительным температурным коэффициентом сопротивления к аналоговому входу.	1-20
Добавлены следующие параметры: P043 [Сохранение перегруза дв-ля] A163 [Порог дин. тормож.]	3-15 3-49
Для параметра A051-A054 [Выбор цифр. вх. х] добавлено значение 27 "Откл. ЭМ торм."	3-16
Для параметра A082 [Резистор дин. тормож.] добавлено предупреждение.	3-28
Для параметра A117 [Режим рег. шины] добавлено новое описание.	3-39
Максимальное значение для параметра A129 [Задан. ток намагнич.] исправлено на [Ном. ток дв-ля]	3-43
Расширено пояснение электронной защиты двигателя от перегрузки.	A-6
Добавлена таблица потерь активной мощности.	A-7
Для Табл. Б. А добавлены две сноски относительно приводов с креплением на фланце.	Б-1
В Табл. Б. И добавлены коммуникационные адаптеры, внешние коммуникационные устройства и компактные устройства ввода/вывода.	Б-6
Добавлена схема подключения внешнего тормозного резистора .	Б-12
Исправлены номера в каталоге для сетевых фильтров электромагнитных помех корпуса В.	Б-14
Исправлены номера в каталоге для сетевых фильтров электромагнитных помех корпуса С.	Б-15
Для функции Modbus добавлен код 16.	B-3

Приведенная ниже информация обобщает все изменения в *Руководстве по эксплуатации привода PowerFlex 40*, внесенные с момента выпуска в июне 2003 года предыдущего издания этого документа.

Описание новой или обновленной информации	См. стр.
В серию добавлены изделия на 600 В.	Везде
В серию добавлены изделия на 480 В, 11 кВт (15 л.с.).	Везде
Элемент 12 в номере по каталогу теперь указывает на тип привода.	B-5
Добавлен шкаф для монтажа приводов на фланце.	B-5 , B-9
Добавлена структура меню удаленного модуля интерфейса оператора (HIM).	2-6
Добавлены следующие параметры: d029 [Ток момента] P042 [Класс напряжения] A109 [Уставка аналог. вых.] A115 [Время процесса нижн.] A116 [Время процесса верхн.] A117 [Режим рег. шины] A160 [Задержка откл. ЭМ торм.] A161 [Задержка вкл. ЭМ торм.] A162 [Выбор сброса MOP]	3-9 3-15 3-37 3-39 3-39 3-39 3-48 3-48 3-48
Добавлены значения для следующих параметров: P036 [Источник запуска] P037 [Режим останова] P038 [Заданная скорость] A051-A054 [Выбор цифр. вх. x] A055 [Выбор вых. реле] A058 и A061 [Выбор опт. вых. x] A065 [Выбор аналог. вых.]	3-11 3-12 3-13 3-16 3-18 3-20 3-22
Теперь все приводы поддерживают динамическое торможение.	B-2
Добавлены размеры для малой основы HIM № 22-HIM-C2S.	B-17

Введение	Обзор	Для кого предназначено руководство .. В-1
		Справочная документация. В-1
		Используемые в руководстве
		условные обозначения В-2
		Размеры корпусов приводов В-2
		Общие меры безопасности В-3
		Расшифровка номера по каталогу. В-5
Глава 1	Установка и подключение кабелей	
		Открытие крышки 1-2
		Рекомендации по монтажу 1-2
		Рекомендации к источнику питания
		переменного тока 1-3
		Основные требования к заземлению .. 1-5
		Предохранители и автоматические
		выключатели 1-7
		Подключение силового напряжения. . 1-10
		Рекомендации для кабелей входных/
		выходных сигналов 1-15
		Запуск и управление заданной
		скоростью 1-26
		Инструкции по ЭМС 1-28
Глава 2	Запуск	
		Подготовка к запуску привода 2-1
		Встроенная клавиатура 2-3
		Просмотр и изменение параметров ... 2-5
		Структура меню удаленного модуля
		интерфейса оператора (НІМ) 2-6
Глава 3	Программирование и параметры	
		Описание параметров 3-1
		Организация параметров 3-3
		Отображаемая группа 3-4
		Основная программная группа 3-10
		Дополнительная программная
		группа 3-16
		Список параметров – по названиям .. 3-50
Глава 4	Поиск неисправностей	
		Состояние привода. 4-1
		Ошибки 4-1
		Описание ошибок. 4-3
		Основные признаки неисправностей
		и способы устранения 4-7
Приложение А	Дополнительная информация о приводе	
		Номиналы приводов, предохранителей
		и автоматов А-1
		Технические характеристики А-3
Приложение Б	Вспомогательное оборудование и размеры	
		Выбор изделия Б-1
		Размеры изделия. Б-7

Приложение В	Протокол RS485 (DSI)
Приложение Г	Разветвительный кабель RJ45 DSI
Приложение Д	Функции StepLogic™, базовой логики и таймера/счетчика
Приложение Е	Настройка ПИД-регулирования
Указатель	

Обзор

Целью данного руководства является обеспечение пользователя основной информацией, необходимой для установки, наладки и обнаружения неисправностей частотно-регулируемого привода переменного тока PowerFlex 40.

Информация	См. стр.
Для кого предназначено руководство	В-1
Справочная документация	В-1
Используемые в руководстве условные обозначения	В-2
Размеры корпусов приводов	В-2
Общие меры безопасности	В-3
Расшифровка номера по каталогу	В-5

Для кого предназначено руководство

Руководство предназначено для квалифицированного персонала. Пользователь должен уметь работать с частотно-регулируемыми приводами переменного тока и уметь их программировать. Кроме того, необходимо иметь представление о настройке и назначении параметров.

Справочная документация

Для получения общей информации о приводах рекомендуются следующие документы:

Название	Публикация	Адрес в Интернете
Wiring and Grounding Guidelines for Pulse Width Modulated (PWM) AC Drives	DRIVES-IN001...	www.rockwellautomation.com/literature
Preventive Maintenance of Industrial Control and Drive System Equipment	DRIVES-TD001...	
Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Control	SGI-1.1	
A Global Reference Guide for Reading Schematic Diagrams	100-2.10	
Guarding Against Electrostatic Damage	8000-4.5.2	

Используемые в руководстве условные обозначения

- В данном руководстве частотно-регулируемый привод переменного тока PowerFlex 40 именуется либо как привод, либо как PowerFlex 40, либо как привод PowerFlex 40.
- Номера и названия параметров отображаются в следующем формате:

P031 [Ном. напр. дв-ля]

		Название
		Номер
		Группа
		d = отображаемая группа
		P = основная программная группа
		A = дополнительная программная группа

- Следующие слова используются в руководстве для описания определенного действия:

Слово	Значение
Можно	Пользователь способен выполнить действие
Нельзя	Пользователь не может выполнить действие
Возможно	Разрешено
Необходимо	Пользователь обязательно должен выполнить действие
Нужно	Требуется выполнить действие
Следует	Рекомендуется
Не следует	Не рекомендуется

Размеры корпусов приводов

Для упрощения заказа запасных деталей, задания размеров и т.п. приводы PowerFlex 40 сходных размеров объединены в группы по размерам корпусов. [Приложение Б](#) содержит список приводов с указанием номеров по каталогу и размеров корпусов.

Общие меры безопасности



ВНИМАНИЕ. После отключения привода от сети питания на имеющихся в нем высоковольтных конденсаторах остается напряжение, для разряда которого требуется время. Перед проведением работ с приводом убедитесь, что линейные входы [R, S, T (L1, L2, L3)] отключены от сети питания. Подождите три минуты, пока напряжение на конденсаторах упадет до безопасного уровня. Несоблюдение этих требований может привести к травмированию или смерти людей.

Потухшие индикаторы дисплея еще не означают, что напряжение на конденсаторах упало до безопасного уровня.



ВНИМАНИЕ. Только квалифицированный персонал, хорошо знакомый с частотно-регулируемыми приводами переменного тока и сопутствующим оборудованием, может планировать и осуществлять установку, наладку и последующую эксплуатацию данной системы. Несоблюдение этих требований может привести к травмированию людей и/или порче оборудования.



ВНИМАНИЕ. Данный привод содержит элементы, чувствительные к разряду статического электричества (ESD). При его установке, тестировании, обслуживании и ремонте необходимы меры защиты от статического электричества. Несоблюдение этих мер может привести к повреждению устройства. При отсутствии знаний о защите от статического электричества см. публикацию A-B 8000-4.5.2, “Guarding Against Electrostatic Damage” (Защита от электростатического заряда) или другое подходящее руководство по электростатической защите.



ВНИМАНИЕ. Неправильная установка и эксплуатация привода может привести к повреждению компонентов или снижению срока его службы. Ошибки при подключении и использовании привода, такие как неправильный выбор двигателя, некорректное или несоответствующее использование источника питания переменного тока, а также недопустимая температура окружающей среды, могут вызвать сбои в работе системы.



ВНИМАНИЕ. Функция регулятора шины предназначена для эффективного предотвращения нежелательных перенапряжений, возникающих от активных торможений, нагрузок при ремонте и внецентренных нагрузок. Однако ее использование может привести к возникновению одного из следующих состояний.

1. Быстрые положительные изменения или несбалансированность входного напряжения могут вызвать неуправляемые положительные изменения скорости.
2. Действительное время торможения может превышать заданное значение.

Однако если привод находится в этом состоянии более 1 минуты, выдается ошибка “Простой до неиспр.”. Если такое состояние недопустимо, регулятор шины необходимо отключить (см. параметр [A117](#)). Кроме того, установка правильно подобранного резистора динамического торможения в большинстве случаев обеспечивает такую же или более высокую производительность.

Расшифровка номера по каталогу

1-3	4	5	6-8	9	10	11	12 ⁽¹⁾	13-14
22B	-	A	1P5	N	1	1	4	AA
Привод	Типе	Напряжение	Номинал	Корпус	NIM	Излучение	Тип	Дополнительно

Код
22B PowerFlex 40

Код **Версия**
3 Без торм. IGBT
4 Стандарт

Код **Значение**
0 Не фильтруется
1 Фильтруется

Код **Напряжение** **Фазы**
V ~120 В 1
A ~240 В 1
B ~240 В 3
D ~480 В 3
E ~600 В 3

Код **Интерфейсный модуль**
1 Встроенная клавиатура

Код **Назначение**
AA Зарезервировано для
до пользовательской микропрограммы
ZZ

Код **Корпус**
N Монтаж на панели - IP 20 (NEMA открытый тип)
F Монтаж на фланце - IP 20 (NEMA открытый тип)
H Резервный привод - IP 20 (NEMA открытый тип)
- Информацию о заказе можно узнать на заводе.

Выходной ток при напряжении 100-120 В

Код	Ток	кВт (п.с.)
2P3	2,3	0,4 (0,5)
5P0	5,0	0,75 (1,0)
6P0	6,0	1,1 (1,5)

Выходной ток при напряжении 200-240 В

Код	Ток	кВт (п.с.)
2P3	2,3	0,4 (0,5)
5P0	5,0	0,75 (1,0)
8P0	8,0	1,5 (2,0)
012	12	2,2 (3,0)
017	17,5	3,7 (5,0)
024	24	5,5 (7,5)
033	33	7,5 (10)

Выходной ток при напряжении 380-480 В

Код	Ток	кВт (п.с.)
1P4	1,4	0,4 (0,5)
2P3	2,3	0,75 (1,0)
4P0	4,0	1,5 (2,0)
6P0	6,0	2,2 (3,0)
010	10,5	4,0 (5,0)
012	12	5,5 (7,5)
017	17	7,5 (10)
024	24	11 (15)

Выходной ток при напряжении 500-600 В

Код	Ток	кВт (п.с.)
1P7	1,7	0,75 (1,0)
3P0	3,0	1,5 (2,0)
4P2	4,2	2,2 (3,0)
6P6	6,6	4,0 (5,0)
9P9	9,9	5,5 (7,5)
012	12,2	7,5 (10)
019	19	11 (15)

⁽¹⁾ Элемент 12 в номере по каталогу теперь указывает на тип привода.
Все приводы PowerFlex 40 снабжены коммуникационным портом RS485.

Доступны дополнительные принадлежности, компоненты и адаптеры.
Подробную информацию см. в приложении Б.

Примечания.

Установка и подключение кабелей

В данной главе приведена информация по монтажу и прокладке кабелей привода PowerFlex 40.

Информация	См. стр.	Информация	См. стр.
Открытие крышки	1-2	Предохранители и автоматические выключатели	1-7
Рекомендации по монтажу	1-2	Подключение силового напряжения	1-10
Рекомендации к источнику питания переменного тока	1-3	Рекомендации для кабелей входных/выходных сигналов	1-15
Основные требования к заземлению	1-5	Инструкции по ЭМС	1-28

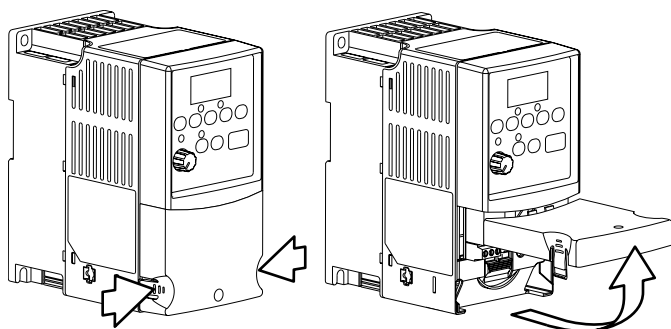
Большинство проблем при запуске возникает из-за неправильного подключения кабелей. При подключении кабелей необходимо как можно точнее следовать инструкциям. Перед проведением любых работ необходимо внимательно прочитать и понять все указания.



ВНИМАНИЕ. Приведенная информация представляет собой просто руководство по правильной установке. Корпорация Rockwell Automation, Inc. не может принять на себя ответственность за соответствие или несоответствие этой информации каким-либо местным, государственным или иным нормам, описывающим правильную установку данного привода или связанного с ним оборудования. При несоблюдении норм и правил установки существует опасность получения травм и/или повреждения оборудования.

Открытие крышки

1. Нажмите и удерживайте расположенные на сторонах крышки лапки.
2. Потяните крышку на себя и вверх, чтобы открыть ее.



Рекомендации по монтажу

- Монтаж привода следует выполнять на ровной вертикальной поверхности.

Корпус	Размер болтов	Момент затяжки	Рейка DIN
В	M4 (#8-32)	1,56-1,96 Нм (14-17 фунтов на дюйм)	35 мм
С	M5 (#10-24)	2,45-2,94 Нм (22-26 фунтов на дюйм)	—

- Защитите охлаждающий вентилятор от попадания пыли или металлических частиц.
- Не используйте устройство в коррозионно-активной атмосфере.
- Защитите устройство от влаги и прямых солнечных лучей.

Минимальные монтажные зазоры

Для получения информации о монтажных размерах см. [Приложение Б](#).



Рабочие температуры окружающей среды

Табл. 1.A Требования к защите и зазорам

Температура среды		Степень защиты	Минимальные монтажные зазоры
Минимум	Максимум		
-10°C (14°F)	40°C (104°F)	IP 20/Открытое исполнение	Используйте вариант монтажа А
		IP 30/NEMA 1/UL тип 1 ⁽¹⁾	Используйте вариант монтажа В
	50°C (122°F)	IP 20/Открытое исполнение	Используйте вариант монтажа В

⁽¹⁾ Требуется установка дополнительного комплекта PowerFlex 40 IP 30/NEMA 1/UL тип 1.

Защита от попадания мусора

С приводом поставляется пластмассовая верхняя панель. Установите эту панель во время установки оборудования, чтобы предотвратить попадание мусора в привод через вентиляционные отверстия. Снимите панель, если используется степень защиты IP 20/открытое исполнение.

Хранение

- Храните устройство при температуре окружающей среды от -40° до +85°C.
- Храните устройство при относительной влажности от 0% до 95% (без конденсации).
- Не используйте устройство в коррозионно-активной атмосфере.

Рекомендации к источнику питания переменного тока

Незаземленные системы распределения питания



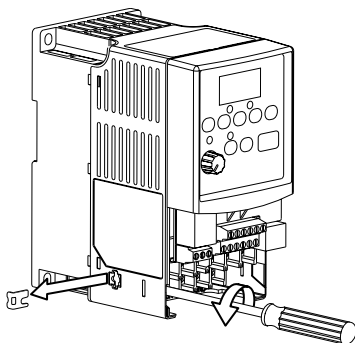
ВНИМАНИЕ. Приводы PowerFlex 40 снабжены защитными металлоксидными варисторами (MOV), связанными с землей. Если привод подключен к системе распределения питания, не имеющей заземления или имеющей резистивное заземление, эти устройства необходимо отключить.

Отключение металлоксидных варисторов

Если привод подключен к незаземленной системе распределения питания, в которой фазовые напряжения любой из фаз могут превысить 125% номинального линейного напряжения, то для предотвращения повреждения привода следует отключить связанные с землей металлоксидные варисторы. Для отключения этих устройств удалите указанную на рисунках 1 и 2 перемычку.

1. Ослабьте винт, повернув его против часовой стрелки.
2. Полностью извлеките перемычку из корпуса привода.
3. Закрутите винт обратно.

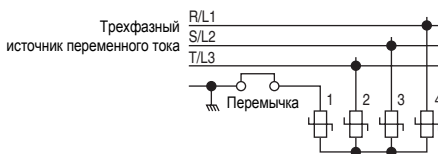
Рис. 1.1 Местоположение перемычки (обычное)



Важно.

Затяните винт после извлечения перемычки.

Рис. 1.2 Исключение расположенных между фазами и землей металлооксидных варисторов



Требования к электропитанию

Привод предназначен для прямого подключения к источнику питания, имеющему допустимое номинальное напряжение (см. [Приложение А](#)). [Табл. 1.Б](#) содержит описание условий, которые могут привести к повреждению компонентов или снижению срока службы. Если имеет место любая из особенностей, которые описывает [Табл. 1.Б](#), установите одно из устройств, указанных в столбце *Корректирующее действие*, со стороны питания привода.

Важно. На одну параллельную линию разрешается ставить только одно устройство. Оно должно располагаться как можно ближе к точке разветвления и быть способным выдерживать полный ток параллельной линии.

Табл. 1.5 Требования к электропитанию

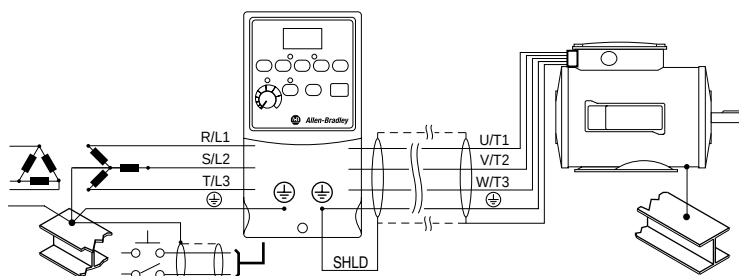
Особенность питания	Корректирующее действие
Низкое значение импеданса линии (менее 1% реактивного сопротивления линии)	- Установите на линии линейный реактор⁽²⁾ - или развязывающий трансформатор - или дроссель – только для приводов мощностью 5,5 и 11 кВт (7,5 и 15 л. с.)
Питающий трансформатор мощностью более 120 кВА	
На линии имеются конденсаторы для компенсации коэффициента мощности	- Установите линейный реактор - или развязывающий трансформатор
На линии часто случаются прерывания питания	
На линии периодически возникают импульсные помехи амплитудой свыше 6000 В (молния)	
Напряжение между фазой и землей превышает 125% номинального линейного напряжения	- Удалите перемычку между металлооксидным варистором и землей. - Или установите развязывающий трансформатор с заземленной вторичной обмоткой, если это необходимо.
Незаземленная система распределения питания	
Схема соединения открытым треугольником 240 В (высоковольтная ветвь) ⁽¹⁾	Установите линейный реактор

- (1) При схеме соединения открытым треугольником в системах с заземленной нейтралью средней фазы, фаза, противоположная фазе, средняя часть которой связана с землей или нейтралью, является высоковольтной. В системе эту ветвь необходимо помечать красным или оранжевым ярлыком в каждой точке подсоединения. Высоковольтную ветвь необходимо подключить к средней фазе В линейного реактора. Для получения информации о номерах деталей для конкретных линейных реакторов см. [Табл. Б.Г](#).
- (2) Для получения информации о заказе дополнительных принадлежностей см. [Приложение Б](#).

Основные требования к заземлению

Защитное заземление привода - клемма  (PE) - должно быть соединено с заземлением системы. Величина полного сопротивления цепи заземления должна соответствовать требованиям государственных или местных правил техники безопасности в промышленности и/или правилам электробезопасности. Целостность всех соединений цепей заземления следует периодически проверять.

Рис. 1.3 Типичная схема заземления



Отслеживание короткого замыкания на землю

Если в системе используется устройство УЗО, реагирующее на замыкание на землю, то во избежание нежелательных срабатываний допускается использование только устройств типа В (настраиваемых).

Клемма защитного заземления - $\oplus$ (PE)

Это клемма заземления привода, которое требуется в соответствии с правилами. Одна из этих точек должна быть соединена с близлежащей металлоконструкцией здания (балкой, фермой), заземляющим контуром системы или шиной заземления. Точки подключения заземления должны соответствовать требованиям государственных и местных правил безопасности в промышленности и/или правил электробезопасности.

Заземление двигателя

Двигатель должен быть заземлен через одну из клемм заземления привода.

Клемма подключения экрана - SHLD

Для подключения экрана кабеля двигателя можно использовать любую из клемм защитного заземления, расположенных на силовом клеммном блоке. Экран **кабеля двигателя**, подключенный к одному из этих зажимов (сторона привода), должен быть также соединен с корпусом двигателя (сторона двигателя). При подключении экрана к зажиму необходимо использовать специальный экраный оконцеватель или хомут, защищающий от электромагнитных помех. Для заземления экрана кабеля можно также использовать распределительную коробку с кабельным хомутом.

Если экранированный кабель используется для **передачи управляющих сигналов**, то экран следует заземлять только со стороны источника сигналов, а не со стороны привода.

Заземление ВЧ-фильтра

При использовании однофазных приводов с интегральным фильтром или внешнего фильтра с приводом любой мощности могут возникнуть относительно высокие токи утечки в цепях заземления. Следовательно, **необходимо использовать фильтр в установках с заземленными системами питания переменного тока, устанавливая его на постоянной основе и наглухо заземлять**, то есть конструктивно связывать с элементами заземления питающей сети здания. Входящий провод нейтрали источника должен быть жестко подключен к тому же самому элементу заземления. При подключении заземления не следует использовать гибкие кабели и такие типы вилок и разъемов, которые допускают случайную потерю контакта. Некоторые местные правила могут требовать наличия дополнительных заземляющих соединений. Целостность всех соединений в цепях заземления следует периодически проверять.

Предохранители и автоматические выключатели

Привод PowerFlex 40 не обеспечивает защиты от короткого замыкания на параллельных линиях. Его необходимо устанавливать либо с предохранителями, либо с автоматом на входе. Государственные и местные правила техники безопасности в промышленности и/или правила электробезопасности могут определять дополнительные требования для подобных установок.



ВНИМАНИЕ. Во избежание травм и/или повреждения оборудования из-за неправильного выбора предохранителя или автоматического выключателя используйте только предохранители/автоматические выключатели, рекомендованные в данном разделе.

Использование предохранителей

Привод PowerFlex 40 был проверен в лаборатории по технике безопасности США (UL), где было установлено, что его использование допустимо с входными предохранителями. Значения в следующей таблице являются минимально допустимыми для приводов соответствующих мощностей. При выборе предохранителей следует опираться на данные следующей таблицы.

Автоматические выключатели Bulletin 140M (комбинированное устройство со встроенной защитой) и UL489

При использовании автоматических выключателей класса Bulletin 140M или UL489 для соответствия национальным правилам по установке электрооборудования, касающимся защиты параллельных цепей, необходимо соблюдать приведенные ниже рекомендации.

- Устройство Bulletin 140M может использоваться как для отдельных двигателей, так и для групп.
- Устройство Bulletin 140M может устанавливаться в цепи перед приводом **без** использования предохранителей.

Табл. 1.В Минимальные рекомендуемые значения для устройств защиты параллельных цепей

Номинальное напряжение	Мощность привода кВт (л. с.)	Номинал предохранителя ⁽¹⁾ А	Устройства защиты двигателя 140M ⁽²⁾ , № в каталоге	Рекомендуемые контакторы MCS, № в каталоге
~120 В – 1 фаза	0,4 (0,5)	15	140M-C2E-C16	100-C12
	0,75 (1,0)	35	140M-D8E-C20	100-C23
	1,1 (1,5)	40	140M-F8E-C32	100-C37
~240 В – 1 фаза	0,4 (0,5)	10	140M-C2E-B63	100-C09
	0,75 (1,0)	20	140M-C2E-C16	100-C12
	1,5 (2,0)	30	140M-D8E-C20	100-C23
	2,2 (3,0)	40	140M-F8E-C32	100-C37
~240 В – 3 фазы	0,4 (0,5)	6	140M-C2E-B40	100-C07
	0,75 (1,0)	10	140M-C2E-C10	100-C09
	1,5 (2,0)	15	140M-C2E-C16	100-C12
	2,2 (3,0)	25	140M-C2E-C16	100-C23
	3,7 (5,0)	30	140M-F8E-C25	100-C23
	5,5 (7,5)	40	140M-F8E-C32	100-C37
	7,5 (10,0)	60	140M-G8E-C45	100-C60
~480 В – 3 фазы	0,4 (0,5)	3	140M-C2E-B25	100-C07
	0,75 (1,0)	6	140M-C2E-B40	100-C07
	1,5 (2,0)	10	140M-C2E-B63	100-C09
	2,2 (3,0)	15	140M-C2E-C10	100-C09
	4,0 (5,0)	20	140M-C2E-C16	100-C23
	5,5 (7,5)	25	140M-D8E-C20	100-C23
	7,5 (10,0)	30	140M-D8E-C20	100-C23
	11 (15)	50	140M-F8E-C32	100-C43
~600 В – 3 фазы	0,75 (1,0)	6	140M-C2E-B25	100-C09
	1,5 (2,0)	6	140M-C2E-B40	100-C09
	2,2 (3,0)	10	140M-C2E-B63	100-C09
	4,0 (5,0)	15	140M-C2E-C10	100-C09
	5,5 (7,5)	20	140M-C2E-C16	100-C16
	7,5 (10,0)	25	140M-C2E-C16	100-C23
	11 (15)	40	140M-D8E-C25	100-C30

(1) Рекомендуемый тип предохранителей: UL класса J, CC, T или Type BS88; на 600 В (550 В) или аналогичный.

(2) Чтобы определить тип корпуса и отключающую способность, необходимые для каждого конкретного случая, см. руководство по выбору устройств защиты двигателя Bulletin 140M Selection Guide, публикация "140M-SG001...".

Подключение силового напряжения



ВНИМАНИЕ. Меры безопасности при установке электрического оборудования определяются государственными правилами и стандартами США (NEC, VDE, BSI и др.), а также местными правилами. Установка должна соответствовать спецификациям по типам кабелей, их размерам, электрической защите цепей и устройствам аварийного отключения. Несоблюдение может привести к травмированию людей и/или повреждению оборудования.



ВНИМАНИЕ. Во избежание возможного поражения током от наведенных напряжений все неиспользуемые кабели в желобах должны быть заземлены на обоих концах. По той же причине во время обслуживания или установки привода, использующего кабельный желоб совместно с другими приводами, все эти приводы должны быть отключены. Это позволяет свести к минимуму опасность поражения током от “наведенных помех” в проводниках.

Типы кабелей для установок на 200-600 В

Для установок с приводами применимы различные типы кабелей. Для многих случаев подходит неэкранированный кабель, при условии, что он может быть проложен отдельно от чувствительных цепей. Ориентировочно, достаточно обеспечить пространство 0,3 метра (1 фут) на каждые 10 метров (32,8 фута) длины кабеля. В любых случаях длинных параллельных трасс следует избегать. Не применяйте кабели с толщиной изоляции жил менее 15 мил (0,4 мм/0,015 дюйма). Не прокладывайте в одном желобе более трех комплектов кабелей, чтобы свести к минимуму “перекрестную наводку”. Если необходимо проложить в одном желобе большее число кабелей, используйте экранированный кабель. В соответствии с требованиями UL в установках, работающих при температуре окружающей среды 50°C, должен использоваться кабель, рассчитанный на 600 В и 75°C или 90°C. В соответствии с требованиями UL в установках, работающих при температуре окружающей среды 40°C, должен использоваться кабель, рассчитанный на 600 В и 75°C или 90°C. Используйте только медные кабели. Требования и рекомендации для сортамента кабелей приводятся для температуры 75 градусов Цельсия. Не уменьшайте сортмент при использовании кабеля, рассчитанного на более высокую температуру.

Неэкранированные

Для установок с приводами в сухой среде допускается использовать кабели типа THHN, THWN или подобных, при условии, что имеется достаточно свободного пространства и/или обеспечены ограничения степени заполнения желоба. **Не применяйте кабели типа THHN или кабели с подобной оболочкой во влажных средах.** Любой выбранный кабель должен иметь толщину изоляции жил как минимум 15 мил (0,4 мм), и толщина оболочки не должна иметь значительных концентрических отклонений.

Экранированные/бронированные кабели

Обладая общими свойствами многожильных кабелей, экранированный кабель имеет дополнительное преимущество - экран в виде медной оплетки, который может защитить от воздействия многих помех, генерируемых в процессе работы обычного привода переменного тока. В установках, имеющих такое чувствительное оборудование, как шкалы весов, емкостные бесконтактные переключатели и прочие устройства, которые могут быть подвержены влиянию электрических помех в распределенной системе питания, необходим серьезный анализ на предмет применения экранированных кабелей. Установки с большим количеством однотипно расположенных приводов, требующие соответствия нормам ЭМС или имеющие высокий уровень коммуникационно-сетевого взаимодействия, также являются кандидатами на использование экранированных кабелей.

В некоторых случаях экранированные кабели могут уменьшить действие напряжения вала и влияние подшипниковых токов. Кроме того, повышенный импеданс экранированного кабеля позволяет увеличить расстояние между двигателем и приводом без помощи дополнительных защитных устройств, таких как оконечные согласующие сети. Смотрите раздел “Reflected Wave” (Отраженная волна) в публикации DRIVES-IN001A-EN-P “Wiring and Grounding Guidelines for PWM AC Drives” (Руководство по подключению и заземлению для приводов переменного тока с широтно-импульсной модуляцией).

При анализе следует учитывать все окружающие установку факторы, включая температуру, изменчивость среды, влажность и химическую устойчивость. Кроме этого, экранирующая оплетка по спецификации производителя должна охватывать не менее 75% поверхности кабеля. Значительно усилить помехоустойчивость может дополнительный экран из фольги.

Хорошим примером рекомендуемого кабеля является Belden® 295xx (xx определяет толщину). Он имеет 4 жилы в изоляции из сшитого полиэтилена, покрытые фольгой на 100%, медной экранирующей оплеткой на 85% (с разрядным проводом), окруженные общим слоем ПВХ-оболочки.

Другие типы экранированных кабелей также допустимы, но их выбор может ограничить максимальную длину кабеля. В частности, некоторые новые типы кабелей имеют 4 сплетенных между собой жилы типа TNNH, плотно обернутые фольгой. Данная конструкция может значительно увеличить требуемый ток заряда кабеля и понизить общую производительность привода. До тех пор, пока в индивидуальных таблицах расстояний для кабелей не будет указано, что данная длина протестирована при работе с приводом, применять такие кабели не рекомендуется и их параметры, с точки зрения ограничения по длине жилы, считаются неизвестными.

Рекомендуемые экранированные кабели

Определение	Номинал/тип	Описание
Стандарт (Вариант 1)	600 В, 90°C (194°F) XHHW2/RHW-2 Anixter B209500-B209507, Belden 29501-29507 или аналогичный	• 4 луженых медных проводника с изоляцией из сшитого полиэтилена. • Комбинированный экран из медной оплетки и алюминиевой фольги с разрядным медным проводом. • Оболочка ПВХ.
Стандарт (Вариант 2)	Кабельная коробка 600 В, 90°C (194°F) RHH/RHW-2 Anixter OLF-7xxxxx или аналогичный	• 3 луженых медных проводника с изоляцией из сшитого полиэтилена. • Спиральная медная лента толщиной 5 мил (минимальное перекрытие 25%) с тремя точками заземления, соединенными с экраном. • Оболочка ПВХ.
Классы I и II; Разделы I и II	Кабельная коробка 600 В, 90°C (194°F) RHH/RHW-2 Anixter 7V-7xxx-3G или аналогичный	• 3 нелуженых медных проводника с изоляцией из сшитого полиэтилена в водонепроницаемой, гофрированной алюминиевой броне. • Черная светозащитная ПВХ оболочка. • 3 медных вывода заземления на кабель типоразмера AWG №10 и меньше.

Защита от отраженных волн

Привод должен быть установлен как можно ближе к двигателю. Установки, имеющие длинный кабель от привода к двигателю, требуют использования дополнительных внешних устройств для ограничения отраженного напряжения на двигателе (явление отраженной волны). [Табл. 1.Г](#) содержит рекомендованные значения.

Приведенные данные об отраженных волнах справедливы для всех частот от 2 до 16 кГц.

Для напряжения 240 В учет эффекта отраженной волны не требуется.

Табл. 1.Г Рекомендации по максимальной длине кабеля

Отраженная волна		
Напряжения 380-480 В	Класс изоляции двигателя	Только кабель двигателя ⁽¹⁾
	1000 Vp-p	15 метров (49 футов)
	1200 Vp-p	40 метров (131 фут)
	1600 Vp-p	170 метров (558 футов)

⁽¹⁾ Более длинные кабели можно использовать только при условии установки специальных устройств на выходе привода. Для получения дополнительной информации свяжитесь с заводом-изготовителем.

Отключение от нагрузки

Привод получает команды в виде специальных входных сигналов, по которым выполняется запуск или останов двигателя. В данном случае не следует использовать устройства, которые выполняют простое отключение/подключение выходной мощности к двигателю для его запуска и останова. Если требуется отключение питания двигателя через выходную мощность привода, необходимо использовать блок-контакт для одновременного отключения команд управления привода.

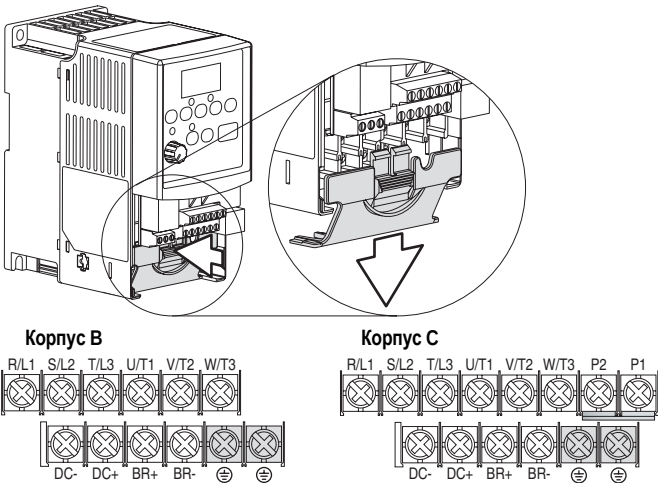
Силовой клеммный блок

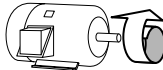
Область разводки питания привода закрыта пластиной для защиты от случайного прикосновения. Чтобы удалить ее, выполните следующие действия:

- 1. Нажмите на стопорную лапку и удерживайте ее.
- 2. Сдвиньте защитную пластину вниз и удалите ее.

По окончании работ установите защитную пластинку на место.

Рис. 1.4 Силовой клеммный блок (типичный)



Клемма ⁽¹⁾	Описание	
R/L1, S/L2	Однофазный вход	
R/L1, S/L2, T/L3	Трёхфазный вход	
U/T1	К клемме двигателя U/T1	 Поменяйте на двигателе местами две фазы, что изменит направление вращения.
V/T2	К клемме двигателя V/T2	
W/T3	К клемме двигателя W/T3	
P2, P1	Подключение дросселя постоянного тока (только для кабелей корпуса C). Приводы в корпусе C поставляются с перемычкой между клеммами P2 и P1. При подключении дросселя постоянного тока эту перемычку следует удалить. Привод не включится без установленной перемычки или подключенного дросселя постоянного тока.	
DC+, DC-	Подключение шины постоянного тока	
BR+, BR-	Подключение сопротивления динамического торможения	
	Клемма защитного заземления - PE	

⁽¹⁾ **Важно.** Во время транспортировки винты клемм могут ослабнуть. Перед подачей напряжения на привод убедитесь, что все винты клемм затянуты с необходимым усилием.

Табл. 1.Д Технические характеристики силового клеммного блока

Корпус	Максимальный размер кабеля ⁽¹⁾	Минимальный размер кабеля ⁽¹⁾	Момент
B	5,3 мм ² (10 AWG)	1,3 мм ² (16 AWG)	1,7-2,2 Нм (16-19 фунтов на дюйм)
C	8,4 мм ² (8 AWG)	1,3 мм ² (16 AWG)	2,9-3,7 Нм (26-33 фунта на дюйм)

(1) Это не рекомендованные значения, а максимальный и минимальный размеры, допустимые для клеммного блока.

Рекомендации для кабелей входных/выходных сигналов

Меры предосторожности при запуске/останове двигателя



ВНИМАНИЕ. Контактр или иное устройство, которое периодически отключает и вновь подает питание на привод для реализации пускотормозных режимов двигателя, может вызвать повреждение компонентов привода. Для пуска и останова двигателя в приводе используются управляющие входные сигналы. Если же такое устройство присутствует, то периодичность его работы не должна превышать 1 операцию в минуту, во избежание повреждения привода.



ВНИМАНИЕ. Цепи управления пуском и остановом привода содержат электронные компоненты. Если существует опасность случайного контакта с движущимися частями машин или непредвиденной утечки жидкости, газа или твердых материалов, может потребоваться дополнительная цепь отключения питания привода. При отключении от сети питания переменного тока рекуперативное торможение становится невозможным - двигатель будет вращаться по инерции до полного останова. В этом случае может потребоваться вспомогательный метод торможения.

При работе с кабелями входных/выходных сигналов выполняйте следующие инструкции:

- Всегда используйте медные кабели.
- Рекомендуется использовать кабель с классом изоляции 600 В или выше.
- Кабели управляющих сигналов должны находиться от силовых кабелей на расстоянии не менее 0,3 метра (1 фут).

Важно. Входные/выходные клеммы с пометкой “общий” не связаны с клеммой защитного заземления (PE) и предназначены для значительного снижения помех в обычном режиме.



ВНИМАНИЕ. Задание аналогового токового сигнала 4-20 мА от источника напряжения может вызвать повреждение компонентов. Перед подачей входных сигналов убедитесь в правильности конфигурации.

Типы кабелей для управляющих цепей

Табл. 1.Е Рекомендуемый кабель для цепей управления и сигнализации⁽¹⁾

Тип(ы) кабеля ⁽²⁾	Описание	Минимальный класс изоляции
Belden 8760/9460 (или аналогичный)	0,8 мм ² (18AWG), витая пара, 100% экран с проводом разряда.	300 В 60 градусов Цельсия
Belden 8770 (или аналогичный)	0,8 мм ² (18AWG), 3 жилы, экран только для дистанционного потенциометра.	(140 градусов Фаренгейта)

(1) Если длина кабелей невелика, и они расположены внутри шкафа, не содержащего чувствительных цепей, использование экранированных кабелей не обязательно, но, тем не менее, всегда рекомендуется.

(2) Много- или одножильный кабель.

Клеммный блок ввода/вывода

Табл. 1.Ж Технические характеристики клеммного блока ввода/вывода

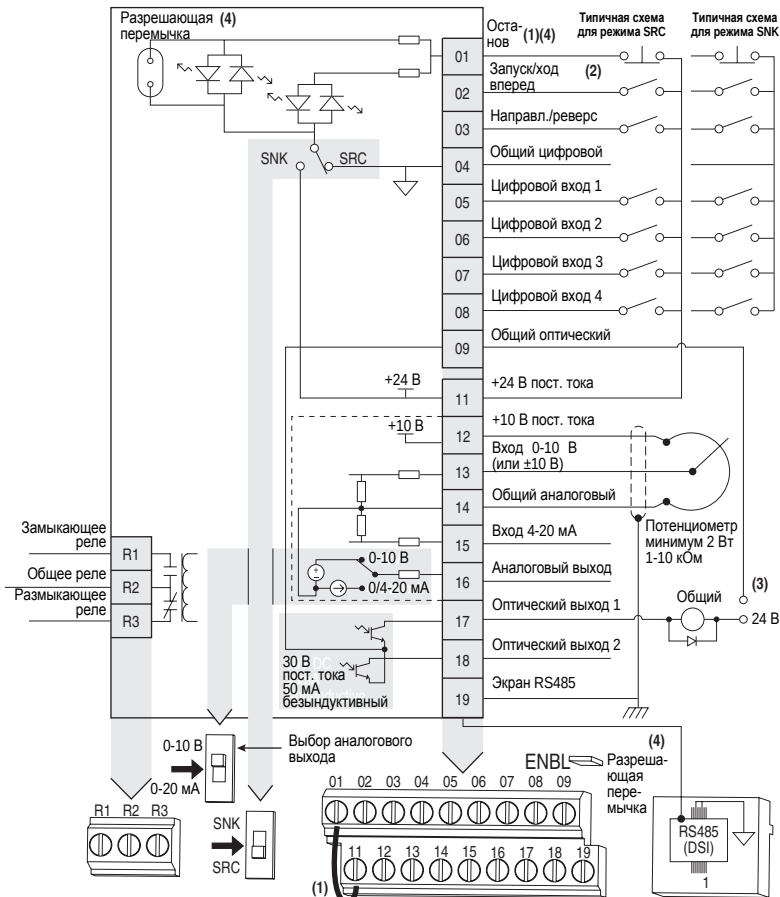
Корпус	Максимальный размер кабеля ⁽³⁾	Минимальный размер кабеля ⁽³⁾	Момент
В и С	1,3 мм ² (16 AWG)	0,13 мм ² (26 AWG)	0,5-0,8 Нм (4,4-7 фунтов на дюйм)

(3) Это не рекомендованные значения, а максимальный и минимальный размеры, допустимые для клеммного блока.

Рекомендации по максимальным значениям для кабелей цепи управления

Не используйте в цепях управления кабели длиной более 30 метров (100 футов). Допустимая длина кабеля цепей управления очень сильно зависит от наличия источников помех и способа установки. Для повышения помехоустойчивости общий контакт клеммного блока ввода/вывода необходимо соединить с зажимом заземления. При использовании порта RS485 (DSI) с зажимом заземления необходимо также соединить клемму В/В 16.

Рис. 1.5 Структурная схема цепей управления



	30 В пост. тока	125 В перем. тока	240 В перем. тока
Активная	3,0 А	3,0 А	3,0 А
Индуктивная	0,5 А	0,5 А	0,5 А

(1) **Важно.** Клемма В/В 01 всегда является входом останова на самовыбеге, если для параметра P036 [Источник запуска] не установлено значение "3 провода" или "Кратк. FWD/REV". При управлении с тремя проводами клемма В/В 01 задается параметром P037 [Режим останова]. Все остальные источники останова управляются параметром P037 [Режим останова].

Важно. Привод поставляется с установленной перемычкой между клеммами В/В 01 и 11. Удалите эту перемычку при использовании клеммы В/В 01 в качестве входа останова или разрешающего входа.

P036 [Источник запуска]	Останов	Клемма В/В 01 "Останов"
Клавиатура	По P037	Выбег
3 провода	По P037	По P037 ⁽⁴⁾
2 провода	По P037	Выбег
Кратк. FWD/REV	По P037	По P037 ⁽⁴⁾
Порт RS485	По P037	Выбег

- (2) Изображена двухпроводная цепь управления. При трехпроводном управлении для подачи сигнала запуска подайте кратковременный входной сигнал  на клемму В/В 02. Для изменения направления вращения подайте длительный входной сигнал  на клемму В/В 03.
- (3) При использовании оптического выхода с индуктивной нагрузкой, например реле, установите параллельно реле диод с накоплением заряда, как это показано на рисунке, чтобы предотвратить повреждение выхода.
- (4) При удалении разрешающей перемычки ENBL клемма В/В 01 всегда работает в качестве аппаратного разрешения, позволяя выбегу завершиться без обработки в программном обеспечении.

Табл. 1.3 Назначение клемм ввода/вывода цепей управления

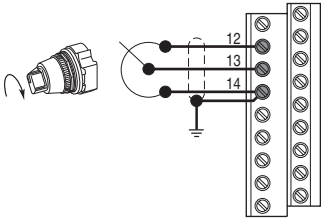
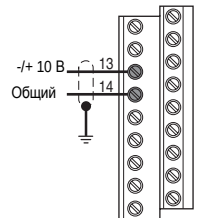
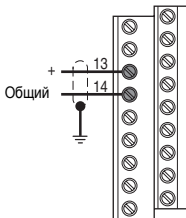
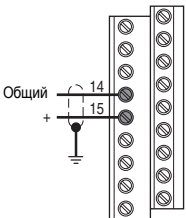
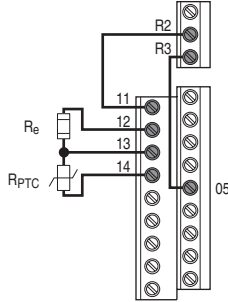
№	Сигнал	По умолчанию	Описание	Парам.
R1	Замыкающее реле	Ошибка	Нормально разомкнутый контакт выходного реле.	A055
R2	Общее реле	–	Общий для выходного реле.	
R3	Размыкающее реле	Ошибка	Нормально замкнутый контакт выходного реле.	A055
	Двухпозиционный переключатель выбора аналогового выхода	0-10 В	Установка тока или напряжения для аналогового выхода. Значение должно соответствовать параметру A065 [Выбор аналог. вых.].	
	Двухпозиционный переключатель выбора режима источник/приемник	Источник (SRC)	С помощью двухпозиционного переключателя входы можно установить в режим приемника (SNK) или источника (SRC).	
01	Останов ⁽¹⁾	Выбег	Для запуска двигателя необходима установленная на заводе перемычка или нормально замкнутый входной контакт.	P036 ⁽¹⁾
02	Запуск/ход вперед	Не используется	По умолчанию команда поступает со встроенной клавиатуры. Для отключения функции реверса см. информацию о параметре A095 [Запрет реверса].	P036 , P037
03	Направл./реверс	Не используется		P036 , P037 , A095
04	Общий цифровой	–	Для цифровых входов. Изоляция с цифровыми входами от аналоговых входов/выходов и оптических выходов.	
05	Цифровой вход 1	Фиксир. уставка частоты	Программируется с помощью параметра A051 [Выбор цифр. вх. 1].	A051
06	Цифровой вход 2	Фиксир. уставка частоты	Программируется с помощью параметра A052 [Выбор цифр. вх. 2].	A052
07	Цифровой вход 3	Локальн.	Программируется с помощью параметра A053 [Выбор цифр. вх. 3].	A053
08	Цифровой вход 4	Толчок вперед	Программируется с помощью параметра A054 [Выбор цифр. вх. 4].	A054
09	Общий оптический	–	Для оптронных выходов. Изоляция с оптическими входами от аналоговых входов/выходов и цифровых входов.	
11	+24 В пост. тока	–	Относится к общему цифровому сигналу. Питание, подаваемое приводом на цифровые входы. Максимальный выходной ток - 100 мА.	
12	+10 В пост. тока	–	Относится к общему аналоговому сигналу. Питание, подаваемое приводом для внешнего потенциометра на 0-10 В. Максимальный выходной ток -15 мА.	P038

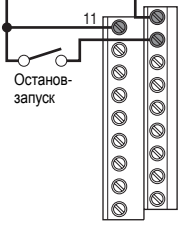
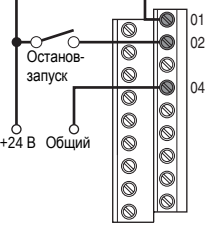
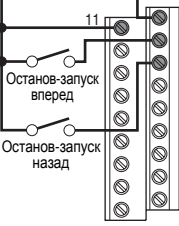
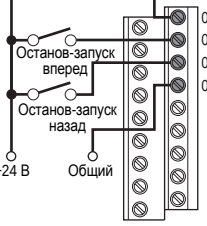
№	Сигнал	По умолчанию	Описание	Парам.
13	Вход ± 10 В ⁽²⁾	Не используется	Для внешнего источника 0-10 В (униполярный) или ± 10 В (биполярный) (входное полное сопротивление = 100 кОм) или скользящего контакта потенциометра.	P038 , A051 - A054 , A123 , A132
14	Общий аналоговый	–	Для входа на 0-10 В или на 4-20 мА. Изоляция с аналоговыми входами и выходами от цифровых входов/выходов и оптических выходов.	
15	Вход 4-20 мА ⁽²⁾	Не используется	Для внешнего источника 4-20 мА (входное полное сопротивление = 250 Ом).	P038 , A051 - A054 , A132
16	Аналоговый выход	Вых. част. 0-10	По умолчанию используется аналоговый выход 0-10 В. Для перехода к токовому значению установите двухпозиционный переключатель выбора аналогового выхода на значение 0-20 мА. Программируется с помощью параметра A065 [Выбор аналог. вых.]. Максимальное аналоговое значение можно изменить с помощью параметра A066 [Аналог. вых. верхн.]. Максимальная нагрузка: 4-20 мА = 525 Ом (10,5 В) 0-10 В = 1 кОм (10 мА)	A065 , A066
17	Оптический выход 1	Работа дв-ля	Программируется с помощью параметра A058 [Выбор опт. вых. 1]	A058 , A059 , A064
18	Оптический выход 2	На частоту	Программируется с помощью параметра A061 [Выбор опт. вых. 2]	A061 , A062 , A064
19	Экран RS485 (DSI)	–	При использовании коммуникационного порта RS485 (DSI) клемма должна быть подсоединена к зажиму заземления PE.	

(1) См. сноски (1) и (4) на стр. 1-14.

(2) Вход 0-10 В и вход 4-20 мА являются отдельными входными каналами и могут подключаться одновременно.
Эти входы можно использовать отдельно для управления скоростью или совместно при работе в ПИД-режиме.

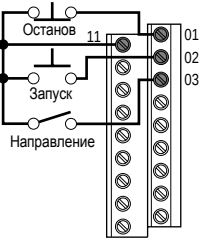
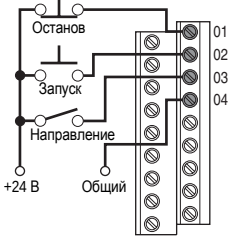
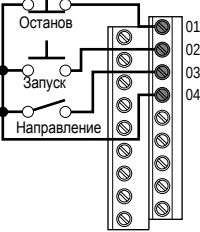
Примеры подключения клемм ввода/вывода

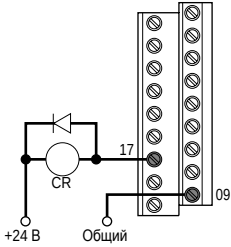
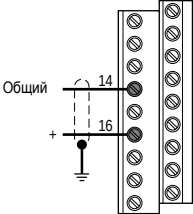
Вход/выход	Пример подключения		
Потенциометр Рекомендуется потенциометр 1-10 кОм (минимум 2 Вт)	P038 [Заданная скорость] = 2 "Вход 0-10 В" 		
Аналоговый вход От 0 до +10 В, импеданс 100 кОм 4-20 мА, импеданс 250 Ом	Биполярный P038 [Заданная скорость] = 2 "Вход 0-10 В" и A123 [Биполяр. 10 В вкл.] = 1 "Биполяр. вх."	Униполярный (напряжение) P038 [Заданная скорость] = 2 "Вход 0-10 В"	Униполярный (ток) P038 [Заданная скорость] = 3 "Вход 4-20 мА"
			
Аналоговый вход, резистор с положительным температурным коэффициентом сопротивления Наличие ошибок привода	Подсоедините резистор с положительным температурным коэффициентом сопротивления и внешний резистор (обычно соответствующий сопротивлению резистора с положительным температурным коэффициентом сопротивления в горячем состоянии) к клеммам В/В 12, 13, 14. Подсоедините выход реле R2/R3 (SRC) к клеммам В/В 5 и 11. A051 [Выбор цифр. вх. 1] = 3 "Ош. вспомо. вх." A055 [Выбор вых. реле] = 10 "Превыш. ан. напр." A056 [Уставка вых. реле] = % напряжения срабатывания  $V_{Trip} = \frac{R_{PTC} (hot)}{R_{PTC} (hot) + R_e} \times 100$		

Вход/выход	Пример подключения	
Двухпроводное управление SRC - неперевсивное P036 [Источник запуска] = 2, 3 или 4 Для запуска двигателя вход должен быть активен. При размыкании входной цепи выполняется останов привода в соответствии с параметром P037 [Режим останова]. При необходимости можно использовать предоставленный пользователем источник питания 24 В постоянного тока. См. пример "Внешний источник (SRC)".	Внутренний источник (SRC) 	Внешний источник (SRC)  Каждый цифровой вход потребляет 6 мА.
	Внутренний источник (SNK) 	
Двухпроводное управление SRC - ход вперед/реверс P036 [Источник запуска] = 2, 3 или 4 Для запуска двигателя вход должен быть активен. При размыкании входной цепи выполняется останов привода в соответствии с параметром P037 [Режим останова]. При одновременном замыкании входных цепей хода вперед и реверса возникает неопределенное состояние.	Внутренний источник (SRC) 	Внешний источник (SRC)  Каждый цифровой вход потребляет 6 мА.

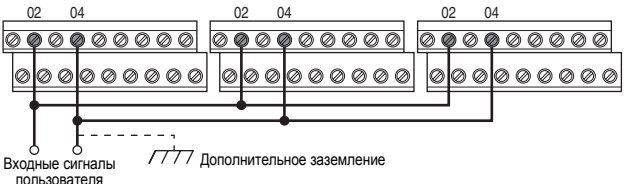
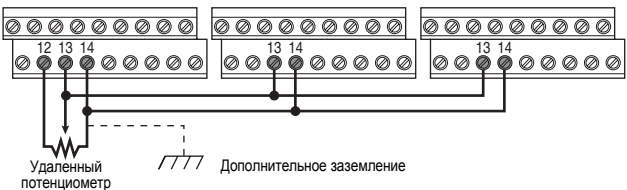
Вход/выход	Пример подключения	
Двухпроводное управление SNK - ход вперед/реверс	Внутренний источник (SNK)	
Трехпроводное управление SRC - нереверсивное P036 [Источник запуска] = 1 Запуск привода осуществляется по кратковременному входному сигналу. При подаче входного сигнала останова на клемму В/В 01 выполняется останов привода в соответствии с параметром P037 [Режим останова].	Внутренний источник (SRC)	Внешний источник (SRC)
Трехпроводное управление SNK - нереверсивное	Внутренний источник (SNK)	

Каждый цифровой вход потребляет 6 мА.

Вход/выход	Пример подключения	
Трехпроводное управление SRC - реверсивное P036 [Источник запуска] = 1 Запуск привода осуществляется по кратковременному входному сигналу. При подаче входного сигнала останова на клемму В/В 01 выполняется останов привода в соответствии с параметром P037 [Режим останова]. Клемма В/В 03 определяет направление вращения.	Внутренний источник (SRC) 	Внешний источник (SRC)  Каждый цифровой вход потребляет 6 мА.
Трехпроводное управление SNK - реверсивное	Внутренний источник (SNK) 	

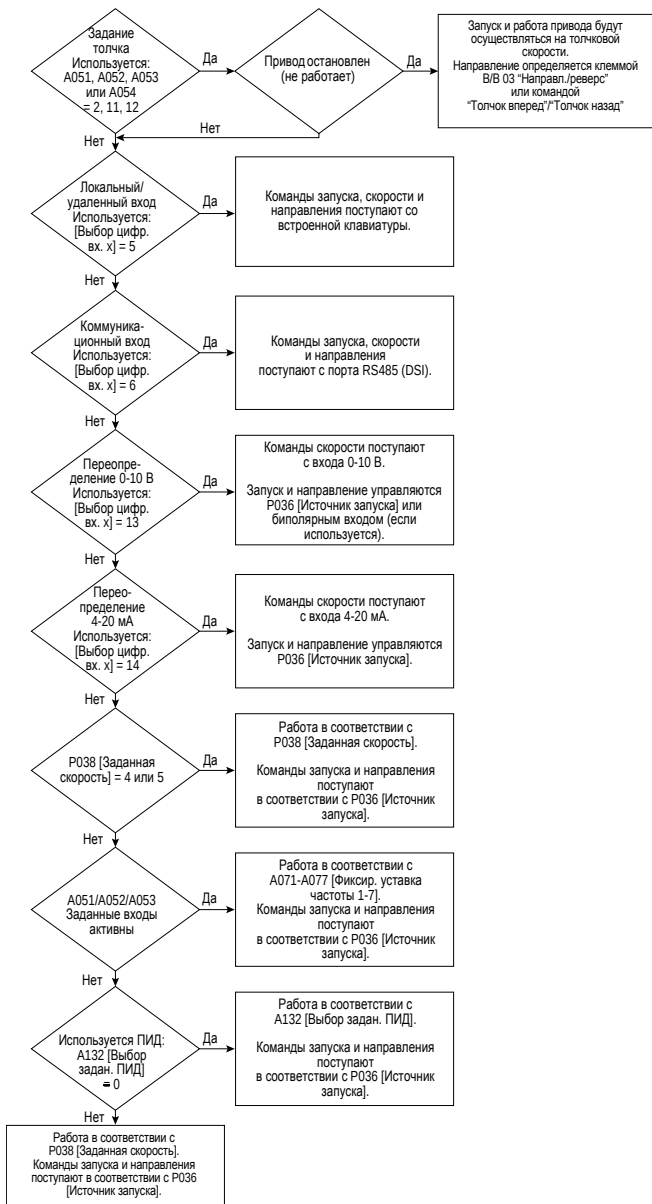
Вход/выход	Пример подключения
Оптический выход (1 и 2) Параметр A058 [Выбор опт. вых. 1] определяет работу оптического выхода 1 (клемма В/В 17). Параметр A061 [Выбор опт. вых. 2] определяет работу оптического выхода 2 (клемма В/В 18). При использовании оптического выхода с индуктивной нагрузкой, например реле, установите параллельно реле диод с накоплением заряда, как это показано на рисунке, чтобы предотвратить повреждение выхода.	Оптический выход 1  Все оптические выходы имеют следующие параметры: 30 В постоянного тока, 50 мА (безындуктивный).
Аналоговый выход Параметр A065 [Выбор аналог. вых.] определяет тип аналогового выхода и состояние привода. 0-10 В, 1 кОм минимум 0-20 мА/4-20 мА, 525 Ом максимум	A065 [Выбор аналог. вых.] = от 0 до 14 Двухпозиционный переключатель выбора аналогового выхода необходимо установить в соответствии с выбранным в параметре A065 [Выбор аналог. вых.] режимом аналогового выходного сигнала. 

Пример типичного подключения нескольких приводов

Вход/выход	Пример подключения
Подключение к нескольким цифровым входам От внешнего источника (SRC) могут подаваться необходимые пользователю входные сигналы.	 Входные сигналы пользователя Дополнительное заземление При подаче одного входного сигнала, например сигнала запуска, останова, реверса или предустановленных скоростей, на несколько приводов необходимо обязательно соединить общую клемму В/В 04 сразу со всеми приводами. Если планируется их подключение к другому общему проводу (например к грунтовому заземлению или к системе заземления другого прибора), следует использовать только одну точку этой последовательной цепи из клемм В/В 04.  ВНИМАНИЕ. Общие клеммы ввода/вывода не должны соединяться между собой при использовании режима SNK (внутренний источник). В режиме SNK при отключении питания одного из приводов может произойти случайное срабатывание остальных приводов, объединенных с ним в одну общую цепь ввода/вывода.
Подключение к нескольким аналоговым входам	 Удаленный потенциометр Дополнительное заземление При подключении одного потенциометра к нескольким приводам необходимо обязательно соединить общую клемму В/В 14 сразу со всеми приводами. Входы должны быть последовательно подключены к общей клемме В/В 14 и клемме В/В 13 (скользящий контакт потенциометра) каждого привода. Для правильного считывания аналогового сигнала все приводы должны быть включены.

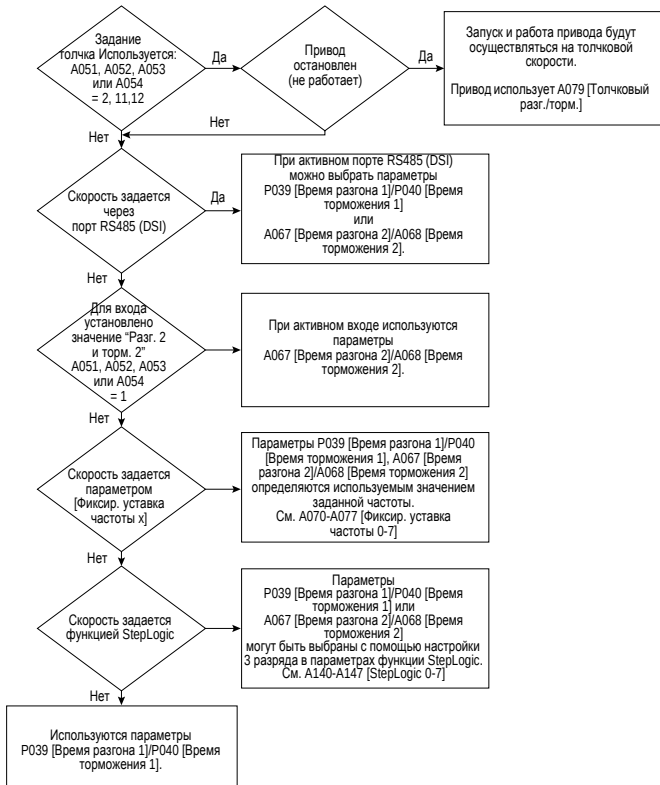
Запуск и управление заданной скоростью

Команда управления скоростью привода может поступать из различных источников. Обычно этот источник определяется параметром **P038** [Заданная скорость]. Однако, если для параметра **A051 - A054** [Выбор цифр. вх. x] установлено значение 2, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, а цифровой вход является активным, или если для параметра **A132** установлено любое значение, кроме 0, то заданное параметром **P038** [Заданная скорость] значение скорости будет переопределено. Очередность переопределения поясняется на приведенной ниже схеме.



Выбор разгона/торможения

Величина разгона/торможения определяется различными методами. Величины по умолчанию определяются параметрами P039 [Время разгона 1] и P040 [Время торможения 1]. Дополнительные величины разгона/торможения можно установить с помощью цифровых входов, порта RS485 (DSI) и/или параметров. Очередность переопределения поясняется на приведенной ниже схеме.



Инструкции по ЭМС

Соответствие нормам CE

Соответствие директиве для низковольтного оборудования (LV) и директиве по электромагнитной совместимости (EMC) было доказано на основании стандартов, согласованных с Европейским комитетом по стандартизации (EN) и опубликованных в официальном протоколе Европейского сообщества. Приводы PowerFlex отвечают приведенным ниже нормам EN, если их установка выполняется в соответствии с руководством по эксплуатации.

Декларация соответствия CE доступна по адресу:
<http://www.ab.com/certification/ce/docs>.

Директива для низковольтного оборудования (73/23/ЕЕС)

- EN50178 Электронное оборудование для использования в силовых установках.

Директива электромагнитного соответствия (89/336/ЕЕС)

- EN61800-3 Системы силовых электроприводов с регулированием скорости, Часть 3: Стандарт ЭМС на изделия, включая специальные методы тестирования.

Общие примечания

- Если удалена верхняя пластмассовая панель или не установлена распределительная коробка, то для соответствия Директиве LV привод должен быть установлен в шкафу, имеющем отверстия в боковых стенках не более, чем 12,5 мм (0,5 дюйма), и в верхней крышке не более, чем 1 мм (0,04 дюйма).
- Кабель между приводом и двигателем должен быть как можно короче, чтобы избежать влияния электромагнитных помех и емкостных токов.
- Применение сетевых фильтров в незаземленной системе питания не рекомендуется.
- Соответствие привода требованиям CE по ЭМС не является гарантией того, что данным требованиям будет соответствовать вся установка в целом. На это условие могут повлиять многие факторы.

Основные требования для соответствия стандартам CE

Для соответствия приводам PowerFlex требованиям EN61800-3 необходимо выполнить перечисленные ниже условия 1-3.

1. Заземление должно быть выполнено, как указано на [Рис. 1.6](#).
Дополнительные рекомендации по заземлению см. на [стр. 1-7](#).
2. Выходные силовые цепи, цепи управления и сигнализации должны быть выполнены экранированными кабелями с покрытием оплеткой не менее чем на 75% и проложены в металлических желобах или в аналогичных защитных кабелепроводах.
3. Не должна быть превышена допустимая длина кабеля, указанная в [Табл. 1.И](#).

Табл. 1.И Допустимая длина кабеля

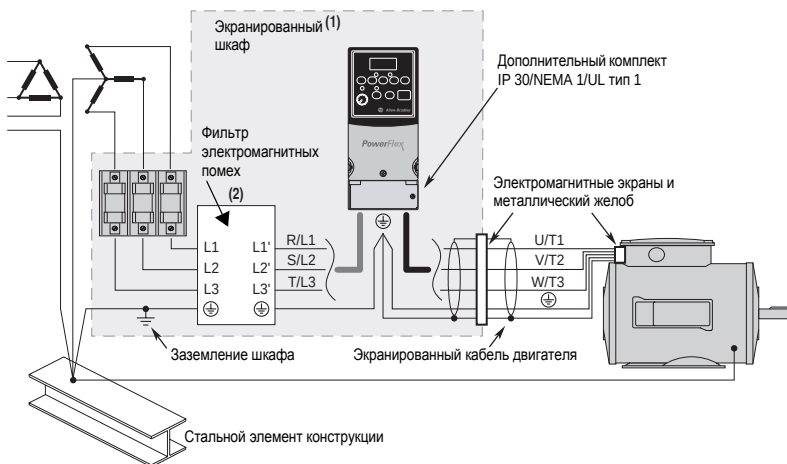
Тип фильтра	EN61800-3 первичная зона при ограниченном распределении или вторичная зона ⁽²⁾	EN61800-3 первичная зона при неограниченном распределении ⁽³⁾
Интегральный	10 метров (33 фута)	1 метр (3 фута)
Внешний - типа S ⁽¹⁾	10 метров (33 фута)	1 метр (3 фута)
Внешний - типа L ⁽¹⁾	100 метров (328 футов)	5 метров (16 футов)

⁽¹⁾ Подробную информацию о дополнительных внешних фильтрах см. на [Приложение Б](#).

⁽²⁾ Эквивалент EN55011 класса А.

⁽³⁾ Эквивалент EN55011 класса В.

Рис. 1.6 Схема соединений и заземления



- (1) Для установок в первой зоне при неограниченном распределении требуется экранированный шкаф. Кабель между точкой входа в шкаф и фильтром электромагнитных помех должен быть как можно короче.
- (2) Интегральные фильтры электромагнитных помех доступны для однофазных приводов на 240 В.

Стандарт EN61000-3-2

- Однофазные и трехфазные приводы мощностью 0,75 кВт (1 л. с.) на напряжение 240 В и однофазные приводы мощностью 0,37 кВт (0,5 л. с.) на напряжение 240 В можно устанавливать в низковольтной сети электропитания частного пользования. Для установки в низковольтной сети электропитания общественного пользования могут потребоваться дополнительные внешние меры по снижению гармоник.
- Остальные классы приводов соответствуют требованиям стандарта EN61000-3-2 к уровню гармоник и могут устанавливаться без применения каких-либо дополнительных внешних мер.

Запуск

В данной главе описывается запуск привода PowerFlex 40. Для упрощения процедуры настройки привода наиболее часто используемые параметры собраны в одну основную программную группу.

Важно. Прежде чем продолжить чтение, ознакомьтесь с разделом *Общие меры безопасности*.



ВНИМАНИЕ. Для выполнения нижеследующих процедур запуска на привод должно быть подано напряжение. На входах привода присутствует потенциал питающего силового напряжения. Во избежание угрозы поражения электрическим током или повреждения оборудования данная работа должна выполняться только квалифицированным персоналом. Полностью изучите описание и поймите суть предстоящих действий. Если в процессе выполнения процедуры не получен описанный результат, **остановитесь. Полностью отключите питание привода**, включая пользовательские источники сигналов управления. Напряжение от пользовательских источников может подаваться даже при отключении от сети переменного тока. Прежде чем продолжить, устраните возникшую неисправность.

Подготовка к запуску привода

Подготовка к подаче напряжения на привод

- ☐ 1. Убедитесь, что все входы подключены правильно, а клеммы надежно затянуты.
- ☐ 2. Убедитесь, что силовое напряжение на разъединяющем устройстве находится в пределах номинального напряжения привода.
- ☐ 3. Убедитесь, что напряжение в цепях цифрового управления равно 24 В.
- ☐ 4. Убедитесь, что двухпозиционный переключатель выбора режима приемника (SNK)/источника (SRC) установлен в соответствии с выбранной схемой управления. Расположение см. на [Рис. 1.5 на стр. 1-17](#).

Важно. По умолчанию используется схема управления источника (SRC). На клемме останова стоит перемычка (клеммы В/В 01 и 11), обеспечивающая запуск с клавиатуры. Если схема управления изменяется на приемник (SNK), необходимо удалить перемычку с клемм В/В 01 и 11 и установить ее между клеммами В/В 01 и 04.

- ☐ 5. Убедитесь в наличии входного сигнала останова, иначе привод не запустится.

Важно. Если в качестве входа останова используется клемма В/В 01, необходимо удалить перемычку между клеммами В/В 01 и 11.

Подача напряжения на привод

- ☐ 6. Подайте на привод напряжение питания переменного тока и управляющие напряжения.
- ☐ 7. Перед настройкой параметров программной группы ознакомьтесь с функциями встроенной клавиатуры (см. [стр. 2-3](#)).

Управление запуском, остановом, направлением и скоростью

Значения параметров, установленные на заводе, позволяют управлять приводом с помощью встроенной клавиатуры. Запуск, останов, изменение направления и управление скоростью могут осуществляться со встроенной клавиатуры без необходимости программирования.

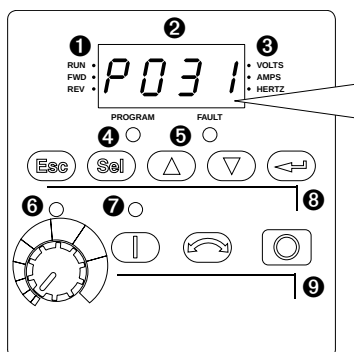
Важно. Для отключения функции реверса см. информацию о параметре [A095](#) [Запрет реверса].

Если при запуске возникла ошибка, см. пояснение кода ошибки в разделе [Описание ошибок на стр. 4-3](#).

Переменный момент в насосных и вентиляторных установках

Для увеличения производительности двигателя с повышенным КПД на нагрузке с переменным моментом установите для параметра [A084](#) [Выбор форсировки] значение 2 “35,0, ПерМ”.

Встроенная клавиатура



Меню	Описание
<i>d</i>	Отображаемая группа (только просмотр) Состоит из часто возникающих состояний привода.
<i>P</i>	Основная программная группа Состоит из часто используемых программируемых функций.
<i>A</i>	Дополнительная программная группа Состоит из остальных программируемых функций.
<i>F</i>	Код ошибки Состоит из списка кодов для определенных ошибок. Отображается только при наличии ошибки.

№	Индикатор	Состояние	Описание
1	Состояние работы/направления	Немигающий красный Мигающий красный	Указывает на то, что привод работает, и на заданное направление (FWD - ход вперед, REV - реверс). Привод получил команду на смену направления. Указывает действительное направление вращения при торможении до нуля.
2	Буквенно-цифровой дисплей	Немигающий красный Мигающий красный	Указывает номер параметра, значение параметра или код ошибки. Мигание одной из цифр означает, что ее можно изменить. Мигание всех цифр означает, что возникла ошибка.
3	Единицы измерения	Немигающий красный	Указывает, какие единицы измерения используются для отображаемого значения параметра (VOLTS - вольты, AMPS - амперы, HERTZ - герцы).
4	Состояние программы	Немигающий красный	Указывает, что значение параметра можно изменить.
5	Состояние ошибки	Мигающий красный	Указывает, что в приводе возникла ошибка.
6	Состояние потенциометра	Немигающий зеленый	Указывает, что потенциометр на встроенной клавиатуре включен.
7	Состояние клавиши запуска	Немигающий зеленый	Указывает, что клавиша запуска на встроенной клавиатуре активна. Клавиша реверса также активна, если только не выполнено ее отключение с помощью параметра A095 [Запрет реверса].

№	Клавиша	Название	Описание
8		Отмена	Возврат к предыдущему действию в меню программирования. Отмена изменения значения параметра и выход из режима программы.
		Выбор	Переход к следующему действию в меню программирования. Выбор цифры при просмотре значения параметра.
		Стрелка вверх Стрелка вниз	Прокрутка групп и параметров. Увеличение/уменьшение мигающего значения.
		Ввод	Переход к следующему действию в меню программирования. Сохранение изменения значения параметра.

2-4 Запуск

№	Индикатор	Состояние	Описание
9		Потенциометр	Используется для управления скоростью привода. По умолчанию активен. Управляется параметром P038 [Заданная скорость].
		Запуск	Используется для запуска привода. По умолчанию активна. Управляется параметром P036 [Источник запуска].
		Реверс	Используется для реверсирования направления работы привода. По умолчанию активна. Управляется параметрами P036 [Источник запуска] и A095 [Запрет реверса].
		Останов	Используется для остановки привода или сброса ошибки. Эта клавиша активна всегда. Управляется параметром P037 [Режим останова].

Просмотр и изменение параметров

Последний выбранный пользователем параметр отображаемой группы сохраняется при выключении питания и отображается при последующем включении питания.

Далее приведен пример основных функций встроенной клавиатуры и дисплея. Он содержит простейшие инструкции по навигации и описывает программирование первого параметра из программной группы.

Действие	Клавиша (клавиши)	Пример дисплея
1. При включении питания кратковременно отображается мигающий номер последнего выбранного пользователем параметра отображаемой группы. Затем на дисплее отображается текущее значение этого параметра. (В примере отображается значение параметра d001 [Выходная частота] при остановленном приводе.)		
2. Один раз нажмите клавишу отмены, чтобы отобразить номер параметра отображаемой группы, показанный при включении. Номер параметра будет мигать.		
3. Нажмите клавишу отмены еще раз, чтобы войти в меню группы. Начнет мигать буква меню группы.		
4. Нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз для просмотра меню группы (d, P и A).	или	
5. Нажмите клавишу ввода или выбора для входа в группу. Справа начнет мигать цифра, соответствующая последнему просмотренному в данной группе параметру.	или	
6. Нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз для просмотра параметров группы.	или	
7. Нажмите клавишу ввода или выбора для просмотра значения параметра. Если изменять значение не нужно, нажмите клавишу отмены для возврата к номеру параметра.	или	
8. Нажмите клавишу ввода или выбора, чтобы войти в режим программирования для изменения значения параметра. Если параметр можно изменить, правая цифра начнет мигать и загорится индикатор программы.	или	
9. Нажмите клавишу со стрелкой вверх или вниз для изменения значения параметра. При необходимости нажмите клавишу выбора для перехода от цифры к цифре или от бита к биту. Цифра или бит, доступные для изменения, будут мигать.	или	

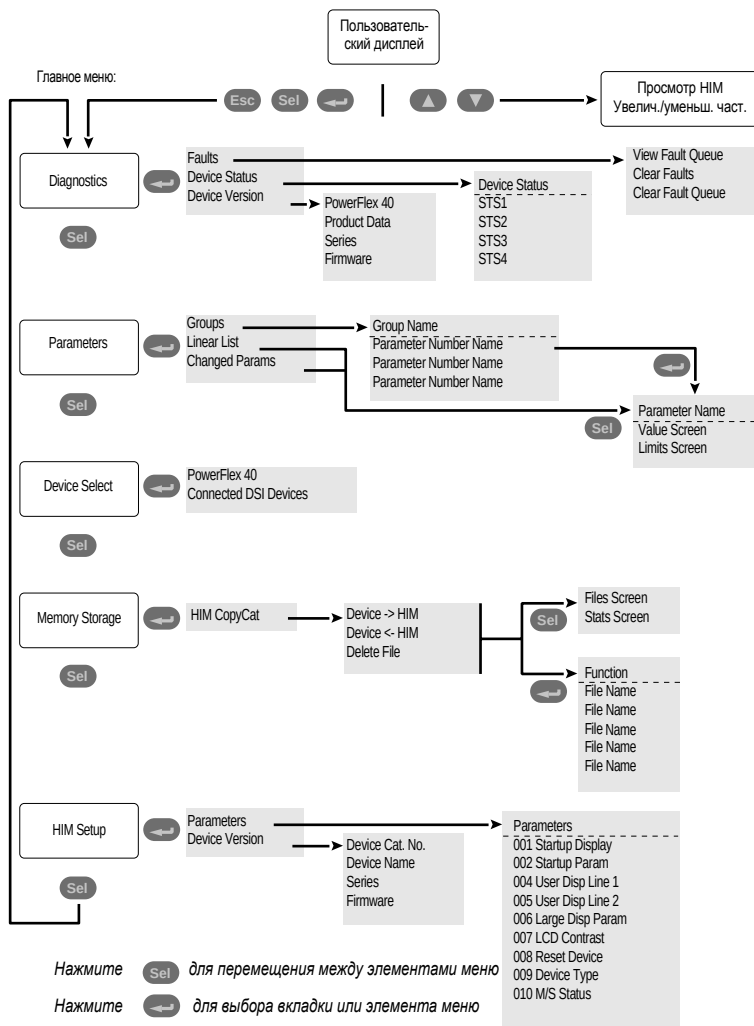
Действие	Клавиша (клавиши)	Пример дисплея
10. Нажмите клавишу отмены, чтобы отменить изменение. Цифра перестанет мигать, восстановится предыдущее значение, а индикатор программы погаснет. или Нажмите клавишу ввода, чтобы сохранить изменение. Цифра перестанет мигать, а индикатор программы погаснет.	 	
11. Нажмите клавишу отмены для возврата к списку параметров. Продолжайте нажимать клавишу отмены, чтобы выйти из меню программирования. Если при нажатии клавиши отмены отображаемая информация не изменяется, значит отображается параметр d001 [Выходная частота]. Нажмите клавишу ввода или выбора для входа в меню группы.		

Основная программная группа ([стр. 3-10](#)) содержит наиболее часто изменяемые параметры.

Структура меню удаленного модуля интерфейса оператора (НІМ)

Доступ к приведенной ниже структуре меню можно получить с помощью следующих элементов модуля интерфейса оператора:

Элемент модуля интерфейса оператора	Номер по каталогу
ЖК-дисплей, малый, крепление на удаленной панели	22-НІМ-С2S
ЖК-дисплей, крепление на удаленной панели	22-НІМ-С2
ЖК-дисплей, портативный	22-НІМ-А3



Меню Diagnostics

Если в приводе возникла ошибка, используйте это меню для просмотра подробных сведений о приводе.

Параметр	Описание
Faults	Просмотр очереди ошибок или информации об ошибках, а также сброс ошибок или очереди ошибок.
Device Status	Просмотр информации о состоянии привода или периферийных устройств.
Device Version	Просмотр версии микропрограммы и серийных номеров аппаратных компонентов.

Меню Parameters

Используйте это меню для доступа к параметрам привода.

Параметры можно отобразить по группам или обычным списком, а также можно отобразить только те из них, для которых были установлены значения, отличные от используемых по умолчанию.

Меню Device Select

Используйте это меню для доступа к приводу или периферийному устройству, с которым взаимодействует привод.

Меню Memory Storage

Данные привода можно сохранить в наборы НИМ или извлечь из них.

Наборы НИМ - это файлы, сохраняемые в постоянной энергонезависимой памяти модуля интерфейса оператора.

Параметр	Описание
<u>НИМ Copycat</u> Device -> НИМ Device <- НИМ	Сохранение данных в наборе НИМ или загрузка данных из набора НИМ в активную память привода. Можно сохранить до 5 наборов НИМ.
Delete File	Удаление набора НИМ.

Меню НИМ Setup

Модуль интерфейса оператора и привод имеют функции, которые могут быть настроены в зависимости от предпочтений пользователя.

Параметр	Описание
Parameters	Доступ к параметрам модуля интерфейса оператора для настройки параметров дисплея.
Device Version	Просмотр версии модуля интерфейса оператора, серийных номеров аппаратных компонентов и версии программного обеспечения.

Программирование и параметры

В главе 3 содержится полный перечень и описание параметров привода PowerFlex 40. Программирование параметров (просмотр и изменение) выполняется с помощью встроенной клавиатуры. Кроме того, для программирования параметров можно использовать программное обеспечение DriveExplorer™ или DriveExecutive™, персональный компьютер и модуль последовательного преобразователя. См. [Приложение Б](#) с номерами изделий по каталогу.

Информация	См. стр.
Описание параметров	3-1
Организация параметров	3-3
Основная программная группа	3-10
Дополнительная программная группа	3-16
Список параметров – по названиям	3-50

Описание параметров

Устанавливая значения параметров привода, можно конфигурировать его рабочие характеристики. Доступны параметры трех типов:

- **Перечислимые**
Параметры перечислимого типа задаются путем выбора из 2 или более вариантов. Каждый вариант задается числом.
- **Числовые**
Эти параметры задаются одним числовым значением (например 0,1 В).
- **Битовые**
Битовые параметры состоят из четверок отдельных бит, связанных с определенными функциями или условиями. Если бит принимает значение 0, функция отключена или условие ложно. Если бит принимает значение 1, функция включена или условие истинно.

Некоторые параметры имеют следующие обозначения.

 = Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

 = 32-битный параметр. При использовании программного обеспечения, предназначенного для передачи информации и программирования через RS485, 32-битные параметры имеют два номера.

Организация параметров

См. алфавитный перечень параметров на [стр. 3-50](#).



См. стр. 3-4

Выходная частота	d001
Заданная частота	d002
Выходной ток	d003
Выходное напряжение	d004
Напр. шин пост. тока	d005
Состояние привода	d006
Код неисправности 1	d007
Код неисправности 2	d008
Код неисправности 3	d009
Отображение процесса	d010
Источник команд	d012
Сост. упр. входов	d013
Сост. цифр. входов	d014
Состояние связи	d015
Версия упр. ПО	d016
Тип привода	d017
Сумм. время работы	d018
Данные контр. точки	d019
Аналог. вх. 0-10 В	d020
Аналог. вх. 4-20 мА	d021
Выходная мощность	d022
Козфф. вых. мощности	d023
Температура привода	d024
Состояние счетчика	d025
Сост. таймера	d026
Состояние StepLogic	d028
Ток момента	d029



См. стр. 3-10

Ном. напр. дв-ля	P031
Ном. частота дв-ля	P032
Ток перегруза дв-ля	P033
Мин. частота	P034
Макс. частота	P035
Источник запуска	P036
Режим останова	P037
Заданная скорость	P038
Время разгона 1	P039
Время торможения 1	P040
Возвр. к завод. уставкам	P041
Класс напряжения	P042
Сохр. перегруза дв-ля	P043



См. стр. 3-16

Выбор цифр. вх. 1	A051
Выбор цифр. вх. 2	A052
Выбор цифр. вх. 3	A053
Выбор цифр. вх. 4	A054
Выбор вых. реле	A055
Уставка вых. реле	A056
Выбор опт. вых. 1	A058
Уровень опт. вых. 1	A059
Выбор опт. вых. 2	A061
Уровень опт. вых. 2	A062
Логика опт. вых.	A064
Выбор аналог. вых.	A065
Аналог. вых. верхн.	A066
Время разгона 2	A067
Время торможения 2	A068
Внутр. частота	A069
Фиксир. уставка частоты 0	A070
Фиксир. уставка частоты 1	A071
Фиксир. уставка частоты 2	A072
Фиксир. уставка частоты 3	A073
Фиксир. уставка частоты 4	A074
Фиксир. уставка частоты 5	A075
Фиксир. уставка частоты 6	A076
Фиксир. уставка частоты 7	A077
Толчковая частота	A078
Толчковый разг./торм.	A079
Время дин. тормож.	A080
Ток дин. тормож.	A081
Резистор дин. тормож.	A082
S-кривая	A083
Выбор форсировки	A084
Форсировка запуска	A085
Напряжение перегиба	A086
Частота перегиба	A087
Макс. напряжение	A088
Токоограничение 1	A089
Выбор перегруза дв-ля	A090
Частота имп. ШИМ	A091
Число попыт. перезап.	A092
Задержка перезап.	A093
Запуск при вкл. питания	A094
Запрет реверса	A095
Подхват на ходу вкл.	A096
Компенсация	A097
Прогр. откл. тока	A098
Козфф. процесса	A099
Сброс ошибок	A100
Блокировка	A101
Выбор контр. точки	A102
Скор. перед. данных	A103
Адрес узла связи	A104
Действ. при потере св.	A105

См. стр. 3-16

Задерж. при потере св.	A106
Формат связи	A107
Язык	A108
Формат связи	A109
Аналог. вх. 0-10 В нижн.	A110
Аналог. вх. 0-10 В верхн.	A111
Аналог. вх. 4-20 мА нижн.	A112
Аналог. вх. 4-20 мА верхн.	A113
Компенс. при полн. нагр.	A114
Время процесса нижн.	A115
Время процесса верхн.	A116
Режим рег. шины	A117
Токоограничение 2	A118
Исключаемая частота	A119
Искл-мая пол. пропуск.	A120
Простой до неиспр.	A121
Потеря аналог. вх.	A122
Биполяр. 10 В вкл.	A123
Запрет изм. частоты ШИМ	A124
Рех. выработки мом.	A125
Ном. ток дв-ля	A126
Автонастройка	A127
Падение напр. IR	A128
Задан. ток намагнич.	A129
Подстр. ПИД верхн.	A130
Подстр. ПИД нижн.	A131
Выбор задан. ПИД	A132
Выбор ОС ПИД	A133
Пропорц. коэфф. ПИД	A134
Время интегр. ПИД	A135
Скор. диффер. ПИД	A136
Уставка ПИД	A137
Мертвая зона ПИД	A138
Начальная знач. ПИД	A139
StepLogic 0	A140
StepLogic 1	A141
StepLogic 2	A142
StepLogic 3	A143
StepLogic 4	A144
StepLogic 5	A145
StepLogic 6	A146
StepLogic 7	A147
Время StepLogic 0	A150
Время StepLogic 1	A151
Время StepLogic 2	A152
Время StepLogic 3	A153
Время StepLogic 4	A154
Время StepLogic 5	A155
Время StepLogic 6	A156
Время StepLogic 7	A157
Задержка откл. ЭМ торм.	A160
Задержка вкл. ЭМ торм.	A161
Выбор сброса MOP	A162
Порог дин. тормож.	A163

Отображаемая группа

d001 [Выходная частота] (Output Freq)

См. также: [d002](#), [d010](#),
[P034](#), [P035](#), [P038](#)

Выходная частота на клеммах T1, T2 и T3 (U, V и W).

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,0/ P035 [Макс. частота]
	Отображение:	0,1 Гц

d002 [Заданная частота] (Commanded Freq)

См. также: [d001](#), [d013](#),
[P034](#), [P035](#), [P038](#)

Значение действующей заданной частоты. Заданная частота отображается, даже если привод не работает.

Важно. Заданное значение частоты может устанавливаться различными способами.

См. подробнее в разделе [Запуск и управление заданной скоростью на стр. 1-26](#).

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,0/ P035 [Макс. частота]
	Отображение:	0,1 Гц

d003 [Выходной ток] (Output Current)

Выходной ток на клеммах T1, T2 и T3 (U, V и W).

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,00/(ном. ток привода × 2)
	Отображение:	0,01 А

d004 [Выходное напряжение] (Output Voltage)

См. также: [P031](#), [A084](#), [A088](#)

Выходное напряжение на клеммах T1, T2 и T3 (U, V и W).

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/ном. напряжение привода
	Отображение:	~ 1 В

d005 [Напр. шин пост. тока] (DC Bus Voltage)

Действующее напряжение на шинах постоянного тока.

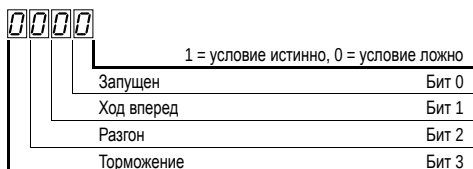
Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	Зависит от номинала привода
	Отображение:	1 В

Отображаемая группа (продолжение)

d006 [Состояние привода] (Drive Status)

См. также: [A095](#)

Текущее рабочее состояние привода.



Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/1
	Отображение:	1

d007 [Код неисправности 1]

d008 [Код неисправности 2]

d009 [Код неисправности 3] (Fault 1-3 Code)

Код неисправности привода. Параметры отображают коды в порядке их появления ([d007](#) [Код неисправности 1] = последняя обнаруженная неисправность). Повторяющиеся неисправности регистрируются только один раз.

[Глава 4](#) содержит описания кодов неисправности.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	F2/F122
	Отображение:	F1

d010 [Отображение процесса] (Process Display)

См. также: [d001](#), [A099](#)



32-битный параметр.

Рабочая частота, нормированная с помощью параметра [A099](#) [Кoeff. процесса].

Выходная частота × Кoeff. процесса = Отображение процесса

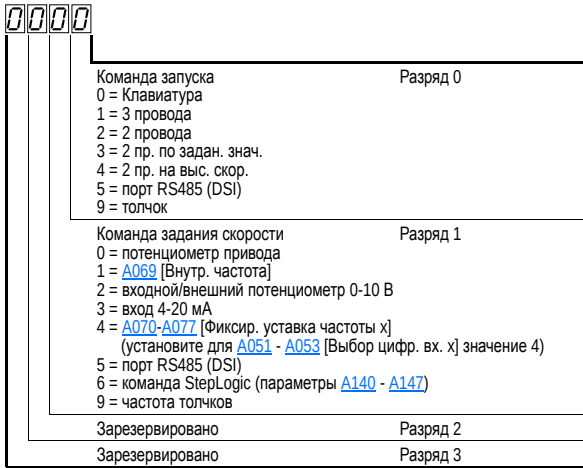
Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,00/9999
	Отображение:	0,01 – 1

Отображаемая группа (продолжение)

d012 [Источник команд] (Control Source)

См. также: [P036](#), [P038](#), [A051](#) - [A054](#)

Показывает активный источник команды запуска и команды задания скорости, которые обычно определяются значениями [P036](#) [Источник запуска] и [P038](#) [Заданная скорость], но могут и переопределяться через цифровые входы. См. диаграммы на стр. [1-26](#) и [1-27](#).



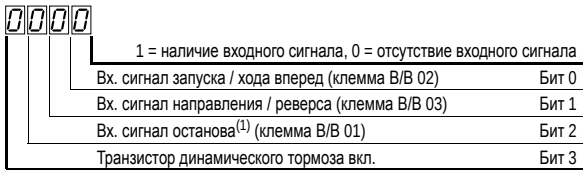
Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/9
	Отображение:	1

d013 [Сост. упр. входов] (Contrl In Status)

См. также: [d002](#), [P034](#), [P035](#)

Состояние управляющих входов терминальной коробки управления.

Важно. Команды управления могут поступать не с терминальной коробки управления, а от другого источника.



⁽¹⁾ Входной сигнал останова требуется для запуска привода.
Если бит равен 1, разрешается запуск привода.
Если бит равен 0, привод останавливается.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/1
	Отображение:	1

Отображаемая группа (продолжение)

d014 [Сост. цифр. входов] (Dig In Status)

См. также: [A051](#) - [A054](#)

Состояние цифровых входов терминальной коробки управления.

	1 = наличие входного сигнала, 0 = отсутствие входного сигнала
Выбор цифр. вх. 1 (клемма В/В 05)	Бит 0
Выбор цифр. вх. 2 (клемма В/В 06)	Бит 1
Выбор цифр. вх. 3 (клемма В/В 07)	Бит 2
Выбор цифр. вх. 4 (клемма В/В 08)	Бит 3

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/1
	Отображение:	1

d015 [Состояние связи] (Comm Status)

См. также: [A103](#) - [A107](#)

Состояние коммуникационных портов.

	1 = условие истинно, 0 = условие ложно
Прием данных	Бит 0
Передача данных	Бит 1
Подключено устройство RS485 (DSI) (Только для устройств Allen-Bradley.)	Бит 2
Ошибка связи	Бит 3

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/1
	Отображение:	1

d016 [Версия упр. ПО] (Control SW Ver)

Версия программного обеспечения главной управляющей платы.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	1,00/99,99
	Отображение:	0,01

d017 [Тип привода] (Drive Type)

Используется инженерами компании Rockwell Automation по техническому обслуживанию.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	1001/9999
	Отображение:	1

Отображаемая группа (продолжение)

d018 [Сумм. время работы] (Elapsed Run Time)

Суммарное время, в течение которого привод вырабатывал выходную мощность. Время указано с точностью до 10 часов.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/9999 часов
	Отображение:	1 = 10 часов

d019 [Данные контр. точки] (Testpoint Data)

См. также: [A102](#)

Текущее значение функции, заданной параметром [A102](#) [Выбор контр. точки].

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/FFFF
	Отображение:	1 (шестнадц.)

d020 [Аналог. вх. 0-10 В] (Analog In 0-10V)

См. также: [A110](#), [A111](#)

Текущее напряжение на клемме В/В 13 (100,0% = 10 вольт).

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,0/100,0%
	Отображение:	0,1%

d021 [Аналог. вх. 4-20 мА] (Analog In 4-20mA)

См. также: [A112](#), [A113](#)

Текущий ток на клемме В/В 15 (0,0% = 4 мА, 100,0% = 20 мА).

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,0/100,0%
	Отображение:	0,1%

d022 [Выходная мощность] (Output Power)

Текущая выходная мощность на клеммах Т1, Т2 и Т3 (U, V и W).

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,00/(ном. мощность привода × 2)
	Отображение:	0,01 кВт

d023 [Коэфф. вых. мощности] (Output Powr Fctr)

Угол между напряжением и током двигателя в электрических градусах.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,0/180,0 град.
	Отображение:	0,1 град.

Отображаемая группа (продолжение)

d024 [Температура привода] (Drive Temp)

Текущая рабочая температура силового блока привода.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/120 град. С
	Отображение:	1 град. С

d025 [Состояние счетчика] (Counter Status)

Текущее показание счетчика, если счетчик включен.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/9999
	Отображение:	1

d026 [Сост. таймера] (Timer Status)



32-битный параметр.

Текущее показание таймера, если таймер включен.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,0/9999 с
	Отображение:	0,1 с

d028 [Состояние StepLogic] (Stp Logic Status)

Если для параметра [P038](#) [Speed Reference] установлено 6 "StepLogic", данный параметр показывает текущий шаг профиля StepLogic, заданного параметрами [A140](#) - [A147](#) [StepLogic x].

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0/7
	Отображение:	1

d029 [Ток момента] (Torque Current)

Текущее значение тока двигательного момента.

Значения	По умолчанию:	Только чтение
	Мин./макс.:	0,00/(ном. ток привода × 2)
	Отображение:	0,01 A

Основная программная группа

P031 [Ном. напряжение двигателя] (Motor NP Volts)

См. также: [d004](#), [A084](#),
[A085](#), [A086](#), [A087](#)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Установите равным номинальному напряжению двигателя, указанному на табличке.

Значения	По умолчанию:	Зависит от номинала привода
	Мин./макс.:	20/ном. напряжение привода
	Отображение:	~ 1 В

P032 [Ном. частота двигателя] (Motor NP Hertz)

См. также: [A084](#), [A085](#),
[A086](#), [A087](#), [A090](#)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Установите равным номинальной частоте двигателя, указанной на табличке.

Значения	По умолчанию:	60 Гц
	Мин./макс.:	15/400 Гц
	Отображение:	1 Гц

P033 [Ток перегруза двигателя] (Motor OL Current)

См. также: [A055](#), [A058](#), [A061](#),
[A089](#), [A090](#), [A098](#), [A114](#), [A118](#)

Установите максимально допустимый ток двигателя.

Произойдет ошибка привода F7 [Перегрузка двигателя](#), если значение этого параметра будет превышено на 150% в течение 60 секунд.

Значения	По умолчанию:	Зависит от номинала привода
	Мин./макс.:	0,0/(ном. ток привода × 2)
	Отображение:	0,1 А

P034 [Минимальная частота] (Minimum Freq)

См. также: [d001](#), [d002](#), [d013](#), [P035](#),
[A085](#), [A086](#), [A087](#), [A110](#), [A112](#)

Задаёт нижний предел для выходной частоты, непрерывно выдаваемой приводом.

Значения	По умолчанию:	0,0 Гц
	Мин./макс.:	0,0/400,0 Гц
	Отображение:	0,1 Гц

P035 [Максимальная частота] (Maximum Freq)

См. также: [d001](#), [d002](#), [d013](#), [P034](#),
[P034](#), [A065](#), [A078](#), [A085](#),
[A086](#), [A087](#), [A111](#), [A113](#)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Задаёт верхний предел для выходной частоты привода.

Значения	По умолчанию:	60 Гц
	Мин./макс.:	0/400 Гц
	Отображение:	1 Гц

Основная программная группа (продолжение)

P036 [Источник запуска] (Start Source)

См. также: [d012](#), [P037](#)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Задаёт схему управления, применяемую для запуска привода.

См. в разделе [Запуск и управление заданной скоростью на стр. 1-26](#) информацию о переопределении данного параметра другими настройками привода.

Важно. Для всех значений, кроме 3, привод должен получить импульс для запуска от входного сигнала после получения входного сигнала останова, потери питания или отказа.

Значения	0 "Клавиатура" (по умолчанию)	- Управление приводом осуществляется со встроенной клавиатуры. - Клемма В/В 1 "Останов" = останов на самовыбеге. - Если активно, клавиша реверса также активна, если не отключена параметром A095 [Запрет реверса].
1	"3 провода"	Клемма В/В 1 "Останов" = останов в соответствии со значением параметра P037 [Режим останова].
2	"2 провода"	Клемма В/В 1 "Останов" = останов на самовыбеге.
3	"2 пр. по задан. знач."	Перезапуск двигателя после команды "Останов", если: - Сигнал останова снят - и - Сигнал запуска активен



ВНИМАНИЕ. Существует опасность травмирования людей в результате непреднамеренного запуска. Если для параметра P036 [Источник запуска] установлено значение 3, подача входного сигнала запуска продолжается, а для повторного запуска привода не требуется включать входы запуска после входа останова. Функция останова доступна только в том случае, если активен (открыт) вход останова.

4	"2 пр. на выс. скор."	Важно. При таком значении на выходных клеммах более высокий потенциал. - Выходы находятся в состоянии готовности к запуску. Привод отвечает на команду "Start" в течение 10 мс. - Клемма В/В 1 "Останов" = останов на самовыбеге.
5	"Порт связи"	- Внешняя связь. См. подробнее в Приложении В. - Клемма В/В 1 "Останов" = останов на самовыбеге.
6	"Кратк. FWD/REV"	- Привод запускается по кратковременному входному сигналу хода вперед FWD (клемма В/В 02) или реверса REV (клемма В/В 03). - Клемма В/В 1 "Останов" = останов в соответствии со значением параметра P037 [Режим останова].

Основная программная группа (продолжение)

P037 [Режим останова] (Stop Mode) См. также: P036, A080, A081, A082, A105, A160

Активный режим останова для всех источников останова [клавиатура, ход вперед (клемма В/В 02), реверс (клемма В/В 03), порт RS485], кроме указанных далее.

Важно. Клемма В/В 01 всегда является входом останова на самовыбеге, если не выбран P036 [Источник запуска] "3 провода". При управлении с тремя проводами клемма В/В 01 задается параметром P037 [Режим останова].

Схема включения оборудования

По умолчанию клемма В/В 01 является входом останова на самовыбеге. Состояние входа обрабатывается программным обеспечением привода. Если требуется отключение привода без программной обработки, можно использовать специальную конфигурацию включения оборудования. Для этого удалите перемычку включения ENBL с платы управления. Привод будет останавливаться на самовыбеге независимо от значений параметров P036 [Источник запуска] и P037 [Режим останова].

Значения	0	"Задан. темп, СО" ⁽¹⁾ (по умолчанию)	Останов с заданным темпом. Команда "Останов" сбрасывает активную ошибку.
	1	"Выбег, СО" ⁽¹⁾	Останов на самовыбеге. Команда "Останов" сбрасывает активную ошибку.
	2	"Дин. торможение, СО" ⁽¹⁾	Останов путем торможения постоянным током. Команда "Останов" сбрасывает активную ошибку.
	3	"Дин. автоторм., СО" ⁽¹⁾	Останов путем торможения постоянным током и автоматическое отключение. • Стандартное торможение постоянным током в течение времени, заданного как A080 [Время дин. тормож.]. или • Привод отключается при поступлении сигнала об останове двигателя. Команда "Останов" сбрасывает активную ошибку.
	4	"Задан. темп"	Останов с заданным темпом.
	5	"Выбег"	Останов на самовыбеге.
	6	"Дин. торможение"	Останов путем торможения постоянным током.
	7	"Дин. автоторможение"	Останов путем торможения постоянным током и автоматическое отключение. • Стандартное торможение постоянным током в течение времени, заданного как A080 [Время дин. тормож.]. или • Привод отключается при превышении ограничения по току.
	8	"Задан. темп+ЭМ торм., СО"	Останов с заданным темпом под управлением электромеханического тормоза. Команда "Останов" сбрасывает активную ошибку.
	9	"Задан. темп+ЭМ торм."	Останов с заданным темпом под управлением электромеханического тормоза.

(1) Входной сигнал останова также сбрасывает активную ошибку.

Основная программная группа (продолжение)

P038 [Заданная скорость] (Speed Reference)

См. также: [d001](#), [d002](#), [d012](#), [d020](#), [d021](#), [P039](#), [P040](#), [A051](#) - [A054](#), [A069](#), [A070](#) - [A077](#), [A110](#), [A111](#), [A112](#), [A113](#), [A123](#), [A132](#), [A140](#) - [A147](#), [A150](#) - [A157](#)

Устанавливает источник заданного значения скорости привода.

Команда скорости привода может быть получена от различных источников. Обычно источник определяется параметром [P038](#) [Заданная скорость]. Однако, если для параметра [A051](#) - [A054](#) [Выбор цифр. вх. x] выбрано значение 2, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15 и активен цифровой вход, или если для параметра [A132](#) [Выбор задан. ПИД] выбрано значение, отличное от 0, значение, установленное параметром [P038](#) [Заданная скорость], переопределяется. Дополнительные сведения о приоритете установки заданной скорости см. на диаграмме на [стр. 1-26](#).

Значения	0	“Потенц. дв-ля” (по умолчанию)	Внутренняя частота задается потенциометром на встроенной клавиатуре.
	1	“Внутр. частота”	Внутренняя частота задается параметром A069 [Внутр. частота]. Должно быть установлено при использовании функции МОР.
	2	“Вход 0-10 В”	Внешняя частота задается аналоговым входом 0-10 В или ± 10 В или внешним потенциометром.
	3	“Вход 4-20 мА”	Внешняя частота задается аналоговым входом 4-20 мА.
	4	“Фиксир. уставка частоты”	Внешняя частота задается параметром A070 - A077 [Фиксир. уставка частоты x], если параметры A051 - A054 [Выбор цифр. вх. x] запрограммированы как “Фиксир. уставка частоты” и активны цифровые входы.
	5	“Порт связи”	Внешняя частота задается через порт связи. См. подробнее в Приложении В.
	6	“StepLogic”	Внешняя частота задается параметрами A070 - A077 [Фиксир. уставка частоты x] и A140 - A147 [StepLogic x].
	7	“Произв. ан. вх.”	Внешняя частота задается как произведение аналоговых входов (см. d020 [Аналог. вх. 0-10 В] и d021 [Аналог. вх. 4-20 мА]). [Аналог. вх. 0-10 В] $\times$ [Аналог. вх. 4-20 мА] = команда задания скорости Пример: $100\% \times 50\% = 50\%$

Основная программная группа (продолжение)

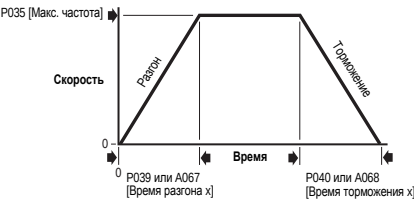
P039 [Время разгона] (Accel Time 1)

См. также: [P038](#), [P040](#), [A051](#) - [A054](#),
[A067](#), [A070](#) - [A077](#), [A140](#) - [A147](#)

Устанавливает скорость разгона для всех случаев увеличения скорости.

$$\frac{\text{Макс. частота}}{\text{Время разгона}} = \text{Скорость разгона}$$

Значения	По умолчанию:	10,0 с
	Мин./макс.:	0,0/600,0 с
	Отображение:	0,1 с



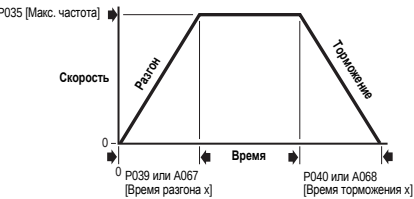
P040 [Время торможения] (Decel Time 1)

См. также: [P038](#), [P039](#), [A051](#) - [A054](#),
[A068](#), [A070](#) - [A077](#), [A140](#) - [A147](#)

Устанавливает скорость торможения для всех случаев снижения скорости.

$$\frac{\text{Макс. частота}}{\text{Время торможения}} = \text{Скорость торможения}$$

Значения	По умолчанию:	10,0 с
	Мин./макс.:	0,1/600,0 с
	Отображение:	0,1 с



Основная программная группа (продолжение)

P041 [Возвр. к завод. уставкам] (Reset To Defaults)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Устанавливает заводские значения всех параметров.

Значения 0 "Готовн./простой"
(по умолчанию)

1 "Восст. зав. зн."

- После восстановления значение параметра возвращается в "0".
- Вызывает ошибку F48 [Использованы значения по умолчанию.](#)

P042 [Класс напряжения] (Voltage Class)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Устанавливает класс напряжения для приводов с напряжением 600 В.

Значения 2 "Низкое напр." 480 В

3 "Высокое напр." (по умолчанию) 600 В

P043 [Сохранение перегруза дв-ля] (Motor OL Ret)

См. также: [P033](#)

Включает и отключает функцию сохранения при перегрузе двигателя. Если включено, значение в счетчике перегруза двигателя сохраняется при отключении питания и восстанавливается при включении питания. При изменении этого параметра счетчик сбрасывается.

Значения 0 "Откл."
(по умолчанию)

1 "Вкл."

Дополнительная программная группа

A051 [Выбор цифр. вх. 1]

(клемма В/В 05)

См. также: [d012](#), [d014](#), [P038](#), [P039](#), [P040](#), [A067](#), [A068](#),
[A070](#) - [A077](#), [A078](#), [A079](#), [A118](#), [A140](#) - [A147](#)

A052 [Выбор цифр. вх. 2]

(клемма В/В 06)

A053 [Выбор цифр. вх. 3]

(клемма В/В 07)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

A054 [Выбор цифр. вх. 4]

(клемма В/В 08) (Digital In1-4 Sel)

Выбирает функцию для цифровых входов. Дополнительные сведения о приоритете установки заданной скорости см. на диаграмме [стр. 1-26](#).

Значения 0 "Не используется"

Клемме не назначена функция, но можно считать ее значение через сеть с помощью параметра [d014](#) [Сост. цифр. входов].

1 "Разг. и торм. 2"

- Если активно, параметры [A067](#) [Время разгона 2] и [A068](#) [Время торможения 2] определяют темп любых изменений скорости, кроме толчка.
- Может назначаться только одному входу.

Дополнительные сведения о выборе темпов разгона и торможения см. на диаграмме на [стр. 1-27](#).

2 "Толчок"

- При наличии входного сигнала привод разгоняется в течение времени, заданного как [A079](#) [Толчковый разг./торм.], и достигает темпа, заданного как [A078](#) [Толчковая частота].
- При отсутствии входного сигнала привод замедляется до останова в течение времени, заданного как [A079](#) [Толчковый разг./торм.].
- Этот входной сигнал можно переопределить командой "Start".

3 "Ош. вспомо. вх."

Если включено, при отсутствии входного сигнала выдается ошибка F2 [Вспомогатель- ный вход](#).

4 "Фиксир. уставка частоты" (A051 и A052 по умолчанию)

См. [A070](#) - [A077](#) [Фиксир. уставка частоты x].
Важно. Если цифровые входы запрограммированы для фиксированной уставки скорости и активны, они имеют приоритет при установке частоты. Дополнительные сведения о приоритете установки заданной скорости см. на диаграмме на [стр. 1-26](#).

5 "Локальн." (по умолчанию A053)

Если активно, встроенная клавиатура является источником запуска, а потенциометр на клавиатуре устанавливает скорость.

6 "Порт связи"

- Если активно, источником команд запуска и скорости по умолчанию является коммуникационное устройство.
- Может назначаться только одному входу.

7 "Сброс ошибок"

Если активно, текущее состояние ошибки сбрасывается.

8 "Ост. с темпом,СО"

Немедленно начинается останов привода с заданным темпом независимо от параметра [P037](#) [Режим останова].

9 "Ост. на выбеге,СО"

Немедленно начинается останов привода на самовыбеге независимо от параметра [P037](#) [Режим останова].

Значения A051 - A054 (прод.)	10 "Ост. торм. DC,CO"	Немедленно начинается останов привода путем торможения постоянным током независимо от параметра P037 [Режим останова].
	11 "Толчок вперед" (по умолчанию A054)	Привод разгоняется до значения A078 [Толчковая частота] в течение времени A079 [Толчковый разг./торм.] и останавливается с заданным темпом, если входной сигнал становится неактивным. Эту команду можно переопределить командой запуска.
	12 "Толчок назад"	Привод разгоняется до значения A078 [Толчковая частота] в течение времени A079 [Толчковый разг./торм.] и останавливается с заданным темпом, если входной сигнал становится неактивным. Эту команду можно переопределить командой запуска.
	13 "Упр. вх. 10 В"	Выбор управляющего сигнала 0-10 В или ± 10 В для задания частоты. Источник запуска не изменяется.
	14 "Упр. вх. 20 мА"	Выбор управляющего сигнала 4-20 мА для задания частоты. Источник запуска не изменяется.
	15 "Откл. ПИД"	Отключение ПИД-регулятора. Привод использует следующую команду задания скорости после команды ПИД-регулятора.
	16 "Повыш. МОР"	Значение A069 [Внутр. частота] повышается со скоростью 2 Гц в секунду. По умолчанию A069 = 60 Гц.
	17 "Пониж. МОР"	Значение A069 [Внутр. частота] понижается со скоростью 2 Гц в секунду. По умолчанию A069 = 60 Гц.
	18 "Запуск таймера"	Сброс и запуск функции таймера. Может использоваться для управления релейными или оптическими выходами.
	19 "Вх. счетчика"	Запуск счетчика. Может использоваться для управления релейными или оптическими выходами.
	20 "Сброс таймера"	Сброс активного таймера.
	21 "Сбр. счетчика"	Сброс активного счетчика.
	22 "Сброс тайм. и сч."	Сброс активных таймера и счетчика.
	23 "Логич. вх. 1"	Вход логической функции номер 1. Может использоваться для управления релейными или оптическими выходами (см. значения 11-14 параметров A055 , A058 , A061). Может использоваться в сочетании с параметрами StepLogic A140 - A147 [StepLogic x].
	24 "Логич. вх. 2"	Вход логической функции номер 2. Может использоваться для управления релейными или оптическими выходами (см. значения 11-14 параметров A055 , A058 , A061). Может использоваться в сочетании с параметрами StepLogic A140 - A147 [StepLogic x].
	25 "Токоогранич. 2"	Если активно, параметр A118 [Токоограничение 2] определяет ограничение привода по току.

Значения	26 "Инв. аналог."	Инверсия уровней аналоговых входных сигналов A110 [Аналог. вх. 0-10 В нижн.] и A111 [Аналог. вх. 0-10 В верхн.] или A112 [Аналог. вх. 4-20 мА нижн.] и A113 [Аналог. вх. 4-20 мА верхн.].
A051 - A054 (прод.)		
	27 "Откл. ЭМ торм."	Если включен электромеханический тормоз, при этом входном сигнале он отключается.



ВНИМАНИЕ. Если существует опасность нанесения травмы в связи с перемещением оборудования или материалов, то необходимо применять дополнительный механический тормоз.

A055 [Выбор вых. реле] (Relay Out Sel) См. также: [P033](#), [A056](#), [A092](#), [A140](#) - [A147](#), [A150](#) - [A157](#), [A160](#), [A161](#)

Задаёт условие для изменения состояния контактов выходного реле.

Значения	0 "Готовн./ошибка" (по умолчанию)	При подаче питания состояние реле изменяется. Это указывает на готовность привода к работе. При отключении питания или возникновении ошибки реле возвращает привод в состояние тревоги.
	1 "На частоту"	Привод достигает заданной частоты.
	2 "Работа дв-ля"	Двигатель получает питание от привода.
	3 "Реверс"	Задаётся реверсивное направление хода привода.
	4 "Перегруз дв-ля"	Существует условие перегруза двигателя.
	5 "Рег. темпа"	Регулятор темпа изменяет запрограммированное время разгона и торможения для защиты от перегруза по току и напряжению.
	6 "Превыш. част."	- Частота привода превышает значение A056 [Уставка вых. реле] (в герцах). - Установите пороговое значение в A056.
	7 "Превыш. тока"	- Ток привода превышает значение A056 [Уставка вых. реле] (в % от амперов). - Установите пороговое значение в A056. Важно. Введите значение A056 [Уставка вых. реле] в процентах от номинального выходного тока привода.
	8 "Превыш. напр. DC"	- Напряжение шины постоянного тока привода превышает значение A056 [Уставка вых. реле]. - Установите пороговое значение в A056.
	9 "Повт. попытки"	Превышение значения A092 [Число попыт. перезап.].
	10 "Превыш. ан. напр."	- Напряжение аналогового входа (клемма В/В 13) превышает значение A056 [Уставка вых. реле]. - Не используйте, если для параметра A123 [Биполяр. 10 В вкл.] установлено 1 "Биполяр. вх." - Этот параметр может также определять точку срабатывания РТС, когда вход (клемма В/В 13) подсоединен к РТС и внешнему резистору. - Установите пороговое значение в A056.
	11 "Логич. вх. 1"	Вход запрограммирован как "Логич. вх. 1" и активен.
	12 "Логич. вх. 2"	Вход запрограммирован как "Логич. вх. 2" и активен.

Значения A055 (прод.)	13 "Логич. 1 и 2"	Оба логических входа запрограммированы и активны.
	14 "Логич. 1 или 2"	Один или оба логических входа запрограммированы и один или оба из них активны.
	15 "Вых. StpLogic"	Привод переходит к шару StepLogic, и разряд 3 командного слова (A140 - A147) включает выходной сигнал StepLogic.
	16 "Вых. таймера"	- Таймер достиг значения A056 [Уставка вых. реле]. - Установите пороговое значение в A056.
	17 "Вых. счетчика"	- Счетчик достиг значения A056 [Уставка вых. реле]. - Установите пороговое значение в A056.
	18 "Превыш. угла. КМ"	- Угол коэффициента мощности превысил значение A056 [Уставка вых. реле]. - Установите пороговое значение в A056.
	19 "Потеря ан. вх."	Потеря аналогового входа. Запрограммируйте параметр A122 [Потеря аналог. вх.], чтобы выполнять при потере аналогового входа определенное действие.
	20 "Задание парам."	Разрешает задание выходных сигналов через сеть путем записи значения A056 [Уставка вых. реле]. (0 = откл., 1 = вкл.)
	21 "Ош. без сброса"	- Превышение значения A092 [Число попыт. перезап.]. - Параметр A092 [Число попыт. перезап.] не включен. - Произошла ошибка, сброс которой невозможен.
	22 "Упр. ЭМ торм."	Подается питание на электрохимический тормоз. Запрограммируйте требуемое действие для A160 [Задержка откл. ЭМ торм.] и A161 [Задержка вкл. ЭМ торм.].

A056 [Уставка вых. реле] (Relay Out Level)

См. также: [A055](#), [A058](#), [A061](#)



32-битный параметр.

Задаёт точку срабатывания реле цифрового выхода, если для параметра [A055](#) [Выбор вых. реле] установлено значение 6, 7, 8, 10, 16, 17, 18 или 20.

Значение A055	Мин./макс. A056
6	0/400 Гц
7	0/180%
8	0/815 В
10	0/100%
16	0,1/9999 с
17	1/9999
18	1/180 град.
20	0/1

Значения	По умолчанию:	0,0
	Мин./макс.:	0,0/9999
	Отображение:	0,1

Дополнительная программная группа (продолжение)

A058 [Выбор опт. вых. 1]

См. также: [P033](#), [A056](#), [A092](#), [A140](#) - [A147](#), [A150](#) - [A157](#)

A061 [Выбор опт. вых. 2] (Opto Out1-2 Sel)

Определяет работу программируемых оптических выходных сигналов.

Значения 0	“Готовн./ошибка”	Оптические выходные сигналы активны при подаче питания. Это указывает на готовность привода к работе. Оптические выходные сигналы неактивны при отключении питания или возникновении ошибки.
1	“На частоту” (по умолчанию A061)	Привод достигает заданной частоты.
2	“Работа дв-ля” (по умолчанию A058)	Двигатель получает питание от привода.
3	“Реверс”	Задаётся реверсивное направление хода привода.
4	“Перегруз дв-ля”	Существует условие перегруза двигателя.
5	“Рег. темпа”	Регулятор темпа изменяет запрограммированное время разгона и торможения для защиты от перегруза по току и напряжению.
6	“Превыш. част.”	- Частота привода превышает значение A059 или A062 [Уровень опт. вых. x] (в герцах). - Установите пороговое значение в A059 или A062.
7	“Превыш. тока”	- Ток привода превышает значение A059 или A062 [Уровень опт. вых. x] (в % от амперов). - Установите пороговое значение в A059 или A062. Важно. Введите значение A059 или A062 [Уровень опт. вых. x] в процентах от номинального выходного тока привода.
8	“Превыш. напр. DC”	- Напряжение шины постоянного тока привода превышает значение A059 или A062 [Уровень опт. вых. x]. - Установите пороговое значение в A059 или A062.
9	“Повт. попытки”	Превышение значения A092 [Число попыт. перезап.].
10	“Превыш. ан. напр.”	- Напряжение аналогового входа (клемма В/В 13) превышает значение A059 или A062 [Уровень опт. вых. x]. - Не используйте, если для параметра A123 [Биполяр. 10 В вкл.] установлено 1 “Биполяр. вх.”. - Этот параметр может также определять точку срабатывания РТС, когда вход (клемма В/В 13) подсоединен к РТС и внешнему резистору. - Установите пороговое значение в A059 или A062.
11	“Логич. вх. 1”	Вход запрограммирован как “Логич. вх. 1” и активен.
12	“Логич. вх. 2”	Вход запрограммирован как “Логич. вх. 2” и активен.
13	“Логич. 1 и 2”	Оба логических входа запрограммированы и активны.
14	“Логич. 1 или 2”	Один или оба логических входа запрограммированы и один или оба из них активны.
15	“Вых. StpLogic”	Привод переходит к шагу StepLogic, и разряд 3 командного слова (A140 - A147) включает выходной сигнал StepLogic.

Значения A058, A061 (прод.)	16 "Вых. таймера"	- Таймер достиг значения A059 или A062 [Уровень опт. вых. х]. - Установите пороговое значение в A059 или A062.
	17 "Вых. счетчика"	- Счетчик достиг значения A059 или A062 [Уровень опт. вых. х]. - Установите пороговое значение в A059 или A062.
	18 "Превыш. угла. КМ"	- Угол коэффициента мощности превысил значение A059 или A062 [Уровень опт. вых. х]. - Установите пороговое значение в A059 или A062.
	19 "Потеря ан. вх."	Потеря аналогового входа. Запрограммируйте параметр A122 [Потеря аналог. вх.], чтобы выполнять при потере аналогового входа определенное действие.
	20 "Задание парам."	Разрешает задание выходных сигналов через сеть путем записи значения A059 или A062 [Уровень опт. вых. х]. (0 = откл., 1 = вкл.)
	21 "Ош. без сброса"	- Превышение значения A092 [Число попыт. перезап.]. - Параметр A092 [Число попыт. перезап.] не включен. - Произошла ошибка, сброс которой невозможен.
	22 "Упр. ЭМ торм."	Подается питание на электромеханический тормоз. Запрограммируйте требуемое действие для A160 [Задержка откл. ЭМ торм.] и A161 [Задержка вкл. ЭМ торм.].

A059 [Уровень опт. вых. х]

A062 [Уровень опт. вых. х] (Opto Out2 Level)



32-битный параметр.

Задаёт точку включения/отключения оптических выходных сигналов, если для параметра [A058](#) или [A061](#) [Выбор опт. вых. х] установлено значение 6, 7, 8, 10, 16, 17, 18 или 20.

Значения A058 и A061	Мин./макс. A059 и A062
6	0/400 Гц
7	0/180%
8	0/815 В
10	0/100%
16	0,1/9999 с
17	1/9999
18	1/180 град.
20	0/1

Значения	По умолчанию:	0,0
	Мин./макс.:	0,0/9999
	Отображение:	0,1

Дополнительная программная группа (продолжение)

A064 [Логика опт. вых.] (Opto Out Logic)

Задаёт логику оптических выходных сигналов (нормально разомкнуты/НР или нормально замкнуты/НЗ).

Значение A064	Логика опт. вых. 1	Логика опт. вых. 2
0	НР (нормально разомкнуты)	НР (нормально разомкнуты)
1	НЗ (нормально замкнуты)	НР (нормально разомкнуты)
2	НР (нормально разомкнуты)	НЗ (нормально замкнуты)
3	НЗ (нормально замкнуты)	НЗ (нормально замкнуты)

Значения По умолчанию: 0

Мин./макс.: 0/3

Отображение: 1

A065 [Выбор аналог. вых.] (Analog Out Sel)

См. также: [P035](#), [A066](#)

Задаёт режим для аналоговых выходных сигналов (0-10 В, 0-20 мА или 4-20 мА). Выход используется для подачи сигнала, пропорционального нескольким условиям работы привода.

Значение	Диапазон выхода	Мин. значение на выходе	Макс. значение на выходе A066 [Аналог. вых. верхн.]	Положение DIP-перекл-ля	Связанный параметр
0 "Вых. част. 0-10"	0-10 В	0 В = 0 Гц	P035 [Макс. частота]	0-10 В	d001
1 "Вых. ток 0-10"	0-10 В	0 В = 0 А	200% ном. вых. тока привода	0-10 В	d003
2 "Вых. напр. 0-10"	0-10 В	0 В = 0 В	120% ном. вых. напряжения привода	0-10 В	d004
3 "Вых. мощн. 0-10"	0-10 В	0 В = 0 кВт	200% ном. мощности привода	0-10 В	d022
4 "Дан. к.т. 0-10"	0-10 В	0 В = 0000	65535 (шестн. FFFF)	0-10 В	d019
5 "Вых. част. 0-20"	0-20 мА	0 мА = 0 Гц	P035 [Макс. частота]	0-20 мА	d001
6 "Вых. ток 0-20"	0-20 мА	0 мА = 0 А	200% ном. вых. тока привода	0-20 мА	d003
7 "Вых. напр. 0-20"	0-20 мА	0 мА = 0 В	120% ном. вых. напряжения привода	0-20 мА	d004
8 "Вых. мощн. 0-20"	0-20 мА	0 мА = 0 кВт	200% ном. мощности привода	0-20 мА	d022
9 "Дан. к.т. 0-20"	0-20 мА	0 мА = 0000	65535 (шестн. FFFF)	0-20 мА	d019
10 "Вых. част. 4-20"	4-20 мА	4 мА = 0 Гц	P035 [Макс. частота]	0-20 мА	d001
11 "Вых. ток 4-20"	4-20 мА	4 мА = 0 А	200% ном. вых. тока привода	0-20 мА	d003
12 "Вых. напр. 4-20"	4-20 мА	4 мА = 0 В	120% ном. вых. напряжения привода	0-20 мА	d004
13 "Вых. мощн. 4-20"	4-20 мА	4 мА = 0 кВт	200% ном. мощности привода	0-20 мА	d022
14 "Дан. к.т. 4-20"	4-20 мА	4 мА = 0000	65535 (шестн. FFFF)	0-20 мА	d019
15 "Вых. мом. 0-10"	0-10 В	0 В = 0 А	200% ном. тока полн. нагр. привода	0-10 В	d029
16 "Вых. мом. 0-20"	0-20 мА	0 мА = 0 А	200% ном. тока полн. нагр. привода	0-20 мА	d029
17 "Вых. мом. 4-20"	4-20 мА	4 мА = 0 А	200% ном. тока полн. нагр. привода	0-20 мА	d029
18 "Уставка 0-10"	0-10 В	0 В = 0%	100,0% значения уставки	0-10 В	A109
19 "Уставка 0-20"	0-20 мА	0 мА = 0%	100,0% значения уставки	0-20 мА	A109
20 "Уставка 4-20"	4-20 мА	4 мА = 0%	100,0% значения уставки	0-20 мА	A109

Значения По умолчанию: 0

Мин./макс.: 0/20

Отображение: 1

Дополнительная программная группа (продолжение)

A066 [Аналог. вых. верхн.] (Analog Out High)

 См. также: [A065](#)

Масштабирует верхний предел значения выхода, заданного параметром A065 [Выбор аналог. вых.].

Примеры:

Значение A066	Значение A065	Макс. значение выхода A065
50%	1 "Вых. ток 0-10"	5 В на 200% ном. вых. тока привода
90%	8 "Вых. мощн. 0-20"	18 мА на 200% ном. мощности привода

Значения По умолчанию: 100%

Мин./макс.: 0/800%

Отображение: 1%

A067 [Время разгона 2] (Accel Time 2)

 См. также: [P039](#), [A051](#) - [A054](#),
[A070](#) - [A077](#), [A140](#) - [A147](#)

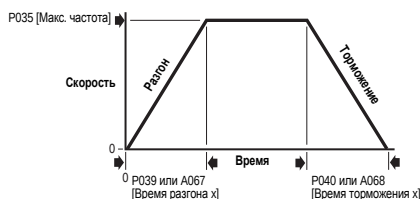
 Если активно, устанавливает скорость разгона для всех случаев увеличения скорости, кроме толчка. Подробные сведения см. на диаграмме на стр. [1-27](#).

$$\frac{\text{Макс. частота}}{\text{Время разгона}} = \text{Скорость разгона}$$

Значения По умолчанию: 20,0 с

Мин./макс.: 0,0/600,0 с

Отображение: 0,1 с



Дополнительная программная группа (продолжение)

A068 [Время торможения 2] (Decel Time 2)

См. также: [P040](#), [A051](#) - [A054](#),
[A070](#) - [A077](#), [A140](#) - [A147](#)

Если активно, устанавливает скорость торможения для всех случаев снижения скорости, кроме толчка. Подробные сведения см. на диаграмме на стр. [1-27](#).

$$\frac{\text{Макс. частота}}{\text{Время торможения}} = \text{Скорость торможения}$$

Значения	По умолчанию:	20,0 с
	Мин./макс.:	0,1/600,0 с
	Отображение:	0,1 с



A069 [Внутр. частота] (Internal Freq)

См. также: [P038](#), [A162](#)

Задаёт частоту привода, если для параметра [P038](#) [Заданная скорость] установлено значение 1 "Внутр. частота". Если включено, данный параметр позволяет изменять команду задания частоты в реальном времени в программном режиме с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз на встроенной клавиатуре.

Важно. Определив требуемую заданную частоту, нажмите клавишу ввода, чтобы сохранить это значение в памяти EEPROM. Если нажать клавишу отмены, а затем клавишу ввода, будет восстановлено исходное значение частоты, соответствующее нормальной характеристике разгона/торможения.

Если для параметра [A051](#) - [A054](#) [Выбор цифр. вх. x] установлено значение 16 "Повыш. МОР" или 17 "Пониж. МОР", то данный параметр задаёт частоту МОР.

Значения	По умолчанию:	60,0 Гц
	Мин./макс.:	0,0/400,0 Гц
	Отображение:	0,1 Гц

Дополнительная программная группа (продолжение)

A070 [Фиксир. уставка частоты 0]⁽¹⁾
 A071 [Фиксир. уставка частоты 1]
 A072 [Фиксир. уставка частоты 2]
 A073 [Фиксир. уставка частоты 3]
 A074 [Фиксир. уставка частоты 4]
 A075 [Фиксир. уставка частоты 5]
 A076 [Фиксир. уставка частоты 6]
 A077 [Фиксир. уставка частоты 7]
 (Preset Freq 0-7)

См. также: [P038](#), [P039](#), [P040](#), [A051](#) - [A053](#),
[A067](#), [A068](#), [A140](#) - [A147](#), [A150](#) - [A157](#)

Значения	A070 по умолчанию: ⁽¹⁾	0,0 Гц
	A071 по умолчанию:	5,0 Гц
	A072 по умолчанию:	10,0 Гц
	A073 по умолчанию:	20,0 Гц
	A074 по умолчанию:	30,0 Гц
	A075 по умолчанию:	40,0 Гц
	A076 по умолчанию:	50,0 Гц
	A077 по умолчанию:	60,0 Гц
	Мин./макс.:	0,0/400,0 Гц
	Отображение:	0,1 Гц

Задаёт значение фиксированной уставки частоты, если для параметра [A051](#) - [A053](#) [Выбор цифр. вх. x] установлено значение 4 "Фиксир. уставка частоты".

Активный вход фиксированной уставки переопределяет команду задания скорости, как показано на диаграмме на стр. [1-26](#).

⁽¹⁾ Для активации параметра A070 [Фиксир. уставка частоты 0] установите для [P038](#) [Заданная скорости] значение 4 "Фиксир. уставка частоты 0-3".

Состояние вх. сигнала на цифр. входе 1 (клемма В/В 05 при A051 = 4)	Состояние вх. сигнала на цифр. входе 2 (клемма В/В 06 при A052 = 4)	Состояние вх. сигнала на цифр. входе 3 (клемма В/В 07 при A053 = 4)	Источник частоты	Исп. параметр разгона / торможения ⁽²⁾
0	0	0	A070 [Фиксир. уставка частоты 0]	[Время разгона 1] / [Время торможения 1]
1	0	0	A071 [Фиксир. уставка частоты 1]	[Время разгона 1] / [Время торможения 1]
0	1	0	A072 [Фиксир. уставка частоты 2]	[Время разгона 2] / [Время торможения 2]
1	1	0	A073 [Фиксир. уставка частоты 3]	[Время разгона 2] / [Время торможения 2]
0	0	1	A074 [Фиксир. уставка частоты 4]	[Время разгона 1] / [Время торможения 1]
1	0	1	A075 [Фиксир. уставка частоты 5]	[Время разгона 1] / [Время торможения 1]
0	1	1	A076 [Фиксир. уставка частоты 6]	[Время разгона 2] / [Время торможения 2]
1	1	1	A077 [Фиксир. уставка частоты 7]	[Время разгона 2] / [Время торможения 2]

⁽²⁾ Если установлен цифровой вход "Разг. 2 и торм. 2", и вход активен, то входное значение переопределяет значение в таблице.

Дополнительная программная группа (продолжение)

A078 [Толчковая частота] (Jog Frequency)

См. также: [P035](#), [A051](#) - [A054](#), [A079](#)

Задаёт выходную частоту при подаче команды толчка.

Значения	По умолчанию:	10,0 Гц
	Мин./макс.:	0,0/[Макс. частота]
	Отображение:	0,1 Гц

A079 [Толчковый разг./торм.] (Jog Accel/Decel)

См. также: [A078](#), [A051](#) - [A054](#)

Задаёт время разгона и торможения при подаче команды толчка.

Значения	По умолчанию:	10,0 с
	Мин./макс.:	0,1/600,0 с
	Отображение:	0,1 с

A080 [Время дин. тормож.] (DC Brake Time)

См. также: [P037](#), [A081](#)

Задаёт время, в течение которого к двигателю применяется ток динамического торможения.

См. параметр [A081](#) [Ток дин. тормож.].

Значения	По умолчанию:	0,0 с
	Мин./макс.:	0,0/99,9 с (99,9 = непрерывно)
	Отображение:	0,1 с

Дополнительная программная группа (продолжение)

A081 [Ток дин. тормож.] (DC Brake Level)

См. также: [P037](#), [A080](#)

Задаёт максимальную величину тока динамического торможения (в амперах), прикладываемого к двигателю, когда для параметра [P037](#) [Режим останова] выбирается значение "Задан. темп" или "Дин. торможение".

Значения	По умолчанию:	Ном. ток привода $\times 0,05$
	Мин./макс.:	0,0/(ном. ток привода $\times 1,8$)
	Отображение:	0,1 A



ВНИМАНИЕ. Если существует опасность нанесения травмы в связи с перемещением оборудования или материалов, то необходимо применять дополнительный механический тормоз.



ВНИМАНИЕ. Данный режим не следует использовать при работе с синхронными электродвигателями или двигателями на постоянных магнитах. В процессе торможения такие двигатели могут подвергнуться размагничиванию.

Дополнительная программная группа (продолжение)

A082 [Резистор дин. тормож.] (DB Resistor Sel)

См. также: [P037](#)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Включает или отключает внешнее динамическое торможение.

Значение	Мин./макс.
0	"Откл."
1	"Норм. рез. RA" (5% рабочего цикла) – см. Табл. Б.В на стр. Б-2 .
2	"Без защиты" (100% рабочего цикла)
3-99	"х% раб. цикла" ограничено (3% – 99% рабочего цикла)

Привод может непрерывно обеспечивать полное торможение. Тормозное усилие ограничивается внешним резистором динамического торможения. Если для этого параметра установлено значение 1 "Норм. рез. RA" и используется соответствующий резистор (см. выбор в [Табл. Б.В](#)), то привод обеспечивает расчетную защиту от перегруза резистора. В приводе не предусмотрена защита от отказа тормоза IGBT.



ВНИМАНИЕ. Если внешние резисторы торможения не защищены, то существует опасность возгорания. Внешние комплекты сопротивлений должны обеспечивать собственную защиту от перегрева или иметь защитную цепь, показанную на [Рис. Б.8 на стр. Б-12](#) (или аналогичную).

Значения	По умолчанию:	0
	Мин./макс.:	0/99
	Отображение:	1

A083 [S-кривая] (S Curve %)

Устанавливает процентную величину от времени разгона или торможения, которая применяется к темпу изменения сигнала как S-образная характеристика (S-кривая). Половина этого времени добавляется в начале изменения с заданным темпом, половина – в конце.

Значения	По умолчанию:	0% (откл.)
	Мин./макс.:	0/100%
	Отображение:	1%

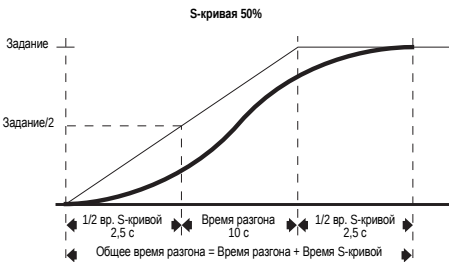
Пример:

Время разгона = 10 с

Значение S-кривой = 50%

Время S-кривой = $10 \times 0,5 = 5$ с

Общее время = $10 + 5 = 15$ с



Дополнительная программная группа (продолжение)

A084 [Выбор форсировки] (Boost Select)

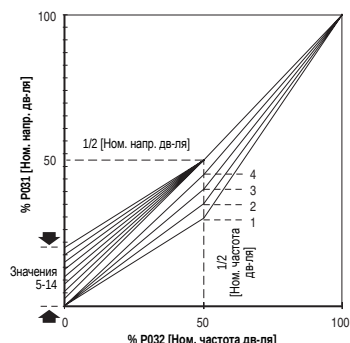
См. также: [d004](#), [P031](#), [P032](#),
[A085](#), [A086](#), [A087](#), [A125](#)

Задаёт напряжение форсировки (% от [P031](#) [Ном. напр. дв-ля]) и переопределяет характеристику зависимости напряжения от частоты.

Активно, если A125 [Реж. выработки мом.] = 0 "U/f".

Привод может прикладывать добавочное напряжение, если не выбрано значение 5.

Значения	0	"Пользов. U/f"	
	1	"30,0, ПерМ"	
	2	"35,0, ПерМ"	Переменный момент (обычные характеристики вентиллятора/насоса.)
	3	"40,0, ПерМ"	
	4	"45,0, ПерМ"	
	5	"0,0 без IR"	
	6	"0,0"	
	7	"2,5, ПостМ" [По умолчанию для приводов 4,0; 5,5; 7,5 и 11 кВт (5,0; 7,5; 10 и 15 л.с.)]	Постоянный момент
	8	"5,0, ПостМ" (по умолчанию)	
	9	"7,5, ПостМ"	
	10	"10,0, ПостМ"	
	11	"12,5, ПостМ"	
	12	"15,0, ПостМ"	
	13	"17,5, ПостМ"	
	14	"20,0, ПостМ"	



Дополнительная программная группа (продолжение)

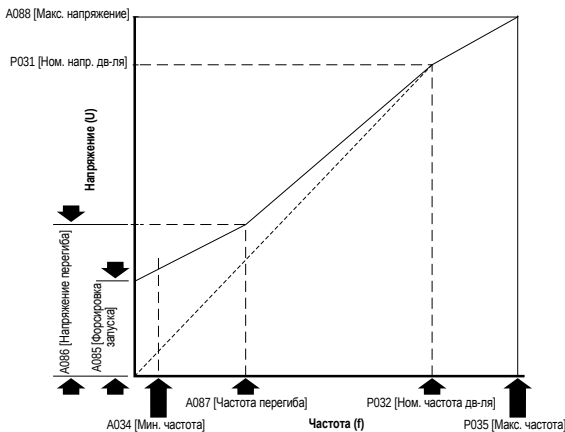
A085 [Форсировка запуска] (Start Boost)

См. также: [P031](#), [P032](#), [P034](#), [P035](#),
[A084](#), [A086](#), [A087](#), [A088](#), [A125](#)

Задаёт напряжение форсировки (% от [P031](#) [Ном. напр. дв-ля]) и переопределяет характеристику зависимости напряжения от частоты, если A084 [Выбор форсировки] = 0 "Пользов. U/f" и A125 [Реж. выработки мом.] = 0 "U/f".

Привод может прикладывать добавочное напряжение, если не выбрано значение 5.

Значения	По умолчанию:	2,5%
	Мин./макс.:	0,0/25,0%
	Отображение:	0,1%



A086 [Напряжение перегиба] (Break Voltage)

См. также: [P031](#), [P032](#), [P034](#), [P035](#),
[A084](#), [A085](#), [A087](#), [A088](#), [A125](#)

Задаёт значение частоты, при которой подается напряжение перегиба, если A084 [Выбор форсировки] = 0 "Пользов. U/f" и A125 [Реж. выработки мом.] = 0 "U/f"

Значения	По умолчанию:	25,0%
	Мин./макс.:	0,0/100,0%
	Отображение:	0,1%

A087 [Частота перегиба] (Break Frequency)

См. также: [P031](#), [P032](#), [P034](#), [P035](#),
[A084](#), [A085](#), [A086](#), [A088](#), [A125](#)

Задаёт значение частоты, при которой применяется частота перегиба, если A084 [Выбор форсировки] = 0 "Пользов. U/f" и A125 [Реж. выработки мом.] = 0 "U/f"

Значения	По умолчанию:	15,0 Гц
	Мин./макс.:	0,0/400,0 Гц
	Отображение:	0,1 Гц

Дополнительная программная группа (продолжение)

A088 [Макс. напряжение] (Maximum Voltage)

См. также: [d004](#), [A085](#), [A086](#), [A087](#)

Задаёт верхний предел для выходного напряжения привода.

Значения	По умолчанию:	Ном. напряжение привода
	Мин./макс.:	20/ном. напряжение привода
	Отображение:	~ 1 В

A089 [Токоограничение 1] (Current Limit 1)

См. также: [P033](#), [A118](#)

Максимально допустимый выходной ток до применения токоограничения.

Значения	По умолчанию:	Ном. ток привода $\times 1,5$
	Мин./макс.:	0,1/ном. ток привода $\times 1,8$
	Отображение:	0,1 А

A090 [Выбор перегруза дв-ля] (Motor OL Select)

См. также: [P032](#), [P033](#)

Привод обеспечивает защиту двигателя от перегруза класса 10. Значения 0-2 позволяют выбрать коэффициент снижения мощности для функции перегрузки I^2t .

Значения	0	"Без сн. мощн." (по умолчанию)
	1	"Мин. сн. мощн."
	2	"Макс. сн. мощн."



Дополнительная программная группа (продолжение)

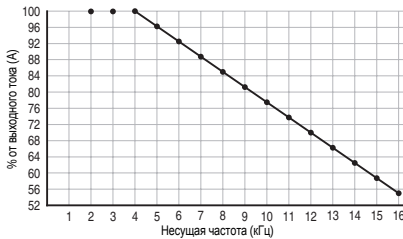
A091 [Частота имп. ШИМ] (PWM Frequency)

См. также: [A124](#)

Устанавливает несущую частоту выходных импульсов ШИМ. На следующем графике представлены рекомендации по снижению мощности в зависимости от частоты импульсов ШИМ.

Важно. Несоблюдение рекомендаций по снижению мощности может привести к снижению производительности привода.

Значения	По умолчанию:	4,0 кГц
	Мин./макс.:	2,0/16,0 кГц
	Отображение:	0,1 кГц



A092 [Число попыт. перезап.] (Auto Rstrt Tries)

См. также: [A055](#), [A058](#),
[A061](#), [A093](#)

Устанавливает максимальное число попыток сброса ошибок и перезапуска привода.

Сброс ошибки типа 1 и перезапуск привода.

1. Установите для параметра A092 [Число попыт. перезап.] ненулевое значение.
2. Установите для параметра [A093](#) [Задержка перезап.] ненулевое значение.

Сброс ошибки “Повышенное напряжение”, “Пониженное напряжение” или “Перегрев радиатора” без перезапуска привода.

1. Установите для параметра A092 [Число попыт. перезап.] ненулевое значение.
2. Установите для параметра [A093](#) [Задержка перезап.] значение “0”.



ВНИМАНИЕ. Неправильное применение этого параметра может вызвать порчу оборудования и/или травмирование людей. Не используйте данную функцию без учета соответствующих местных, государственных и международных правил, стандартов, положений и промышленных норм.

Значения	По умолчанию:	0
	Мин./макс.:	0/9
	Отображение:	1

Дополнительная программная группа (продолжение)

A093 [Задержка перезап.] (Auto Rstrt Delay)

См. также: [A092](#)

Задаёт интервал времени между попытками перезапуска, если для параметра [A092](#) [Число попыт. перезап.] установлено ненулевое значение.

Значения	По умолчанию:	1,0 с
	Мин./макс.:	0,0/300,0 с
	Отображение:	0,1 с

A094 [Запуск при вкл. питания] (Start At PowerUp)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Разрешает или запрещает возможность формирования команды запуска для автоматического возобновления работы на заданной скорости после восстановления входного питания привода. Необходимо сконфигурировать цифровые входы для команды запуска и надежный пусковой контакт.

Этот параметр не будет использоваться, если для параметра [P036](#) [Источник запуска] установлено значение 4 "2 пр. на выс. скор."



ВНИМАНИЕ. Неправильное применение этого параметра может вызвать порчу оборудования и/или травмирование людей. Не используйте данную функцию без учета соответствующих местных, государственных и международных правил, стандартов, положений и промышленных норм.

Значения	0	"Откл." (по умолчанию)
	1	"Вкл."

A095 [Запрет реверса] (Reverse Disable)

См. также: [d006](#)

Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Разрешает или запрещает возможность изменения направления вращения двигателя. Команда реверса может подаваться с цифрового входа, клавиатуры или устройства с последовательным подключением. Если возможность реверсивного хода запрещена, входные сигналы реверса, включая двухпроводной сигнал реверса, игнорируются.

Значения	0	"Реверс вкл." (по умолчанию)
	1	"Реверс откл."

A096 [Подхват на ходу вкл.] (Flying Start En)

Устанавливает возможность повторного подключения привода к вращающемуся двигателю на текущей скорости вращения.

Значения	0	"Откл." (по умолчанию)
	1	"Вкл."

Дополнительная программная группа (продолжение)

A097 [Компенсация] (Compensation)

Включает или отключает корректирующие функции, которые устраняют проблемы при нестабильной работе двигателя.

Значения	0	“Откл.”
1	“Электрич.” (по умолчанию)	Некоторые сочетания привода и двигателя работают с заведомой неустойчивостью, которая проявляется в отклонении от синусоидальной характеристики тока двигателя. Данное значение применяется в этой ситуации.
2	“Механич.”	При работе некоторых сочетаний привода и двигателя может возникать резонанс, создаваемый регулятором тока привода. Данное значение применяется в этой ситуации для замедления отклика регулятора тока.
3	“Оба типа”	

A098 [Прогр. откл. тока] (SW Current Trip)

См. также: [P033](#)

Разрешает или запрещает мгновенное (в течение 100 мс) программное размыкание цепи и отключение тока.

Значения	По умолчанию:	0,0 (откл.)
	Мин./макс.:	0,0/(ном. ток привода × 2)
	Отображение:	0,1 A

A099 [Кэфф. процесса] (Process Factor)

См. также: [d010](#)

Масштабирует значение выходной частоты, отображаемое параметром [d010](#) [Отображение процесса].

$$\begin{matrix} \text{Выходная} \\ \text{частота} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{Кэфф.} \\ \text{процесса} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{Отображение} \\ \text{процесса} \end{matrix}$$

Значения	По умолчанию:	30,0
	Мин./макс.:	0,1/999,9
	Отображение:	0,1

A100 [Сброс ошибок] (Fault Clear)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Сброс ошибки и очистка очереди ошибок. Используется в основном для сброса ошибок при взаимодействии через сеть.

Значения	0	“Готовн./простой” (по умолчанию)
1	“Сброс ошибки”	
2	“Очистка буфера”	(Параметры d007 - d009 [Код неисправности x])

Дополнительная программная группа (продолжение)

A101 [Блокировка] (Program Lock)

Защита от несанкционированного изменения параметров посторонними людьми.

Значения	0	“Открыто” (по умолчанию)
	1	“Блокировано”

A102 [Выбор контр. точки] (Testpoint Sel)

См. также: [d019](#)

Используется инженерами компании Rockwell Automation по техническому обслуживанию.

Значения	По умолчанию:	400
	Мин./макс.:	0/FFFF
	Отображение:	1 (шестнадц.)

A103 [Скор. перед. данных] (Comm Data Rate)

См. также: [d015](#)

Устанавливает скорость передачи данных для последовательного порта RS485 (DSI).

Важно. Чтобы изменения вступили в силу, необходимо отключить и повторно включить питание привода.

Значения	0	“1200”
	1	“2400”
	2	“4800”
	3	“9600” (по умолчанию)
	4	“19,2К”
	5	“38,4К”

A104 [Адрес узла связи] (Comm Node Addr)

См. также: [d015](#)

Устанавливает адрес узла для порта RS485 (DSI), если используется сетевое соединение с приводом.

Важно. Чтобы изменения вступили в силу, необходимо отключить и повторно включить питание привода.

Значения	По умолчанию:	100
	Мин./макс.:	1/247
	Отображение:	1

Дополнительная программная группа (продолжение)

A105 [Действ. при потере св.] (Comm Loss Action) См. также: [d015](#), [P037](#), [A106](#)

Выбирает способ реакции привода на потерю соединения или на наличие большого количества ошибок связи.

Значения	0	"Ошибка" (по умолчанию)	Произойдет ошибка привода F81 "Потеря связи" и останов на самовыбеге.
	1	"Ост. на выбеге"	Привод остановится на самовыбеге.
	2	"Останов"	Привод остановится в соответствии с параметром P037 [Режим останова].
	3	"Посл.здание"	Привод продолжит работу со скоростью, заданной через порт связи и сохраненной в оперативной памяти.

A106 [Задерж. при потере св.] (Comm Loss Time) См. также: [d015](#), [A105](#)

Устанавливает время, в течение которого привод должен оставаться в состоянии потери связи до выполнения действия, заданного параметром [A105](#) [Действ. при потере св.].

Значения	По умолчанию:	5,0 с
	Мин./макс.:	0,1/60,0 с
	Отображение:	0,1 с

A107 [Формат связи] (Comm Format) См. также: [d015](#)

Определяет настройки порта RS485 привода: протокол (только RTU), количество бит данных (только 8), четность (отсутствует, четность, нечетность) и количество стоповых бит (только 1).

[Приложение В](#) содержит инструкции по использованию коммуникационных функций привода.

Важно. Чтобы изменения вступили в силу, необходимо отключить и повторно включить питание привода.

Значения	0	"RTU 8-O-1" (по умолчанию)
	1	"RTU 8-Ч-1"
	2	"RTU 8-Н-1"
	3	"RTU 8-O-2"
	4	"RTU 8-Ч-2"
	5	"RTU 8-Н-2"

Дополнительная программная группа (продолжение)

A108 [Язык] (Language)

Определяет язык сообщений функции удаленной связи.

Значения	1	“English” (по умолчанию)
	2	“Franzais”
	3	“Espacol”
	4	“Italiano”
	5	“Deutsch”
	6	“Зарезервировано”
	7	“Portuguks”
	8	“Зарезервировано”
	9	“Зарезервировано”
	10	“Nederlands”

A109 [Уставка аналог. вых.] (Anlg Out Setpnt)

См. также: [A065](#)

Если для параметра A065 [Выбор аналог. вых.] установлено значение 18, 19 или 20, данный параметр задает долю от требуемого аналогового выходного значения в процентах.

Значения	По умолчанию:	0,0%
	Мин./макс.:	0,0/100,0%
	Отображение:	0,1%

A110 [Аналог. вх. 0-10 В нижн.] (Anlg In 0-10V Lo)

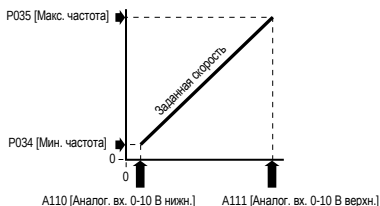
См. также: [d020](#), [P034](#), [P038](#), [A122](#)

 Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Устанавливает уровень аналогового входа, соответствующий значению P034 [Мин. частота], если параметр P038 [Заданная скорость] определяется входным сигналом 0-10 В.

Если это значение превысит A111 [Аналог. вх. 0-10 В верхн.], это приведет к инверсии аналогового сигнала.

Значения	По умолчанию:	0,0%
	Мин./макс.:	0,0/100,0%
	Отображение:	0,1%



Дополнительная программная группа (продолжение)

A111 [Аналог. вх. 0-10 В верхн.] (Anlg In 0-10V Hi)

См. также: [d020](#), [P035](#),
[P038](#), [A122](#), [A123](#)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Устанавливает уровень аналогового входа, соответствующий значению P035 [Макс. частота], если параметр P038 [Заданная скорость] определяется входным сигналом 0-10 В.

Если это значение опустится ниже A110 [Аналог. вх. 0-10 В нижн.], это приведет к инверсии аналогового сигнала.

Значения	По умолчанию:	100,0%
	Мин./макс.:	0,0/100,0%
	Отображение:	0,1%

A112 [Аналог. вх. 4-20 мА нижн.] (Anlg In4-20mA Lo) См. также: [d021](#), [P034](#), [P038](#)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Устанавливает уровень аналогового входа, соответствующий значению P034 [Мин. частота], если параметр [P038](#) [Заданная скорость] определяется входным сигналом 4-20 мА.

Если это значение превысит A113 [Аналог. вх. 4-20 мА верхн.], это приведет к инверсии аналогового сигнала.

Значения	По умолчанию:	0,0%
	Мин./макс.:	0,0/100,0%
	Отображение:	0,1%

A113 [Аналог. вх. 4-20 мА верхн.] (Anlg In4-20mA Hi) См. также: [d021](#), [P035](#), [P038](#)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Устанавливает уровень аналогового входа, соответствующий значению [P035](#) [Макс. частота], если параметр [P038](#) [Заданная скорость] определяется входным сигналом 4-20 мА.

Если это значение опустится ниже A112 [Аналог. вх. 4-20 мА нижн.], это приведет к инверсии аналогового сигнала.

Значения	По умолчанию:	100,0%
	Мин./макс.:	0,0/100,0%
	Отображение:	0,1%

A114 [Компенс. при полн. нагр.] (Slip Hertz @ FLA)

См. также: [P033](#)

Устанавливает величину компенсации внутреннего скольжения асинхронного двигателя. Эта величина зависит от тока в двигателе и добавляется к заданному значению выходной частоты.

Значения	По умолчанию:	2,0 Гц
	Мин./макс.:	0,0/10,0 Гц
	Отображение:	0,1 Гц

Дополнительная программная группа (продолжение)

A115 [Время процесса нижн.] (Process Time Lo)

См. также: [d010](#), [P034](#)

Масштабирует значение времени, когда привод работает с параметром [P034](#) [Мин. частота]. Если установлено ненулевое значение, параметр [d010](#) [Отображение процесса] показывает длительность процесса.

Значения	По умолчанию:	0,00
	Мин./макс.:	0,00/99,99
	Отображение:	0,01

A116 [Время процесса верхн.] (Process Time Hi)

См. также: [d010](#), [P035](#)

Масштабирует значение времени, когда привод работает с параметром [P035](#) [Макс. частота]. Если установлено ненулевое значение, параметр [d010](#) [Отображение процесса] показывает длительность процесса.

Значения	По умолчанию:	0,00
	Мин./макс.:	0,00/99,99
	Отображение:	0,01

A117 [Режим рег. шины] (Bus Reg Mode)

Управляет работой регулятора напряжения привода, который используется в режиме торможения или при повышении напряжения на шинах.

В разделе ВНИМАНИЕ на стр. [B-3](#) приведены важные сведения о регуляторе напряжения шин.

Значения	0	"Откл."
	1	"Вкл." (по умолчанию)

A118 [Токоограничение 2] (Current Limit 2)

См. также: [P033](#), [A051](#) - [A054](#), [A089](#)

Максимально допустимый выходной ток до применения токоограничения. Этот параметр активен, только если параметр [A051](#) - [A054](#) [Выбор цифр. вх. x] активен и для него установлено значение 25 "Токоогранич. 2".

Значения	По умолчанию:	Ном. ток привода × 1,5
	Мин./макс.:	0,1/(ном. ток привода × 1,8)
	Отображение:	0,1 A

A119 [Исключаемая частота] (Skip Frequency)

См. также: [A120](#)

Задаёт частоту, на которой привод не работает.

При значении 0 параметр отключен.

Значения	По умолчанию:	0 Гц
	Мин./макс.:	0/400 Гц
	Отображение:	1 Гц

Дополнительная программная группа (продолжение)

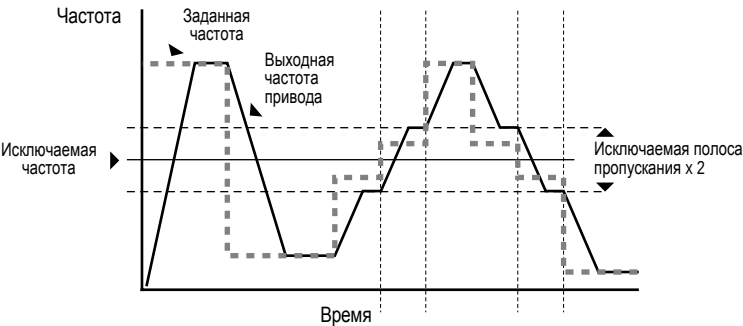
A120 [Искл-мая пол. пропуск.] (Skip Freq Band)

См. также: [A119](#)

Определяет полосу пропускания в окрестности значения [A119](#) [Исключаемая частота]. Диапазон A120 [Искл-мая пол. пропуск.] делится пополам, 1/2 выше и 1/2 ниже фактической исключаемой частоты.

При значении 0,0 параметр отключен.

Значения	По умолчанию:	0,0 Гц
	Мин./макс.:	0,0/30,0 Гц
	Отображение:	0,1 Гц



A121 [Простой до неиспр.] (Stall Fault Time)

Устанавливает время, в течение которого привод будет оставаться в режиме простоя до подачи сигнала об ошибке.

Значения	0	"60 секунд" (по умолчанию)
	1	"120 секунд"
	2	"240 секунд"
	3	"360 секунд"
	4	"480 секунд"
	5	"Ошибка откл."

Дополнительная программная группа (продолжение)

A122 [Потеря аналог. вх.] (Analog In Loss)

См. также: [A110](#), [A111](#), [A132](#)

Выбирает действие, выполняемое приводом при потере входного сигнала. Сигнал считается потерянным, если значение на аналоговом входе ниже 1 В или 2 мА. Когда значение на входе достигает 1,5 В или 3 мА, событие потери сигнала завершается и привод возвращается в нормальный рабочий режим. При использовании аналогового входа 0-10 В установите для [A110](#) [Аналог. вх. 0-10 В нижн.] минимальное значение 20% (то есть 2 В).

Значения	0	“Откл.” (по умолчанию)
1	“Ошибка (F29)”	F29 “Потеря аналогового входа”
2	“Останов”	Используется P037 [Режим останова]
3	“Задание 0”	Привод работает с нулевой командой задания скорости.
4	“Задание мин. част.”	Привод работает на минимальной частоте.
5	“Задание макс. част.”	Привод работает на максимальной частоте.
6	“Задание внутр. част.”	Привод работает на внутренней частоте.

A123 [Биполяр. 10 В вкл.] (10V Bipolar Enbl)

См. также: [P038](#), [A111](#)

Разрешает или запрещает биполярный режим. В биполярном режиме направление определяется изменением знака задания.

Значения	0	“Однополяр. вх.” (по умолчанию)	Только от 0 до 10 В
1	“Биполяр. вх.”		±10 В

A124 [Запрет изм. частоты ШИМ] (Var PWM Disable)

См. также: [A091](#)

Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Разрешает или запрещает возможность изменения несущей частоты выходных импульсов ШИМ, заданной параметром A091 [Частота имп. ШИМ].

Отмена этой возможности в условиях работы на низкой частоте может привести к ударной нагрузке и нежелательному срабатыванию тормоза IGBT.

Значения	0	“Вкл.” (по умолчанию)
1	“Откл.”	

A125 [Реж. выработки мом.] (Torque Perf Mode)

См. также: [A084](#), [A085](#),
[A086](#), [A087](#), [A127](#)

Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Разрешает или запрещает векторное управление без использования датчиков.

Значения	0	“У/П”
1	“Вект. без дат.” (по умолчанию)	

Дополнительная программная группа (продолжение)

A126 [Ном. ток дв-ля] (Motor NP FLA)

См. также: [A127](#)

Установите равным номинальному току полной нагрузки двигателя, указанному на табличке.

Значения	По умолчанию:	Ном. ток привода
	Мин./макс.:	0,1/(ном. ток привода × 2)
	Отображение:	0,1 A

A127 [Автонастройка] (Autotune)

См. также: [A125](#), [A126](#), [A128](#), [A129](#)

Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Обеспечивает автоматический режим установки параметров A128 [Падение напр. IR] и A129 [Задан. ток намагнич.], которые влияют на характеристики привода при векторном управлении без датчиков. Перед запуском процедуры автонастройки установите параметр [A126](#) [Ном. ток дв-ля] равным номинальному току полной нагрузки двигателя, указанному на табличке.

Значения	0 "Готовн./простой" (по умолчанию)
1	"Статич. настр."
2	"Настр.при вращ."

"Готовн." (0) = Параметр возвращается к данной уставке после действия значений "Статич. настр." и "Настр.при вращ."

"Статич. настр." (1) = Временная команда, запускающая тест сопротивления цепи статора двигателя при невращающемся роторе, что обеспечивает возможность наилучшей автоматической настройки параметра A128 [Падение напр. IR]. После инициализации данной уставки требуется выполнить команду запуска. После выполнения теста параметр возвращается к уставке "Готовн." (0), и в этот момент для нормальной работы привода необходима еще одна передача команды запуска. Уставка используется, когда невозможно отсоединить двигатель от нагрузки.

"Настр.при вращ." (2) = Временная команда, инициирующая уставку "Статич. настр.", а затем запускающая тест вращения для наилучшей автоматической настройки параметра A129 [Задан. ток намагнич.]. После инициализации данной уставки требуется выполнить команду запуска. После выполнения теста параметр возвращается к уставке "Готовн." (0), и в этот момент для нормальной работы привода необходима еще одна передача команды запуска. **Важно.** Уставка используется, когда двигатель отключен от нагрузки. Если при указанной операции к двигателю подключена нагрузка, то результаты тестов могут быть неверными.



ВНИМАНИЕ. В ходе данной операции возможно вращение двигателя в нежелательном направлении. Во избежание возможного травмирования людей и порчи оборудования рекомендуется отключить нагрузку от двигателя перед началом.

Если операция автонастройки выполняется неудачно, отображается ошибка F80 "Автонастройка SVC".

Дополнительная программная группа (продолжение)

A128 [Падение напр. IR] (IR Voltage Drop)

См. также: [A127](#)

Значение падения напряжения на сопротивлении статора.

Значения	По умолчанию:	Зависит от номинала привода
	Мин./макс.:	~ 0,0/230,0 В
	Отображение:	~ 0,1 В

A129 [Задан. ток намагнич.] (Flux Current Ref)

См. также: [A127](#)

Значение тока в амперах, соответствующее полному потоку двигателя.

Значения	По умолчанию:	Зависит от номинала привода
	Мин./макс.:	0,00/[Ном. ток дв-ля]
	Отображение:	0,01 А

A130 [Подстр. ПИД верхн.] (PID Trim Hi)

Устанавливает максимальное положительное значение, добавляемое к заданию ПИД-регулятора, если используется подстройка ПИД-регулятора.

Значения	По умолчанию:	60,0
	Мин./макс.:	0,0/400,0
	Отображение:	0,1

A131 [Подстр. ПИД нижн.] (PID Trim Lo)

Устанавливает минимальное положительное значение, добавляемое к заданию ПИД-регулятора, если используется подстройка ПИД-регулятора.

Значения	По умолчанию:	0,0
	Мин./макс.:	0,0/400,0
	Отображение:	0,1

A132 [Выбор задан. ПИД] (PID Ref Select)

См. также: [P038](#), [A122](#)

Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Разрешает или запрещает использование ПИД-регулятора и выбирает источник задания уставки ПИД-регулятора. См. подробнее в разделе [Приложение E](#).

Значения	0	“Откл. ПИД” (по умолчанию)
	1	“Уставка ПИД”
	2	“Вход 0-10 В”
	3	“Вход 4-20 мА”
	4	“Порт связи”
	5	“Уставка, подстр.”
	6	“0-10 В, подстр.”
	7	“4-20 мА, подстр.”
	8	“Связь, подстр.”

Дополнительная программная группа (продолжение)

A133 [Выбор ОС ПИД] (PID Feedback Sel)

Выбирает источник обратной связи для ПИД-регулятора. См. подробнее в разделе [Приложение Е](#).

Значения	0 "Вход 0-10 В" (по умолчанию)	ПИД-регулятор не работает при использовании биполярного входа. Отрицательные напряжения считаются нулевыми.
	1 "Вход 4-20 мА"	
	2 "Порт связи"	

A134 [Пропорц. коэфф. ПИД] (PID Prop Gain)

Устанавливает величину коэффициента пропорциональной составляющей ПИД-регулятора, если режим ПИД-регулятора включен с помощью параметра A132 [Выбор задан. ПИД].

Значения	По умолчанию:	0,01
	Мин./макс.:	0,00/99,99
	Отображение:	0,01

A135 [Время интегрир. ПИД] (PID Integ Time)

Устанавливает величину коэффициента интегральной составляющей ПИД-регулятора, если режим ПИД-регулятора включен с помощью параметра A132 [Выбор задан. ПИД].

Значения	По умолчанию:	0,1 с
	Мин./макс.:	0,0/999,9 с
	Отображение:	0,1 с

A136 [Скор. диффер. ПИД] (PID Diff Rate)

Устанавливает величину коэффициента дифференциальной составляющей ПИД-регулятора, если режим ПИД-регулятора включен с помощью параметра A132 [Выбор задан. ПИД].

Значения	По умолчанию:	0,01 (1/с)
	Мин./макс.:	0,00/99,99 (1/с)
	Отображение:	0,01 (1/с)

A137 [Уставка ПИД] (PID Setpoint)

Обеспечивает внутреннее фиксированное значение, соответствующее уставке процесса, если режим ПИД-регулятора включен с помощью параметра A132 [Выбор задан. ПИД].

Значения	По умолчанию:	0,0%
	Мин./макс.:	0,0/100,0%
	Отображение:	0,1%

Дополнительная программная группа (продолжение)

A138 [Мертвая зона ПИД] (PID Deadband)

Устанавливает нижний предел выходного сигнала ПИД-регулятора.

Значения	По умолчанию:	0,0%
	Мин./макс.:	0,0/10,0%
	Отображение:	0,1%

A139 [Начальное знач. ПИД] (PID Preload)

Задаёт величину, используемую для предварительной установки интегральной составляющей при запуске или включении.

Значения	По умолчанию:	0,0 Гц
	Мин./макс.:	0,0/400,0 Гц
	Отображение:	0,1 Гц

A140 [StepLogic 0]

A141 [StepLogic 1]

A142 [StepLogic 2]

A143 [StepLogic 3]

A144 [StepLogic 4]

A145 [StepLogic 5]

A146 [StepLogic 6]

A147 [StepLogic 7]

См. также: [P038](#), [P039](#), [P040](#), [A051](#) - [A054](#), [A055](#), [A058](#), [A061](#), [A067](#), [A068](#), [A070](#) - [A077](#), [A150](#) - [A157](#)



Перед изменением этого параметра следует остановить привод.

Значения	По умолчанию:	00F1
	Мин./макс.:	0001/bAFF
	Отображение:	4 разряда

Параметры A140-A147 активны, только если для параметра [P038](#) [Заданная скорость] установлено значение 6 "StepLogic".

С помощью этих параметров можно создать пользовательский профиль, определяющий команды задания частоты. Настройки каждого шага (step) определяются на основании времени, состояния логического входа или их сочетания.

Разряды 0-3 каждого параметра [StepLogic x] программируются в соответствии с необходимым профилем.

Чтобы определить логический вход, установите для цифровых входов [A051](#) - [A054](#) [Выбор цифр. вх. x] значения 23 "Логич. вх. 1" и/или 24 "Логич. вх. 2".

Чтобы запрограммировать временной интервал между шагами, установите значения [A150](#) - [A157](#) [Время StepLogic x]. Соответствие между параметрами показано в следующей таблице.

Скорость на каждом этапе программируется с помощью параметров [A070](#) - [A077](#) [Фиксир. уставка частоты x].

Параметр StepLogic (активен при P038 = 6 "StepLogic")	Соотв. параметр фиксир. уставки частоты (может быть активирован независимо от параметров StepLogic)	Соотв. параметр времени StepLogic (активен, если для разр. 0 или 1 парам. A140-A147 установлено 1, b, c, d или E)
A140 [StepLogic 0]	A070 [Фиксир. уставка частоты 0]	A150 [Время StepLogic 0]
A141 [StepLogic 1]	A071 [Фиксир. уставка частоты 1]	A151 [Время StepLogic 1]
A142 [StepLogic 2]	A072 [Фиксир. уставка частоты 2]	A152 [Время StepLogic 2]
A143 [StepLogic 3]	A073 [Фиксир. уставка частоты 3]	A153 [Время StepLogic 3]
A144 [StepLogic 4]	A074 [Фиксир. уставка частоты 4]	A154 [Время StepLogic 4]
A145 [StepLogic 5]	A075 [Фиксир. уставка частоты 5]	A155 [Время StepLogic 5]
A146 [StepLogic 6]	A076 [Фиксир. уставка частоты 6]	A156 [Время StepLogic 6]
A147 [StepLogic 7]	A077 [Фиксир. уставка частоты 7]	A157 [Время StepLogic 7]

Принцип работы функции StepLogic

Последовательность StepLogic начинается после подачи действительной команды запуска. Нормальная последовательность всегда начинается с параметра A140 [StepLogic 0].

Разряд 0: Логический переход на след. шаг

Этот разряд определяет логический переход на следующий шаг. После выполнения условия программа переходит к следующему шагу. После шага 7 начинается шаг 0. Пример: в разряде 0 установлено 3. Когда становится активным значение "Логич. вх. 2", программа переходит к следующему шагу.

Разряд 1: Логический переход на др. шаг

При любом значении, кроме F, после выполнения условия программа игнорирует разряд 0 и переходит на шаг, заданный в разряде 2.

Разряд 2: Другой шаг для перехода

Если выполняется условие для разряда 1, значение в разряде 2 указывает на следующий шаг или завершение программы.

Разряд 3: Настройки шага

Этот разряд определяет профиль разгона и торможения, которому должна соответствовать команда задания скорости, и направление задания на текущем шаге. Кроме того, если для параметров релейного или оптического выхода (A055, A058 и A061) установлено значение 15 "Вых. StpLogic", данный параметр определяет состояние этого выхода.

Можно запрограммировать любой параметр StepLogic для управления определенным релейным или оптическим выходом, но управление несколькими выходами с использованием условий, задаваемых различными командами StepLogic, невозможно.

Настройки StepLogic

Четырехразрядные параметры StepLogic определяют логику функций. Далее перечислены доступные значения разрядов.

См. подробнее в разделе [Приложение Д](#).

0000	Логический переход на след. шаг	Разряд 0
0001	Логический переход на др. шаг	Разряд 1
0010	Другой шаг для перехода	Разряд 2
0011	Настройки шага	Разряд 3

Значения разряда 3

Требуемое значение	Исп. параметр. разг./тормож.	Состояние вых. StepLogic	Заданное направление
0	Разг./тормож. 1	Откл.	Вперед
1	Разг./тормож. 1	Откл.	Реверс
2	Разг./тормож. 1	Откл.	Нет вых. сигн.
3	Разг./тормож. 1	Вкл.	Вперед
4	Разг./тормож. 1	Вкл.	Реверс
5	Разг./тормож. 1	Вкл.	Нет вых. сигн.
6	Разг./тормож. 2	Откл.	Вперед
7	Разг./тормож. 2	Откл.	Реверс
8	Разг./тормож. 2	Откл.	Нет вых. сигн.
9	Разг./тормож. 2	Вкл.	Вперед
A	Разг./тормож. 2	Вкл.	Реверс
b	Разг./тормож. 2	Вкл.	Нет вых. сигн.

Значения разряда 2

0 = На шаг 0
 1 = На шаг 1
 2 = На шаг 2
 3 = На шаг 3
 4 = На шаг 4
 5 = На шаг 5
 6 = На шаг 6
 7 = На шаг 7
 8 = Заверш. прогр. (норм. останов)
 9 = Заверш. прогр. (останов на выбеге)
 A = Заверш. прогр. и ошибка (F2)

Значения разрядов 1 и 0

0 = Пропуск шага (немедл. переход)
 1 = Шаг на базе знач. [Время StepLogic x]
 2 = Шаг, если "Логич. вх. 1" активен
 3 = Шаг, если "Логич. вх. 2" активен
 4 = Шаг, если "Логич. вх. 1" неактивен
 5 = Шаг, если "Логич. вх. 2" неактивен
 6 = Шаг, если активен "Логич. вх. 1" или "Логич. вх. 2"
 7 = Шаг, если активны "Логич. вх. 1" и "Логич. вх. 2"
 8 = Шаг, если не акт. ни "Логич. вх. 1", ни "Логич. вх. 2"
 9 = Шаг, если "Логич. вх. 1" акт., а "Логич. вх. 2" неакт.
 A = Шаг, если "Логич. вх. 2" акт., а "Логич. вх. 1" неакт.
 b = Шаг через [Время StepLogic x] и "Логич. вх. 1" акт.
 C = Шаг через [Время StepLogic x] и "Логич. вх. 2" акт.
 d = Шаг через [Время StepLogic x] и "Логич. вх. 1" неакт.
 E = Шаг через [Время StepLogic x] и "Логич. вх. 2" неакт.
 F = Без шага/игнорирование разряда 2

A150 [Время StepLogic 0]
A151 [Время StepLogic 1]
A152 [Время StepLogic 2]
A153 [Время StepLogic 3]
A154 [Время StepLogic 4]
A155 [Время StepLogic 5]
A156 [Время StepLogic 6]
A157 [Время StepLogic 7]
(Stp Logic Time 0-7)

См. также: [P038](#), [A055](#), [A058](#), [A061](#),
[A070](#) - [A077](#), [A140](#) - [A147](#)

Задаёт длительность каждого шага, если установлено соответствующее командное слово StpLogic "Шаг через время".

Значения	По умолчанию:	30,0 с
	Мин./макс.:	0,0/999,9 с
	Отображение:	0,1 с

Дополнительная программная группа (продолжение)

A160 [Задержка откл. ЭМ торм.] (EM Brk Off Delay) См. также: [P037](#)

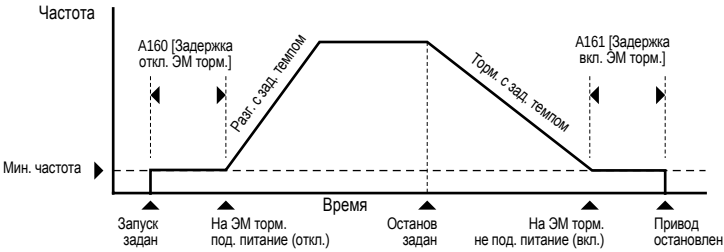
Устанавливает время, в течение которого привод должен работать на минимальной частоте, прежде чем будет подано питание на релейный или оптический выход и частота привода изменится до заданного значения с установленным темпом.

Релейный или оптический выход обычно подключается к реле электромеханического тормоза, установленного пользователем.

Установите для параметра [P037](#) [Режим останова] значение 8 “Задан. темп+ЭМ торм.,СО” или 9 “Задан. темп+ЭМ торм.”, чтобы включить функцию электромеханического тормоза.

Установите для параметра [A055](#) [Выбор вых. реле], [A058](#) или [A061](#) [Выбор опт. вых. х] значение 22 “Упр. ЭМ торм.”, чтобы осуществлять управление торможением.

Значения	По умолчанию:	2,00 с
	Мин./макс.:	0,01/10,00 с
	Отображение:	0,01 с



A161 [Задержка вкл. ЭМ торм.] (EM Brk On Delay) См. также: [P037](#)

Устанавливает время, в течение которого привод должен работать на минимальной частоте, прежде чем будет отключено питание релейного или оптического выхода и привод остановится.

Релейный или оптический выход обычно подключается к реле электромеханического тормоза, установленного пользователем.

Установите для параметра [P037](#) [Режим останова] значение 8 “Задан. темп+ЭМ торм.,СО” или 9 “Задан. темп+ЭМ торм.”, чтобы включить функцию электромеханического тормоза.

Установите для параметра [A055](#) [Выбор вых. реле], [A058](#) или [A061](#) [Выбор опт. вых. х] значение 22 “Упр. ЭМ торм.”, чтобы осуществлять управление торможением.

Значения	По умолчанию:	2,00 с
	Мин./макс.:	0,01/10,00 с
	Отображение:	0,01 с

A162 [Выбор сброса MOP] (MOP Reset Sel) См. также: [A069](#)

Включает функцию сохранения текущей команды задания MOP.

Значения	0 “Нулевое задание MOP”	Значение параметра A069 [Внутр. частота] фиксируется на уровне 0,0 Гц, когда привод не работает.
	1 “Сохранение задания MOP” (по умолчанию)	Задание сохраняется в параметре A069 [Внутр. частота].

Дополнительная программная группа (продолжение)

A163 [Порог дин. тормож.] (DB Threshold)

См. также: [P037](#), [A080](#), [A081](#), [A082](#)

Устанавливает пороговое значение напряжения шин постоянного тока для операции динамического торможения. Если напряжение на шинах постоянного тока опускается ниже значения этого параметра, динамическое торможение не включается. При низких значениях повышается чувствительность функции динамического торможения, однако возможно нежелательное включение динамического торможения.

Значения	По умолчанию:	100,0%
	Мин./макс.:	0,0/110,0%
	Отображение:	0,0%



ВНИМАНИЕ. Если назначить этому параметру значение, при котором происходит рассеивание избыточной мощности на резисторе динамического тормоза, это может привести к повреждению оборудования. Если значение параметра ниже 100%, необходимо тщательно рассчитать его во избежание превышения номинальной мощности резистора динамического тормоза. Как правило, значения ниже 90% не используются. Значение этого параметра имеет особую важность, если для параметра A082 [Резистор дин. тормож.] установлено значение 2 "Без защиты".

Список параметров – по названиям

Название параметра	Номер	Группа	Название параметра	Номер	Группа
Биполяр. 10 В вкл.	A123	Доп. программная	Выбор сброса МОР	A162	Доп. программная
Время разгона 1	P039	Осн. программная	Ном. ток дв-ля	A126	Доп. программная
Время разгона 2	A067	Доп. программная	Ном. частота дв-ля	P032	Осн. программная
Аналог. вх. 0-10 В	d020	Отображаемая	Ном. напр. дв-ля	P031	Осн. программная
Аналог. вх. 0-20 мА	d021	Отображаемая	Ток перегруза дв-ля	P033	Осн. программная
Потеря аналог. вх.	A122	Доп. программная	Сохран. перегруза дв-ля	P043	Осн. программная
Аналог. вых. верхн.	A066	Доп. программная	Выбор перегруза дв-ля	A090	Доп. программная
Выбор аналог. вых.	A065	Доп. программная	Логика опт. вых.	A064	Доп. программная
Аналог. вх. 0-10 В верхн.	A111	Доп. программная	Уровень опт. вых. х	A059, A062	Доп. программная
Аналог. вх. 0-10 В нижн.	A110	Доп. программная	Выбор опт. вых. х	A058, A061	Доп. программная
Аналог. вх. 4-20 мА верхн.	A113	Доп. программная	Выходной ток	d003	Отображаемая
Аналог. вх. 4-20 мА нижн.	A112	Доп. программная	Выходная частота	d001	Отображаемая
Формат связи	A109	Доп. программная	Выходная мощность	d022	Отображаемая
Задержка перезап.	A093	Доп. программная	Коэфф. вых. мощности	d023	Отображаемая
Число попыт. перезап.	A092	Доп. программная	Выходное напряжение	d004	Отображаемая
Автонастройка	A127	Доп. программная	Мертвая зона ПИД	A138	Доп. программная
Выбор форсировки	A084	Доп. программная	Скор. диффер. ПИД	A136	Доп. программная
Частота перегиба	A087	Доп. программная	Выбор ОС ПИД	A133	Доп. программная
Напряжение перегиба	A086	Доп. программная	Время интегрир. ПИД	A135	Доп. программная
Режим рег. шины	A117	Доп. программная	Начальное знач. ПИД	A139	Доп. программная
Скор. перед. данных	A103	Доп. программная	Пропорц. коэфф. ПИД	A134	Доп. программная
Формат связи	A107	Доп. программная	Выбор задан. ПИД	A132	Доп. программная
Действ. при потере св.	A105	Доп. программная	Уставка ПИД	A137	Доп. программная
Задерж. при потере св.	A106	Доп. программная	Подстр. ПИД верхн.	A130	Доп. программная
Адрес узла связи	A104	Доп. программная	Подстр. ПИД нижн.	A131	Доп. программная
Состояние связи	d015	Отображаемая	Фиксир. уставка частоты х	A070-A077	Доп. программная
Заданная частота	d002	Отображаемая	Отображение процесса	d010	Отображаемая
Компенсация	A097	Доп. программная	Коэфф. процесса	A099	Доп. программная
Сост. упр. входов	d013	Отображаемая	Время процесса верхн.	A116	Доп. программная
Источник команд	d012	Отображаемая	Время процесса нижн.	A115	Доп. программная
Версия упр. ПО	d016	Отображаемая	Блокировка	A101	Доп. программная
Состояние счетчика	d025	Отображаемая	Частота имп. ШИМ	A091	Доп. программная
Токоограничение х	A089, A118	Доп. программная	Уставка вых. реле	A056	Доп. программная
Резистор дин. тормож.	A082	Доп. программная	Выбор вых. реле	A055	Доп. программная
Порог дин. тормож.	A163	Доп. программная	Возвр. к завод. уставкам	P041	Осн. программная
Ток дин. тормож.	A081	Доп. программная	Запрет реверса	A095	Доп. программная
Время дин. тормож.	A080	Доп. программная	S-кривая	A083	Доп. программная
Напр. шин пост. тока	d005	Отображаемая	Искл-мая пол. пропуск.	A120	Доп. программная
Время торможения 1	P040	Осн. программная	Исключаемая частота	A119	Доп. программная
Время торможения 2	A068	Доп. программная	Компенс. при полн. напр.	A114	Доп. программная
Сост. цифр. входов	d014	Отображаемая	Состояние StepLogic	d028	Отображаемая
Выбор цифр. вх. х	A051-A054	Доп. программная	Шар StepLogic х	A140-A147	Доп. программная
Состояние привода	d006	Отображаемая	Время StepLogic х	A150-A157	Доп. программная
Температура привода	d024	Отображаемая	Заданная скорость	P038	Осн. программная
Тип привода	d017	Отображаемая	Простой до неиспр.	A121	Доп. программная
Сумм. время работы	d018	Отображаемая	Запуск при вкл. питания	A094	Доп. программная
Задержка откл. ЭМ торм.	A160	Доп. программная	Форсировка запуска	A085	Доп. программная
Задержка вкл. ЭМ торм.	A161	Доп. программная	Источник запуска	P036	Осн. программная
Сброс ошибок	A100	Доп. программная	Режим останова	P037	Осн. программная
Код неисправности х	d007-d009	Отображаемая	Прогр. откл. тока	A098	Доп. программная
Задан. ток намагнич.	A129	Доп. программная	Данные контр. точки	d019	Отображаемая
Подхват на ходу вкл.	A096	Доп. программная	Выбор контр. точки	A102	Доп. программная
Внутр. частота	A069	Доп. программная	Сост. таймера	d026	Отображаемая
Падение напр. IR	A128	Доп. программная	Ток момента	d029	Отображаемая
Толчковый разг./торм.	A079	Доп. программная	Рег. выработки мом.	A125	Доп. программная
Толчковая частота	A078	Доп. программная	Запрет изм. частоты ШИМ	A124	Доп. программная
Язык	A108	Доп. программная	Класс напряжения	P042	Осн. программная
Макс. частота	P035	Осн. программная			
Макс. напряжение	A088	Доп. программная			
Мин. частота	P034	Осн. программная			

Поиск неисправностей

В главе 4 приведена информация по поиску и устранению неисправностей привода PowerFlex 40. В нее входит список и описание ошибок привода (с возможными решениями по их устранению, когда это применимо).

Информация	См. стр.	Информация	См. стр.
Состояние привода	4-1	Описание ошибок	4-3
Ошибки	4-1	Основные признаки неисправностей и способы устранения	4-7

Состояние привода

Условия работы или состояние привода постоянно отслеживаются. Сигнализация о любых изменениях выполняется с помощью встроенной клавиатуры.

Показания индикаторов

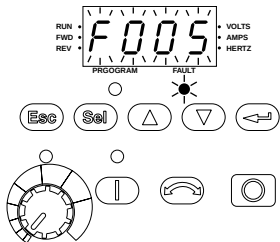
Информацию об индикаторах состояния и элементах управления привода см. на [стр. 2-3](#).

Ошибки

Ошибка - это состояние, которое приводит к остановке привода. Существует два типа ошибок.

Тип	Описание ошибки	
①	С автоматическим сбросом/запуском	Если возник этот тип ошибки, а для параметра A092 [Число попыт. перезап.] установлено значение больше "0", запускается настраиваемый пользователем таймер A093 [Задержка перезап.]. При достижении таймером нуля привод предпринимает попытку автоматического сброса ошибки. Когда вызвавшее ошибку состояние перестает существовать, выполняется сброс ошибки и перезапуск привода.
②	Без возможности сброса	Этот тип ошибки может потребовать ремонта привода или двигателя, а также может быть вызван неправильным подключением кабелей или допущенными в программе ошибками. Ошибку можно сбросить только после устранения вызвавшей ее причины.

Индикация ошибок

Состояние	Дисплей
Привод указывает на наличие ошибки. На встроенной клавиатуре присутствуют следующие визуальные указания на наличие ошибки. • Мигает номер ошибки • Мигает индикатор ошибки Чтобы получить доступ к функциям встроенной клавиатуры, нажмите клавишу отмены.	 The diagram shows a control panel with a digital display showing 'F005'. Above the display are indicators for RUN, FWD, REV, PROGRAM, and FAULT. To the right are indicators for VOLTS, AMPS, and HERTZ. Below the display are several buttons: Esc, Sel, a triangle up button, a triangle down button, a left arrow button, a circular arrow button, and a square button with a vertical bar.

Ручной сброс ошибок

Действие	Клавиша (клавиши)
1. Нажмите клавишу отмены для подтверждения ошибки. Информация об ошибке исчезнет и появится доступ к функциям встроенной клавиатуры. Используйте параметр d007 [Код неисправности 1] для просмотра последней информации об ошибках. 2. Определите состояние, которое вызвало ошибку. Ошибку можно сбросить только после устранения вызвавшей ее причины. См. Табл. 4.A. 3. После выполнения корректирующего действия сбросьте ошибку одним из следующих способов. • Нажмите клавишу останова, если для параметра P037 [Режим останова] установлено значение от "0" до "3". • Выключите питание привода, а затем снова включите его. • Установите для параметра A100 [Сброс ошибок] значение "1" или "2". • Отключите и снова подключите цифровой вход, если для параметра A051 - A054 [Выбор цифр. вх. x] установлено значение 7 "Сброс ошибок".	 

Автоматический сброс ошибок

Параметр / действие
Сброс ошибки типа 1 и перезапуск привода. 1. Установите для параметра A092 [Число попыт. перезап.] ненулевое значение. 2. Установите для параметра A093 [Задержка перезап.] ненулевое значение. Сброс ошибки "Повышенное напряжение", "Пониженное напряжение" или "Перегрев радиатора" без перезапуска привода. 1. Установите для параметра A092 [Число попыт. перезап.] ненулевое значение. 2. Установите для параметра A093 [Задержка перезап.] значение "0".

Автоматический перезапуск (сброс/запуск)

Функция автоматического перезапуска предоставляет приводу возможность автоматически выполнять сброс ошибки с последующей попыткой запуска без вмешательства пользователя или приложения. Этим обеспечивается работа в удаленном режиме или без вмешательства оператора. Сброс может выполняться только для определенных ошибок. Некоторые ошибки (тип 2), указывающие на неисправность компонентов привода, сбросить нельзя.

Данной функцией следует пользоваться осторожно, так как на основании заданной пользователем программы привод делает попытку подать собственную команду запуска.

Описание ошибок

Табл. 4.A Типы ошибок, их описание и действия по устранению

№	Ошибка	Тип ⁽¹⁾	Описание	Действие
F2	Вспомогательный вход	①	Вспомогательный вход разблокирован.	1. Проверьте правильность подключения кабелей. 2. Убедитесь, что при программировании взаимодействий не была допущена заведомая ошибка.
F3	Отсутствие питания	②	Напряжение шины постоянного тока меньше 85% номинального.	1. Убедитесь, что на входящей линии переменного тока присутствует напряжение и оно не занижено. 2. Проверьте входные предохранители.
F4	Пониженное напряжение	①	Напряжение шины постоянного тока упало ниже минимального значения.	Убедитесь, что на входящей линии переменного тока присутствует напряжение и оно не занижено.
F5	Повышенное напряжение	①	Напряжение шины постоянного тока превысило максимальное значение.	Убедитесь, что на входящей линии переменного тока отсутствует повышенное напряжение и все переходные процессы завершились. Повышенное напряжение шины также может быть вызвано рекуперацией в сеть энергии от двигателя. Увеличьте время торможения или установите оборудование для динамического торможения.
F6	Двигатель заторможен	①	Привод не может запустить двигатель.	Увеличьте значения параметров P039 - A067 [Время разгона x] или уменьшите нагрузку настолько, чтобы выходной ток привода не превышал заданного в параметре A089 [Токоограничение 1] значения.

№	Ошибка	Тип ⁽¹⁾	Описание	Действие
F7	Перегрузка двигателя	①	Произошла внутренняя электрическая перегрузка.	1. Нагрузка двигателя слишком велика. Уменьшите нагрузку настолько, чтобы выходной ток привода не превышал заданного в параметре P033 [Ток перегруза дв-ля] значения. 2. Проверьте значение параметра A084 [Выбор форсировки].
F8	Перегрев радиатора	①	Температура радиатора превысила заданное значение.	1. Убедитесь, что ребра радиатора не заблокированы и не загрязнены. Убедитесь, что температура окружающей среды не превышает 40°C (104°F) для установок IP 30/ NEMA 1/UL тип 1 и 50°C (122°F) для установок IP20/открытого исполнения. 2. Проверьте вентилятор.
F12	Аппаратная перегрузка по току	②	Выходной ток привода превысил значение, ограничиваемое аппаратными компонентами.	Проверьте правильность программирования. Проверьте наличие повышенной нагрузки, неправильной настройки параметра A084 [Выбор форсировки], высокого значения заданного напряжения динамического торможения и других причин повышенного значения тока.
F13	Короткое замыкание на землю	②	Обнаружено замыкание на землю одной или нескольких выходных клемм привода.	Проверьте идущие к приводу внешние кабели и кабели двигателя на предмет замыкания на землю.
F29	Потеря аналогового входа	①	Аналоговый вход настроен на переход в состояние ошибки при потере сигнала. Сигнал был потерян. Настраивается параметром A122 [Потеря аналог. вх.].	1. Проверьте значения параметров. 2. Выполните проверку на наличие обрывов и слабых соединений в местах подключения входных кабелей.

⁽¹⁾ Описание всех типов ошибок см. на [стр. 4-1](#).

№	Ошибка	Тип ⁽¹⁾	Описание	Действие
F33	Попытка автоматического перезапуска	②	Предпринятые приводом попытки сброса ошибки и продолжения работы оканчивались неудачей столько раз, сколько было задано в параметре A092 [Число попыт. перезап.].	Устраните причину ошибки и выполните сброс вручную.
F38	Короткое замыкание на землю фазы U	②	Между приводом и двигателем обнаружено замыкание данной фазы на землю.	1. Проверьте кабели от привода к двигателю. 2. Проверьте двигатель на наличие заземленной фазы. 3. Если сбросить ошибку невозможно, замените привод.
F39	Короткое замыкание на землю фазы V			
F40	Короткое замыкание на землю фазы W			
F41	Короткое замыкание фаз UV	②	Между этими двумя выходными клеммами обнаружен чрезмерный ток.	1. Проверьте кабели выходных клемм привода и кабели двигателя на предмет короткого замыкания. 2. Если сбросить ошибку невозможно, замените привод.
F42	Короткое замыкание фаз UW			
F43	Короткое замыкание фаз VW			
F48	Использованы значения по умолчанию		Привод дал команду записи в память EEPROM значений по умолчанию.	1. Сбросьте ошибку или отключите и снова включите питание привода. 2. Задайте для параметров привода необходимые значения.
F63	Программная перегрузка по току	①	Превышено запрограммированное значение параметра A098 [Прогр. откл. тока].	Проверьте требования к нагрузке и значение параметра A098 [Прогр. откл. тока].
F64	Перегрузка привода	②	Номинальная мощность привода превышена: 150% от номинала в течение 1 минуты или 200% от номинала в течение 3 секунд.	Уменьшите нагрузку или увеличьте время разгона.
F70	Блок питания	②	Обнаружена ошибка питания привода.	1. Выключите питание привода, а затем снова включите его. 2. Если сбросить ошибку невозможно, замените привод.

№	Ошибка	Тип ⁽¹⁾	Описание	Действие
F71	Потеря сети		Возникла ошибка в коммуникационной сети.	1. Выключите питание привода, а затем снова включите его. 2. Проверьте коммуникационные кабели. 3. Проверьте настройку сетевого адаптера. 4. Проверьте состояние внешней сети.
F80	Автонастройка SVC		Произошла ошибка функции автонастройки или она отменена пользователем.	Запустите процедуру повторно.
F81	Потеря связи	②	Прекратилось взаимодействие с портом RS485 (DSI).	1. Если адаптер не отключался намеренно, проверьте соединение с портом. При необходимости замените кабель, расширитель порта, адаптеры или весь привод. 2. Проверьте правильность подключения. 3. Адаптер был намеренно отключен. 4. Выполните отключение с помощью параметра A105 [Действ. при потере св.].
F100	Контрольная сумма параметра	②	Считанное значение контрольной суммы не соответствует расчетному значению.	Установите для параметра P041 [Возвр. к завод. уставкам] значение 1 "Восст. зав. зн."
F122	Сбой платы ввода/вывода	②	Обнаружена ошибка ввода/вывода и управления привода.	1. Выключите питание привода, а затем снова включите его. 2. Если сбросить ошибку невозможно, замените привод.

⁽¹⁾ Описание всех типов ошибок см. на [стр. 4-1](#).

Основные признаки неисправностей и способы устранения

Двигатель не запускается.

Причина (причины)	Индикация	Корректирующее действие
Отсутствует подаваемое на двигатель выходное напряжение.	Нет	Проверьте цепь питания. - Проверьте напряжение питания. - Проверьте все предохранители и разъемы. Проверьте двигатель. - Убедитесь в правильности подключения двигателя. Проверьте входные сигналы управления. - Убедитесь, что имеется сигнал запуска. При использовании двухпроводного управления убедитесь, что активен либо только сигнал хода вперед, либо только сигнал реверса. - Убедитесь, что клемма В/В 01 активна. - Убедитесь, что параметр P036 [Источник запуска] соответствует используемой конфигурации. - Убедитесь, что параметр A095 [Запрет реверса] не конфликтует с направлением движения.
Неправильная настройка форсирования при начальной наладке.	Нет	Установите для параметра A084 [Выбор форсировки] значение 2 "35,0, ПерМ".
В приводе возникла ошибка	Мигающий красный индикатор состояния	Сбросьте ошибку. - Нажмите клавишу останова. - Выключите питание привода, а затем снова включите его. - Установите для параметра A100 [Сброс ошибок] значение 1 "Сброс ошибок". - Отключите и снова подключите цифровой вход, если для параметра A051 - A054 [Выбор цифр. вх. x] установлено значение 7 "Сброс ошибок".

Привод не запускается от входных сигналов запуска и работы, подаваемых на клеммный блок.

Причина (причины)	Индикация	Корректирующее действие
В приводе возникла ошибка	Мигающий красный индикатор состояния	Сбросьте ошибку. - Нажмите клавишу останова. - Выключите питание привода, а затем снова включите его. - Установите для параметра A100 [Сброс ошибок] значение 1 "Сброс ошибок". - Отключите и снова подключите цифровой вход, если для параметра A051 - A054 [Выбор цифр. вх. x] установлено значение 7 "Сброс ошибок".
Неправильное программирование. - Для параметра P036 [Источник запуска] установлено значение 0 "Клавиатура" или значение 5 "Порт RS485 (DSI)". - Для параметра A051 - A054 [Выбор цифр. вх. x] установлено значение 5 "Локальн." и данный вход активен.	Нет	Проверьте значения параметров.
Неправильное подключение входов. Примеры схем соединения см. на стр. 1-20 . - Для двухпроводного управления необходим вход для хода вперед, реверса или толчка. - Для трехпроводного управления необходимы входы запуска и останова. - Вход останова требуется всегда.	Нет	Правильно подсоедините входные кабели и/или установите перемычку.
Неправильная установка режима приемника/источника на двухпозиционном переключателе.	Нет	Установите переключатель в положение, соответствующее схеме соединения.

Привод не запускается со встроенной клавиатуры.

Причина (причины)	Индикация	Корректирующее действие
Встроенная клавиатура не включена.	Не горит зеленый индикатор над клавишей запуска.	- Установите для параметра P036 [Источник запуска] значение 0 "Клавиатура". - Установите для параметра A051 - A054 [Выбор цифр. вх. x] значение 5 "Локальн." и активируйте этот вход.
Отсутствует входной сигнал с клеммы В/В 01 "Останов".	Нет	Правильно подсоедините входные кабели и/или установите перемычку.

Привод не реагирует на изменение сигнала задания скорости.

Причина (причины)	Индикация	Корректирующее действие
Не поступает сигнал от источника задания скорости.	Индикатор работы привода горит, но выходная частота равна 0 Гц.	- Проверьте, правильно ли задан источник в параметре d012 [Источник команд]. - Если источником является аналоговый вход, проверьте подключение кабелей или убедитесь в наличии сигнала с помощью измерительного прибора. - Убедитесь, что в параметре d002 [Заданная частота] указано правильное значение.
Был выбран неверный источник задания через удаленное устройство или цифровые входы.	Нет	- Проверьте, правильно ли задан источник в параметре d012 [Источник команд]. - Проверьте параметр d014 [Сост. цифр. входов], чтобы просмотреть, являются ли выбранные входы альтернативным источником задания. Проверьте значение параметра A051 - A054 [Выбор цифр. вх. x]. - Проверьте установленный в параметре P038 [Заданная скорость] источник задания скорости. При необходимости измените это значение. - Ознакомьтесь со схемой управления заданной скоростью на стр. 1-26.

Двигатель и/или привод не могут разогнаться до заданной скорости.

Причина (причины)	Индикация	Корректирующее действие
Слишком велико время разгона.	Нет	Перепрограммируйте параметр P039 [Время разгона 1] или A067 [Время разгона 2].
Чрезмерная нагрузка или слишком малое время разгона вызывают токоограничение привода, его замедление или прекращение разгона.	Нет	Сравните значение параметра d003 [Выходной ток] со значением параметра A089 [Токоограничение 1]. Уменьшите нагрузку или перепрограммируйте параметр P039 [Время разгона 1] или A067 [Время разгона 2]. Убедитесь в правильности настройки параметра A084 [Выбор форсировки].

Некорректный источник задания скорости или неприемлемое значение сигнала задания.	Нет	Проверьте значение параметра d002 [Заданная частота]. Проверьте правильность установки сигнала скорости в параметре d012 [Источник команд].
Запрограммированные значения не допускают увеличения выходной частоты привода выше заданного предела.	Нет	Проверьте значение параметра P035 [Макс. частота], чтобы убедиться в отсутствии программного ограничения скорости.
Значение момента не соответствует техническим характеристикам двигателя.	Нет	Установите для параметра A126 [Ном. ток дв-ля] значение, соответствующее указанному на паспортной табличке двигателя току при полной нагрузке. Выполните с помощью параметра A127 [Автонастройка] процедуру "Статич. настр." или "Настр.при вращ.". Установите для параметра A125 [Реж. выработки мом.] значение 0 "U/f".

Нестабильная работа двигателя.

Причина (причины)	Индикация	Корректирующее действие
Неверно введены данные двигателя.	Нет	1. Правильно введите данные с паспортной таблички в параметрах P031, P032 и P033. 2. Включите параметр A097 [Компенсация]. 3. Уменьшите степень форсировки с помощью параметра A084 [Выбор форсировки].

Привод не может реверсировать двигатель.

Причина (причины)	Индикация	Корректирующее действие
Для управления реверсом не выбран цифровой вход.	Нет	Проверьте значение параметра [Выбор цифр. вх. x] (См. стр. 3-16). Выберите соответствующий вход и запрограммируйте его для режима реверса.
Неправильное подключение цифрового входа.	Нет	Проверьте входные кабели. (См. стр. 1-18)
Неверная очередность фаз двигателя для реверса.	Нет	Поменяйте местами две фазы двигателя.
Реверс отключен.	Нет	Проверьте значение параметра A095 [Запрет реверса].

Привод не включается.

Причина (причины)	Индикация	Корректирующее действие
На привод не подается питание.	Нет	Проверьте цепь питания. • Проверьте напряжение питания. • Проверьте все предохранители и разъемы.
Между клеммами В/В Р2 и Р1 не установлена перемычка и/или к шине не подключен дроссель постоянного тока.	Нет	Установите перемычку или подключите дроссель постоянного тока.

Примечания.

Дополнительная информация о приводе

Информация	См. стр.
Номиналы приводов, предохранителей и автоматов	А-1
Технические характеристики	А-3

Номиналы приводов, предохранителей и автоматов

В приведенных на следующих страницах таблиц содержатся сведения о номиналах приводов, а также о рекомендуемых входных предохранителях и автоматах сети переменного тока. Оба типа защиты от коротких замыканий допустимы в соответствии с требованиями UL (лаборатория США по технике безопасности) и ИЕС (международная электротехническая комиссия). Перечисленные значения рекомендованы для использования при 40 градусах Цельсия согласно стандарту США N.E.C. В других странах могут использоваться другие значения согласно региональным нормативным документам.

Предохранители

Если выбран способ защиты от коротких замыканий с помощью предохранителей, обратите внимание на приведенный ниже список рекомендуемых типов. Если номинальный ток не соответствует значениям в таблице, следует выбрать предохранители на наиболее близкое значение тока, превышающее номинал тока этого привода.

- ИЕС – BS88 (Британский стандарт) части 1 и 2⁽¹⁾, EN60269-1, части 1 и 2, следует использовать тип gG или эквивалентный.
- UL – следует использовать следующие классы UL: CC, T или J.⁽²⁾

⁽¹⁾ Возможны, например, следующие типовые обозначения: части 1 и 2: AC, AD, BC, BD, CD, DD, ED, EFS, EF, FF, FG, GF, GG, GH.

⁽²⁾ Возможны следующие типовые обозначения: Тип CC - KTK-R, FNQ-R
Тип J - JKS, LPJ
Тип T - JJS, JJN

Автоматы

В приведенных ниже таблицах перечислены рекомендуемые автоматические выключатели (с зависимой выдержкой времени на отключение или мгновенного действия) и пускатели электродвигателя с самозащитой от коротких замыканий серии 140М.

Технические характеристики

Номинальные значения приводов

Номер по каталогу	Номиналы выходов		Номиналы входов			Защита параллельных цепей		
	кВт (л.с.)	A	Диапазон напряжений	кВА	A	Предохранители	Защитные устройства двигателя 140M ⁽²⁾	Контакты
100 - 120 В переменного тока ($\pm 10\%$) – однофазный вход, трехфазный выход 0 - 230 В								
22B-V2P3N104	0,4 (0,5)	2,3	90-132	1,15	9,0	15	140M-C2E-C16	100-C12
22B-V5P0N104	0,75 (1,0)	5,0	90-132	2,45	20,3	35	140M-D8E-C20	100-C23
22B-V6P0N104	1,1 (1,5)	6,0	90-132	3,0	24,0	40	140M-F8E-C32	100-C37
200 - 240 В переменного тока ($\pm 10\%$) – однофазный ⁽¹⁾ вход, трехфазный выход 0 - 230 В								
22B-A2P3N104	0,4 (0,5)	2,3	180-264	1,15	6,0	10	140M-C2E-B63	100-C09
22B-A5P0N104	0,75 (1,0)	5,0	180-264	2,45	12,0	20	140M-C2E-C16	100-C12
22B-A8P0N104	1,5 (2,0)	8,0	180-264	4,0	18,0	30	140M-D8E-C20	100-C23
22B-A012N104	2,2 (3,0)	12,0	180-264	5,5	25,0	40	140M-F8E-C32	100-C37
200 - 240 В переменного тока ($\pm 10\%$) – трехфазный вход, трехфазный выход 0 - 230 В								
22B-B2P3N104	0,4 (0,5)	2,3	180-264	1,15	2,5	6	140M-C2E-B40	100-C07
22B-B5P0N104	0,75 (1,0)	5,0	180-264	2,45	5,7	10	140M-C2E-C10	100-C09
22B-B8P0N104	1,5 (2,0)	8,0	180-264	4,0	9,5	15	140M-C2E-C16	100-C12
22B-B012N104	2,2 (3,0)	12,0	180-264	5,5	15,5	25	140M-C2E-C16	100-C23
22B-B017N104	3,7 (5,0)	17,5	180-264	8,6	21,0	30	140M-F8E-C25	100-C23
22B-B024N104	5,5 (7,5)	24,0	180-264	11,8	26,1	40	140M-F8E-C32	100-C37
22B-B033N104	7,5 (10,0)	33,0	180-264	16,3	34,6	60	140M-G8E-C45	100-C60
380 - 480 В переменного тока ($\pm 10\%$) – трехфазный вход, трехфазный выход 0 - 460 В								
22B-D1P4N104	0,4 (0,5)	1,4	342-528	1,4	1,8	3	140M-C2E-B25	100-C07
22B-D2P3N104	0,75 (1,0)	2,3	342-528	2,3	3,2	6	140M-C2E-B40	100-C07
22B-D4P0N104	1,5 (2,0)	4,0	342-528	4,0	5,7	10	140M-C2E-B63	100-C09
22B-D6P0N104	2,2 (3,0)	6,0	342-528	5,9	7,5	15	140M-C2E-C10	100-C09
22B-D010N104	4,0 (5,0)	10,5	342-528	10,3	13,0	20	140M-C2E-C16	100-C23
22B-D012N104	5,5 (7,5)	12,0	342-528	11,8	14,2	25	140M-D8E-C20	100-C23
22B-D017N104	7,5 (10,0)	17,0	342-528	16,8	18,4	30	140M-D8E-C20	100-C23
22B-D024N104	11,0 (15,0)	24,0	342-528	23,4	26,0	50	140M-F8E-C32	100-C43
460 - 600 В переменного тока ($\pm 10\%$) – трехфазный вход, трехфазный выход 0 - 575 В								
22B-E1P7N104	0,75 (1,0)	1,7	414-660	2,1	2,3	6	140M-C2E-B25	100-C09
22B-E3P0N104	1,5 (2,0)	3,0	414-660	3,65	3,8	6	140M-C2E-B40	100-C09
22B-E4P2N104	2,2 (3,0)	4,2	414-660	5,2	5,3	10	140M-C2E-B63	100-C09
22B-E6P6N104	4,0 (5,0)	6,6	414-660	8,1	8,3	15	140M-C2E-C10	100-C09
22B-E9P9N104	5,5 (7,5)	9,9	414-660	12,1	11,2	20	140M-C2E-C16	100-C16
22B-E012N104	7,5 (10,0)	12,2	414-660	14,9	13,7	25	140M-C2E-C16	100-C23
22B-E019N104	11,0 (15,0)	19,0	414-660	23,1	24,1	40	140M-D8E-C25	100-C30

- (1) 200-240 В переменного тока: имеются также однофазные приводы со встроенным фильтром стандарта EMC. Для них суффикс в каталоге меняется с N104 на N114.
- (2) Информацию об определении типа корпуса и мощности переключения для конкретного случая см. документ Bulletin 140M Motor Protectors Selection Guide (Руководство по выбору защитных устройств двигателя серии 140M).

A-4 Дополнительная информация о приводе

Входные/выходные номиналы		Утверждено	
Частота выходного сигнала: 0-400 Гц (программируется) КПД: 97,5% (в обычном режиме)			
Цифровые управляющие входы (входной ток = 6 мА)		Аналоговые управляющие входы	
Режим источника: 18-24 В = Вкл. 0-6 В = Откл.	Режим приемника: 0-6 В = Вкл. 18-24 В = Откл.	4-20 мА аналоговый: входное полное сопротивление 250 Ом 0-10 В пост. тока аналоговый: входное полное сопротивление 100 кОм Внешний потенциометр: минимум 1-10 кОм, 2 Вт	
Управляющий выход			
Программируемый выход (реле формы С) Резистивный номинал: 3,0 А при 30 В пост. тока, 3,0 А при 125 В перем. тока, 3,0 А при 240 В перем. тока Индуктивный номинал: 0,5 А при 30 В пост. тока, 0,5 А при 125 В перем. тока, 0,5 А при 240 В перем. тока		Оптические выходы 30 В пост. тока, 50 мА неиндуктивный	Аналоговые выходы (10 бит) 0-10 В, 1 кОм мин. 4-20 мА, 525 Ом макс.
Предохранители и автоматические выключатели			
Рекомендуемый тип предохранителя: UL класса J, CC, T или тип BS88; 600 В (550 В) или эквивалентный. Рекомендуемые автоматы: автоматические выключатели HMCP или эквивалентные.			
Защитные средства			
Защита двигателя: защита от перегрузки I^2t - 150% для 60 секунд, 200% для 3 секунд (защита класса 10) Перегрузка по току: 200% - аппаратный предел, 300% - немедленный отказ			
Перегрузка по напряжению:			
~ 100-120 В на входе – отключение происходит при напряжении на шине 405 В пост. тока (эквивалентно ~ 150 В на входящей линии) ~ 200-240 В на входе – отключение происходит при напряжении на шине 405 В пост. тока (эквивалентно ~ 290 В на входящей линии) ~ 380-460 В на входе – отключение происходит при напряжении на шине 810 В пост. тока (эквивалентно ~ 575 В на входящей линии) ~ 460-600 В на входе – отключение происходит при напряжении на шине 1005 В пост. тока (эквивалентно ~ 711 В на входящей линии)			
Пониженное напряжение:			
~ 100-120 В на входе –отключение происходит при напряжении на шине 210 В пост. тока (эквивалентно ~ 75 В на входящей линии) ~ 200-240 В на входе – отключение происходит при напряжении на шине 210 В пост. тока (эквивалентно ~ 150 В на входящей линии) ~ 380-480 В на входе – отключение происходит при напряжении на шине 390 В пост. тока (эквивалентно ~ 275 В на входящей линии) ~ 460-600 В на входе –если R042 = 3, отключение вследствие высокого напряжения происходит при напряжении на шине 487 В пост. тока (~ 344 В на входящей линии); Если R042 = 2, отключение вследствие низкого напряжения происходит при напряжении на шине 390 В пост. тока (~ 275 В на входящей линии)			
Управляющий проход: минимальный проход - 0,5 с. Обычное значение - 2 с Проход без отказа питания: 100 миллисекунд			
Динамическое торможение			
Внутренний тормоз IGBT указан для всех номинальных значений, кроме тех, где тормоз не предусмотрен. Информацию о заказе резисторов динамического торможения см. в приложении Б.			

Категория	Характеристика	
Окружающая среда	Высота над уровнем моря	Максимум 1000 м (3300 футов) без снижения номинальных значений
	Максимально допустимая температура окружающей среды без снижения номинальных значений: исполнение Open Type (открытый тип), IP20 исполнение NEMA тип 1, IP30, UL Type 1 исполнение Flange Mount (фланцевое крепление)	От -10 до 50° C (от 14 до 122° F) От -10 до 40° C (от 14 до 104° F) Радиатор: от -10 до 40° C (от 14 до 104° F) Привод: от -10 до 50° C (от 14 до 122° F)
	Метод охлаждения Конвекция Вентилятор	Приводы 0,4 кВт (0,5 л.с.) Остальные номинальные значения приводов и однофазные приводы 0,4 кВт (0,5 л.с.) со встроенным фильтром ЕМС типа S
	Температура хранения	От -40 до 85 градусов по Цельсию (от -40 до 185 градусов по Фаренгейту)
	Окружающий воздух	Важно. Привод не должен быть установлен в зоне, где окружающий воздух содержит летучие, едкие газы, испарения или пыль. Если не планируется устанавливать привод в течение какого-либо времени, его необходимо хранить в условиях, исключающих воздействие агрессивной среды.
	Относительная влажность	От 0 до 95% без конденсата
	Ударная нагрузка (во время работы)	Максимум 15 G в течение 11 мс (±1,0 мс)
	Вибрация (во время работы)	Максимум 1 G, от 5 до 2000 Гц

Категория	Характеристика	
Управление	Несущая частота	От 2 до 16 кГц. Базовая частота привода - 4 кГц.
	Точность поддержания частоты	В пределах $\pm 0,05\%$ от установленной выходной частоты.
	Цифровой вход	В пределах 0,5% от максимальной выходной частоты, разрешение 10 бит
	Аналоговый вход	В пределах 0,5% от максимальной выходной частоты, разрешение 10 бит
	Аналоговый выход	$\pm 2\%$ от полной шкалы, разрешение 10 бит
	Регулирование скорости - разомкнутый контур с компенсацией скольжения	$\pm 1\%$ от базовой скорости в диапазоне скорости 60:1.
	Режимы останова	Несколько программируемых режимов останова, включая останов с заданным темпом, самовыбег, динамическое торможение, останов с заданным темпом и удержанием и останов по S-характеристике.
	Разгон/торможение	Два программируемых независимо друг от друга параметра времени разгона и торможения. Оба параметра времени настраиваются в диапазоне от 0 до 600 секунд с шагом 0,1 секунды.
	Прерывистая перегрузка	150% от перегрузочной способности в течение не более 1 минуты 200% от перегрузочной способности в течение не более 3 минут
	Электронная защита от перегрузки двигателя	Защита класса 10 с зависимой от скорости реакцией и функцией отключения электропитания при перегрузке.

Номинальная потеря мощности устройства PowerFlex 40 (номинальная нагрузка, скорость и ШИМ)

Напряжение	кВт (л.с.)	Внешняя мощность	Внутренняя мощность	Общая потеря мощности
100–120 В	0,4 (0,5)	22	18	40
	0,75 (1,0)	40	20	60
	1,1 (1,5)	58	22	80
200–240 В	0,4 (0,5)	22	18	40
	0,75 (1,0)	40	20	60
	1,1 (2,0)	63	22	85
	2,2 (3,0)	100	25	125
	3,7 (5,0)	150	30	180
	5,5 (7,5)	200	35	235
	7,5 (10)	265	40	305
380–480 В	0,4 (0,5)	17	18	35
	0,75 (1,0)	30	20	50
	1,1 (2,0)	48	22	70
	2,2 (3,0)	75	25	100
	3,7 (5,0)	135	25	160
	5,5 (7,5)	140	35	175
	7,5 (10)	175	35	210
	11 (15)	260	40	300
460–600 В	0,75 (1,0)	30	20	50
	1,5 (2,0)	48	22	70
	2,2 (3,0)	75	25	100
	4,0 (5,0)	135	25	160
	5,5 (7,5)	140	35	175
	7,5 (10)	175	35	210
	11 (15)	260	40	300

Примечания.

Вспомогательное оборудование и размеры

Выбор изделия

Табл. Б.А Расшифровка номера по каталогу

22В	-	А	1Р5	Н	1	1	4
Привод		Напряжение	Номинал	Корпус	НМ	Излучение	Тип

Табл. Б.Б Приводы PowerFlex 40

Номинальные значения для привода				IP20/NEMA открытого типа		Фланцевое крепление IP20 ⁽¹⁾
Входное напряжение	Мощность, кВт	Мощность, л.с.	Выходной ток	Номер по каталогу	Размер корпуса	Номер по каталогу
120 В 50/60 Гц 1 фаза без фильтра	0,4	0,5	2,3 А	22В-V2P3N104	В	22В-V2P3F104
	0,75	1,0	5,0 А	22В-V5P0N104	В	22В-V5P0F104
	1,1	1,5	6,0 А	22В-V6P0N104	В	22В-V6P0F104
240 В 50/60 Гц 1 фаза со встроенным фильтром ЕМС типа S	0,4	0,5	2,3 А	22В-A2P3N114	В	—
	0,75	1,0	5,0 А	22В-A5P0N114	В	—
	1,5	2,0	8,0 А	22В-A8P0N114	В	—
	2,2	3,0	12,0 А	22В-A012N114	С	—
240 В 50/60 Гц 1 фаза без фильтра	0,4	0,5	2,3 А	22В-A2P3N104	В	22В-A2P3F104
	0,75	1,0	5,0 А	22В-A5P0N104	В	22В-A5P0F104
	1,5	2,0	8,0 А	22В-A8P0N104	В	22В-A8P0F104
	2,2	3,0	12,0 А	22В-A012N104	С	22В-A012F104
240 В 50/60 Гц 3 фазы без фильтра	0,4	0,5	2,3 А	22В-B2P3N104	В	22В-B2P3F104
	0,75	1,0	5,0 А	22В-B5P0N104	В	22В-B5P0F104
	1,5	2,0	8,0 А	22В-B8P0N104	В	22В-B8P0F104
	2,2	3,0	12,0 А	22В-B012N104	В	22В-B012F104
	3,7	5,0	17,5 А	22В-B017N104	В	22В-B017F104
	5,5	7,5	24,0 А	22В-B024N104	С	22В-B024F104
	7,5	10,0	33,0 А	22В-B033N104	С	22В-B033F104
480 В 50/60 Гц 3 фазы без фильтра	0,4	0,5	1,4 А	22В-D1P4N104	В	22В-D1P4F104
	0,75	1,0	2,3 А	22В-D2P3N104	В	22В-D2P3F104
	1,5	2,0	4,0 А	22В-D4P0N104	В	22В-D4P0F104
	2,2	3,0	6,0 А	22В-D6P0N104	В	22В-D6P0F104
	4,0	5,0	10,5 А	22В-D010N104	В	22В-D010F104
	5,5	7,5	12,0 А	22В-D012N104	С	22В-D012F104
	7,5	10,0	17,0 А	22В-D017N104	С	22В-D017F104
	11,0	15,0	24,0 А	22В-D024N104	С	22В-D024F104 ⁽²⁾
	0,75	1,0	1,7 А	22В-E1P7N104	В	22В-E1P7F104
600 В 50/60 Гц 3 фазы без фильтра	1,5	2,0	3,0 А	22В-E3P0N104	В	22В-E3P0F104
	2,2	3,0	4,2 А	22В-E4P2N104	В	22В-E4P2F104
	4,0	5,0	6,6 А	22В-E6P6N104	В	22В-E6P6F104
	5,5	7,5	9,9 А	22В-E9P9N104	С	22В-E9P9F104
	7,5	10,0	12,0 А	22В-E012N104	С	22В-E012F104
	11,0	15,0	19,0 А	22В-E019N104	С	22В-E019F104

(1) Соответствует IP40/54/65 (NEMA 1/12/4/4X) при установке в корпус с аналогичными номинальными значениями.

(2) Требуется использования внешнего индуктора шины постоянного тока или линейного реактора переменного тока. Дополнительную информацию см. в [Табл. Б.Д.](#)

Табл. Б.В Модули динамического торможения

Номинальные значения для привода				Номер по каталогу ^{(1) (2)}
Входное напряжение	Мощность, кВт	Мощность, л.с.	Минимальное сопротивление Ω	
120 В 50/60 Гц 1 фаза	0,4	0,5	48	AK-R2-091P500
	0,75	1,0	48	AK-R2-091P500
	1,1	1,5	48	AK-R2-091P500
240 В 50/60 Гц 1 фаза	0,4	0,5	48	AK-R2-091P500
	0,75	1,0	48	AK-R2-091P500
	1,5	2,0	48	AK-R2-091P500
	2,2	3,0	32	AK-R2-047P500
240 В 50/60 Гц 3 фазы	0,4	0,5	48	AK-R2-091P500
	0,75	1,0	48	AK-R2-091P500
	1,5	2,0	48	AK-R2-091P500
	2,2	3,0	32	AK-R2-047P500
	3,7	5,0	19	AK-R2-047P500
	5,5	7,5	13	AK-R2-030P1K2
	7,5	10,0	10	AK-R2-030P1K2
480 В 50/60 Гц 3 фазы	0,4	0,5	97	AK-R2-360P500
	0,75	1,0	97	AK-R2-360P500
	1,5	2,0	97	AK-R2-360P500
	2,2	3,0	97	AK-R2-120P1K2
	4,0	5,0	77	AK-R2-120P1K2
	5,5	7,5	55	AK-R2-120P1K2
	7,5	10,0	39	AK-R2-120P1K2
	11,0	15,0	24	AK-R2-120P1K2 ⁽³⁾
600 В 50/60 Гц 3 фазы	0,75	1,0	120	AK-R2-360P500
	1,5	2,0	120	AK-R2-360P500
	2,2	3,0	82	AK-R2-120P1K2
	4,0	5,0	82	AK-R2-120P1K2
	5,5	7,5	51	AK-R2-120P1K2
	7,5	10,0	51	AK-R2-120P1K2
	11,0	15,0	51	AK-R2-120P1K2 ⁽³⁾

(1) Номинальные значения перечисленных в таблицах резисторов определены из расчета 5% от рабочего цикла.

(2) Рекомендуется всегда использовать резисторы компании Rockwell. Перечисленные резисторы были выбраны с учетом обеспечения оптимальной производительности при работе в различных приложениях. Можно использовать другие резисторы, однако, необходимо тщательно их подбирать. См. документ PFLEX-AT001 по расчету резисторов динамического торможения *PowerFlex Dynamic Braking Resistor Calculator*....

(3) Требуется два параллельно соединенных резистора.

Табл. Б.Г Список линейных реакторов серии 1321-3R

Входное напряжение	Мощность, кВт	Мощность, л.с.	Основной ток, А	Макс. непрерывный ток, А	Индуктивность, миллигенри	Потеря мощности	Номер по каталогу ⁽¹⁾
240 В 50/60 Гц 3 фазы	0,4	0,5	4	6	12,0	21 Вт	1321-3R4-D
	0,75	1,0	8	12	3,0	29 Вт	1321-3R8-B
	1,5	2,0	8	12	1,5	19,5 Вт	1321-3R8-A
	2,2	3,0	12	18	1,25	26 Вт	1321-3R12-A
	3,7	5,0	18	27	0,8	36 Вт	1321-3R18-A
	5,5	7,5	25	37,5	0,5	48 Вт	1321-3R25-A
	7,5	10,0	35	52,5	0,4	49 Вт	1321-3R35-A
480 В 50/60 Гц 3 фазы	0,4	0,5	2	3	20,0	11,3 Вт	1321-3R2-B
	0,75	1,0	4	6	9,0	20 Вт	1321-3R4-C
	1,5	2,0	4	6	6,5	20 Вт	1321-3R4-B
	2,2	3,0	8	12	5,0	25,3 Вт	1321-3R8-C
	4,0	5,0	12	18	2,5	31 Вт	1321-3R12-B
	5,5	7,5	12	18	2,5	31 Вт	1321-3R12-B
	7,5	10,0	18	27	1,5	43 Вт	1321-3R18-B
	11,0	15,0	25	37,5	1,2	52 Вт	1321-3R25-B
600 В 50/60 Гц 3 фазы	0,75	1,0	2	3	20,0	11,3 Вт	1321-3R2-B
	1,5	2,0	4	6	6,5	20 Вт	1321-3R4-B
	2,2	3,0	4	6	6,5	20 Вт	1321-3R4-B
	4,0	5,0	8	12	5,0	25,3 Вт	1321-3R8-C
	5,5	7,5	12	18	2,5	31 Вт	1321-3R12-B
	7,5	10,0	12	18	2,5	31 Вт	1321-3R12-B
	11,0	15,0	18	27	1,5	43 Вт	1321-3R18-B

(1) Перечисленные номера по каталогу соответствуют устройствам открытого типа с 3% от полного сопротивления. Можно также использовать NEMA типа 1 и реакторы с 5% от полного сопротивления. См. документ 1321-TD001.....

Табл. Б.Д Индукторы шины постоянного тока

Входное напряжение	Мощность, кВт	Мощность, л.с.	Ток, А	Индуктивность, миллигенри	Номер по каталогу MTE ⁽²⁾
240 В 50/60 Гц 3 фазы	5,5	7,5	32	0,85	32RB001
	7,5	10,0	40	0,5	40RB001
480 В 50/60 Гц 3 фазы	5,5	7,5	18	3,75	18RB004
	7,5	10,0	25	4,0	25RB005
	11,0	15,0	32	2,68	32RB003
600 В 50/60 Гц 3 фазы	5,5	7,5	12	6,0	12RB004
	7,5	10,0	18	6,0	18RB005
	11,0	15,0	25	4,0	25RB005

(2) Используйте индукторы серии MTE RB или аналогичные.

Табл. Б.Е Линейные фильтры ЕМС

Номинальные значения для привода			Номер по каталогу фильтра типа S ⁽¹⁾	Номер по каталогу фильтра типа L ⁽⁴⁾
Входное напряжение	Мощность, кВт	Мощность, л.с.		
120 В 50/60 Гц 1 фаза	0,4	0,5	–	22-RF018-BL
	0,75	1,0	–	22-RF018-BL
	1,1	1,5	–	22-RF018-BL
240 В 50/60 Гц 1 фаза	0,4	0,5	(2)	22-RF018-BL
	0,75	1,0	(2)	22-RF018-BL
	1,5	2,0	(2)	22-RF018-BL
	2,2	3,0	(2)	22-RF025-CL
240 В 50/60 Гц 3 фазы	0,4	0,5	22-RF021-BS ⁽³⁾	22-RF021-BL
	0,75	1,0	22-RF021-BS ⁽³⁾	22-RF021-BL
	1,5	2,0	22-RF021-BS ⁽³⁾	22-RF021-BL
	2,2	3,0	22-RF021-BS ⁽³⁾	22-RF021-BL
	3,7	5,0	22-RF021-BS ⁽³⁾	22-RF021-BL
	5,5	7,5	22-RF034-CS	22-RF034-CL
	7,5	10,0	22-RF034-CS	22-RF034-CL
480 В 50/60 Гц 3 фазы	0,4	0,5	22-RF012-BS	22-RF012-BL
	0,75	1,0	22-RF012-BS	22-RF012-BL
	1,5	2,0	22-RF012-BS	22-RF012-BL
	2,2	3,0	22-RF012-BS	22-RF012-BL
	4,0	5,0	22-RF012-BS	22-RF012-BL
	5,5	7,5	22-RF018-CS	22-RF018-CL
	7,5	10,0	22-RF018-CS	22-RF018-CL
	11,0	15,0	22-RF026-CS	22-RF026-CL
600 В 50/60 Гц 3 фазы	0,75	1,0	–	22-RF008-BL
	1,5	2,0	–	22-RF008-BL
	2,2	3,0	–	22-RF008-BL
	4,0	5,0	–	22-RF008-BL
	5,5	7,5	–	22-RF015-CL
	7,5	10,0	–	22-RF015-CL
	11,0	15,0	–	22-RF024-CL

(1) Этот фильтр подходит для оборудования, использующего кабель длиной как минимум 10 метров (33 фута) для класса А и 1 метр для класса В.

(2) Эти устройства можно заказать с внутренними фильтрами типа S. Дополнительно см. описание номера по каталогу на [стр. В-5](#) и в [Табл. Б.Б.](#)

(3) Требуется фильтр серии В или более поздней серии.

(4) Этот фильтр подходит для оборудования, использующего кабель длиной как минимум 100 метров для класса А и 5 метров для класса В.

Табл. Б.Ж. Дополнительные комплекты и принадлежности модуля интерфейса оператора (Human Interface Module - HIM)

Элемент	Описание	Номер по каталогу
ЖК-дисплей, крепление на удаленной панели	Цифровое регулирование скорости Возможности СоруCat IP66 (NEMA тип 4X/12) только для использования в помещении Включает кабель длиной 2,9 метра	22-HIM-C2S
ЖК-дисплей, крепление на удаленной панели	Цифровое регулирование скорости Возможности СоруCat IP66 (NEMA тип 4X/12) только для использования в помещении Включает кабель длиной 2,9 метра	22-HIM-C2
ЖК-дисплей, портативный	Цифровое регулирование скорости Полная цифровая клавиатура Возможности СоруCat IP30 (NEMA тип 1) Включает кабель длиной 1,0 метр Крепление на панели с дополнительным комплектом держателя	22-HIM-A3
Комплект держателя	Крепление на панели ЖК-дисплея, портативного устройства, IP30 (NEMA тип 1)	22-HIM-B1
Кабель DSI HIM (DSI HIM к кабелю RJ45)	1,0 метр (3,3 фута) 2,9 метра (9,51 фута)	22-HIM-H10 22-HIM-H30

Табл. Б.3 Комплект IP30/NEMA 1/UL тип 1

Элемент	Описание	Корпус привода	Номер по каталогу
Комплект IP30/NEMA 1/UL тип 1	Комплект устанавливается на месте. Переоборудует корпус привода в IP30/NEMA 1/UL тип 1. Включает распределительную коробку с крепежными винтами и пластмассовой верхней панелью.	B	22-JBAB
		C	22-JBAC
Комплект IP30/NEMA 1/UL тип 1 для функции связи	Комплект устанавливается на месте. Переоборудует корпус привода в IP30/NEMA 1/UL тип 1. Включает распределительную коробку для связи с крепежными винтами и пластмассовой верхней панелью.	B	22-JBCB
		C	22-JBCC

Табл. Б.И Комплекты и принадлежности для связи

Элемент	Описание	Номер по каталогу
Адаптеры связи	Встроенные коммуникационные устройства для использования с приводами PowerFlex класса 4. Требуется наличие чехла для коммуникационного адаптера (заказывается отдельно). ControlNet™ DeviceNet™ EtherNet/IP™ PROFIBUS™ DP	22-COMM-C 22-COMM-D 22-COMM-E 22-COMM-P
Комплект для внешней связи DSI™	Комплект внешней установки для устройств 22-COMM-C, -D, -E, -P.	22-XCOMM-DC-BASE
Блок питания для внешней связи	Дополнительный блок питания 100-240 В переменного тока для комплекта внешней связи DSI.	20-XCOMM-AC-PS1
Компактный модуль ввода/вывода	Три канала.	1769-SM2
Чехол для коммуникационного адаптера	Чехол, в котором расположен коммуникационный адаптер DeviceNet. Корпус привода В Корпус привода С	22B-CCB 22B-CCC
Модуль последовательного преобразователя (RS485 в RS232)	Обеспечивает последовательную связь по протоколу DF1 для использования с программным обеспечением DriveExplorer и DriveExecutive. Включает: последовательный преобразователь DSI в RS232 (1) последовательный кабель 1203-SFC (1) кабель 22-RJ45CBL-C20 (1) компакт-диск ПО DriveExplorer (1)	22-SCM-232
Кабель DSI	Кабель RJ45-RJ45 длиной 2,0 м, разъемы "штырьковый-штырьковый".	22-RJ45CBL-C20
Последовательный кабель	Последовательный кабель длиной 2,0 м с фиксирующим низкопрофильным разъемом для соединения с последовательным преобразователем и 9-контактным микроформатным гнездовым разъемом D для подключения к компьютеру.	1203-SFC
Преобразователь для нулевого кабеля	Используется для подключения последовательного преобразователя к DriveExplorer на карманном компьютере.	1203-SNM
Разветвительный кабель	Разветвительный кабель RJ45 для разделения одного порта на два	AK-U0-RJ45-SC1
Нагрузочные резисторы	Резисторы RJ45 120 Ом (2 штуки)	AK-U0-RJ45-TR1
Контактная группа	2-позиционная контактная группа RJ45 (5 штук)	AK-U0-RJ45-TB2P
Программное обеспечение DriveExplorer (на компакт-диске) версии 3.01 или более поздней	Пакет программного обеспечения для Windows, имеющий интуитивно-понятные средства мониторинга и настройки приводов Allen-Bradley и адаптеров связи в интерактивном режиме. Совместимость: Windows 95, 98, ME, NT 4.0 (с пакетом обновления 3 или более поздней версии), 2000, XP и CE ⁽¹⁾	9306-4EXP01ENE
Программное обеспечение DriveExecutive (на компакт-диске) версии 1.01 или более поздней	Пакет программного обеспечения для Windows, имеющий интуитивно-понятные средства мониторинга и настройки приводов Allen-Bradley и адаптеров связи в интерактивном и автономном режиме. Совместимость: Windows 98, ME, NT 4.0 (с пакетом обновления 3 или более поздней версии), 2000 и XP	9303-4DTE01ENE

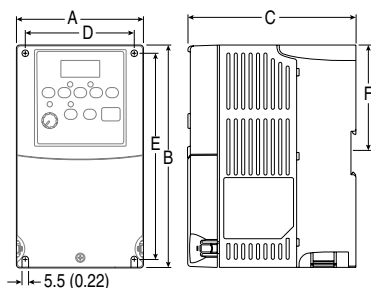
(1) Список поддерживаемых устройств см. по адресу www.ab.com/drives/driveexplorer.htm.

Размеры изделия

Табл. Б.К Корпуса PowerFlex 40. Номинальные значения приведены в кВт (в скобках указаны значения в л.с.)

Корпус	~ 120 В – 1 фаза	~ 240 В – 1 фаза	~ 240 В – 3 фазы	~ 480 В – 3 фазы	~ 600 В – 3 фазы
B	0,4 (0,5) 0,75 (1,0) 1,1 (1,5)	0,4 (0,5) 0,75 (1,0) 1,5 (2,0)	0,4 (0,5) 0,75 (1,0) 1,5 (2,0)	2,2 (3,0) 3,7 (5,0) 0,4 (0,5) 0,75 (1,0) 1,5 (2,0)	0,75 (1,0) 2,2 (3,0) 1,5 (2,0) 4,0 (5,0)
C		2,2 (3,0)	5,5 (7,5) 7,5 (10,0)	5,5 (7,5) 7,5 (10,0)	11,0 (15,0) 5,5 (7,5) 7,5 (10,0)

Рис. Б.1 Привод переменного тока PowerFlex 40

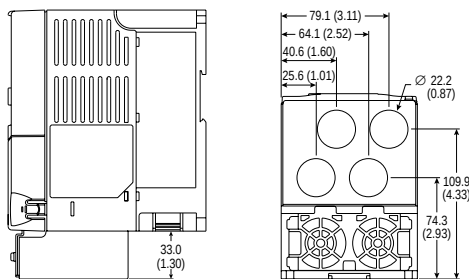


Размеры даны в миллиметрах (в скобках указано значение в дюймах).

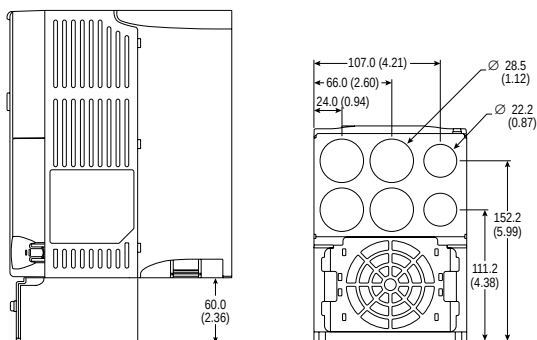
Масса указана в килограммах (в скобках дано значение в фунтах).

Корпус	A	B	C	D	E	F	Масса при отгрузке
B	100 (3,94)	180 (7,09)	136 (5,35)	87 (3,43)	168 (6,61)	87,4 (3,44)	2,2 (4,9)
C	130 (5,1)	260 (10,2)	180 (7,1)	116 (4,57)	246 (9,7)	–	4,3 (9,5)

Рис. Б.2 Дополнительный комплект IP 30/NEMA 1/UL тип 1 без устройств связи

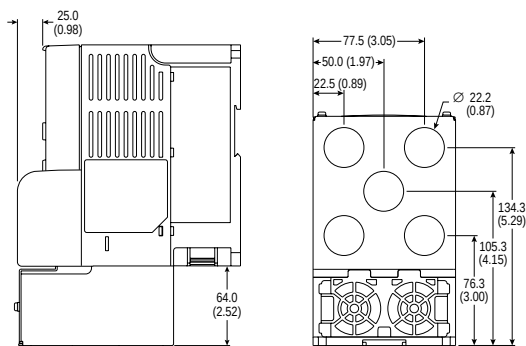


Корпус В - 22-JBAB

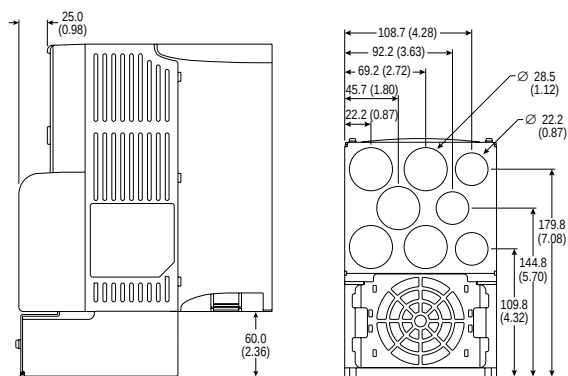


Корпус С - 22-JBAC

Рис. Б.3 Дополнительный комплект IP 30/NEMA 1/UL тип 1 с устройством связи.
Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах).



Корпус В - 22-JBCB



Корпус С - 22-JBCC

Рис. Б.4 Приводы PowerFlex 40 с фланцевым креплением. Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах).

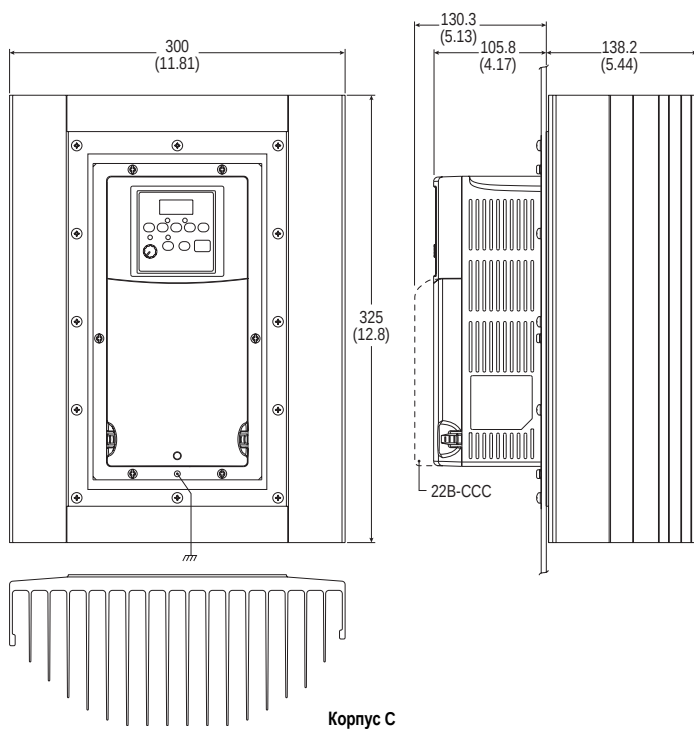
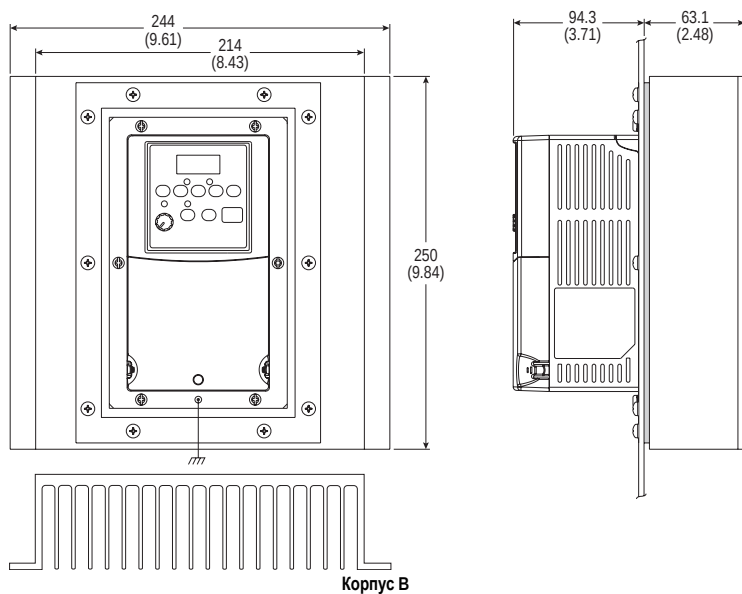
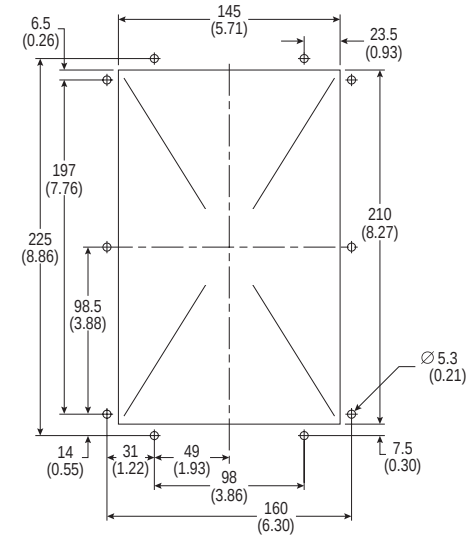
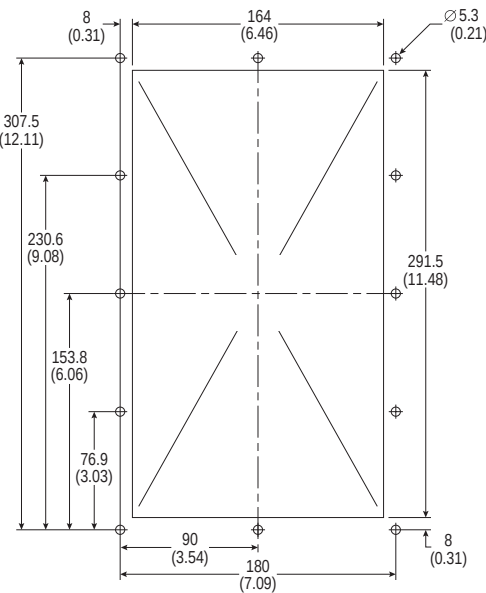


Рис. Б.5 Контурные размеры привода PowerFlex 40 с фланцевым креплением.
Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах).

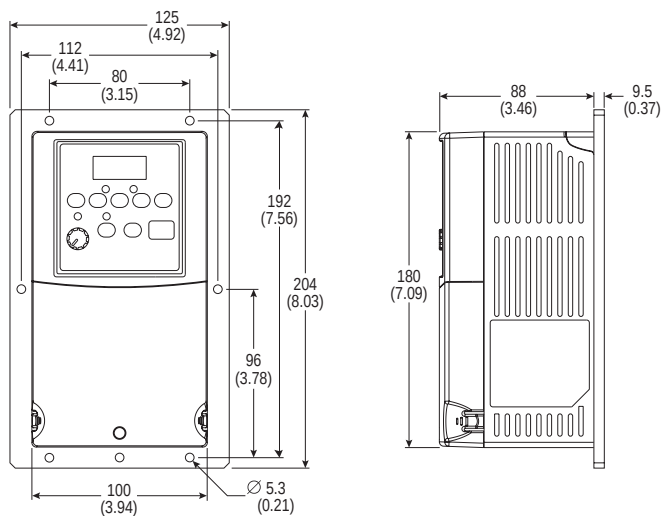


Корпус В

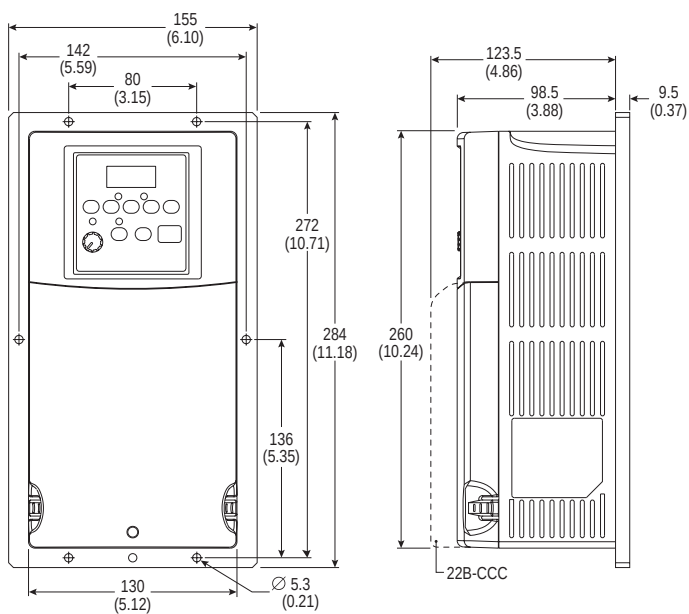


Корпус С

Рис. Б.6 Размеры резервной платы привода PowerFlex 40. Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах).

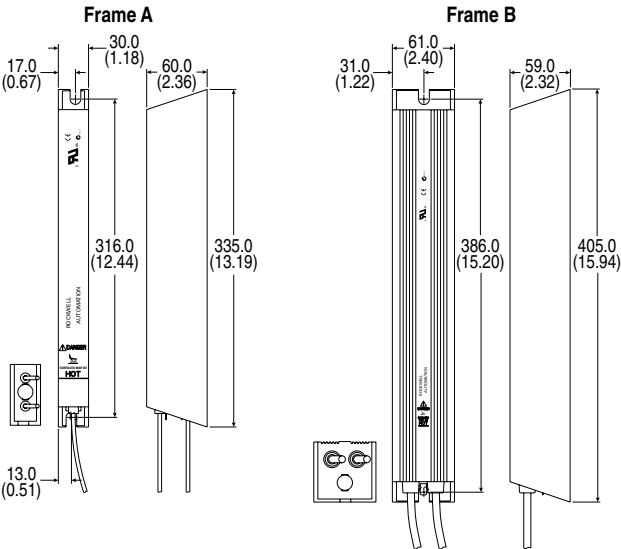


Корпус В



Корпус С

Рис. Б.7 Модули динамического торможения. Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах). Масса указана в килограммах (в скобках даны значения в фунтах).



Корпус	Номер по каталогу	Масса
A	AK-R2-091P500, AK-R2-047P500, AK-R2-360P500	1,1 (2,5)
B	AK-R2-030P1K2, AK-R2-120P1K2	2,7 (6)

Рис. Б.8 Рекомендуемая резисторная схема для динамического торможения

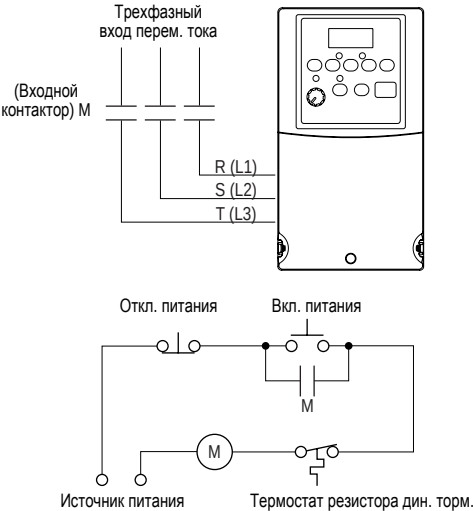
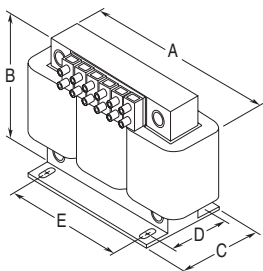


Рис. Б.9 Последовательные линейные реакторы Bulletin 1321-3R. Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах). Масса указана в килограммах (в скобках дано значение в фунтах).



Номер по каталогу	A	B	C	D	E	Масса
1321-3R2-A	112 (4,40)	104 (4,10)	70 (2,75)	50 (1,98)	37 (1,44)	1,8 (4)
1321-3R2-B	112 (4,40)	104 (4,10)	70 (2,75)	50 (1,98)	37 (1,44)	1,8 (4)
1321-3R4-A	112 (4,40)	104 (4,10)	76 (3,00)	50 (1,98)	37 (1,44)	1,8 (4)
1321-3R4-B	112 (4,40)	104 (4,10)	76 (3,00)	50 (1,98)	37 (1,44)	1,8 (4)
1321-3R4-C	112 (4,40)	104 (4,10)	86 (3,38)	60 (2,35)	37 (1,44)	2,3 (5)
1321-3R4-D	112 (4,40)	104 (4,10)	92 (3,62)	66 (2,60)	37 (1,44)	2,7 (6)
1321-3R8-A	152 (6,00)	127 (5,00)	76 (3,00)	53 (2,10)	51 (2,00)	3,1 (7)
1321-3R8-B	152 (6,00)	127 (5,00)	76 (3,00)	53 (2,10)	51 (2,00)	3,6 (8)
1321-3R8-C	152 (6,00)	127 (5,00)	85 (3,35)	63 (2,48)	51 (2,00)	4,9 (11)
1321-3R12-A	152 (6,00)	127 (5,00)	76 (3,00)	53 (2,10)	51 (2,00)	4,1 (9)
1321-3R12-B	152 (6,00)	127 (5,00)	76 (3,00)	53 (2,10)	51 (2,00)	4,5 (10)
1321-3R18-A	152 (6,00)	133 (5,25)	79 (3,10)	54 (2,13)	51 (2,00)	4,1 (9)
1321-3R18-B	152 (6,00)	133 (5,25)	86 (3,40)	63 (2,48)	51 (2,00)	5,4 (12)
1321-3R25-A	183 (7,20)	146 (5,76)	85 (3,35)	60 (2,35)	76 (3,00)	4,9 (11)
1321-3R35-A	193 (7,60)	146 (5,76)	91 (3,60)	66 (2,60)	76 (3,00)	6,3 (14)

Рис. Б.10 Линейные фильтры ЕМС для корпуса В. Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах).

Номера по каталогу: 22-RF012-BS, -BL (серия В); 22-RF018-BS; 22-RF021-BS, -BL

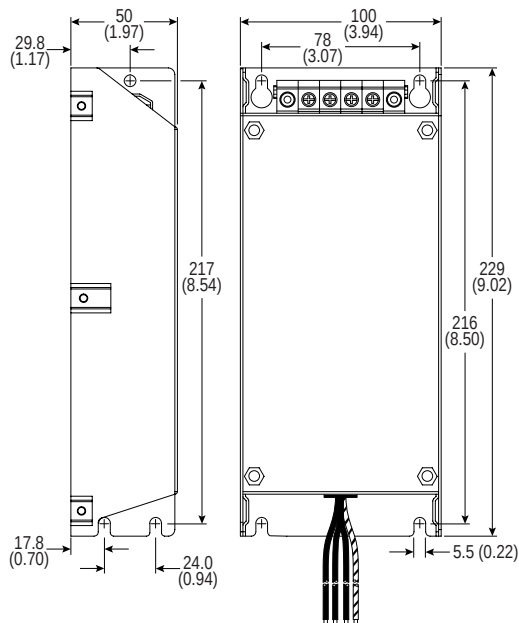


Рис. Б.11 Линейные фильтры ЕМС для корпуса С. Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах).

Номера по каталогу: 22-RF018-CS, -CL; 22-RF025-CL; 22-RF026-CS, -CL; 22-RF034-CS, -CL

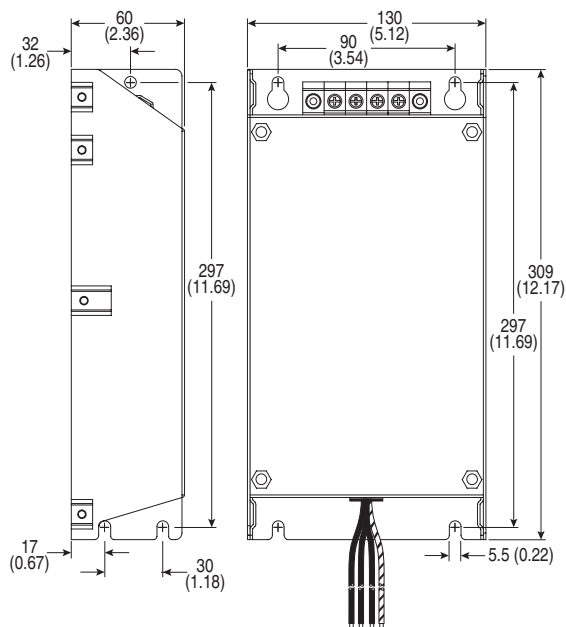


Рис. Б.12 Удаленный модуль НИМ (крепление на панели). Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах). Номер по каталогу: 22-НИМ-С2

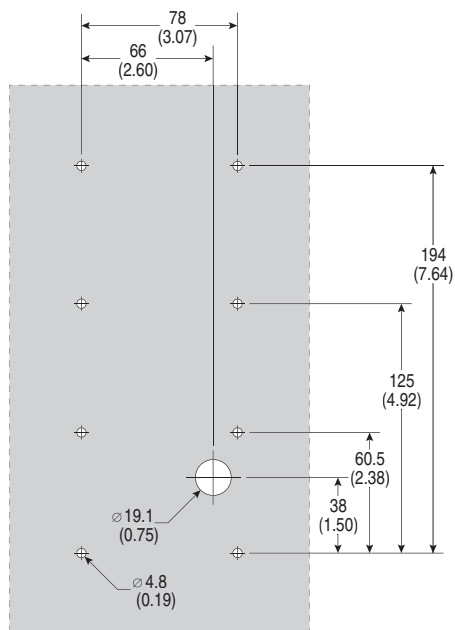
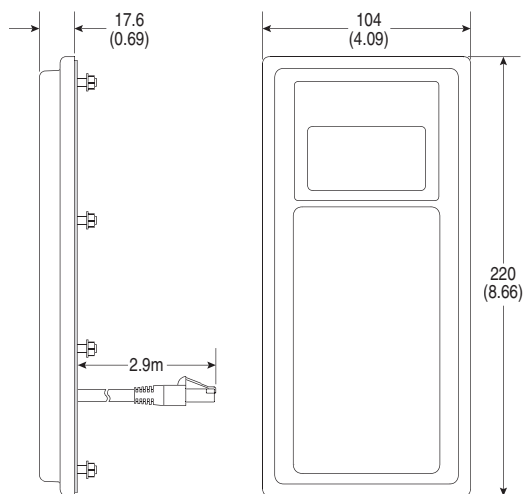
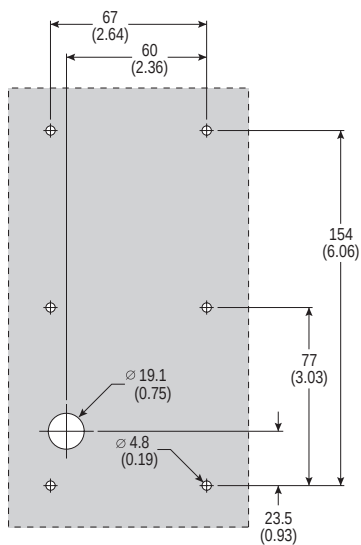
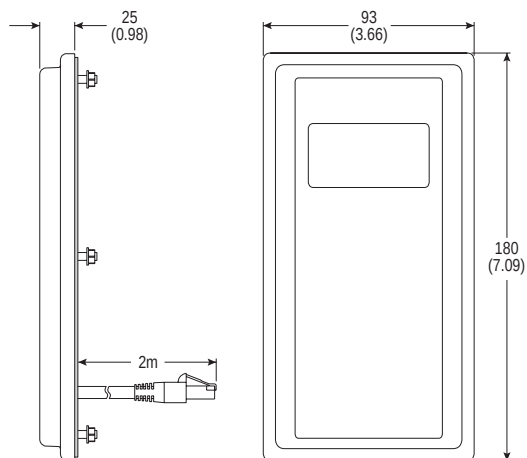


Рис. Б.13 Удаленный сокращенный модуль НИМ (крепление на панели).

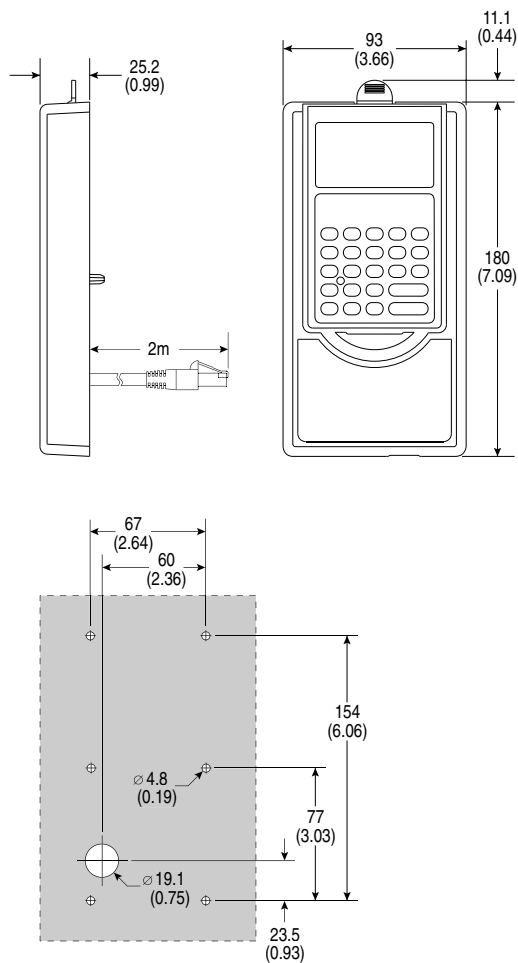
Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах).

Номер по каталогу: 22-НИМ-С2S



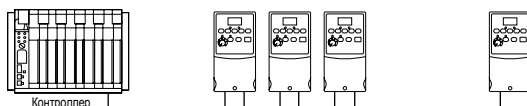
Важно. Модуль 22-НИМ-С2S имеет меньший размер, чем модуль 22-НИМ-С2, и не может использоваться в качестве замены напрямую.

Рис. Б.14 Держатель NEMA тип 1. Размеры указаны в миллиметрах (в скобках даны значения в дюймах). Номер по каталогу: 22-NIM-B1



Протокол RS485 (DSI)

Приводы PowerFlex 40 поддерживают протокол RS485 (DSI) для обеспечения эффективной работы периферийных устройств компании Rockwell Automation. Кроме того, имеется поддержка некоторых функций протокола Modbus для упрощения подключения к сети. Приводы PowerFlex 40 можно подключить к сети RS485 по многоабонентской линии с помощью протокола Modbus в режиме удаленного терминала.

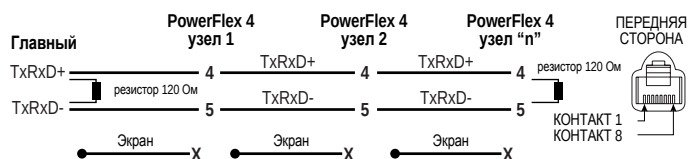


Информацию о протоколе DeviceNet и других протоколах связи см. в соответствующем руководстве.

Схема сетевого соединения

Сетевое соединение состоит из экранированного 2-проводного кабеля, последовательно соединяющего узлы.

Рис. В.1 Схема сетевого соединения



ПРИМЕЧАНИЕ. Экран подключен ТОЛЬКО К ОДНОМУ концу каждого сегмента кабеля.

Необходимо подключить только контакты 4 и 5 на штепселе RJ45. Остальные контакты штепселя PowerFlex 40 RJ45, предназначенные для питания и других функций периферийных устройств компании Rockwell Automation, не должны быть подключены.

Кабельные контакты на главном контроллере в значительной степени зависят от используемого главного контроллера. Контроллеры "TxRxD+" и "TxRxD-" изображены исключительно для примера. Информацию о сетевых контактах см. в руководстве по эксплуатации главного контроллера. Обратите внимание, что не существует стандартов для проводов "+", "-", следовательно,

производители устройства Modbus могут интерпретировать их по-разному. Если у Вас возникли проблемы с установлением соединения, попробуйте поменять местами провода на главном контроллере.

Применяется стандартная практика подключения RS485. На каждом конце сетевого кабеля необходимо установить согласующий резистор. Если используется длинный кабель или сеть включает более 32 узлов, необходимо использовать повторители RS485.

Управляющую клемму 19 на устройстве PowerFlex 40 необходимо также соединить с заземлением PE (на приводе имеются два зажима PE). Для получения дополнительной информации см. [Табл. 1.3](#).

Настройка параметров

Приведенные ниже параметры привода PowerFlex 40 используются для работы привода в сети.

Параметр	Информация	Ссылка
P036 [Источник запуска]	Выберите значение 5 "Порт RS485 (DSI)", если команда запуска контролируется из сети.	стр. 3-11
P038 [Заданная скорость]	Выберите значение 5 "Порт RS485 (DSI)", если параметр исходной скорости контролируется из сети.	стр. 3-13
A103 [Скор. перед. данных]	Установка скорости передачи данных для порта RS485 (DSI). Для всех узлов сети необходимо установить одинаковую скорость передачи данных.	стр. 3-35
A104 [Адрес узла связи]	Установка адреса узла в сети для привода. Для каждого устройства в сети необходимо назначить уникальный сетевой адрес.	стр. 3-35
A105 [Действ. при потере св.]	Выбор реакции привода на появление проблем со связью.	стр. 3-36
A106 [Задерж. при потере св.]	Выбор времени, в течение которого привод должен оставаться в состоянии потери связи до выполнения действия, заданного параметром A105 [Действ. при потере св.].	стр. 3-36
A107 [Формат связи]	Установка параметров режима передачи, информационных битов, контроля по четности и стоповых битов для порта RS485 (DSI). Для всех узлов сети необходимо установить одинаковые параметры.	стр. 3-36

Коды поддерживаемых функций протокола Modbus

Интерфейс периферийных устройств (DSI), используемый в приводах PowerFlex 40, поддерживает некоторые коды функций протокола Modbus.

Код функции Modbus (десятичный)	Команда
03	Чтение регистров временного хранения
06	Предварительная настройка (запись) одного регистра
16 (10 - шестнадцатеричный)	Предварительная настройка (запись) нескольких регистров

Важно. Устройства Modbus могут иметь в качестве основания 0 (нумерация регистров начинается с 0) или 1 (нумерация регистров начинается с 1). В зависимости от используемого главного устройства Modbus перечисленные на следующих страницах адреса регистров могут быть смещены на +1. Логическая команда может для некоторых главных устройств использовать адрес регистра 8192 (например для сканера ProSoft 3150-MCM SLC Modbus) и адрес 8193 для других устройств (например для PanelViews).

Запись данных логических команд (06)

Приводом PowerFlex 40 можно управлять через сеть путем передачи кода 06 функции записи на адрес регистра 8192 (логическая команда). Для принятия команд необходимо установить значение 5 “Порт RS485 (DSI)” для параметра P036 [Источник запуска].

Логическая команда		
Адрес (десятичный)	Биты	Описание
8192	0	1 = Останов, 0 = Нет команды останова
	1	1 = Запуск, 0 = Нет команды запуска
	2	1 = Толчок, 0 = Нет толчка
	3	1 = Сброс ошибок, 0 = Нет сброса ошибок
	5,4	00 = Нет команды
		01 = Команда хода вперед
		10 = Команда реверса
		11 = Нет команды
	6	Не используется
	7	Не используется
	9,8	00 = Нет команды
		01 = Включить скорость разгона 1
		10 = Включить скорость разгона 2
		11 = Удерживать выбранную скорость разгона
	11,10	00 = Нет команды
		01 = Включить скорость торможения 1
		10 = Включить скорость торможения 2
		11 = Удерживать выбранную скорость торможения
	14,13,12	000 = Нет команды
		001 = Источник частоты = P036 [Источник запуска]
		010 = Источник частоты = A069 [Внутр. частота]
		011 = Источник частоты = Связь (адрес 8193)
		100 = A070 [Фиксир. уставка частоты 0]
		101 = A071 [Фиксир. уставка частоты 1])
		110 = A072 [Фиксир. уставка частоты 2])
		111 = A073 [Фиксир. уставка частоты 3])
	15	Не используется

Запись исходного значения (06)

Приводом PowerFlex 40 можно управлять через сеть путем передачи кода 06 функции записи на адрес регистра 8193 (уставка). Для принятия исходного значения скорости необходимо установить значение 5 “Порт RS485 (DSI)” для регистра P038 [Заданная скорость].

Уставка	
Адрес (десятичный)	Описание
8193	Десятичное значение с фиксированной десятичной запятой в формате xxx.x. Например, десятичное число “100” соответствует 10,0 Гц, а число “543” - 54,3 Гц.

Чтение данных логического состояния (03)

Данные логического состояния привода PowerFlex 40 можно прочитать через сеть, передав код 03 функции чтения на адрес регистра 8448 (логическое состояние).

Логическое состояние		
Адрес (десятичный)	Биты	Описание
8448	0	1 = Готовность, 0 = Нет готовности
	1	1 = Активный (Работа), 0 = Неактивный
	2	1 = Ком. хода вперед, 0 = Ком. реверса
	3	1 = Вращение вперед, 0 = Вращение назад
	4	1 = Разгон, 0 = Нет разгона
	5	1 = Торможение, 0 = Нет торможения
	6	1 = Тревога, 0 = Нет тревоги
	7	1 = Ошибка, 0 = Нет ошибки
	8	1 = На заданной скорости, 0 = Не на заданной скорости
	9	1 = Управление заданной скоростью через сеть
	10	1 = Управление командой работы через сеть
	11	1 = Параметры заблокированы
	12	Состояние цифрового входа 1
	13	Состояние цифрового входа 2
	14	Состояние цифрового входа 3 ⁽¹⁾
	15	Состояние цифрового входа 4 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Это состояние доступно только при использовании встроенной программы FRN версии 2.xx и выше.

Чтение обратной связи (03)

Значение обратной связи (по выходной частоте) от привода PowerFlex 40 можно прочитать через сеть, передав код 03 функции чтения на адрес регистра 8451 (обратная связь).

Обратная связь ⁽²⁾	
Адрес (десятичный)	Описание
8451	Десятичное значение с фиксированной десятичной запятой в формате xxx.x. Например, десятичное число "123" соответствует 12,3 Гц, а число "300" - 30,0 Гц.

⁽²⁾ Возвращает те же данные, что и команда чтения (03) с параметром d001 [Выходная частота].

Чтение кодов ошибок привода (03)

Данные о кодах ошибок привода PowerFlex 40 можно прочитать через сеть, передав код 03 функции чтения на адрес регистра 8449 (коды ошибок привода).

Логическое состояние		
Адрес (десятичный)	Значение (десятичное)	Описание
8449	0	Нет ошибки
	2	Вспомогательный вход
	3	Отсутствие питания
	4	Пониженное напряжение
	5	Повышенное напряжение
	6	Двигатель заторможен
	7	Перегрузка двигателя
	8	Перегрев радиатора
	12	Аппаратная перегрузка по току (300%)
	13	Короткое замыкание на землю
	29	Потеря аналогового входа
	33	Попытка автоматического перезапуска
	38	Короткое замыкание на землю фазы U
	39	Короткое замыкание на землю фазы V
	40	Короткое замыкание на землю фазы W
	41	Короткое замыкание фаз UV
	42	Короткое замыкание фаз UW
	43	Короткое замыкание фаз VW
	63	Программная перегрузка по току
	64	Перегрузка привода
	70	Сбой блока питания
	80	Сбой автонастройки
	81	Потеря связи
	100	Ошибка контрольной суммы параметра
	122	Сбой платы ввода/вывода

Чтение (03) и запись (06) параметров привода

При доступе к параметрам привода адрес регистра Modbus соответствует номеру параметра. Например, десятичное число “1” используется для доступа к параметру d001 [Выходная частота], а десятичное число “39” используется для доступа к параметру P039 [Время разгона 1].

Дополнительная информация

Дополнительную информацию см. на странице <http://www.ab.com/drives/>.

Примечания.

Разветвительный кабель RJ45 DSI

Привод PowerFlex 40 имеет порт RJ45 для подключения одного периферийного устройства. Разветвительный кабель RJ45 DSI используется для подключения к приводу второго периферийного устройства DSI.

Рекомендации по подключению



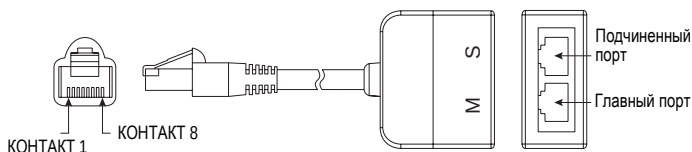
ВНИМАНИЕ. Существует риск травмы или повреждения оборудования. При нарушении данных рекомендаций по подключению периферийные устройства могут работать неправильно. Будьте внимательны при выполнении рекомендаций по подключению.

- К приводу можно подключить не более двух периферийных устройств.
- Если используется одно периферийное устройство, то его необходимо подключить к главному порту (М) на разветвителе и настроить как “Автоматическое” (по умолчанию) или “Главное”. Для выбора типа “Автоматическое/главное/подчиненное” используется параметр 9 [Тип устройства] на клавиатурах DSI / MDI и параметр 1 [Конфигурация адаптера] на последовательном преобразователе.
- **Не используйте разветвительный кабель RJ45 с приводом, на котором установлен адаптер связи внутренней сети.** Поскольку можно подключить только одно дополнительное периферийное устройство, второе устройство можно подключить непосредственно к порту RJ45 на приводе. Внутреннее устройство всегда является главным, а внешнее устройство можно настроить как “Автоматическое” (для временных соединений) или “Подчиненное” (для постоянных соединений).
- Если одновременно включены два периферийных устройства, одно должно быть сконфигурировано как “Главное” и подсоединено к главному порту (М), а другое сконфигурировано как “Подчиненное” и подсоединено к подчиненному порту (S).

Вспомогательное оборудование для кабеля DSI

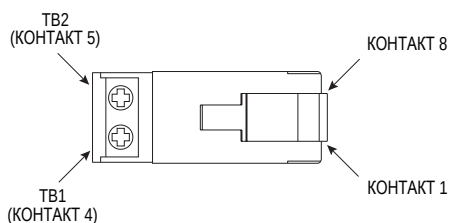
Разветвительный кабель RJ45.

Номер по каталогу: AK-U0-RJ45-SC1



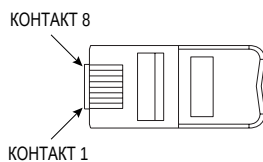
Адаптер 2-позиционной контактной группы RJ45.

Номер по каталогу: AK-U0-RJ45-TB2P



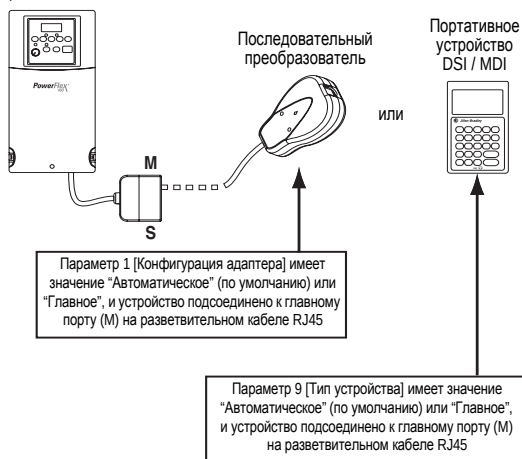
Адаптер RJ45 со встроенным согласующим резистором.

Номер по каталогу: AK-U0-RJ45-TR1

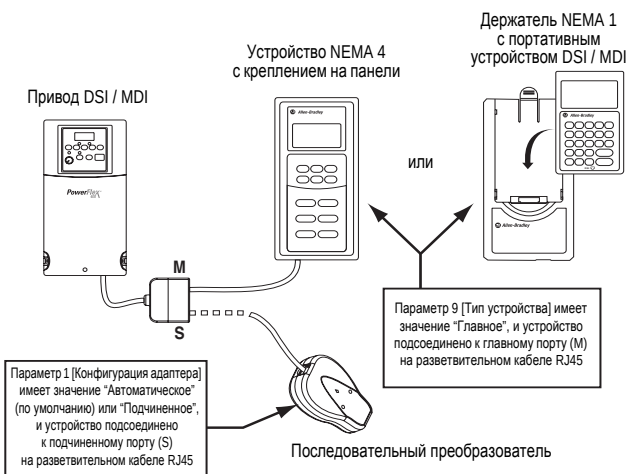


Подключение одного временного периферийного устройства

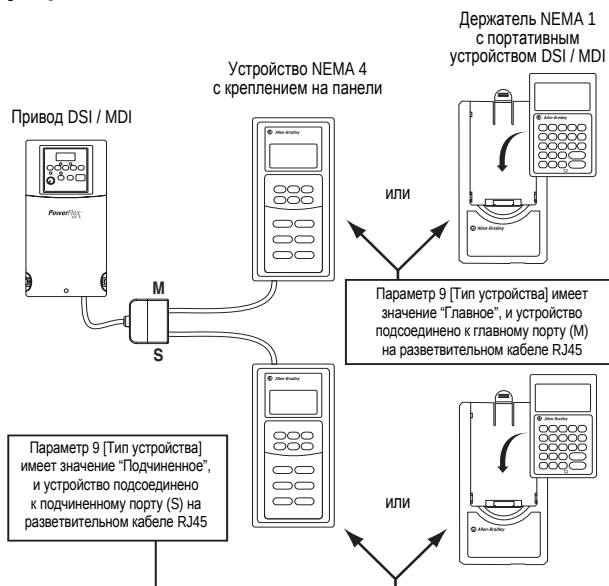
Привод DSI / MDI



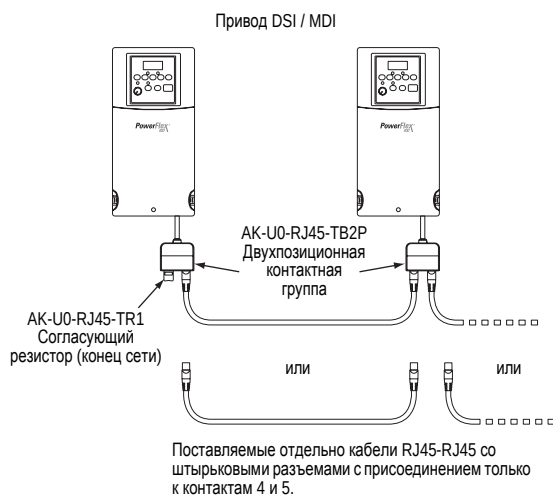
Подключение одного временного и одного постоянного периферийного устройства



Подключение двух постоянных периферийных устройств



Подключение сети RS-485



В этой конфигурации главный (M) и подчиненный (S) порты на разветвительном кабеле RJ45 функционируют как стандартные порты RS-485.

Функции StepLogic™, базовой логики и таймера/счетчика

Четыре логические функции привода PowerFlex 40 позволяют программировать простые логические функции без использования отдельного контроллера.

- Функция StepLogic

Можно устанавливать скорости, основываясь на программируемой логике с возможностью выполнения до восьми шагов. Программируемая логика может включать условия, которые необходимо выполнить перед переходом с одной установленной скорости на другую, получив данные с цифровых входов с запрограммированными значениями “Логич. вх. 1” и “Логич. вх. 2”. Для каждого из восьми шагов предусмотрен таймер, используемый для программирования задержки времени перед переходом с одной установленной скорости на следующую. Состояние цифрового выхода также может контролироваться в зависимости от выполняемого шага.

- Функция базовой логики

Можно присвоить значения “Логич. вх. 1” и/или “Логич. вх. 2” двум цифровым входам. Можно запрограммировать цифровой выход таким образом, чтобы его состояние изменялось в соответствии с состоянием одного или обоих входов, основываясь на базовых логических функциях И (AND), ИЛИ (OR), НЕ-ИЛИ (NOR). Функции базовой логики можно использовать отдельно от функций StepLogic или вместе с ними.

- Функция таймера

Для цифрового входа можно запрограммировать значение “Запуск таймера”. Цифровой выход можно запрограммировать как “Вых. таймера” и задать требуемое время, указав величину выходного сигнала. После достижения таймером заданного выходным сигналом времени состояние выхода меняется. Таймер можно повторно установить через цифровой вход, запрограммированный как “Сброс таймера”.

- Функция счетчика

Для цифрового входа можно запрограммировать значение “Вход счетчика”. Цифровой выход можно запрограммировать как “Вых. счетчика” и задать требуемое количество срабатываний счетчика, указав величину выходного сигнала. После достижения счетчиком заданного выходным сигналом количества состояние выхода меняется. Счетчик можно повторно установить через цифровой вход, запрограммированный как “Сброс счетчика”.

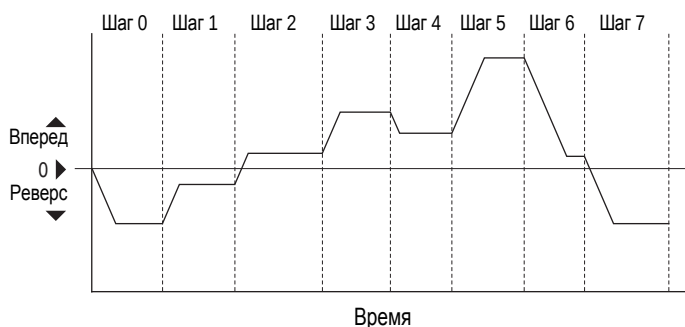
Функция StepLogic с синхронизацией шагов

Чтобы включить эту функцию, установите для параметра P038 [Заданная скорость] значение 6 “StepLogic”. Для конфигурирования логики, заданной скорости и времени на каждом шаге используются три параметра.

- Логика задается с помощью параметров A140-A147 [StepLogic x].
- Предустановленные скорости задаются с помощью параметров A070-A077 [Фиксир. установка частоты x].
- Время работы для каждого шага задается с помощью параметров A150-A157 [Время StepLogic x].

Двигатель может вращаться вперед или назад.

Рис. Д.1 Использование синхронизации шагов



Последовательность StepLogic

- Последовательность начинается после подачи действительной команды запуска.
- Нормальная последовательность начинается с шага 0, причем переход к следующему шагу осуществляется после истечения соответствующего времени StepLogic.
- За шагом 7 следует шаг 0.
- Последовательность повторяется до тех пор, пока не будет выдана команда остановки или не произойдет ошибка.

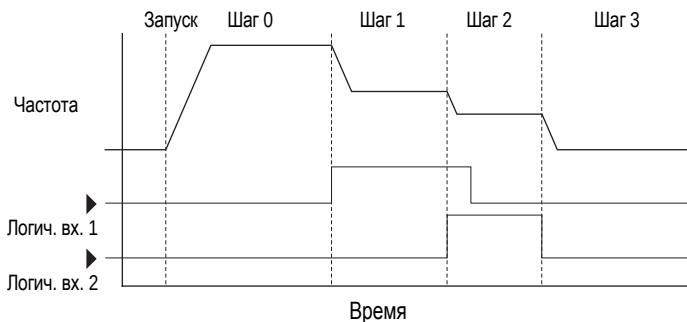
Функция StepLogic с использованием функций базовой логики

Параметры цифрового входа и выхода можно настроить на использование логики для перехода к следующему шагу. Функции “Логич. вх. 1” и “Логич. вх. 2” задаются путем выбора для параметров A051-A054 [Выбор цифр. вх. x] значений 23 “Логич. вх. 1” или 24 “Логич. вх. 2”.

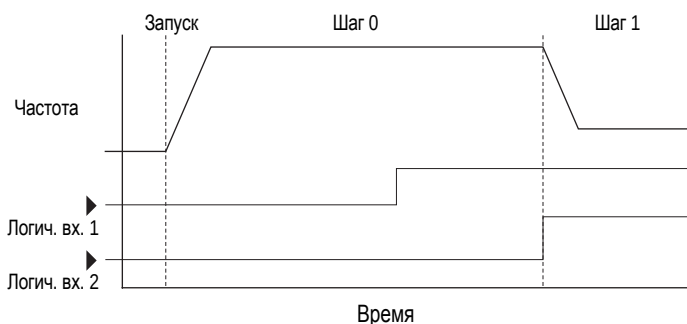
Пример

- Запуск на шаге 0.
- Переход на шаг 1, если функция “Логич. вх. 1” имеет значение “истина”.
Логическая функция распознает переход функции “Логич. вх. 1” из выключенного состояния во включенное. Функция “Логич. вх. 1” не обязательно должна оставаться во включенном состоянии.
- Переход на шаг 2, когда обе функции “Логич. вх. 1” и “Логич. вх. 2” имеют значение “истина”.
Привод распознает уровень обеих функций “Логич. вх. 1” и “Логич. вх. 2”, и переход на шаг 2 осуществляется, когда обе функции включены.

- Переход на шаг 3, когда функция “Логич. вх. 2” возвращается к значению “ложь” или переходит в отключенное состояние. Входы не обязательно должны оставаться во включенном состоянии, за исключением логических условий, используемых для перехода с шага 2 на шаг 3.



Если это продиктовано условиями устройства, значение времени шага и функции базовой логики могут использоваться совместно. Например, может задаваться минимальная длительность шага, а переход на следующий шаг может выполняться на основе функций базовой логики.



Функция таймера

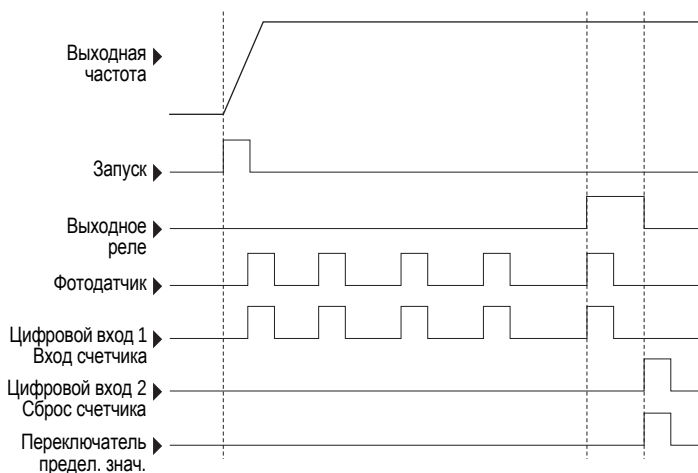
Цифровые входы и выходы управляют функцией таймера и настраиваются путем установки для параметров A051-A054 [Выбор цифр. вх. x] значений 18 “Запуск таймера” и 20 “Сброс таймера”.

Цифровые выходы (реле и оптический датчик) определяют заданный уровень и сообщают о достижении этого уровня. Для установки необходимого времени в секундах используются параметры уровня A056 [Уставка вых. реле], A059 [Уровень опт. вых. 1] и A062 [Уровень опт. вых. 2].

Параметры A055 [Выбор вых. реле], A058 [Выбор опт. вых. 1] и A061 [Выбор опт. вых. 2] имеют значение 16 “Вых. таймера” и приводят к изменению состояния выхода при достижении заданного уровня.

Пример

- Привод запускается и разгоняется до 30 Гц.
- После поддержания частоты 30 Гц в течение 20 секунд на аналоговый вход подается сигнал уставки 4-20 мА для управления скоростью.
- Функция таймера используется для выбора предустановленного значения скорости и времени работы (20 секунд) вместо заданного значения скорости, пока активен цифровой вход.
- Используются перечисленные ниже значения параметров:
 - P038 [Заданная скорость] = 3 “Вход 4-20 мА”
 - A051 [Выбор цифр. вх. 1] = 4 “Фиксир. уставка частоты”
 - A052 [Выбор цифр. вх. 2] = 18 “Запуск таймера”
 - A055 [Выбор вых. реле] = 16 “Вых. таймера”
 - A056 [Уставка вых. реле] = 20,0 с
 - A071 [Фиксир. уставка частоты 1] = 30,0 Гц
- Терминальная коробка управления смонтирована таким образом, чтобы команда запуска выполняла также запуск таймера.
- Выход реле соединен с клеммой ввода/вывода 05 (Цифровой вход 1) таким образом, что он форсирует подачу сигнала на вход при пуске таймера.
- После завершения работы таймера выход отключается, разблокировав команду установки скорости. Привод переходит к установленным по умолчанию значениям, соответствующим запрограммированному сигналу на аналоговом входе.



Обратите внимание, что в данном примере не требуется вход “Сброс таймера”, поскольку вход “Запуск таймера” выполняет и сброс и запуск таймера.

Функция счетчика

Цифровые входы и выходы управляют функцией счетчика и настраиваются путем установки для параметров A051-A054 [Выбор цифр. вх. х] значений 19 “Вх. счетчика” и 21 “Сброс счетчика”.

Цифровые выходы (реле и оптический датчик) определяют заданный уровень и сообщают о достижении этого уровня. Для установки необходимого значения счетчика используются параметры уровня A056 [Уставка вых. реле], A059 [Уровень опт. вых. 1] и A062 [Уровень опт. вых. 2].

Параметры A055 [Выбор вых. реле], A058 [Выбор опт. вых. 1] и A061 [Выбор опт. вых. 2] имеют значение 17 “Вых. счетчика” и приводят к изменению состояния выхода при достижении заданного уровня.

Пример

- Для подсчета количества деталей на конвейере используется фотодатчик.
- Детали находятся в накопителе до тех пор, пока не накопится 5 штук.
- Рычаг сталквателя перенаправляет группу из 5 деталей в зону упаковки.
- Рычаг сталквателя возвращается в исходное положение и переключает предельное значение, после чего происходит сброс счетчика.
- Используются перечисленные ниже значения параметров:
 - A051 [Выбор цифр. вх. 1] - 19 для выбора значения “Вх. счетчика”
 - A052 [Выбор цифр. вх. 2] - 21 для выбора значения “Сброс счетчика”
 - A055 [Выбор вых. реле] - 17 для выбора значения “Вых. счетчика”
 - A056 [Уставка вых. реле] имеет значение 5,0 (количество)

Параметры StepLogic

Табл. Д.А Описание кодов для параметров A140-A147

Разряд 3	Разряд 2	Разряд 1	Разряд 0
0	0	F	1

Табл. Д.Б Разряд 3. Определяет действие на текущем шаге.

Настройка	Исп. парам. разгона / торможения	Состояние вых. StepLogic	Заданное направление
0	1	Откл.	Вперед
1	1	Откл.	Реверс
2	1	Откл.	Нет вых. сигн.
3	1	Вкл.	Вперед
4	1	Вкл.	Реверс
5	1	Вкл.	Нет вых. сигн.
6	2	Откл.	Вперед
7	2	Откл.	Реверс
8	2	Откл.	Нет вых. сигн.
9	2	Вкл.	Вперед
A	2	Вкл.	Реверс
b	2	Вкл.	Нет вых. сигн.

Табл. Д.В Разряд 2. Определяет, на какой шаг необходимо перейти, или как завершить программу при выполнении условий, заданных в разряде 1.

Настройка	Логика
0	Переход на шаг 0
1	Переход на шаг 1
2	Переход на шаг 2
3	Переход на шаг 3
4	Переход на шаг 4
5	Переход на шаг 5
6	Переход на шаг 6
7	Переход на шаг 7
8	Заверш. прогр. (норм. останов)
9	Заверш. прогр. (останов на выборе)
A	Заверш. прогр. и ошибка (F2)

Табл. Д.Г Разряд 1. Определяет логическое условие для перехода на шаг, отличный от следующего.

Настройка	Описание	Логика
0	Пропустить шаг (перейти немедленно)	ПРОПУСК
1	Шаг, основанный на времени, указанном в соответствующем параметре [Время StepLogic x].	ВРЕМЯ
2	Шаг, если "Логич. вх. 1" активен (логическая истина)	ИСТИНА
3	Шаг, если "Логич. вх. 2" активен (логическая истина)	ИСТИНА
4	Шаг, если "Логич. вх. 1" неактивен (логическая ложь)	ЛОЖЬ
5	Шаг, если "Логич. вх. 2" неактивен (логическая ложь)	ЛОЖЬ
6	Шаг, если активен (логическая истина) "Логич. вх. 1" или "Логич. вх. 2"	ИЛИ
7	Шаг, если активны (логическая истина) и "Логич. вх. 1", и "Логич. вх. 2"	И
8	Шаг, если не активны (логическая ложь) ни "Логич. вх. 1", ни "Логич. вх. 2"	НЕ-ИЛИ (NOR)
9	Шаг, если "Логич. вх. 1" активен (логическая истина), а "Логич. вх. 2" неактивен (логическая ложь)	ИСКЛ. ИЛИ (XOR)
A	Шаг, если "Логич. вх. 2" активен (логическая истина), а "Логич. вх. 1" неактивен (логическая ложь)	ИСКЛ. ИЛИ (XOR)
b	Шаг через [Время StepLogic x], и если "Логич. вх. 1" активен (логическая истина)	ВРЕМЯ И
C	Шаг через [Время StepLogic x], и если "Логич. вх. 2" активен (логическая истина)	ВРЕМЯ И
d	Шаг через [Время StepLogic x], и если "Логич. вх. 1" неактивен (логическая ложь)	ВРЕМЯ ИЛИ
E	Шаг через [Время StepLogic x], и если "Логич. вх. 2" неактивен (логическая ложь)	ВРЕМЯ ИЛИ
F	Без шага ИЛИ без перехода, поэтому используется логика разряда 0	ИГНОРИРОВАТЬ

Табл. Д-Д Разряд 0. Определяет логическое условие для перехода на следующий шаг.

Настройка	Описание	Логика
0	Пропустить шаг (перейти немедленно)	ПРОПУСК
1	Шаг, основанный на времени, указанном в соответствующем параметре [Время StepLogic x].	ВРЕМЯ
2	Шаг, если "Логич. вх. 1" активен (логическая истина)	ИСТИНА
3	Шаг, если "Логич. вх. 2" активен (логическая истина)	ИСТИНА
4	Шаг, если "Логич. вх. 1" неактивен (логическая ложь)	ЛОЖЬ
5	Шаг, если "Логич. вх. 2" неактивен (логическая ложь)	ЛОЖЬ
6	Шаг, если активен (логическая истина) "Логич. вх. 1" или "Логич. вх. 2"	ИЛИ
7	Шаг, если активны (логическая истина) и "Логич. вх. 1", и "Логич. вх. 2"	И
8	Шаг, если не активны (логическая ложь) ни "Логич. вх. 1", ни "Логич. вх. 2"	НЕ-ИЛИ (NOR)
9	Шаг, если "Логич. вх. 1" активен (логическая истина), а "Логич. вх. 2" неактивен (логическая ложь)	ИСКЛ. ИЛИ (XOR)
A	Шаг, если "Логич. вх. 2" активен (логическая истина), а "Логич. вх. 1" неактивен (логическая ложь)	ИСКЛ. ИЛИ (XOR)
b	Шаг через [Время StepLogic x], и если "Логич. вх. 1" активен (логическая истина)	ВРЕМЯ И
c	Шаг через [Время StepLogic x], и если "Логич. вх. 2" активен (логическая истина)	ВРЕМЯ И
d	Шаг через [Время StepLogic x], и если "Логич. вх. 1" неактивен (логическая ложь)	ВРЕМЯ ИЛИ
E	Шаг через [Время StepLogic x], и если "Логич. вх. 2" неактивен (логическая ложь)	ВРЕМЯ ИЛИ
F	Использование логики, запрограммированной в разряде 1	ИГНОРИРОВАТЬ

Настройка ПИД-регулирования

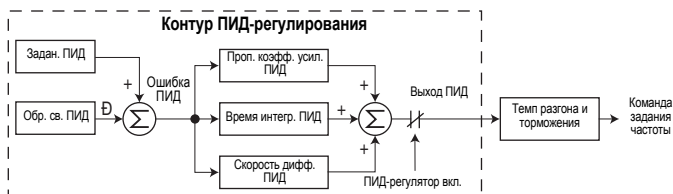
Контур ПИД-регулирования

Привод PowerFlex 40 имеет встроенный контур ПИД-регулирования (пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование). Контур ПИД используется для поддержания обратной связи процесса (например давления, потока или натяжения) в соответствии с заданным значением. Работа контура ПИД основана на вычитании значения обратной связи ПИД-регулятора из заданного значения и формировании величины ошибки. Контур ПИД-регулирования реагирует на ошибку в соответствии со значениями коэффициентов усиления регулятора и выдает выходную частоту для снижения значения ошибки до 0. Чтобы включить контур ПИД-регулирования, необходимо установить для параметра A132 [Выбор задан. ПИД] значение, отличное от 0 “Откл. ПИД”.

Режимы монополюсного управления и подстройки - это две основные конфигурации, где используется контур ПИД-регулирования.

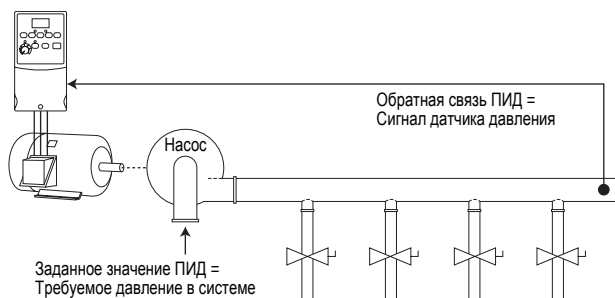
Монопольное управление

В режиме монопольного управления заданная скорость равна 0, и выход ПИД-регулятора соответствует значению заданной частоты. Монопольное управление используется, если для параметра A132 [Выбор задан. ПИД] установлено значение 1, 2, 3 или 4. Для этой конфигурации не требуется основное заданное значение, только уставка, например скорость потока для насоса.



Пример

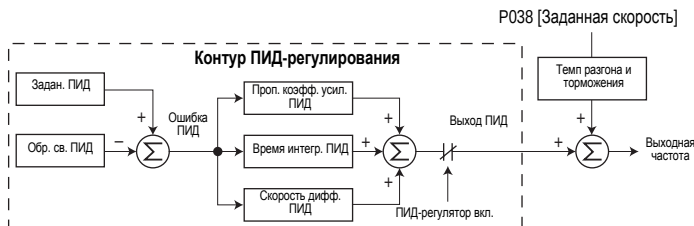
- Для примера использования насоса заданное значение ПИД-регулирования равно уставке давления в системе.
- Сигнал датчика давления является обратной связью ПИД-регулирования для привода. Отклонения значений давления в системе в связи с изменениями потока приводят к появлению ошибки ПИД-регулирования.
- Выходная частота привода увеличивается или уменьшается, чтобы изменить частоту вращения вала двигателя с целью корректировки значения ошибки ПИД-регулирования.
- В результате в системе поддерживается требуемое давление, так как клапаны системы открываются и закрываются, что приводит к изменению потока.
- Если контур ПИД-регулирования отключен, команда задания скорости равна линейно изменяющемуся сигналу заданной скорости.



Подстройка

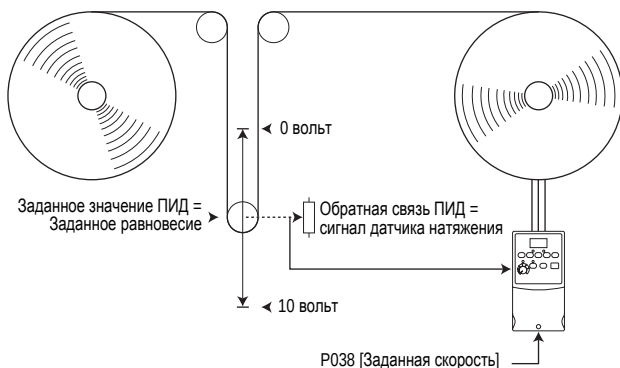
В режиме подстройки выходной сигнал ПИД-регулирования добавляется к заданной скорости. В режиме подстройки выходной сигнал контура ПИД-регулирования обходит линейно изменяющийся сигнал разгона/торможения, как показано на рисунке.

Для использования режима подстройки необходимо установить для параметра A132 [Выбор задан. ПИД] значение 5, 6, 7 или 8.



Пример

- При использовании лентопротяжного механизма заданным значением для ПИД-регулирования является равновесие.
- Сигнал датчика натяжения является обратной связью ПИД-регулирования для привода. Отклонения в натяжении приводят к возникновению ошибки ПИД-регулирования.
- Главная заданная скорость задает скорость наматывания/разматывания.
- Во время наматывания натяжение увеличивается или уменьшается, а заданная скорость соответствующим образом корректируется. Натяжение поддерживается в заданном равновесии.



Заданное значение и обратная связь ПИД-регулирования

Для включения режима ПИД-регулирования необходимо использовать параметр A132 [Выбор задан. ПИД] (A132 | 0 “Откл. ПИД”) и выбрать источник заданного значения ПИД-регулирования. Если значение параметра A132 [Выбор задан. ПИД] не равно 0 “Откл. ПИД”, режим ПИД-регулирования можно отключить с помощью программируемых параметров цифрового входа (параметры [A051](#) - [A054](#)), например “Толчок”, “Локальн.” или “Откл. ПИД”.

Табл. Е.А Значения параметра A132 [Выбор задан. ПИД]

Параметр	Описание
0 “Откл. ПИД”	Отключение контура ПИД-регулирования (значение по умолчанию)
1 “Уставка ПИД”	Выбор режима монополюсного управления. Параметр A137 [Уставка ПИД] используется для установки заданного значения ПИД-регулирования
2 “Вход 0-10 В”	Выбор режима монополюсного управления. Выбор входа 0-10 В. Обратите внимание, что функция ПИД-регулирования не работает при использовании биполярного аналогового входа. Он игнорирует отрицательные значения напряжения и рассматривает их, как нулевые.
3 “Вход 4-20 мА”	Выбор режима монополюсного управления. Выбор входа 4-20 мА.
4 “Порт связи”	Выбор режима монополюсного управления. В качестве заданного значения ПИД-регулирования используется заданное слово коммуникационной сети, например удаленного терминала Modbus или DeviceNet (для получения дополнительной информации о заданном слове см. Приложение В). Передаваемое по сети значение масштабируется таким образом, что значение параметра P035 [Макс. частота] $\times 10 = 100\%$ от заданного значения. Например, если [Макс. частота] = 60 Гц, то переданное по сети значение 600 составляет 100% от заданного значения.
5 “Уставка, подстр.”	Выбор режима подстройки. Параметр A137 [Уставка ПИД] используется для установки заданного значения ПИД-регулирования
6 “0-10 В, подстр.”	Выбор режима подстройки. Выбор входа 0-10 В. Обратите внимание, что функция ПИД-регулирования не работает при использовании биполярного аналогового входа. Он игнорирует отрицательные значения напряжения и рассматривает их, как нулевые.
7 “4-20 мА, подстр.”	Выбор режима подстройки. Выбор входа 4-20 мА.
8 “Связь, подстр.”	Выбор режима подстройки. В качестве заданного значения ПИД-регулирования используется заданное слово коммуникационной сети, например удаленного терминала Modbus или DeviceNet (для получения дополнительной информации о заданном слове см. Приложение В). Передаваемое по сети значение масштабируется таким образом, что значение параметра P035 [Макс. частота] $\times 10 = 100\%$ от заданного значения. Например, если [Макс. частота] = 60 Гц, то переданное по сети значение 600 составляет 100% от заданного значения.

Параметр A133 [Выбор ОС ПИД] используется для выбора источника сигнала обратной связи для ПИД-регулирования.

Табл. Е.Б Значения параметра A133 [Выбор ОС ПИД]

Параметр	Описание
0 "Вход 0-10 В"	Выбор входа 0-10 В (значение по умолчанию). Обратите внимание, что функция ПИД-регулирования не работает при использовании биполярного аналогового входа. Он игнорирует отрицательные значения напряжения и рассматривает их, как нулевые.
1 "Вход 4-20 мА"	Выбор входа 4-20 мА.
2 "Порт связи"	В качестве обратной связи ПИД-регулирования используется заданное слово коммуникационной сети, например удаленного терминала Modbus или DeviceNet (для получения дополнительной информации о заданном слове см. приложение С руководства по эксплуатации PowerFlex 40). Передаваемое по сети значение масштабируется таким образом, что значение параметра P035 [Макс. частота] $\times 10 = 100\%$ от обратной связи. Например, если [Макс. частота] = 60 Гц, то переданное по сети значение 600 составляет 100% от обратной связи.

Аналоговые установочные сигналы ПИД-регулирования

Для масштабирования или инвертирования аналогового сигнала, задающего значение ПИД-регулирования, используются параметры A110 [Аналог. вх. 0-10 В нижн.] и A111 [Аналог. вх. 0-10 В верхн.].

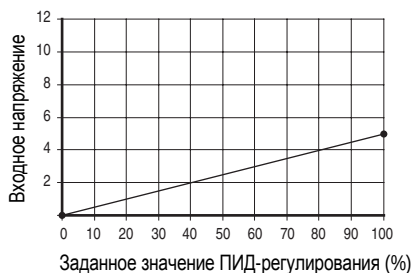
Важно. Встроенное программное обеспечение FRN 2.xx также позволяет выполнять масштабирование сигнала обратной связи ПИД-регулирования с аналогового входа.

Примеры

Функция масштабирования

Для сигнала в диапазоне 0-5 вольт значения параметров устанавливаются следующим образом: 0 вольт = 0% от заданного значения ПИД и 5 вольт = 100% от заданного значения ПИД.

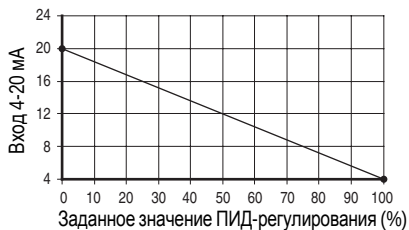
- A110 [Аналог. вх. 0-10 В нижн.] = 0,0%
- A111 [Аналог. вх. 0-10 В верхн.] = 50,0%
- A132 [Выбор задан. ПИД] = 0 “Вход 0-10 В”



Функция инвертирования

Для сигнала в диапазоне 4-20 мА значения параметров устанавливаются следующим образом: 20 мА = 0% от заданного значения ПИД и 4 мА = 100% от заданного значения ПИД.

- A112 [Аналог. вх. 4-20 мА нижн.] = 100,0%
- A112 [Аналог. вх. 4-20 мА верхн.] = 0,0%
- A132 [Выбор задан. ПИД] = 3 “Вход 4-20 мА”



“Мертвая зона” ПИД-регулирования

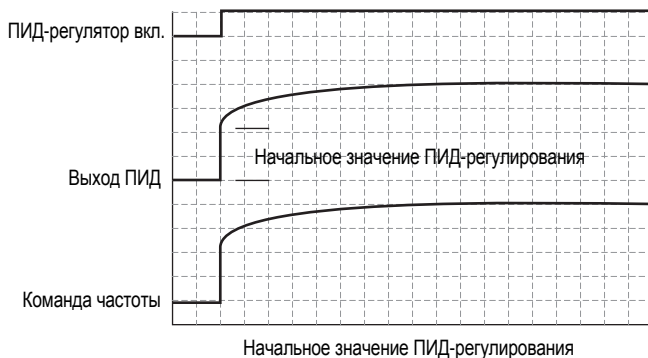
Параметр A138 [Мертвая зона ПИД] используется для определения диапазона заданных значений ПИД-регулирования (в процентах), которые будут игнорироваться приводом.

Пример

- Значение параметра [Мертвая зона ПИД] равно 5,0
- Заданное значение ПИД-регулирования равно 25,0%
- ПИД-регулятор не будет реагировать на ошибку ПИД-регулирования в диапазоне от 20,0 до 30,0%

Начальное значение ПИД-регулирования

При каждом запуске или включении функции ПИД-регулирования выполняется загрузка значения параметра A139 [Начальное знач. ПИД] в герцах в интегральную составляющую ПИД-регулятора. При этом команда установки частоты устанавливает соответствующую частоту двигателя, и контур ПИД-регулирования начинает регулировку с этого значения.



Предельные значения ПИД-регулирования

Параметры A130 [Подстр. ПИД верхн.] и A131 [Подстр. ПИД нижн.] используются для ограничения выходного сигнала ПИД-регулирования и применяются только в режиме подстройки. Параметр [Подстр. ПИД верхн.] устанавливает максимальную частоту для выхода ПИД-регулирования в режиме подстройки. Параметр [Подстр. ПИД нижн.] устанавливает предел частоты реверса для выхода ПИД-регулирования в режиме подстройки. Обратите внимание, что при достижении сигналом ПИД верхнего или нижнего предельного значения ПИД-регулятор прекращает операцию интегрирования, поэтому интегральное насыщение не наблюдается.

Коэффициенты усиления ПИД-регулятора

Для ПИД-регулятора задаются коэффициенты усиления пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих.

- Параметр A134 [Пропорц. коэфф. ПИД]
Пропорциональный коэффициент усиления (без единиц измерения) влияет на реакцию регулятора на величину ошибки. Пропорциональная составляющая ПИД-регулятора выдает команду задания скорости пропорционально величине ошибки ПИД-регулирования. Например, при величине пропорционального коэффициента усиления 1 выходной сигнал будет равен 100% от максимальной частоты при величине ошибки ПИД-регулирования 100% от диапазона аналогового входа. Увеличение значения параметра [Пропорц. коэфф. ПИД] повышает, а уменьшение этого значения снижает чувствительность пропорциональной составляющей. Установка значения 0,00 для параметра [Пропорц. коэфф. ПИД] отключает пропорциональную составляющую контура ПИД-регулирования.
- Параметр A135 [Время интегрир. ПИД]
Интегральный коэффициент усиления (измеряется в секундах) влияет на реакцию регулятора на ошибку по времени и используется для устранения ошибки в установившемся режиме. Например, если интегральный коэффициент усиления равен 2 секундам, выходной сигнал интегральной составляющей будет проводить интегрирование до 100% от максимальной частоты при величине ошибки ПИД-регулирования 100% в течение 2 секунд. Увеличение значения параметра [Время интегрир. ПИД] снижает, а уменьшение этого значения повышает чувствительность интегральной составляющей. Установка значения 0 для параметра [Время интегрир. ПИД] отключает интегральную составляющую контура ПИД-регулирования.
- Параметр A136 [Скор. диффер. ПИД]
Дифференциальный коэффициент усиления (измеряется в 1/секунду) влияет на скорость изменения выходного сигнала ПИД-регулятора. Дифференциальный коэффициент усиления умножается на разницу между предыдущей и текущей ошибкой. Таким образом, при увеличении ошибки дифференциальная составляющая влияет сильнее, а при уменьшении ошибки - слабее. Этот параметр масштабирован таким образом, что, если его значение равно 1,00, реакция процесса составляет 0,1% от значения параметра [Макс. частота], если ошибка процесса меняется со скоростью 1% в секунду. При увеличении значения

параметра [Скор. диффер. ПИД] дифференциальная составляющая влияет сильнее, а при уменьшении этого значения - слабее. Для многих устройств дифференциальный коэффициент усиления не требуется. Установка значения 0,00 для параметра [Скор. диффер. ПИД] (заводское значение) отключает дифференциальную составляющую контура ПИД-регулирования.

Рекомендации по настройке коэффициентов усиления ПИД-регулятора

1. Настройте пропорциональный коэффициент усиления. Во время выполнения этого действия лучше отключить интегральный и дифференциальный коэффициент усиления, установив для них значение 0. Изменения сигнала обратной связи ПИД-регулирования:
 - Если реакция слишком медленная, увеличьте значение параметра A134 [Пропорц. коэфф. ПИД].
 - Если реакция слишком быстрая и/или нестабильная (см. [Рис. Е.1](#)), уменьшите значение параметра A134 [Пропорц. коэфф. ПИД].
 - Обычно параметру A134 [Пропорц. коэфф. ПИД] присваивается значение немного меньше того, при котором контур ПИД-регулирования начинает реагировать нестабильно.
2. Настройте интегральный коэффициент усиления (оставьте для пропорционального коэффициента усиления то значение, которое было установлено в действии 1). Изменения сигнала обратной связи ПИД-регулирования:
 - Если реакция слишком медленная (см. [Рис. Е.2](#)), или значение обратной связи ПИД-регулирования не равно заданному значению ПИД-регулирования, уменьшите значение параметра A135 [Время интегрир. ПИД].
 - Если перед установлением значения обратной связи наблюдаются значительные колебания (см. [Рис. Е.3](#)), увеличьте значение параметра A135 [Время интегрир. ПИД].

3. На этом этапе дифференциальный коэффициент усиления может не потребоваться. Однако, если после определения значений для параметров A134 [Пропорц. коэфф. ПИД] и A135 [Время интегрир. ПИД] выполняются приведенные ниже условия, выполните соответствующее действие.

- Реакция остается слишком медленной после изменения шага: увеличьте значение параметра A136 [Скор. диффер. ПИД].
- Реакция остается нестабильной: уменьшите значение параметра A136 [Скор. диффер. ПИД].

На приведенных ниже рисунках показаны типичные реакции контура ПИД-регулирования во время настройки коэффициентов усиления ПИД-регулятора в различных точках.

Рис. Е.1 Нестабильная реакция

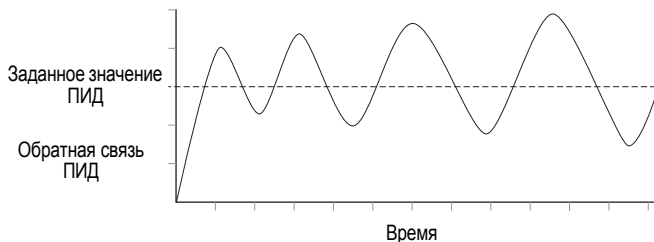


Рис. Е.2 Медленная реакция – избыточное затухание

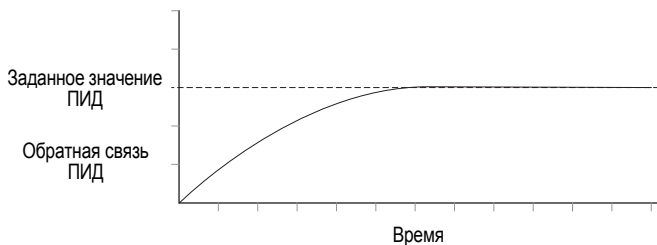


Рис. Е.3 Колебание – недостаточное затухание

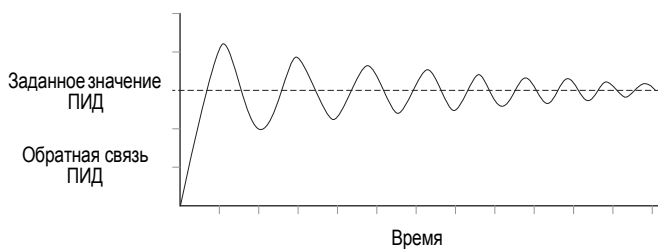
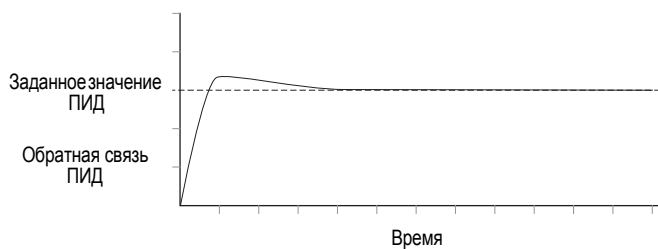


Рис. Е.4 Нормальная реакция – критическое затухание



Примечания.

D

DriveExecutive, **3-1**

DriveExplorer, **3-1**

A

автоматические выключатели

вход, **1-7**

аппаратная перегрузка по току,
ошибка, **4-4**

Б

блок питания, ошибка, **4-5**

бронированные кабели, **1-11**

B

варианты монтажа и зазоры, **1-2**

ввод/вывод

подключение кабелей, **1-15**

примеры подключения, **1-20,**
1-25

включение питания привода, **2-1,**
2-2

вспомогательный вход, ошибка, **4-3**

встроенная клавиатура, **2-3**

входной контактор, **1-15**

входной потенциометр, **1-20**

входные предохранители, **1-7**

Выбор изделия, **Б-1**

высокие частоты, см.
*электромагнетизм/
высокие частоты*

Д

данные диагностики, просмотр, **2-8**

данные, сохранение, **2-8**

двигатель заторможен, ошибка, **4-3**
двухпроводное управление, **1-20,**
1-25

диагностика, данные, **2-8**

дисплей, **2-3**

длина кабеля, **1-16**

длина кабеля двигателя, **1-13**

дополнительная программная
группа, параметры, **3-16**

З

заземление

основное, **1-5**

фильтр, **1-7**

заземление привода, **1-5**

заземление системы, **1-5**

замыкание фазы на землю, ошибка,
4-5

запуск и управление заданной
скоростью, **1-26, 1-27**

запуск, контрольный перечень, **2-1,**
2-2

защита от короткого замыкания, **1-7**

защита от отраженных волн, **1-13**

защитное заземление, **1-6**

земля, см. *заземление*

И

индикаторы, **2-3**

индикаторы состояния, **2-3**

интерфейс оператора, **2-3**

источник переменного тока

заземление, **1-5**

источник, **1-3**

незаземленный, **1-3**

источник питания, переменного
тока, **1-3**

Источники команд управления
запуском и скоростью, **1-26**

К

кабель, силовой, **1-10**

клавиатура, **2-3**

клемма заземления РЕ, **1-6**

клеммный блок

ввод/вывод, **1-16**

напряжение питания, **1-15**

конденсаторы шины, разряд, **В-3**

конденсаторы, разряд, **В-3**

контакторы, входные, **1-15**

контрольная сумма параметра,
ошибка, **4-6**

контрольный перечень запуска, **2-1,**
2-2

короткое замыкание на землю, **4-4**
короткое замыкание фаз, ошибка,
4-5
крышка, открытие, **1-2**

М

меры безопасности, общие, **В-3**
меры предосторожности при
повторяющихся пусках и
остановах, **1-15**
металлоксидные варисторы, **1-3**
минимальные зазоры, **1-2**
мощности приводов, **В-5**

Н

настройка предпочтений, **2-8**
незаземленный источник, **1-3**
неэкранированные силовые кабели,
1-11
номиналы, **А-1**
номиналы приводов, **А-1**

О

обозначения корпуса, **В-2, А-1, Б-7**
общие меры безопасности, **В-3**
основные признаки неисправностей
и способы устранения, **4-7**
открытие крышки, **1-2**
отображаемая группа, параметры,
3-4
отсутствие питания, ошибка, **4-3**
ошибки
 аппаратная перегрузка по току,
 4-4
 блок питания, **4-5**
 вспомогательный вход, **4-3**
 двигатель заторможен, **4-3**
 контрольная сумма параметра,
 4-6
 короткое замыкание на землю,
 4-4
 короткое замыкание на землю
 фазы, **4-5**
 короткое замыкание фаз, **4-5**
 отсутствие питания, **4-3**
 перегрев радиатора, **4-4**
 перегрузка двигателя, **4-4**

перегрузка привода, **4-5**
повышенное напряжение, **4-3**
пониженное напряжение, **4-3**
попытка автоматического
перезапуска, **4-5**
потеря связи, **4-6**
программная перегрузка по току,
4-5
сбой платы ввода/вывода, **4-6**

П

параметр
 описание, **3-1**
 просмотр и изменение, **2-5, 2-6**
 тип, **3-1**
параметры
 дополнительная программная
 группа, **3-16**
 отображаемая группа, **3-4**
 программная группа, **3-10**
параметры, список
 по названиям, **3-50**
перегрев радиатора, ошибка, **4-4**
перегрузка двигателя, **4-4**
перегрузка двигателя, ошибка, **4-4**
перегрузка привода, ошибка, **4-5**
повторяющиеся пуски и остановки,
1-15
повышенное напряжение, ошибка,
4-3
подключение кабелей, **1-1**
 ввод/вывод, **1-15**
 напряжение питания, **1-10**
 потенциометр, **1-20**
 пример резистора с
 положительным
 температурным
 коэффициентом
 сопротивления, **1-20**
 примеры для ввода/вывода,
 1-20, 1-25
 структурная схема, **1-17, 1-18**
подключение силовых кабелей, **1-10**
подсоединение резистора с
положительным температурным
коэффициентом сопротивления к
аналоговому входу, **1-20**

помехи, электромагнитные/высокочастотные, **1-28**
 пониженное напряжение, ошибка, **4-3**
 попытка автоматического перезапуска, ошибка, **4-5**
 потенциометр, подключение, **1-20**
 потеря мощности, **A-7**
 потеря связи, ошибка, **4-6**
 предохранители
 вход, **1-7**
 номиналы, **A-1**
 предпочтения, настройка, **2-8**
 программирование, **3-1**
 программная группа, параметры, **3-10**
 программная перегрузка по току, ошибка, **4-5**
 программное обеспечение, **3-1**
 пускатель двигателя, **1-8**
 пуски и остановки, повторяющиеся, **1-15**

Р

рабочая температура, **1-3**
 размер корпуса привода, **B-2, B-7**
 размеры
 минимальные зазоры, **1-2**
 привод, **B-7**
 разряд конденсаторов шины, **B-3**
 расшифровка номера по каталогу, **B-5**

С

сбой платы ввода/вывода, ошибка, **4-6**
 системы распределения питания, незаземленные, **1-3**
 снижение эффекта отраженных волн, **1-13**
 соответствие нормам CE, **1-28**
 сохранение данных, просмотр, **2-8**
 список параметров
 по названиям, **3-50**
 статический разряд, статическое электричество, **B-3**

статическое электричество, статический разряд, **B-3**
 степень защиты, изменение, **1-3**
 структура меню, **2-6**

Т

температура окружающей среды, **1-3**
 требования к питанию, входному, **1-4**
 требования к электропитанию, **1-4**
 трехпроводное управление, **1-20, 1-25**

У

удаление крышки, **1-2**
 управление, двух- и трехпроводное, **1-20, 1-25**
 условные обозначения, руководства, **B-2**
 установка, **1-1**

Ф

фильтр, ВЧ, **1-7**

Э

экранированные силовые кабели, **1-11**
 электромагнетизм/высокие частоты
 заземление, фильтр, **1-7**
 помехи, **1-28**



Публикация 22В-UM001D-RU-E – октябрь 2005 г.

Отменяет документ от февраля 2004 г.

Авторские права © 2005 Rockwell Automation, Inc. Все права защищены.

Rockwell_Drives_PowerFlex40_Manual_ru_0111.pdf

KLINKMANN

www.klinkmann.ru

Санкт-Петербург

тел. +7 812 327 3752

klinkmann@klinkmann.spb.ru

Москва

тел. +7 495 641 1616

moscow@klinkmann.spb.ru

Екатеринбург

тел. +7 343 376 53 93

yekaterinburg@klinkmann.spb.ru

Самара

тел. +7 846 273 95 85

samara@klinkmann.spb.ru

Киев

тел. +38 044 495 33 40

klinkmann@klinkmann.kiev.ua

Минск

тел. +375 17 2000 876

minsk@klinkmann.com

Helsinki

puh. +358 9 540 4940

automation@klinkmann.fi

Riga

tel. +371 6738 1617

klinkmann@klinkmann.lv

Vilnius

tel. +370 5 215 1646

post@klinkmann.lt

Tallinn

tel. +372 668 4500

klinkmann.est@klinkmann.ee