

V1000

Инструкция по быстрому запуску

1 Правила безопасности и основные предупреждения	2
2 Механический монтаж	7
3 Электрический монтаж	9
4 Управление с клавиатуры	15
5 Запуск	17
6 Таблица параметров	22
7 Поиск и устранение неисправностей	28

1 Правила безопасности и основные предупреждения

Omron Yaskawa Motion Control B.V. (ОУМС) предлагает чрезвычайно широкий спектр компонентов для использования в промышленности. Разработчик оборудования или конечный пользователь выбирает и применяет продукцию ОУМС на свое усмотрение. Компания ОУМС не берет на себя ответственность за то, каким образом ее продукция применяется в конечной системе. Никакие изделия ОУМС ни при каких условиях не должны входить в состав каких-либо устройств или конструкций в качестве единственного или основного средства обеспечения безопасности. Все устройства управления без исключения должны конструироваться в расчете на динамическое обнаружение отказов и переход в безопасное состояние в случае отказа при любых обстоятельствах. Все продукты, в состав которых входят компоненты производства ОУМС, должны поставляться конечному пользователю с соответствующими предупреждениями и инструкциями по надлежащей и безопасной эксплуатации данных компонентов. Все предупреждения, предусмотренные ОУМС, должны быть своевременно доведены до конечного потребителя. Компания ОУМС предоставляет прямую гарантию только в отношении соответствия качества ее продукции стандартам и характеристикам, приведенным в руководстве. **НИКАКИХ ИНЫХ ГАРАНТИЙ, ПРЯМЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ.** Компания ОУМС не несет ответственности за травмы, материальный ущерб, убытки и иные обстоятельства, возникшие вследствие неправильного использования ее продукции.

◆ Основные предупреждения

ВНИМАНИЕ

- Прочитайте и изучите настоящее руководство, прежде чем приступить к монтажу, эксплуатации или обслуживанию данного привода.
- Необходимо соблюдать все указания, сопровождаемые предупреждающими надписями «Внимание» и «Предупреждение».
- Все работы должны выполняться квалифицированным персоналом.
- Монтаж привода должен быть выполнен согласно настоящему руководству и с учетом местных норм и правил.

- Обращайте внимание на приведенные в настоящем руководстве предупреждающие надписи.

За все случаи получения травм персоналом или случаи повреждения оборудования, причиной которых явилось несоблюдение предупреждений, предусмотренных в настоящем руководстве, несет ответственность организация, эксплуатирующая оборудование.

ВНИМАНИЕ

Обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может повлечь за собой серьезную травму или смерть.

1 Правила безопасности и основные предупреждения

В настоящем руководстве для обозначения различных типов опасности используются следующие предупреждающие надписи:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к травме средней или легкой степени тяжести.

ЗАМЕЧАНИЕ

Обозначает возможность повреждения имущества.

◆ Предупреждения об опасности

ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током

- **Не пытайтесь производить модификацию или замену привода каким-либо способом, не описанным в данном руководстве.**

Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.

ОУМС не несет ответственности за какие-либо изменения, вносимые пользователем в изделие. Конструкция этого изделия не должна подвергаться изменению.

- **Никогда не касайтесь клемм до полной разрядки конденсаторов.**

Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.

Прежде чем производить подключения к клеммам, отключите от оборудования все цепи питания. Даже после отключения напряжения питания на внутреннем конденсаторе сохраняется электрический заряд. Светодиод индикации заряда гаснет при падении напряжения шины постоянного тока ниже 50 В=. Во избежание удара электрическим током обождите не менее пяти минут после погасания всех индикаторов и измерьте напряжение шины постоянного тока, чтобы убедиться в его безопасном уровне.

- **Не допускается эксплуатация оборудования неквалифицированным персоналом.**

Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.

Техническое обслуживание, проверка и замена частей должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим навыки монтажа, наладки и технического обслуживания приводов переменного тока.

- **Не снимайте крышек и не прикасайтесь к платам инвертора при включенном напряжении питания.**

Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.

- **Всегда заземляйте клемму заземления на стороне двигателя.**

Неправильное заземление оборудования может повлечь за собой серьезную травму или смерть при касании корпуса двигателя.

- **Не приступайте к работе с приводом, не зафиксировав элементы одежды, не сняв ювелирные украшения и не защитив глаза.**

Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.

До начала работы с приводом снимите с себя все металлические предметы (часы, кольца), застегните и заправьте одежду и наденьте защитные очки.

1 Правила безопасности и основные предупреждения

ВНИМАНИЕ

- **Никогда не замыкайте выходные цепи привода.**
Не замыкайте накоротко выходные цепи привода. Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.

Опасность внезапного движения

- **Не стойте рядом с двигателем при выполнении автонастройки с вращением.**
Двигатель может неожиданно начать вращаться.
При автоматическом пуске оборудования механизм может внезапно прийти в движение. Это может повлечь за собой серьезную травму или смерть.
- **Работа системы может неожиданно начаться при подаче питания, что может привести к серьезной травме или смерти.**
Перед подачей питания обеспечьте отсутствие людей вблизи привода, двигателя и механизмов. Надежно закрепите крышки, муфты, шпонки вала и нагрузку, прежде чем подать питание на привод.

Опасность пожара

- **Не применяйте источник питания с неподходящим напряжением.**
Это может привести к пожару и повлечь за собой серьезную травму или смерть.
Прежде чем подать питание, проверьте, соответствует ли номинальное напряжение привода напряжению питающей электросети.
- **Не используйте неподходящие горючие материалы.**
Это может привести к пожару и повлечь за собой серьезную травму или смерть.
Устанавливайте привод на основание из металла или другого негорючего материала.
- **Не подавайте напряжение электросети переменного тока на выходные клеммы U, V и W.**
• **Проследите, чтобы напряжение питания силовой цепи подавалось на клеммы ввода электропитания R/L1, S/L2 и T/L3 (R/L1 и S/L2 для однофазного питания).**
Не подавайте напряжение электросети переменного тока на выходные клеммы привода, предназначенные для подключения двигателя. При подаче сетевого напряжения на выходные клеммы привод может быть поврежден, что может привести к пожару и повлечь за собой серьезную травму или смерть.
- **Затягивайте все клеммные винты с усилием, соответствующим указанному в руководстве.**
Ослабление электрических соединений может привести к их перегреву и пожару, что может повлечь за собой серьезную травму или смерть.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность падения

- **Не переносите привод, взяв его за переднюю крышку.**
Это может привести к травме легкой или средней степени тяжести из-за падения основной части привода.

Опасность ожога

- **Не прикасайтесь сразу после отключения питания к радиатору и тормозному резистору и дайте им остыть.**

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения оборудования

- **Принимайте необходимые меры защиты от электростатических разрядов при работе с приводом и печатными платами.**
В противном случае возможно повреждение электронных схем привода статическими разрядами.
- **Не подключайте двигатель к приводу и не отключайте его от привода, если на выходе привода имеется напряжение.**
Нарушение последовательности управления может привести к повреждению привода.
- **Не проводите испытания на электрическую прочность изоляции для какой-либо части привода.**
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению чувствительных элементов привода.
- **Не эксплуатируйте неисправное оборудование.**
В противном случае устройство может быть еще более повреждено.
Не подсоединяйте и не используйте какое-либо оборудование, имеющее явные признаки повреждения или отсутствия деталей.
- **Предусмотрите надлежащие меры защиты от короткого замыкания соседних цепей в соответствии с действующими нормами.**
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению привода.
Данный привод подходит для применения в цепях, способных создавать симметричные токи не выше 100000 А (среднеквадратичное значение) при максимальном напряжении 240 В~ (для класса 200 В) или при максимальном напряжении 480 В~ (для класса 400 В).
- **Не используйте неэкранированный кабель для цепей управления.**
При несоблюдении этого требования могут возникнуть электрические помехи, что приведет к ухудшению рабочих характеристик системы. Используйте экранированную витую пару и подключайте экран к клемме заземления на приводе.
- **Не допускайте эксплуатацию оборудования неквалифицированным персоналом.**
Нарушение этого правила может привести к повреждению привода или тормозного устройства.
Внимательно прочтите руководство по эксплуатации дополнительного устройства торможения перед подключением последнего к приводу.
- **Не вносите никаких изменений в электрическую схему привода.**
Это может привести к повреждению привода и утрате Гарантии.
Yaskawa не несет ответственности за какие-либо изменения, вносимые пользователем в изделие. Конструкция этого прибора не должна подвергаться изменению.
- **После установки привода и подключения всех других устройств проверьте правильность всех электрических соединений.**
Несоблюдение этого требования может привести к повреждению привода.
- **Не подключайте к выходу инвертора какие-либо иные LC- или RC-фильтры подавления помех, конденсаторы или устройства защиты от превышения напряжения, кроме рекомендованных.**
Применение других фильтров может привести к повреждению привода или двигателя.

◆ Обеспечение соответствия Директиве по низковольтному оборудованию (CE)

Данный привод прошел испытания согласно условиям Европейского стандарта EN61800-5-1 и полностью соответствует Директиве по низковольтному оборудованию. При использовании привода совместно с другими устройствами для обеспечения этого соответствия должны быть выполнены следующие требования:

Не эксплуатируйте привод в местах со степенью загрязнения среды выше 2 и категорией повышенного напряжения 3 по IEC664.

При работе с приводом класса 400 В заземлите нейтральный проводник питающей электросети.

◆ Обеспечение соответствия требованиям UL/cUL

Данный привод испытан согласно условиям стандарта UL508C и соответствует требованиям UL. При использовании привода совместно с другими устройствами для обеспечения этого соответствия должны быть выполнены следующие требования:

Не устанавливайте привод в местах со степенью загрязнения среды выше 2 (стандарт UL).

Используйте соответствующие стандартам UL медные провода (рассчитанные на 75°C) и соединители конструкции «closed-loop» либо соединители кольцевого типа, отвечающие нормам CSA. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

Низковольтная проводка должна выполняться проводниками класса 1 согласно NEC. Руководствуйтесь правилами выполнения проводки, принятыми в Вашей стране или на Вашем предприятии. Применяемый источник питания входных цепей управления должен соответствовать Классу 2 по UL. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

Данный привод прошел испытание на короткое замыкание согласно требованиям UL. Этим гарантируется, что при коротком замыкании в источнике питания протекающий ток не превысит 30000 А при напряжении 240 В~ (для приводов класса 200 В) и 480 В~ (для приводов класса 400 В).

Встроенная в привод система защиты двигателя от перегрузки соответствует UL и отвечает требованиям NEC и CEC. Конфигурирование можно выполнить с помощью параметров L1-01/02. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

◆ Указания по использованию функции защитного отключения

Реализуемая приводом функция защитного отключения соответствует категории безопасности 3 по EN954-1 и SIL2 по EN61508. Она может использоваться для защитного останова согласно требованиям категории безопасного останова 0 по EN60204-1 (неуправляемый останов при пропадании питания). Подробную информацию о применении этой функции смотрите в руководстве по эксплуатации.

2 Механический монтаж

◆ Проверка при получении

После получения привода необходимо выполнить следующее:

- Проверьте привод на отсутствие повреждений. Если полученный привод выглядит поврежденным, свяжитесь со своим поставщиком.
- Проверьте соответствие полученной модели заказанной, прочитав данные на паспортной табличке. Если получена не та модель, обратитесь к своему поставщику.

◆ Условия эксплуатации

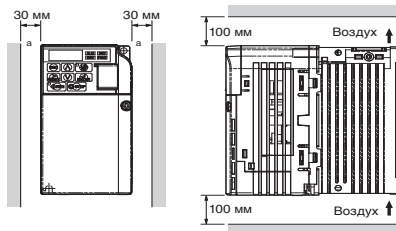
Для продления срока службы привода его следует устанавливать в условиях, соответствующих перечисленным ниже требованиям.

Параметр	Условия
Место установки	Внутри помещения
Температура окружающей среды	<p>–10 °C ... +40 °C (NEMA, Тип 1) –10 °C ... +50 °C (модель с открытым шасси)</p> <p>В случае установки в закрытый шкаф необходимо предусмотреть вентилятор или кондиционер, чтобы температура внутри шкафа не выходила за допустимый диапазон.</p> <p>Не допускается образование льда на приводе.</p>
Влажность	Относительная влажность не более 95 % (без конденсации)
Температура хранения	–20 °C ... +60 °C
Окружающая зона	<p>Устанавливайте привод в местах, где отсутствуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> • масляные пары и пыль • металлическая стружка и опилки, масло, вода или другие посторонние материалы • радиоактивные вещества • горючие материалы (например, древесина) • вредные газы и жидкости • чрезмерная вибрация • хлориды • прямой солнечный свет
Высота над уровнем моря	1000 м или меньше
Вибрация	10 ... 20 Гц при 9,8 м/с ² , 20 ... 55 Гц при 5,9 м/с ²
Ориентация	Для достижения наилучшего охлаждения располагайте привод вертикально.

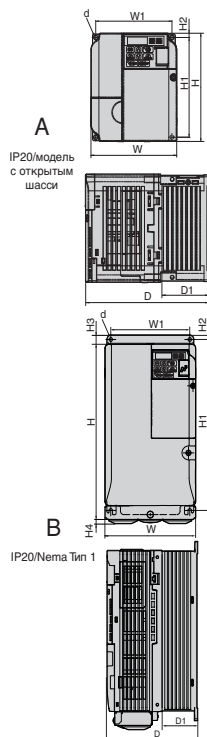
◆ Расположение при монтаже и зазоры

Всегда монтируйте привод в вертикальном положении. Для улучшения охлаждения оставьте достаточное свободное пространство вокруг прибора, как показано на рисунке справа

Примечание: При установке нескольких приборов в ряд зазоры между ними могут быть меньше, чем указано на рисунке. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.



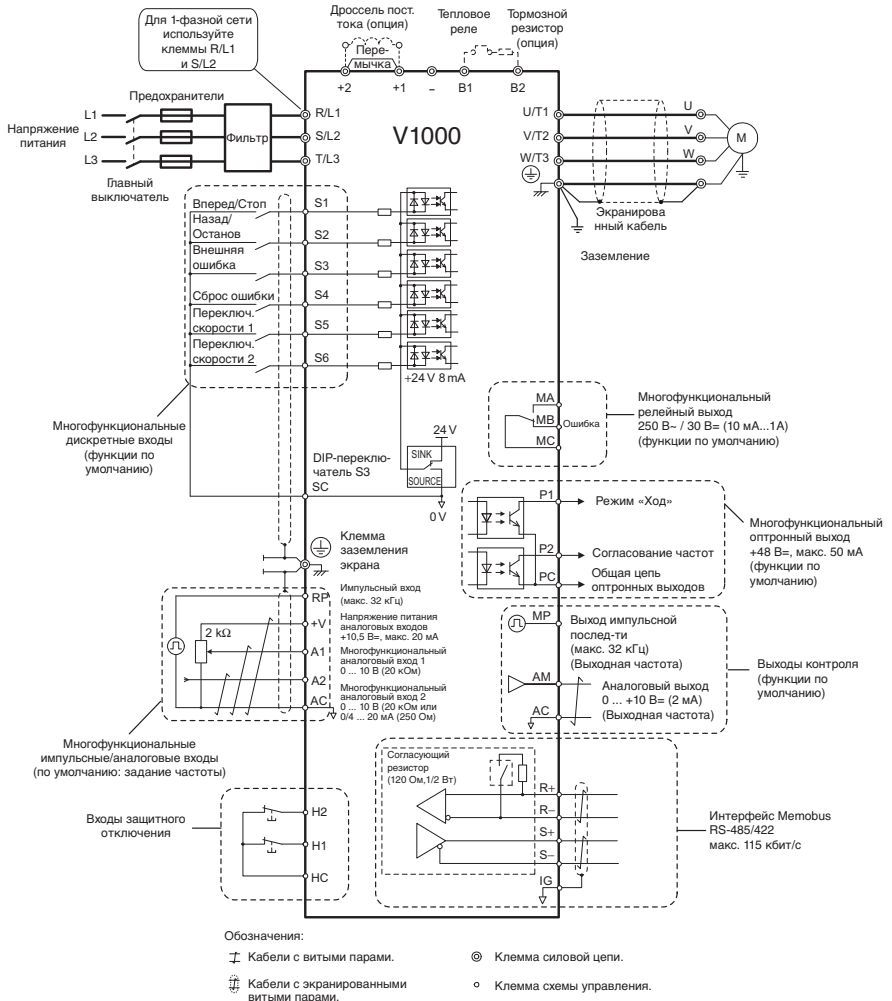
◆ Габаритные размеры



Модель VZA*	Размеры (мм)											Вес (кг)
	Рис.	W	H	D	W1	H1	H2	H3	H4	D1	d	
B0P1	A	68	128	76	56	118	5	-	-	6,5	M4	0,6
B0P2		68	128	76	56	118	5	-	-	6,5	M4	0,7
B0P4		68	128	118	56	118	5	-	-	38,5	M4	1,0
B0P7		108	128	137,5	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
B1P5		108	128	154	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
B2P2		140	128	163	128	118	5	-	-	65	M4	2,1
B4P0		На стадии разработки										
20P1		68	128	76	56	118	5	-	-	6,5	M4	0,6
20P2		68	128	76	56	118	5	-	-	6,5	M4	0,6
20P4		68	128	108	56	118	5	-	-	38,5	M4	0,9
20P7		68	128	128	56	118	5	-	-	38,5	M4	1,1
21P5	B	108	128	129	96	118	5	-	-	58	M4	1,3
22P2		108	128	137,5	96	118	5	-	-	58	M4	1,4
24P0		140	128	143	128	118	5	-	-	65	M4	2,1
25P5		140	254	140	122	248	6	13	6,2	55	M5	3,8
27P5		140	254	140	122	248	6	13	6,2	55	M5	3,8
2011		180	290	163	160	284	8	15	6,2	75	M5	5,5
2015		220	358	187	192	336	7	15	7,2	78	M5	9,2
40P2		108	128	81	96	118	5	-	-	10	M4	0,8
40P4		108	128	99	96	118	5	-	-	28	M4	1,0
40P7		108	128	137,5	96	118	5	-	-	58	M4	1,4
41P5	A	108	128	154	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
42P2		108	128	154	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
43P0		108	128	154	96	118	5	-	-	58	M4	1,5
44P0		140	128	143	128	118	5	-	-	65	M4	2,1
45P5		140	254	140	122	248	6	13	6	55	M5	3,8
47P5	B	140	254	140	122	248	6	13	6,2	55	M5	3,8
4011		180	290	143	160	284	8	15	6	55	M5	5,2
4015		180	290	163	160	284	8	15	6	75	M5	5,5

3 Электрический монтаж

На приведенном ниже рисунке показано подключение силовых цепей и цепей управления.



◆ Подключение электрических цепей

■ Силовые цепи

При подключении силовых цепей используйте только предохранители и сетевые фильтры, перечисленные в таблице ниже. Следите за тем, чтобы не были превышены указанные моменты затяжки.

Модель VZA*	Тип фильтра ЭМС		Сетевой предохранитель (Ferraz)	Реком. кабель двигателя [мм]	Размеры клемм силовых цепей		
	Rasmi	Schaffner			R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2	B1, B2	GND
B0P1	A1000-FIV1010-RE	A1000-FIV1010-SE	TRS5R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
B0P2			TRS10R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
B0P4			TRS20R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
B0P7	A1000-FIV1020-RE	A1000-FIV1020-SE	TRS35R	2,5	M4	M4	M4
B1P5			TRS50R	4	M4	M4	M4
B2P2	A1000-FIV1030-RE	A1000-FIV1030-SE	TRS60R	4	M4	M4	M4
B4P0	На стадии разработки						
20P1	A1000-FIV20010-RE	A1000-FIV20010-SE	TRS5R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
20P2			TRS5R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
20P4			TRS10R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
20P7			TRS15R	1,5	M3.5	M3.5	M3.5
21P5	A1000-FIV2020-RE	A1000-FIV2020-SE	TRS25R	2,5	M4	M4	M4
22P2			TRS35R	4	M4	M4	M4
24P0	A1000-FIV2030-RE	A1000-FIV2030-SE	TRS60R	4	M4	M4	M4
25P5	A1000-FIV2060-RE	A1000-FIV2050-SE	A6T70<1>	6	M4	M4	M5
27P5			A6T100<1>	10	M4	M4	M5
2011	A1000-FIV2100-RE	-	A6T150<1>	16	M6	M5	M6
2015			A6T200<1>	25	M8	M5	M6
40P2			TRS2.5R	2,5	M4	M4	M4
40P4	A1000-FIV30005-RE	A1000-FIV30005-SE	TRS5R	2,5	M4	M4	M4
40P7			TRS10R	2,5	M4	M4	M4
41P5			TRS20R	2,5	M4	M4	M4
42P2			TRS20R	2,5	M4	M4	M4
43P0			TRS20R	2,5	M4	M4	M4
44P0	A1000-FIV3020-RE	A1000-FIV3020-SE	TRS30R	4	M4	M4	M4
45P5	A1000-FIV3030-RE	A1000-FIV3030-SE	A6T50<1>	4	M4	M4	M5
47P5			A6T60<1>	6	M4	M4	M5
4011	A1000-FIV3050-RE	-	A6T70<1>	10	M5	M5	M5
4015			A6T80<1>	10	M5	M5	M6

<1> Для обеспечения соответствия требованиям UL необходимо использовать другой тип предохранителя. Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

Величины моментов затяжки

Затягивайте винты клемм силовой цепи с указанным моментом затяжки.

Размер клеммы	M3,5	M4	M5	M6	M8
Момент затяжки [Н·м]	0,8 ... 1,0	1,2 ... 1,5	2,0 ... 2,5	4,0 ... 5,0	9,0 ... 11,0

■ Цепи управления

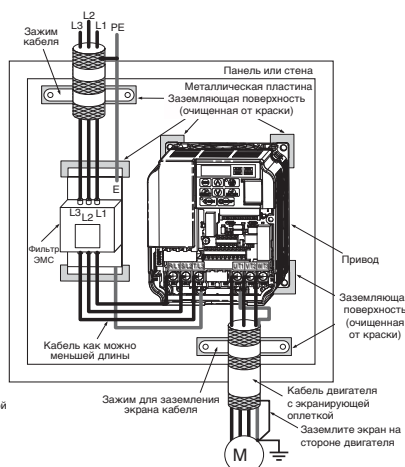
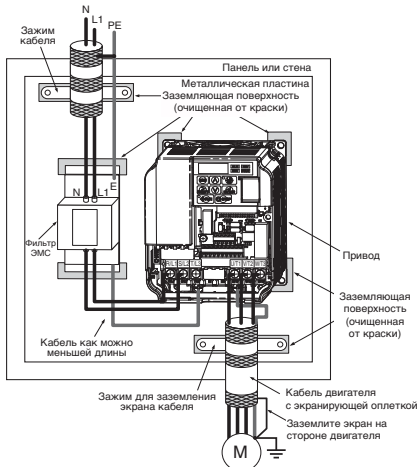
Клеммник для подключения цепей управления оснащен безвинтовыми зажимами. Обязательно применяйте провода, соответствующие приведенным ниже параметрам. Для надежности подключения рекомендуется использовать жесткие одножильные провода или гибкие провода с наконечниками. Длина зачищаемого отрезка провода должна составлять 8 мм с учетом длины наконечника.

Тип провода	Сечение провода
Жесткий одножильный	0,2 ... 1,5 мм ²
Гибкий	0,2 ... 1,0 мм ²
Гибкий с наконечником	0,25 ... 0,5 мм ²

◆ Монтаж ЭМС-фильтра

Привод прошел испытания согласно Европейскому стандарту EN61800-3. Для выполнения требований по ЭМС при подключении силовых цепей необходимо соблюдать следующие условия указанные ниже.

1. Установите на входе инвертора соответствующий ЭМС-фильтр подавления помех. Подробную информацию смотрите в перечне выше или обратитесь к руководству по эксплуатации.
2. Привод и фильтр ЭМС должны размещаться в одном шкафу.
3. Для подключения привода и двигателя необходимо использовать кабель с экранирующей оплеткой.
4. Для снижения сопротивления цепи заземления очистите от краски и грязи места подключения проводников заземления.
5. На приводах до 1 кВт устанавливайте дроссель переменного тока для соответствия нормам EN61000-3-2. Более подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации или обратитесь к своему поставщику.



Подключение одно- и трехфазных приборов для соответствия стандартам ЭМС

◆ Подключение силовых цепей и цепей управления

■ Подключение входных силовых цепей

При подключении цепей ввода электропитания необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

- Используйте только автоматические выключатели, специально сконструированные для приводов.
- При использовании защитного выключателя, срабатывающего от замыкания на землю, убедитесь, что он реагирует как на постоянные, так и на высокочастотные токи.
- При использовании входного выключателя обеспечьте, чтобы он срабатывал не чаще одного раза в 30 минут.
- Используйте на входной стороне привода дроссель постоянного или переменного тока:
- Для подавления гармонических токов.
- Для снижения коэффициента мощности на стороне источника питания.
- При использовании выключателя фазокомпенсирующего конденсатора.
- При подключении к трансформатору большой мощности (600 kVA и более).

■ Подключение выходных силовых цепей

При подключении выходных силовых цепей необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

- Не подключайте к выходу привода какую-либо иную нагрузку, кроме 3-фазного двигателя.
- Никогда не подавайте электропитание на выходные клеммы инвертора.
- Никогда не замыкайте выходные клеммы между собой или на землю.
- Не используйте фазокомпенсирующие конденсаторы.
- Если между приводом и двигателем устанавливается контактор, он не должен переключаться при наличии напряжения на выходе привода. Переключение контактора при наличии напряжения на выходе может вызвать появление очень больших пиковых токов, что приведет к срабатыванию защиты от превышения тока или к повреждению привода.

■ Подключение цепи заземления

При заземлении привода необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.


- Проводник заземления не должен одновременно использоваться другими устройствами, например, сварочными аппаратами.
- Провод заземления должен соответствовать техническим стандартам на электрическое оборудование. Заземляющие провода должны иметь минимальную длину. Привод создает ток утечки. Поэтому, если расстояние между точкой заземления и клеммой заземления слишком велико, потенциал на клемме заземления привода будет нестабильным.
- При использовании более одного привода провода заземления не должны образовывать замкнутый контур.

■ Меры предосторожности при подключении цепей управления

При подключении цепей управления необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

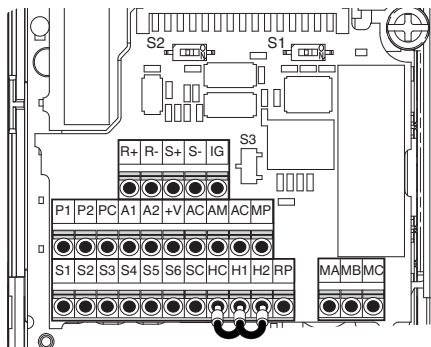
- Цепи управления должны быть отделены от силовых цепей.
- Цепи, подключаемые к клеммам схемы управления МА, МВ, МС (релейные выходы), должны быть отделены от других цепей управления.
- Применяемый внешний источник питания схемы управления должен соответствовать Классу 2 по UL.
- Для предотвращения сбоев в процессе работы выполняйте монтаж цепей управления витыми парами или экранированными кабелями с витыми парами.
- Заземляя экраны кабелей, добивайтесь максимальной площади контакта экрана с заземляющей поверхностью.
- Экраны должны заземляться с обоих концов кабелей.

■ Клеммы силовых цепей

Клемма	Название	Назначение
R/L1, S/L2, T/L3	Ввод сетевого напряжения	Служит для подачи электропитания на привод. У однофазных приводов на 200 В напряжение питания подается только на клеммы R/L1 и S/L2 (T/L3 не используется).
U/T1, V/T2, W/T3	Выход привода	Подключается к двигателю.
B1, B2	Тормозной резистор	Для подключения дополнительного тормозного резистора или блока тормозного резистора.
+1, +2	Подключение дросселя постоянного тока	При поставке замкнуты перемычкой. Перед установкой дросселя постоянного тока перемычку следует удалить.
+1, –	Вход питания постоянного тока	Для подачи напряжения питания постоянного тока.
 (2 клеммы)	Клемма заземления	Для класса 200 В: Сопротивление цепи заземления 100 Ом или меньше Для класса 400 В: Сопротивление цепи заземления 10 Ом или меньше

■ Клеммы цепей управления

На рисунке ниже показано расположение клемм цепей управления. Привод оснащен безвинтовыми клеммными зажимами.



3 Электрический монтаж

На клеммной плате имеются три DIP-переключателя (S1 ... S3)

SW1	Выбирает тип сигнала (напряжение/ток) для аналогового входа A2.
SW2	Подключает или отключает согласующую нагрузку внутреннего порта RS422/485.
SW3	Выбор положительной (PNP)/отрицательной (NPN, по умолчанию) логики для дискретных входов (для PNP требуется внешний источник питания 24 В=)

■ Клеммы схемы управления

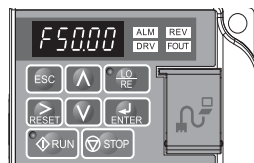
Тип	Номер	Наименование клеммы (сигнал)	Функция (уровень сигнала), заводская установка
Многофункциональные дискретные входы	S1 ... S6	Многофункциональные дискретные входы 1 ... 6	Отпирные входы, 24 В= 8 мА Примечание: По умолчанию (заводская установка) выбрана отрицательная логика (NPN). Если используется положительная логика, установите DIP-переключатель S3 в положение «SOURCE» и предусмотрите внешний источник питания 24 В= ($\pm 10\%$).
	SC	Общий вывод многофункциональных входов	Общий вывод дискретных входов
Многофункциональные аналоговые/импульсные входы	RP	Вход импульсной последовательности	Частота управляющих импульсов: 0,5 ... 32 кГц; Сквозность: 30 ... 70 %; Уровень «1»: 3,5 ... 13,2 В; Уровень «0»: 0,0 ... 0,8 В; Входное сопротивление: 3 кОм
	+V	Источник питания аналоговых входов	+10,5 В (макс. допустимый ток 20 мА)
	A1	Многофункциональный аналоговый вход 1	0 ... +10 В= (20 кОм), разрешение 1/1000 0/4 ... 20 мА (250 Ом), разрешение 1/500 (только для A2)
	A2	Многофункциональный аналоговый вход 2	
	AC	Общий вывод входов задания частоты	0 В
Входы защитного отключения	HC	Общий вывод входов защитного отключения	+24 В (не более 10 мА)
	H1	Вход защитного отключения 1	Один или оба разомкнуты: выход привода отключается (время между размыканием входа и отключением выхода привода составляет менее 1 мс)
	H2	Вход защитного отключения 2	Оба замкнуты: обычная работа
Многофункциональный релейный выход	MA	Нормально разомкнутый (ошибка)	Дискретный релейный выход 30 В=, 10 мА ... 1 А
	MB	Нормально замкнутый (ошибка)	
	MC	Общий вывод дискретных выходов	250 В=, 10 мА ... 1 А
Многофункциональный выход с отпирной развязкой	P1	Отпирный выход 1	Дискретный выход с отпирной развязкой 48 В=, 0 ... 50 мА
	P2	Отпирный выход 2	
	PC	Общий вывод отпирных выходов	
Выход контроля	MP	Выход импульсной послед-ти	32 кГц (макс.)
	AM	Аналоговый выход контроля	0 ... 10 В= (не более 2 мА); Разрешение: 1/1000 (10 бит)
	AC	Общий вывод выхода контроля	0 В
	R+	Вход интерфейса связи (+)	
MEMOBUS/интерфейс связи	R-	Вход интерфейса связи (-)	Интерфейс MEMOBUS/Modbus: RS-485 или RS-422; 115,2 кбит/с (макс.)
	S+	Выход интерфейса связи (+)	
	S-	Выход интерфейса связи (-)	

ЗАМЕЧАНИЕ! HC, H1, H2 – это входы защитного отключения. Данная функция отключает выходное напряжение не позже чем через 1 мс после размыкания любого из входов H1 или H2. Она отвечает требованиям категории безопасности 3 по EN954-1 и SIL2 по EN61508. и может применяться для выполнения защитного отключения по стандарту EN60204-1, категория безопасности останова 0. Если функция защитного отключения не используется, не удаляйте перемычки между HC, H1, и H2.

4 Управление с клавиатуры

◆ Пульт со светодиодной индикацией и клавиши

Пульт со светодиодной индикацией используется для программирования привода, пуска/останова привода и отображения информации о неисправностях. Светодиоды индицируют состояние привода.



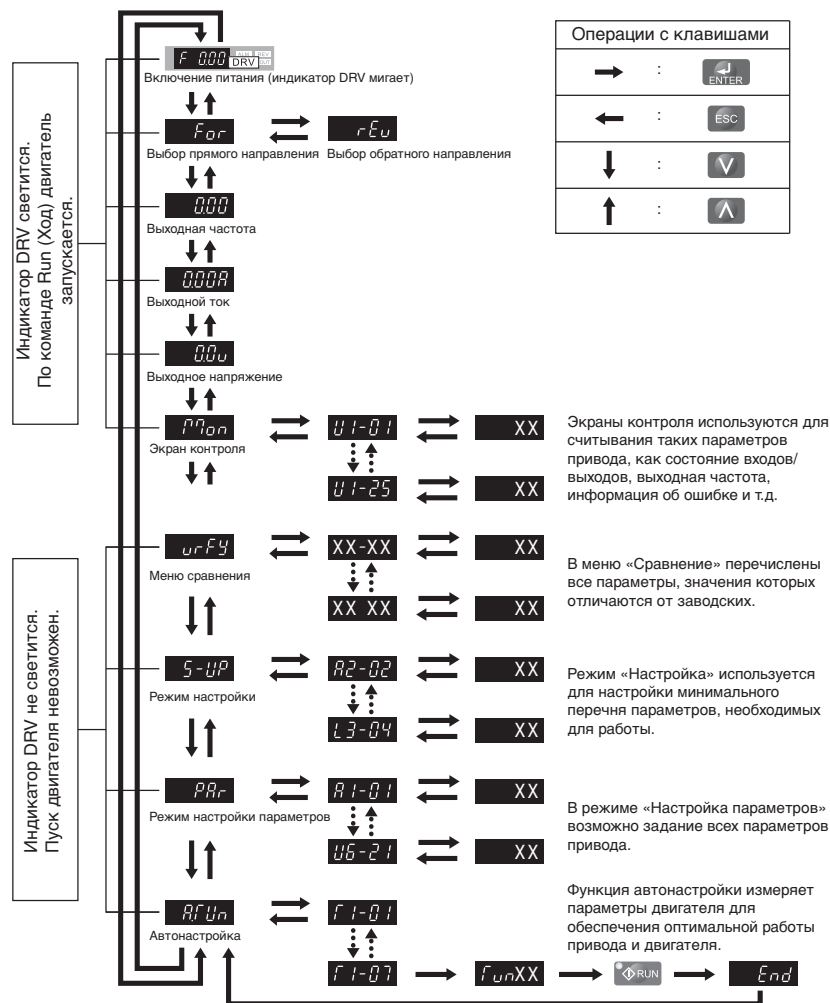
■ Клавиши и их назначение

Вид	Название	Назначение
	Дисплей для отображения информации	Отображает задание частоты, номера параметров и т.д.
	Клавиша ESC (ОТМЕНА)	Возврат в предыдущее меню.
	Клавиша RESET (СБРОС)	Перемещает курсор вправо. Сбрасывает ошибку.
	Клавиша RUN (ХОД)	Запускает привод в режиме LOCAL (Локальное управление). Светодиод Run (Ход) • светится, когда привод управляет двигателем. • мигает при торможении до полной остановки или когда задание частоты равно 0. • часто мигает, если привод заблокирован с дискретного входа, остановлен командой с дискретного входа быстрой остановки или если в момент подачи питания была активна команда «Ход».
	Клавиша УВЕЛИЧИТЬ	Увеличение номера параметра, задаваемого значения и т.д.
	Клавиша УМЕНЬШИТЬ	Уменьшение номера параметра, задаваемого значения и т.д.
	Клавиша STOP (СТОП)	Останавливает привод.
	Клавиша ENTER (ВВОД)	Для выбора режимов, параметров и для сохранения заданных значений.
	Клавиша выбора LO/RE	Переключение между управлением с пульта (LOCAL – ЛОКАЛЬНОЕ) и управлением через входы управления (REMOTE – ДИСТАНЦИОННОЕ). Светодиод светится, когда привод находится в режиме LOCAL (ЛОКАЛЬНОЕ – управление с клавиатуры).
	Светодиод ALM	Мигает: Привод в состоянии «предупреждение». Включен постоянно: Привод в состоянии «ошибка», выход привода отключен.
	Светодиод REV	Включен: Обратное направление вращения двигателя. Выключен: Прямое направление вращения двигателя.
	Светодиод DRV	Включен: Привод готов к управлению двигателем. Выключен: Привод находится в режиме «Сравнение», «Настройка», «Настройка параметров» или «Автонастройка».
	Светодиод FOUT	Включен: На дисплее отображается выходная частота. Выключен: На дисплее отображается не выходная частота, а другой параметр.

4 Управление с клавиатуры

◆ Структура меню и режимы

Структура меню пульта управления показана на следующем рисунке.



5 Запуск

◆ Процедура настройки привода

Ниже приведена блок-схема основной настройки. Далее каждый шаг будет описан более подробно.



◆ Включение питания

Прежде чем включить питание:

- Проверьте правильность электрических соединений.
- Убедитесь в том, что внутри привода не оставлены винты, инструменты и обрезки провода.
- После включения питания должен отобразиться режим привода, при этом не должно отображаться никаких ошибок или предупреждений.

◆ Выбор метода регулирования (A1-02)

Возможны три метода регулирования. Выберите метод регулирования, наиболее подходящий для Вашей задачи.

Метод регулирования	Параметр	Основные области применения
V/f-регулирование:	A1-02 = 0 (заводская уставка)	<ul style="list-style-type: none">• Применение в обычных системах с переменной скоростью, например, когда один привод управляет несколькими двигателями• При замене привода, настройки параметров которого неизвестны
Векторное регулирование с разомкнутым контуром (OLV)	A1-02 = 2	<ul style="list-style-type: none">• Применение в обычных системах с переменной скоростью• В системах, требующих высокой точности и скорости регулирования
Векторное регулирование с разомкнутым контуром для двигателей с постоянными магнитами	A1-02 = 5	<ul style="list-style-type: none">• При использовании двигателей с постоянными магнитами (SPM, IPM) в системах с пониженным вращающим моментом/нагрузкой, и при необходимости экономии энергии.

◆ Автонастройка (T1-□□)

При автонастройке автоматически задаются значения параметров привода, соответствующие характеристикам двигателя. Возможны три режима.

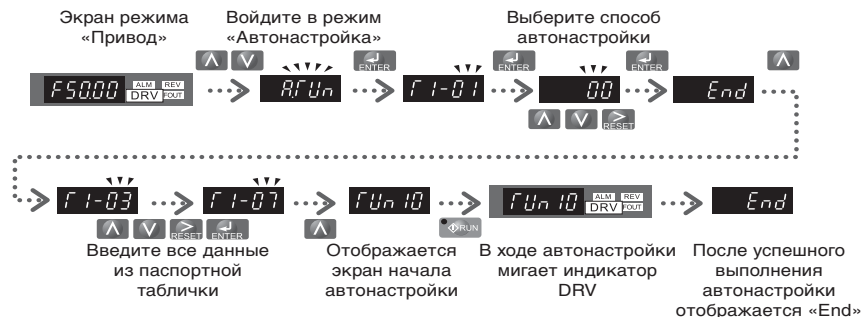
Режим автонастройки	Параметр	Метод регулирования	Описание
Автонастройка с вращением	T1-01 = 0	OLV	Применяется при настройке привода для работы в режиме векторного регулирования с разомкнутым контуром. Для достижения высокой точности необходимо, чтобы во время настройки двигатель мог вращаться без нагрузки.
Настройка межфазного сопротивления	T1-01 = 2	OLV, V/f-регулирование	Выполняется в случае V/f – регулирования, когда длина кабеля двигателя велика, а также после замены кабеля.
Автонастройка с вращением для режима энергосбережения	T1-01 = 3	V/f-регулирование	Выполняется для режимов энергосбережения или поиска скорости. Для достижения высокой точности необходимо, чтобы двигатель мог вращаться без нагрузки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не прикасайтесь к двигателю до завершения автонастройки. Двигатель может не вращаться, но напряжение на него подается вплоть до окончания автонастройки.

Для выполнения автонастройки войдите в меню «Автонастройка» и выполните действия, показанные на следующем рисунке. Количество вводимых паспортных параметров двигателя зависит от выбранного типа автонастройки. Ниже приведен пример для автонастройки с вращением.



Если по каким-либо причинам автонастройка не может быть выполнена (например, невозможна работа без нагрузки), задайте максимальную частоту и напряжение (параметры E1 -□□) и вручную задайте характеристики двигателя (параметры E2-□□).

ЗАМЕЧАНИЕ! Во время выполнения автонастройки входы защитного отключения должны быть замкнуты.

◆ Способы ввода задания частоты и команды «Ход»

Приводом можно управлять с локального пульта (LOCAL) или дистанционно (REMOTE). Текущий режим управления указывается индикатором клавиши LO/RE.

Режим	Описание	Индикатор LO/RE
ЛОКАЛЬНЫЙ	Команда Ход/Стоп и задание частоты вводятся с пульта управления.	Включен
ДИСТАНЦИОННЫЙ	Источник команды «Ход» определяется параметром b1-02, а источник задания частоты – параметром b1-02.	Выключен

Для дистанционного управления приводом убедитесь, что параметрами b1-01/02 правильно определены источники задания частоты и команды «Ход», и что привод переведен в режим REMOTE (Дистанционное).

◆ Настройка входов/выходов

■ Многофункциональные дискретные входы (H1-□□)

Функция каждого из дискретных входов задается параметрами H1-□□. Функции, выбранные по умолчанию (заводская настройка), указаны на схеме подключения инвертора на [стр. 9](#).

■ Многофункциональные дискретные выходы (H2-□□)

Функция каждого из дискретных выходов задается параметрами H2-□□. Функции, выбранные по умолчанию (заводская настройка), указаны на схеме подключения инвертора на [стр. 9](#). Вводимое значение параметра состоит из трех цифр. Средняя и правая цифры задают функцию, а левая цифра определяет тип выхода (0: обычный выход; 1: инверсный выход).

■ Многофункциональные аналоговые входы (H3-□□)

Функция каждого из аналоговых входов задается параметрами H3-□□. Для обоих входов по умолчанию установлена функция «Задание частоты». Вход A1 сконфигурирован для сигнала 0 ... 10 В, а вход A2 – для сигнала 4 ... 20 мА. Комбинация обоих входных сигналов определяет задание частоты.

ЗАМЕЧАНИЕ! Выбирая тип сигнала (напряжение/ток) для входа A2, убедитесь, что DIP-переключатель переведен в правильное положение и что параметр H3-09 настроен правильно.

■ Выход контроля (H4-□□)

Для выбора величины, контролируемой на аналоговом выходе, а также для настройки уровней выходного напряжения используются параметры H4-□□. По умолчанию (заводская настройка) выбран контроль выходной частоты.

◆ Задание частоты и время разгона/торможения

■ Настройка способа ввода задания частоты (b1-01)

Выберите с помощью параметра b1-01 требуемый источник задания частоты.

b1-01	Источник задания	Способ ввода задания частоты
0	Пульт управления	Задания частоты вводятся в параметры d1-□□. Для переключения предустановленных заданий используются дискретные входы.
1	Аналоговый вход	Сигнал задания частоты подается на клемму A1 или A2.
2	Послед. интерфейс	Последовательный интерфейс с использованием порта RS422/485
3	Дополнительная плата	Дополнительная плата связи
4	Импульсный вход	Задание частоты подается на клемму RP в виде импульсной последовательности.

■ Продолжительность разгона/торможения и S-профили

С помощью параметров C1-□□ можно задать четыре комбинации времени разгона/торможения. По умолчанию используются значения C1-01/02. Настройте эти значения времени в соответствии с требованиями решаемой задачи. Для более плавного разгона/торможения при пуске/останове с помощью параметров C2-□□ можно задействовать S-профили.

◆ Пробный запуск

Завершив настройку всех параметров, выполните следующие действия, чтобы запустить систему.

1. Запустите двигатель без нагрузки и проверьте правильность состояний входов, выходов и правильность работы в целом (последовательность операций, выполнение команд и т.п.).
2. Подсоедините нагрузку к двигателю.
3. Запустите двигатель под нагрузкой и убедитесь в отсутствии вибраций, неравномерности вращения и опрокидывания двигателя.

После успешного выполнения перечисленных выше операций привод готов к работе. Информацию о настройке специальных параметров (ПИД-регулирования и т.п.) смотрите в руководстве по эксплуатации.

6 Таблица параметров

В таблице перечислены наиболее важные параметры. Исходные (заводские) значения выделены жирным шрифтом. Полный перечень параметров смотрите в руководстве по эксплуатации.

Парам.	Название	Описание
Параметры инициализации		
A1-01	Выбор уровня доступа к параметрам	Позволяет выбрать параметры, доступные с цифрового пульта управления. 0: Только управление 1: Параметры пользователя 2: Расширенный доступ
A1-02	Выбор метода регулирования	Задаёт метод регулирования для привода. 0: V/f-регулирование : 2: Векторное с разомкнутым контуром (OLV) 5: OLV для синхронных двигателей (PM) Примечание: Не инициализируется параметром A1-03!
A1-03	Инициализация параметров	Возврат всех параметров к значениям по умолчанию (возвращается в 0 после инициализации). Не инициализировать 1110: Инициализация пользователя (вначале пользователь должен задать значения параметров пользователя и сохранить их с помощью параметра o2-03) 2220: Инициализация (2-проводн. схема) 3330: Инициализация (3-проводн. схема)
Выбор режима работы		
b1-01	Выбор источника задания частоты	0: Пульт – Значения d1-□□ 1: Аналоговый вход A1 или A2 2: Послед. интерф. – RS-422/485 3: Дополнительная плата 4: Импульсный вход (клемма RP)
b1-02	Выбор источника команды «Ход»	0: Пульт – клавиши RUN (Ход) и STOP (Стоп) 1: Клеммы – Дисcretные входы 2: Послед. интерф. – RS-422/485 3: Подключенная доп. плата

Парам.	Название	Описание
b1-03	Выбор способа остановки	Устанавливает способ остановки при снятии сигнала «Ход». 0: Торможение до полной остановки 1: Торможение выбегом 2: Торможение с подпиткой пост. током до остановки 3: Торможение выбегом с таймером (до истечения заданного времени новая команда «Ход» игнорируется)
b1-04	Запрет обратного хода	0: Обратный ход разрешен 1: Обратный ход запрещен
b1-14	Выбор очередности фаз	Изменяет порядок чередования фаз выходного напряжения. 0: Стандартный 1: Изменение порядка чередования фаз
Торможение с подпиткой постоянным током		
b2-01	Частота начала торможения с подпиткой пост. током	Задаёт частоту, при которой начинается торможение с подпиткой пост. током, если выбрано торможение до остановки (b1-03 = 0). Если b2-01 < E1-09, торможение с подпиткой пост. током начинается при E1-09.
b2-02	Ток при торможении с подпиткой пост. током	Задаёт ток при торможении с подпиткой постоянным током в процентах от номинального тока привода. При OLV постоянный ток возбуждения задаётся параметром E2-03.
b2-03	Время торможения с подпиткой пост. током/Время возбуждения пост. током при пуске	Задаёт время торможения с подпиткой постоянным током при пуске с шагом 0,01 сек Значение 0,00 сек означает отключение функции.
b2-04	Время торможения с подпиткой пост. током при останове	Задаёт время торможения с подпиткой постоянным током при останове. Значение 0,00 сек означает отключение функции.

Парам.	Название	Описание
Разгон/торможение		
C1-01	Время разгона 1	Задаёт время разгона 1 от нулевой до максимальной выходной частоты.
C1-02	Время торможения 1	Задаёт время торможения 2 от максимальной выходной частоты до нуля.

Парам.	Название	Описание
C1-03 ... C1-08	Время разгона/торможения 2 ... 4	Задаёт время разгона/торможения 2 ... 4 (задаётся так же, как C1-01/02)
C2-01	S-профиль 1	S-профиль в начале разгона.
C2-02	S-профиль 2	S-профиль в конце разгона.
C2-03	S-профиль 3	S-профиль в начале торможения.
C2-04	S-профиль 4	S-профиль в конце торможения.

Компенсация скольжения		
C3-01	Коэффициент усиления для компенсации скольжения	<ul style="list-style-type: none"> Увеличьте, если скорость двигателя ниже, чем задание частоты Уменьшите, если скорость двигателя выше, чем задание частоты.
C3-02	Время задержки компенсации скольжения	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите в случае слишком медленной компенсации скольжения. Увеличьте, если скорость не стабильна.

Компенсация вращающего момента		
C4-01	Коэффициент усиления для компенсации момента	<ul style="list-style-type: none"> Увеличьте значение, если отклик по моменту мал. Уменьшите значение при возникновении колебаний скорости/момента.
C4-02	Время задержки для компенсации вращающего момента	<ul style="list-style-type: none"> Увеличьте значение при возникновении колебаний скорости/момента. Уменьшите значение, если отклик по моменту мал.

Режим нагрузки и несущая частота		
C6-01	Выбор обычной/повышенной нагрузки	0: Повышенная нагрузка (HD) Постоянный вращающий момент 1: Обычная нагрузка (ND) Переменный вращающий момент

Парам.	Название	Описание
C6-02	Выбор несущей частоты	1: 2,0 кГц 2: 5,0 кГц 3: 8,0 кГц 4: 10,0 кГц 5: 12,5 кГц 6: 15,0 кГц 7 ... A: Размах ШИМ 1 ... 4 F: Задаётся пользователем

Задания частоты		
d1-01 ... d1-16	Задание частоты 1 ... 16	Задают скорости 1 ... 16 для ступенчатого переключения
d1-17	Частота толчкового хода	Частота толчкового хода

V/f-характеристика		
E1-01	Задание входного напряжения	Входное напряжение
E1-04	Макс. вых. частота	Чтобы V/f-характеристика была линейной, необходимо задать одно и то же значение для E1-07 и E1-09. В этом случае значение E1-08 не используется. Чтобы не произошла ошибка OPE10, задавайте четыре значения частоты таким образом, чтобы для них выполнялось следующее условие: $E1-04 \geq E1-06 \geq E1-07 \geq E1-09$
E1-05	Макс. вых. напряжение	
E1-06	Осн. частота	
E1-07	Средн. вых. частота	
E1-08	Напр. при средн. вых. част.	
E1-09	Мин. вых. частота	
E1-10	Напряж. при мин. вых. частоте	
E1-13	Напряж. при осн. частоте	

Характеристики двигателя		
E2-01	Номинальный ток двигателя	Настраивается автоматически в процессе автонастройки.
E2-02	Номинальное скольжение двигателя	Номинальное скольжение двигателя в Герцах (Гц). Устанавливается автоматически при автонастройке.

6 Таблица параметров

Парам.	Название	Описание
E2-03	Ток холостого хода двигателя	Ток намагничивания в Амперах. Устанавливается автоматически при автонастройке.
E2-04	Полюсы двигателя	Число полюсов двигателя. Устанавливается автоматически при автонастройке.
E2-05	Междофазное сопротивление двигателя	Задаёт междофазное сопротивление двигателя в Омах. Устанавливается автоматически при автонастройке.
E2-06	Индуктивность рассеяния двигателя	Задаёт величину падения напряжения, вызываемого индуктивностью рассеяния двигателя, в процентах от номинального напряжения двигателя. Устанавливается автоматически при автонастройке.
Настройка дискретных входов		
H1-01 ... H1-06	Выбор функции дискр. входов S1 ... S6	Задаёт функции входов S1 ... S6.
Перечень основных функций приведен в конце таблицы.		
Настройка дискретных выходов		
H2-01	Функция дискр. выхода MA/MB	Задаёт функцию для релейного выхода MA-MB-MC.
H2-02	Функция дискр. выхода P1	Задаёт функцию для оптронного выхода P1.
H2-03	Функция дискр. выхода P2	Задаёт функцию для оптронного выхода P2.
Перечень основных функций приведен в конце таблицы.		
Настройка аналогового входа		
H3-01	Выбор уровня сигнала входа A1	0:0 ... +10 В (отриц. знач. приравн. к 0) 1:0 ... +10 В (биполярный вход)
H3-02	Выбор функции входа A1	Задаёт функцию для входа A1
H3-03	Коэфф. масшт. входа A1	Задаёт входное значение (в %) при уровне 10 В на аналоговом входе.

Парам.	Название	Описание
H3-04	Смещение входа A1	Задаёт входное значение (в %) при уровне 0 В на аналоговом входе.
H3-09	Выбор уровня сигнала входа A2	0:0 ... +10 В (отриц. знач. приравн. к 0) 1:0 ... +10 В (биполярный вход) 2:4 ... 20 мА (9 бит) 3:0 ... 20 мА
H3-10	Выбор функции входа A2	Задаёт функцию для входа A2.
H3-11	Коэфф. масшт. входа A2	Задаёт входное значение (в %) при 10 В/20 мА на аналоговом входе.
H3-12	Смещение входа A2	Задаёт входное значение (в %) при 0 В/0 мА/4 мА на аналоговом входе.
Настройка аналогового выхода		
H4-01	Выбор контрол. параметра (AM)	Введите число, соответствующее U1-□□ (контролируемый параметр). Пример: Введите «103» для U1-03.
H4-02	Коэфф. масшт. выхода AM	Задаёт уровень напряжения на выходе AM, соответствующий 100 % контролируемого значения.
H4-02	Смещение выхода AM	Задаёт уровень напряжения на выходе AM, соответствующий 0 % контролируемого значения.
Настройка импульсного входа (Вход задания частоты)		
H6-02	Масштаб входа RP	Задаёт число импульсов (в Гц), эквивалентное 100 % значению входного сигнала.
H6-03	Коэфф. масшт. импульсного входа	Задаёт входное значение (в %), соответствующее частоте H6-02 на импульсном входе.
H6-04	Смещение импульсного входа	Задаёт входное значение (в %), соответствующее частоте 0 Гц на импульсном входе.
Настройка импульсного выхода		
H6-06	Выбор контр. параметра (MP)	Введите число, соответствующее U□-□□ (контролируемый параметр). Пример: Введите «102» для U1-02.
H6-07	Масштаб выхода контроля MP	Задаёт кол-во выходных импульсов (Гц), эквивалентное уровню 100 % контролируемого параметра.

Парам.	Название	Описание
Защита двигателя от перегрева		
L1-01	Настройка защиты двигателя от перегрузки.	Конфигурирует защиту двигателя от перегрузки. 0: Отключено 1: Стандартный двигатель с вентиляторным охлаждением 2: Стандартный двигатель с нагнетательным охлаждением 3: Двигатель с векторным управлением
L1-02	Постоянная времени защиты двигателя	Задаёт в минутах постоянную времени защиты двигателя от перегрузки. Обычно этот параметр изменять не требуется.
Предотвращение опрокидывания ротора		
L3-01	Выбор режима предотвращения опрокидывания ротора во время разгона	0: Запрещено – Двигатель разгоняется с действующей скоростью разгона, и при чрезмерно высокой нагрузке или слишком коротком времени разгона возможно опрокидывание ротора. 1: Обычный – приостановка разгона, если ток превышает значение L3-02. 2: Интеллектуальный – разгон за наименьшее время.
L3-02	Уровень предотвр. опрокидывания ротора при разгоне.	Задаёт уровень тока для предотвращения опрокидывания ротора во время разгона.
L3-04	Уровень предотвр. опрокидывания ротора при торможении.	0: Запрещено – Торможение в соответствии с настройкой. Может происходить превышение напряжения. 1: Обычный – Если напряжение шины пост. тока чрезмерно возрастает, торможение приостанавливается.
L3-05	Выбор предотвр. опрокидывания ротора в реж. вращения	0: Запрещено – Может произойти перегрузка двигателя или опрокидывание ротора. 1: Время торможения 1 – Скорость снижается с использованием C1-02.

Парам.	Название	Описание
L3-06	Уровень предотвр. опрокидывания ротора в реж. вращения	Задаёт уровень тока, при котором начинается предотвращение опрокидывания ротора во время вращения.
Автонастройка		
T1-01	Выбор режима автонастройки	0: Автонастройка – с вращением 2: Только для межфазного сопротивления 3: Автонастройка с вращением для функции энергосбережения
T1-02	Номинальная мощность	Задаёт номинальную мощность двигателя (кВт).
T1-03	Номинальное напряжение	Задаёт номинальное напряжение двигателя (В).
T1-04	Номинальный ток	Задаёт номинальный ток двигателя (А).
T1-05	Основная частота	Задаёт основную частоту двигателя (Гц).
T1-06	Полюсы двигателя	Задаёт число полюсов двигателя.
T1-07	Основная скорость	Задаёт основную скорость двигателя (об/мин).
T1-11	Потери в сердечнике двигателя	Задаёт потери в сердечнике двигателя для определения коэффициента энергосбережения. Если значение не известно, оставьте значение по умолчанию.
Парам.	Описание	
U1-01	Задание частоты (Гц)	
U1-02	Выходная частота (Гц)	
U1-03	Выходной ток (А)	
U1-05	Скорость двигателя (Гц)	
U1-06	Выходное опорное напряжение (В=)	
U1-07	Напряжение шины постоянного тока (В=)	
U1-08	Выходная мощность (кВт)	
U1-09	Задание вращающего момента (в % от номинального вращающего момента двигателя)	

6 Таблица параметров

Парам.	Описание	Парам.	Описание
U1-10	Состояние входных клемм U1-10 = 00000000	U2-06	Скорость двигателя при возникновении предыдущей ошибки
	<ul style="list-style-type: none"> L 1: Дискретный вход 1 (вход S1 включен) 1: Дискретный вход 2 (вход S2 включен) 1: Дискретный вход 3 (вход S3 включен) 1: Дискретный вход 4 (вход S4 включен) 1: Дискретный вход 5 (вход S5 включен) 1: Дискретный вход 6 (вход S6 включен) 1: Дискретный вход 7 (вход S7 включен) 	U2-07	Выходное напряжение при возникновении предыдущей ошибки
		U2-08	Напряжение шины постоянного тока при возникновении предыдущей ошибки
		U2-09	Выходная мощность при возникновении предыдущей ошибки
		U2-10	Задание вращающего момента при возникновении предыдущей ошибки
		U2-11	Состояние входных клемм при возникновении предыдущей ошибки
		U2-12	Состояние выходных клемм при возникновении предыдущей ошибки
U1-11	Состояние выходных клемм U1-11 = 000	U2-13	Состояние привода при возникновении предыдущей ошибки
	<ul style="list-style-type: none"> L 1: Релейный выход (клеммы MA-MC замкнуты MB-MC разомкнуты) 1: Выход 1 с открытым коллектором (клемма P1) включен 1: Выход 2 с открытым коллектором (клемма P2) включен 	U2-14	Суммарное время работы при возникновении предыдущей ошибки
		U2-15	Задание скорости после мягкого пуска при возникновении предыдущей ошибки
		U2-16	Ток двигателя по оси q при возникновении предыдущей ошибки
		U2-17	Ток двигателя по оси d при возникновении предыдущей ошибки
U1-12	Состояние привода U1-12 = 00000000	Протокол ошибок	
	<ul style="list-style-type: none"> L 1: В режиме «Ход» 1: При нулевой скорости 1: В режиме «Обратный ход» 1: При наличии входного сигнала сброса ошибки 1: При согласовании скорости 1: Привод в состоянии готовности 1: При формировании предупреждения 1: При обнаружении ошибки 	U3-01 ... U3-05 ... U3-08	Перечисляет в обратном хронологическом порядке ошибки, с самой последней по четвертую.
		U3-09 ... U3-14	Перечисляет в обратном хронологическом порядке самые последние ошибки, с пятой по десятую.
		U3-15 ... U3-20	Суммарное время наработки на момент возникновения ошибок, с пятой по десятую.
		* Следующие ошибки не заносятся в журнал ошибок: CFP00, 01, 02, 03, UV1 и UV2.	
	U1-13	Уровень сигнала на входе A1	
	U1-14	Уровень сигнала на входе A2	
	U1-16	Выход мягкого пуска (задание частоты после линейного разгона/торможения)	
	U1-18	Параметр, вызвавший ошибку OPE	
	U1-24	Частота на импульсном входе	
Детализация ошибки			
U2-01		Текущая ошибка	
U2-02		Предыдущая ошибка	
U2-03		Задание частоты при возникновении предыдущей ошибки	
U2-04		Выходная частота при возникновении предыдущей ошибки	
U2-05		Выходной ток при возникновении предыдущей ошибки	

Функция дискр.вх./вых.	Описание
Выбор функции дискретного входа	
3	Команда ступенчатого переключения скорости 1
4	Команда ступенчатого переключения скорости 2
5	Команда ступенчатого переключения скорости 3
6	Команда «Частота толчкового хода» (имеет приоритет над командой ступенчатого переключения скорости)
7	Выбор времени разгона/торможения 1
F	Не используется (это значение выбирается, когда клемма не используется)
14	Сброс ошибки (сброс осуществляется при переключении в состояние ВКЛ)
20 ... 2F	Внешняя ошибка; Тип входного контакта: нормально разомкнутый/нормально замкнутый. контакт, Режим обнаружения: обычный/во время работы
Выбор функции дискретного выхода	
0	В режиме «Ход» (ВКЛ: активна (ВКЛ) команда «Ход» или на выход подано напряжение)
1	Нулевая скорость
2	Согласование скоростей
6	Готовность привода
E	Ошибка
F	Не исполыз.
10	Незначительная ошибка (Предупреждение) (ВКЛ: отображается предупреждение)

7 Поиск и устранение неисправностей

◆ Основные сообщения об ошибках и предупреждения

Сообщения об ошибках и предупреждения указывают на наличие проблем в работе привода или системы в целом.

Предупреждение сопровождается отображением кода предупреждения на дисплее и миганием индикатора ALM. При этом выход привода может не отключаться.

При возникновении ошибки на дисплей выводится код ошибки и непрерывно светится индикатор ALM. При этом выход привода немедленно отключается, и двигатель останавливается выбегом.

Для снятия предупреждения или сброса ошибки выясните причину, устраните ее, а затем произведите сброс привода нажатием клавиши Reset («Сброс») или снятием и повторной подачей напряжения питания.





ЗАМЕЧАНИЕ! Здесь перечислены только самые важные предупреждения и ошибки. Полный перечень можно найти в руководстве по эксплуатации.

Индикация на дисплее	Предупр.	Ошибка	Причина
Блокировка выхода bb	○		Для одного из дискретных входов задана функция программной блокировки выхода, и этот вход выключен. Команда «Ход» не воспринимается приводом.
Ошибка регулирования cf		○	При векторном регулировании с разомкнутым контуром в режиме торможения был достигнут предельный момент, который наблюдался дольше 3 сек. • Инерция нагрузки слишком велика. • Предельное значение вращающего момента слишком мало. • Заданы неправильные значения параметров двигателя.
Ошибка схемы управления cPF02 ... cPF24		○	Имеется проблема в схеме управления приводом.
Внешний сигнал ошибки от доп. платы EF	○	○	Поступил внешний сигнал ошибки от управляющего устройства через дополнительную плату связи.
Внешняя ошибка EF	○		Команды прямого и обратного хода были поданы одновременно дольше 500 мс. Данное предупреждение приводит к остановке двигателя.
Внешние ошибки EF1 ... EF6	○	○	• Поступил внешний сигнал ошибки от управляющего устройства на один из дискретных входов S1 ... S6. • Неправильно сконфигурированы дискретные входы.

7 Поиск и устранение неисправностей




Индикация на дисплее	Предупр.	Ошибка	Причина
Замыкание на землю $\square F$		○	Ток утечки на землю превысил 50 % номинального выходного тока привода. • Повреждена изоляция кабеля или двигателя. • Чрезмерная паразитная емкость на выходе привода.
Защитное отключение Hbb	○		Оба входа защитного отключения разомкнуты. Выход привода отключен, и пуск двигателя невозможен.
Ошибка защитного отключения $HbbF$	○		Выход привода отключен, хотя разомкнут только один из входов защитного отключения (при обычных условиях должны быть разомкнуты оба входа, H1 и H2). • Один канал имеет внутреннюю неисправность и не отключается даже при снятии внешнего сигнала. • Управляющий ПЛК выключил только один канал.
Потеря фазы на выходе LF		○	• Выходной кабель отсоединен, или повреждена обмотка двигателя. • Плохой контакт в выходных клеммах привода. • Двигатель слишком малой мощности (ток менее 5 % от номинального тока привода).
Перегрузка по току $\square L$		○	• Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе привода • Двигатель слишком сильно нагружен. • Слишком короткое время разгона/торможения. • Неправильно заданы характеристики двигателя или параметры V/f-характеристик. • Был включен электромагнитный контактор на выходе.
Перегрев радиатора $\square Hi$ и $\square Hl$	○	○	• Слишком высокая температура окружающей среды. • Не работает охлаждающий вентилятор. • Загрязнился радиатор. • Перекрыт приток воздуха к радиатору.
Перегрузка двигателя $\square Li$		○	• Двигатель нагружен слишком сильно. • Двигатель работает на низкой скорости при высокой нагрузке. • Слишком малые длительность цикла и время разгона/торможения. • Задано неверное значение номинального тока двигателя.
Перегрузка привода $\square Lc$		○	• Двигатель слишком сильно нагружен. • Мощность привода слишком мала. • Слишком высокий вращающий момент при низкой скорости.
Повышенное напряжение шины постоянного тока $\square U$	○	○	Напряжение шины постоянного тока чрезмерно возросло. • Время торможения слишком мало. • Предотвращение опрокидывания ротора отключено. • Неисправен встроенный/ внешний тормозной резистор. • Нестабильное управление двигателем в режиме OLV. • Слишком высокое входное напряжение.
Обрыв фазы входного напряжения Pf		○	• Падение входного напряжения или разбаланс фаз. • Обрыв одной из входных фаз. • Ослабленный контакт на входе привода.
Отказ тормозного транзистора rr		○	Неисправен внутренний тормозной транзистор.

7 Поиск и устранение неисправностей

Индикация на дисплее	Предупр.	Ошибка	Причина
Сброс ошибки во время работы 	○		Была подана команда сброса ошибки во время действия команды «Ход».
Пониженное напряжение шины постоянного тока 	○	○	Напряжение в шине постоянного тока упало ниже уровня обнаружения пониженного напряжения (L2-05). • Пропадание электропитания или обрыв одной из входных фаз. • Мала мощность источника питания.
Пониженное напряжение на контроллере 		○	Напряжение питания контроллера привода слишком низкое.
Ошибка зарядного устройства 		○	Неисправна зарядная система для шины постоянного тока.

◆ Ошибки программирования

Ошибка программирования (OPE) возникает в случае задания неприменимого параметра или неправильной настройки значения отдельного параметра. Если происходит ошибка программирования, нажмите клавишу ENTER для вывода параметра U1-18 (Параметр, вызвавший OPE). В этом случае на дисплее будет отображен параметр, вызвавший ошибку OPE.

Светодиодный дисплей	Причина	Меры по устранению
оРЕ01 	Мощность привода и значение параметра о2-04 не совпадают.	Исправьте о2-04.
оРЕ02 	Заданные значения параметров выходят за допустимые пределы.	Задайте правильные значения.
оРЕ03 	Для многофункциональных дискретных входов (H1-01 ... H1-07) выбраны несовместимые функции. • Для двух входов задана одна и та же функция (кроме «Внешняя ошибка» и «Не используется») • Не были настроены те функции входов, настройка которых обязательна для работы других функций. • Были заданы функции, одновременная работа которых не допускается.	• Исправьте неправильные настройки. • Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

Светодиодный дисплей	Причина	Меры по устранению
оРЕ05 оРЕ05	<ul style="list-style-type: none"> • Параметрам, определяющим способ ввода команды «Ход» (b1-02) или способ ввода задания частоты (b1-01), присвоено значение 3, однако не установлено никаких дополнительных плат. • В качестве источника задания частоты выбран импульсный вход, однако Н6-01 не равен 0. 	<ul style="list-style-type: none"> • Установите требуемую дополнительную плату. • Задайте правильные значения b1-01 и b1-02.
оРЕ07 оРЕ07	<p>Настройки параметров Н3-02 и Н3-10 для многофункциональных аналоговых входов конфликтуют с настройками для функций ПИД-регулирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Параметрам Н3-02 и Н3-10 присвоено одно и то же значение (за исключением значений «0» и «F») • Для обоих аналоговых входов и одновременно для импульсного входа были заданы функции ПИД-регулирования. 	<ul style="list-style-type: none"> • Исправьте любые неверно настроенные параметры. • Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.
оРЕ08 оРЕ08	Была задана функция, использование которой в выбранном режиме невозможно (ошибка может возникнуть после изменения режима регулирования)	<ul style="list-style-type: none"> • Исправьте любые неверно настроенные параметры. • Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.
оРЕ10 оРЕ10	Неправильная настройка V/f-характеристики.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте настройки V/f-характеристики. • Подробную информацию смотрите в руководстве по эксплуатации.

◆ Ошибки автонастройки.

Светодиодный дисплей	Причина	Меры по устранению
Er-01 Er-01	Ошибка параметров двигателя Введены неверные данные двигателя (например, основная частота не соответствует основной скорости).	Введите данные еще раз и повторите автонастройку.
Er-02 Er-02	Незначительная ошибка <ul style="list-style-type: none"> • Подключение выполнено с ошибками. • Двигатель слишком сильно нагружен. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте электрические соединения. • Проверьте нагрузку. Всегда выполняйте автонастройку, отсоединив нагрузку от двигателя.
Er-03 Er-03	Была нажата клавиша STOP, поэтому автонастройка прекратилась.	Повторите автонастройку.

7 Поиск и устранение неисправностей

Светодиодный дисплей	Причина	Меры по устранению
Eg-04 <i>Eg-04</i>	Ошибка при измерении сопротивления • Введены неправильные данные. • Превышено допустимое время выполнения автонастройки. • Рассчитанные значения выходят за пределы диапазона.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте введенные значения. • Проверьте электрические соединения. • Введите данные еще раз и повторите автонастройку.
Eg-05 <i>Eg-05</i>	Ошибка измерения тока холостого хода двигателя • Были введены неверные значения. • Автонастройка длится слишком долго. • Рассчитанные значения выходят за пределы диапазона.	
Eg-08 <i>Eg-08</i>	Ошибка номинального скольжения двигателя • Были введены неверные значения. • Превышено допустимое время выполнения автонастройки. • Рассчитанные значения выходят за пределы диапазона.	
Eg-09 <i>Eg-09</i>	Ошибка разгона Двигатель не разогнался за отведенное время.	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте время разгона C1-01. • Проверьте настройку параметров L7-01 и L7-02, задающих предельные значения момента.
Eg-11 <i>Eg-11</i>	Ошибка в связи со скоростью двигателя. Было задано слишком высокое значение момента.	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте время разгона (C1-01). • Если возможно, отсоедините нагрузку двигателя.
Eg-12 <i>Eg-12</i>	Ошибка определения тока • Обрыв одной или всех выходных фаз. • Ток или чересчур мал, или превышает номинальный ток привода. • Неисправен датчик тока.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте электрические соединения. • Проверьте соответствие номинальных характеристик привода и двигателя. • Проверьте нагрузку. (Автонастройка должна была выполняться без подсоединения нагрузки). • Замените привод.
End1 <i>End1</i>	Предупреждение в связи с номинальным током • Задание момента превысило 20 % во время автонастройки. • Вычисленный ток холостого хода двигателя превысил 80 % номинального тока двигателя.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте параметры V/f-характеристики. • Выполните автонастройку без подсоединения нагрузки. • Введите данные еще раз и повторите автонастройку.
End2 <i>End2</i>	Предупреждение в связи с насыщением сердечника двигателя • Вычисленные значения насыщения сердечника двигателя превышают допустимые пределы. • Были введены неверные значения.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте введенные значения. • Проверьте цепи двигателя. • Выполните автонастройку без подсоединения нагрузки.
End3 <i>End3</i>	Предупреждение в связи с номинальным током	Проверьте введенные данные и повторите настройку.