

5.1 Ошибки (Сигнализация)

При возникновении аварийных ситуаций, срабатывает соответствующая защита и выдается сообщение на индикацию. При срабатывании защиты действуйте, как описано в разделе 5.2. Для повторного запуска преобразователя сбросьте его.

5.1.1 Определение аварийной ситуации

Индикация FR-DU04	Индикация FR-PU04	Название		Описание
E.OC1	OC During Acc	При разгоне	Перегрузка по току	Если выходной ток преобразователя превышает 200% от номинала, защита срабатывает и останавливает преобразователь.
E.OC2	Stedy Spd OC	При работе на постоянной скорости		
E.OC3	OC During Dec	При торможении и стопе		
E.OV1	OC During Acc	При разгоне	Генераторное перенапряжение	Если в процессе торможения, напряжение в звене постоянного тока преобразователя превышает допустимое, срабатывает защита и преобразователь останавливается.
E.OV1	Stedy Spd OC	При работе на постоянной скорости		
E.OV1	OC During Dec	При торможении		
E.THM	Motor Overload	Выключение из-за перегрузки по напряжению (генераторное торможение)	Защита двигателя	Защита от токовой перегрузки определяет перегрев двигателя, с учетом менее интенсивного охлаждения на низких частотах. При достижении 85% процентов от уровня отключения, выдается сигнал предаварии, а по достижении уровня отключения, защита срабатывает и останавливает двигатель. Если используется двигатель с количеством полюсов больше 6 или несколько двигателей данная защита не может применяться. В этом случае рекомендуется применять внешнее термореле.
E.THT	Inv. Overload		Защита преобразователя	Если ток более 150%, но менее 200% от номинального, активируется защита преобразователя от перегрузки, отключающая его при превышении допустимого времени работы в данной области. (Допустимое время работы с 150% током – 60 Сек)
E.IPF	Inst.Pwr. Loss	Защита от пропадания напряжения питания		При пропадании питания более чем на 15 мСек выходной сигнал отключается. При этом контакты В и С, реле «авария», размыкаются, а контакты А и С – замыкаются (Прим.1). Если питание пропадает более чем на 100 мСек, аварийный сигнал пропадает и, при подаче стартового сигнала, после восстановления питания, преобразователь запустится. (При пропадании питания, менее чем на 15 мСек, защита не включается).
E.UVT	Under Voltege	Защита от понижения питающего напряжения		При падении напряжения, цепь управления продолжает функционировать, но момент электродвигателя снижается (вместе с увеличением нагрева). При значительном уменьшении напряжения, защита отключает двигатель.
E.FIN	H/Sink O/Temp	Перегрев радиатора		При перегреве радиатора, термодатчик активизирует защиту и двигатель останавливается.
FN	Fan Failure	Неисправность вентилятора		Для преобразователей имеющих вентилятор, сообщение о сбое вентилятора выдается при его неправильном функционировании (зависит от Пар.244).
E.BE	Br.Cct. Fault	Неисправность тормозного транзистора		Если имеет место неисправность гасителя энергии торможения (например, неисправен транзистор гасителя), срабатывает защита и преобразователь останавливается. В этом случае, необходимо немедленно снять питание.

Индикация FR-DU04	Индикация FR-PU04	Название	Описание
E.GF	Ground Fault	Замыкание выходных силовых цепей на «землю».	Данная функция отключает выходы преобразователя при замыкании его выходных силовых цепей на «землю». В данной ситуации, может срабатывать и защита от токовой перегрузки (OC1 ... OC3).
E.OHT	OH Fault	Работа с внешним термореле (Прим.3)	Если срабатывает внешнее термореле двигателя, а сигнал с него, заведен на преобразователь, двигатель отключается. Далее при автоматическом отпуске термореле, преобразователь не запустится.
E.OLT (если функция предотвращения останова, уменьшает частоту до 0)	Still Prev STP (OL при токоограничении)	При разгоне	При достижении током 150% (Прим.4) значения от номинала, преобразователь начинает уменьшать частоту и возобновляет ускорение, только при падении тока ниже 150%.
		При работе на постоянной скорости	Если ток становится больше 150% (Прим.4) от номинала, преобразователь начинает уменьшать частоту и увеличивает ее до заданной, только при падении тока ниже 150%.
		При торможении	При достижении током 150% (Прим.4) значения от номинала, преобразователь начинает увеличивать частоту и возобновляет торможение, только при падении тока ниже 150%. Данная функция предотвращает перенапряжения в инверторе при генераторном торможении.
E.OPT	Option Fault	Сбой опции	Останавливает преобразователь при ошибке установки или соединения опции.
E.OP1 - 3	Option slot Alarm 1 ... 3	Ошибка связи с опцией	Останавливает преобразователь при ошибке связи с опцией.
E.PE	Corrupt Memry	Останов из-за срабатывания функции ограничения тока	Останавливает преобразователь при ошибке в памяти параметров.
E.PUE	PU Leave Out	Ошибка соединения с пультом управления	Останавливает преобразователь при нарушении соединения преобразователь – пульт. Если Пар.75 = «2», «3», «16» или «17». Если Пар.121 = «9999», данная функция так же останавливает преобразователь, если количество сбойных попыток связи по RS-485 через соединитель с пультом, превышает количество успешных попыток. Данная функция останавливает преобразователь, если связь нарушается на время большее, чем указано в Пар.122.
E.RET	Retry № Over	Превышение числа повторных запусков	Функция останавливает преобразователь,
E.LF	---	Защита от обрыва фазы	Защита останавливает преобразователь, если хотя бы одна из выходных фаз (U, V, W) оборвана.
E.CPU	CPU Fault	Ошибка ЦПУ	Если цикл программы ЦПУ, не заканчивается за установленное время, преобразователь останавливает двигатель.
E.P24	---	Замыкание источника 24В	Если внутренний источник 24В неисправен, преобразователь останавливает двигатель. Сброс преобразователя, используя вход RES, при этом невозможен. Для сброса используйте пульт или выключение питания с последующим включением.
E.CTE	---	Замыкание питания пульта управления	Если источник питания пульта управления (P5S) неисправен, преобразователь останавливает двигатель. В этой ситуации, пульт управления использоваться не может и связь по RS-485, через соединитель пульта, не может быть осуществлена. Для сброса используйте вход RES, или выключение питания с последующим включением.

Индикация FR-DU04	Индикация FR-PU04	Название	Описание
---	---	Защита тормозного резистора от перегрева	Преобразователи, мощностью ниже 7.5 Квт, имеют встроенный тормозной резистор. Если его загрузка, в процессе генераторного торможения, достигает 85%, на индикатор выдается сигнал предаварии RB. При перегрузке тормозного резистора, он временно отключается (при этом может сработать защита от перенапряжения). После остывания, резистор вновь включается в работу.
E.MB1 - MB7	---	Защита при работе с тормозом	Данная функция останавливает преобразователь, в случае ошибки, при работе с тормозом (Пар278 – 285).

Примечание:

1. Если Пар.195 (функция выходов A, B, C) имеет заводскую установку.
2. Используемые выходы должны быть определены с помощью Пар.190 – 195.
3. Функция внешнего термореле активна, только если вход «ОН», запрограммирован в Пар.180 – 186.
4. При 150% уровне токоограничения (заводская установка). Если уровень токоограничения изменяется, функция предотвращения останова работает с новым значением токоограничения.
5. Способ сброса

При срабатывании защит, преобразователь отключает силовые выходы и двигатель останавливается на выбеге. Двигатель не может быть вновь запущен без сброса преобразователя.

Для сброса используются следующие способы:

- выключение и включение питания;
- замыкание входа RES на SD, на время не менее 0.1 Сек, с последующим размыканием;
- нажатие кнопки [RESET] на пульте управления (используйте функцию help пульта);
- при замкнутой связи RES – SD, на индикаторе пульта индицируется «Err»

- **Запоминание условий срабатывания защиты.**

При срабатывании защиты, индикация автоматически переключается на сообщение об аварии. Если не сбрасывая преобразователь, нажать кнопку [MODE], на индикатор будет выведена частота, при которой сработала защита. Таким же образом можно прочесть и ток в момент срабатывания. При сбросе преобразователя, данная информация стирается.

5.1.2 Соответствие между знаками и изображением.

Ниже приведено соответствие индицируемых знаков и их изображений на семисегментном светодиодном индикаторе.

Знак	Индикация	Знак	Индикация	Знак	Индикация
0		A		L	
1		B		M	
2		C		N	
3		D		O	
4		E		P	
5		F		R	
6		G		S	
7		H		T	
8		I		U	
9		J		V	

5.1.3. Выходные коды сбоев

Выбор цифрового 4-х битного кода сигнализации осуществляется Пар76. Выходной сигнал – типа «открытый коллектор». Содержание неисправностей приведено в таблице:

Индикация дисплея	(Код сигнализации)				Код сбоя	Выход «АВАРИЯ» (контакт В – С)
	SU	IPF	OL	FU		
E.OC1	0	0	0	1	1	Размыкается
E.OC2	0	0	1	0	2	Размыкается
E.OC3	0	0	1	1	3	Размыкается
E.OV1	0	1	0	0	4	Размыкается
E.OV2						
E.OV3						
E.THM	0	1	0	1	5	Размыкается
E.THT	0	1	0	1	6	
E.IPF	0	1	1	1	7	Размыкается
E.UVT	1	0	0	0	8	Размыкается
E.FIN	1	0	0	1	9	Размыкается
E.BE	1	0	1	0	A	Размыкается
E.GF	1	0	1	1	B	Размыкается
E.OHT	1	1	0	0	C	Размыкается
E.OLT	1	1	0	1	D	При индикации OL – замкнут. Размыкается при индикации E.OLT
E.OPT	1	1	1	0	E	Размыкается
E.OP1 – E.OP3	1	11	1	0	E	Размыкается
E.PE	1	1	1	1	F	Размыкается
E.PUE						
E.RET						
E.LF						
E.CPU						

Примечание: «0» - транзистор закрыт

«1» - транзистор включен

Выходы кодов сбоев назначаются, если Пар.195 = «99» (заводская установка).

5.1.4 Сброс преобразователя

Преобразователь может быть сброшен следующими способами:

Способ 1: при использовании пульта FR-DU04, нажать кнопку [RESET].

Способ 2: снять и вновь подать питание

Способ 3: подать внешний сигнал сброса (RES)

Заметим, что данные, вычисленные защитой от перегрева при токовой перегрузке и количество попыток самозапуска, при этом, будут стерты.

5.2 Поиск неисправностей

5.2.1. Причины срабатывания защит и их устранение

При срабатывании защиты, выясните причину срабатывания и устраните ее, в соответствии с нижеследующей таблицей.

Сообщение	Возможная причина	Устранение неполадок
E.OC1	Ускорение слишком велико. Замыкание, или ошибка заземления в выходной силовой цепи.	Увеличьте время разгона.
E.OC2	Резкое изменение нагрузки. Замыкание, или ошибка заземления в выходной силовой цепи.	Стабилизируйте нагрузку.
E.OC3	Слишком резкое торможение. Замыкание, или ошибка заземления в выходной силовой цепи.	Увеличьте время торможения.
E.OV1	Ускорение слишком велико.	Увеличьте время разгона.
E.OV2	Резкое изменение нагрузки.	Стабилизируйте нагрузку.
E.OV3	Торможение велико.	Увеличьте время торможения (установите время в соответствии с моментом инерции).
E.THM	Электродвигатель перегружен.	Уменьшите нагрузку. Увеличьте мощность преобразователя (электродвигателя).
E.THT		
E.IPF	Пропадание питающего напряжения.	Восстановите питание.
E.UVT	Недостаточная мощность источника питания.	Проверьте мощность источника питания.
E.FIN	Преобразователь перегрелся.	Соответствует ли окружающая температура разрешенному диапазону?
E.BE	Слишком тяжелый тормозной режим.	Уменьшите нагрузку (инерцию). Снизьте время торможения.
E.GF	Проверьте кабель заземления.	Устраните неполадки с заземлением.
E.OHT	Перегрев электродвигателя.	Снизьте нагрузки и рабочую частоту.
E.OLT	Электродвигатель перегружен.	Снизьте нагрузку. Увеличьте мощность электродвигателя и преобразователя.
E.OPT	Обрыв соединителя (разъема).	Установите надежное соединение.
E.OP1 – E.OP3	Неверная установка параметров опции. (1 ... 3 зависит от номера разъема опции).	Проверьте установки опции.
E.RE	Слишком велико число записанных параметров.	Замените преобразователь.
E.PUE	Ненадежное соединение с пультом управления.	Выберите внешнее управление, или надежно подсоедините пульт.
E.RET	Выясните причину сбоев	
E.LF	Обрыв выходной фазы.	Устраните обрыв.
E.CPU	Плохое соединение с пультом.	Установите надежное соединение. Замените преобразователь.
E.P24	P24 – короткозамкнут.	Устраните замыкание.
E.CTE	Плохое подсоединение пульта.	Проверьте пульт и соединитель.
FN	Ненормальная работа вентилятора.	Замените вентилятор.
E.MB1 – MB7	Ненормальная работа с тормозом.	
PS	Нажата кнопка [STOP], при внешнем управлении.	См. Стр. 91.
RB	Тормозной резистор используется слишком часто.	Увеличьте время торможения.
TH	Нагрузка слишком велика.	Уменьшите нагрузку или частоту.
OL	Двигатель перегружен.	Уменьшите нагрузку.

- При срабатывании защиты, устраните ее причину, сбросьте преобразователь и продолжите работу.

5.2.2. Неисправности и пункты проверки

При возникновении сложностей, проверьте соответствующий пункт, из приведенных ниже.

Если это не помогает, сбросьте параметры на заводские установки и вновь попробуйте включиться.

(1) Двигатель не запускается

(1) Проверьте силовую цепь.

- Подано ли питание? (Горит ли светодиод POWER?)
- Правильно ли подключен двигатель?

(2) Проверьте входные сигналы.

- Подается ли стартовый сигнал?
- Сигналы прямого и обратного вращения поданы одновременно?
- Сигнал задания частоты равен нулю?
- Подан ли сигнал AU при задании частоты токовым сигналом от 4 до 20мА?
- Выдается ли сигнал останова (между клеммами MRS и P24) или сигнал сброса (между клеммами RES и P24)?
- Подан ли сигнал CS, при выборе автоматического перезапуска при кратковременном пропадании питания.

(3) Проверьте установленные значения параметров.

- Установлена ли функция блокировки реверса (Пар.78)?
- Правильно ли выбран режим управления (Пар.79)?
- Правильны ли установки усиления и смещения сигнала задания частоты (Пар.902-905)?
- Установка стартовой частоты (Пар.13) меньше, чем рабочая частота?
- Правильны ли установки рабочих функций (выбор уставок скорости и т.д.)?
- Верхняя граница частоты установлена \neq "0" (Пар.1)?

(4) Проверьте нагрузку.

- Нагрузка слишком велика?
- Запуску двигателя что-либо мешает?

(5) Прочее

- Горит ли светодиод индикации сбоев (ALARM)?
- Установлено ли значение Пар.15 (JOG – частота), не меньше стартовой частоты (Пар.13)?

(2) Двигатель вращается в обратном направлении

- Правильна ли последовательность фаз на выходе (U, V, W)?
- Правильно ли подключены стартовые сигналы (прямого и обратного вращения)?

(3) Скорость вращения значительно отличается от заданной.

- Правильен ли сигнал задания частоты? (Измерьте уровень входного сигнала.)
- Правильно ли установлены значения следующих параметров: верхняя граница частоты (Пар.20), время разгона/торможения (Пар.21), номинальное напряжение (Пар.19), а также параметров калибровки входа задания (Пар.902-905),?
- Нет ли помех во входном сигнале? (Используйте экранированный кабель.)
- Не слишком ли велика нагрузка?

(4) Разгон или замедление двигателя происходит неравномерно.

- Время разгона или торможения слишком мало?
- Нагрузка слишком велика?
- Срабатывает ли функция токоограничения вследствие слишком большого значения, установленного для усиления крутящего момента на низкой скорости (Пар.0, 46, 112)?

(5) Слишком большой ток двигателя.

- Не слишком ли велика нагрузка?
- Не слишком ли велико значение, усиления крутящего момента на низкой скорости (Пар.0, 46, 112)?

(6) Скорость двигателя не увеличивается.

- Правильно ли установлено значение верхней границы частоты? Не слишком ли оно мало?
- Нагрузка слишком велика?
- Срабатывает ли функция токоограничения вследствие слишком большого значения усиления крутящего момента на низкой скорости (Пар.0, 46, 112)?

(7) Скорость вращения меняется во время работы.

При векторном регулировании, выходная частота меняется, при изменении нагрузки в пределах 2 Гц. Это нормально и не является неисправностью.

- 1) Проверьте нагрузку.
 - Меняется нагрузка?
- 2) проверьте входной сигнал.
 - Стабилен ли сигнал задания частоты?
 - Нет ли помех во входном сигнале?
- 3) Другое.
 - Правильно ли установлена мощность электродвигателя и количество полюсов (Пар.81) при векторном управлении?
 - При векторном управлении длина кабеля не более 30 м?
 - Допустимая ли длина соединений при V/F управлении?

(8) Не происходит изменения способа управления.

Если не удастся поменять способ управления, проверьте следующее:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Внешние входные сигналы ... | Поданы ли сигналы STF или STR?

Если поданы, способ управления изменить нельзя. |
| 2. Установки параметров | Проверьте установку Пар.79.

Если Пар.79 = «0» (заводская установка), то при включении, преобразователь устанавливается в режим внешнего управления. Для перехода в режим работы от пульта, нажмите кнопку [MODE] три раза, а затем кнопку [UP] на FR-DU04, или кнопку [PU], при использовании FR-PU04. Для остальных значений Пар.79, способ управления определяется значением параметра. |

(9) Нет индикации на FR-DU04.

- Убедитесь, что пульт правильно и надежно подсоединен.

(10) Индикатор POWER не горит.

- Убедитесь в правильности подключения преобразователя.

5.3 Техническое обслуживание и контроль

Данный универсальный преобразователь частоты имеет в своем составе полупроводниковые приборы. Для предотвращения проблем, возникающих вследствие воздействия на них неблагоприятных внешних факторов, таких как повышенная температура, влажность, пыль, вибрации, старение элементов, необходимо проводить его периодическое техническое обслуживание.

5.3.1. Меры предосторожности при обслуживании и контроле

После отключения питания сглаживающий конденсатор остается заряженным до высокого напряжения еще некоторое время. Перед тем, как начать работы, подождите 10 мин. после того, как погас светодиод POWER (см. стр. 3) на печатной плате. При помощи тестера проверьте отсутствие остаточного напряжения между клеммами "P/+" и "-".

5.3.2. Пункты контроля

(1) Ежедневный контроль

- Проверьте следующее:
 1. Двигатель работает правильно.
 2. Параметры окружающей среды соответствуют требованиям.
 3. Система охлаждения работает.
 4. Нет необычных шумов или вибраций.
 5. Нет перегрева или изменения цвета.
- Во время работы проверяйте входное и выходное напряжения преобразователя при помощи тестера.

(2) Чистка

Включайте преобразователь только чистым.

При чистке, сотрите загрязнения мягкой ветошью с нейтральным очистителем.

Примечание: Не используйте растворители, такие как: бензин, ацетон, спирт. Это может повредить поверхности.

Не используйте спирт для протирки поверхностей пульта управления (FR-DU04 / FR-PU04).

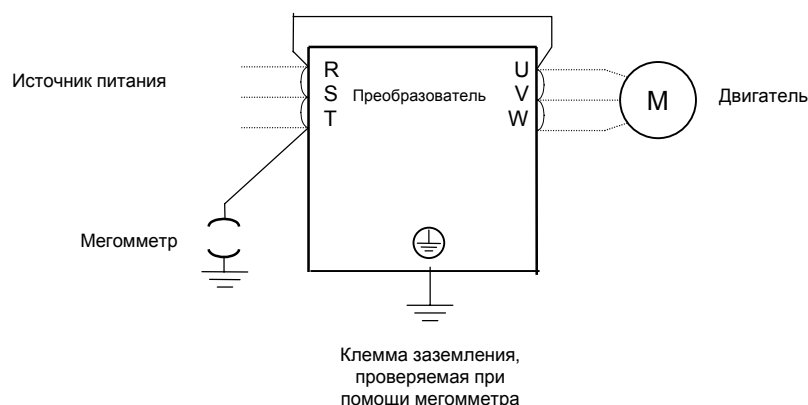
5.3.3. Периодический контроль.

Следующие узлы должны проверяться через регулярные интервалы времени (проверка возможна только при остановленном преобразователе):

- 1) Система охлаждения: очистите воздушный фильтр и т.д.
- 2) Винты и крепления:если они ослабли вследствие вибраций или перепадов температур, подтяните крепеж.
- 3) Проверьте проводники и изоляторы на предмет коррозии и повреждений.
- 4) Измерьте сопротивление изоляции.
- 5) Вентилятор, силовые электролитические конденсаторы, реле: проверьте и при необходимости, замените.

5.3.4. Проверка сопротивления изоляции.

- 1) При проверке сопротивления изоляции внешней цепи отключите все провода от клемм преобразователя для того, чтобы напряжение не подавалось на его цепи.
- 2) Для проверки проводимости цепи управления используйте мультиметр (диапазон измерения больших сопротивлений). Не применяйте мегомметр или пробник для тестирования этих цепей.
- 3) Сопротивление изоляции проверяйте только у силовых цепей. Не проводите проверку сопротивления изоляции цепи управления.



Ежедневный и периодический контроль

Где	Пункт проверки	Описание	Периодичность проверки			Метод проверки	Критерий проверки	Оборудование
			Ежедневно	Период				
				1 год	2 года			
Общая проверка	Окружающая среда	Проверьте температуру, влажность, запыленность окружающей среды и т.д.	X			См. стр. 7.	Температура от -10°С до +50°С (нет инея). Влажность - не более 90% (нет конденсата).	Термометр, гигрометр, записывающее устройство.
	Оборудование	Вибрации и шум.	X			Визуально и на слух.	Не должно быть ненормальных шумов и вибраций.	
	Напряжение питания	Напряжение силовой цепи.	X			Измерение напряжения между клеммами R, S и T.	Напряжение в допуске (см. стр.182).	Мультиметр, цифровой мультиметр
Основные цепи	Силовая цепь	(1) Сопротивление изоляции (между клеммой силовой цепи и клеммой заземления) (2) Ослабление затяжки в соединениях (3) Перегрев частей (4) Очистка		X X X		(1) После отключения всех проводов от клемм преобразователя, соедините клеммы R, S, T, U, V и W и мегомметром измерьте сопротивление между этими клеммами и клеммой заземления. (2) Подтяните ослабшие винты и болты. (3) Визуально	(1) Должно быть не менее 5МОм. (2) и (3) Не должно быть неисправностей.	Мегомметр, на 500В пост. тока.
	Провода и проводящие части	(1) Повреждения проводов (2) Повреждения покрытия проводов		X X		(1) (2) Визуально	(1) и (2) – повреждений нет.	
	Клеммная колодка	Повреждения		X		Визуально	Нет повреждений.	

Где	Пункт проверки	Описание	Периодичность проверки			Метод проверки	Критерий проверки	Оборудование
			Ежедневно	Период				
				1 год	2 года			
Основные цепи	Инвертор и выпрями- тель	Сопротивление между клеммами.			X	После отключения всех проводов от преобразователя, измерьте сопротивление между клеммами R, S, T, P, N и U, V, W, P, N при помощи мультиметра на диапазоне 100 Ом.	(См. следующую страницу).	Аналоговый мультиметр.
	Сглажива- ющий конденса- тор	(1) Утечка жидкости. (2) Повреждения предохранитель- ного клапана, разбухание. (3) Измерение емкости.	X X		X	(1), (2) Визуально. (3) Измерителем емкости.	(1) (2) Не должно быть видимых повреждений. (3) Не менее 85% от номинальной.	Прибор для измерения емкости.
	Реле	(1) Дребезжание при работе. (2) Повреждения покрытия проводников.		X X		(1) Проверка на слух. (2) Визуальный контроль.	(1) Не должно быть повреждений. (2) Не должно быть повреждений.	
	Резистор	(1) Трещина в изоляторе резистора. (2) Отсоединение.		X X		(1) Визуальный контроль корпуса. (2) Отсоединить провод с одной стороны и проверить сопротивление мультиметром.	(1) Не должно быть повреждений. (2) Должно быть в пределах $\pm 10\%$ от указанного.	Цифровой мультиметр.
Цепи защит Цепи управления	Проверка работы	(1) Проверьте баланс фаз выходного напряжения при работе преобразовате- ля. (2) Проведите проверку работы цепей защиты и индикации.		X X		(1) Измерить напряжение на выходных клеммах преобразователя U, V и W. (2) Замыкайте защитные цепи преобразователя.	(1) Дисбаланс должен быть не более 4В (для 200В) и 8В (для 400В). (2) Должен возникнуть сигнал о сбое.	Цифровой мультиметр, выпрямляю- щий вольтметр
Система охлаждения	Вентиля- тор охлажде- ния	(1) Ненормальный шум и вибрации. (2) Ослабление крепления.	X		X	(1) Поверните вентилятор при выключенном напряжении. (2) Подтяните ослабший крепеж.	(1) Должен плавно проворачиваться. (2) Крепление должно быть надежным.	
Индикация	Индикатор	(1) Горят ли светодиоды? (2) Очистка.	X		X	(1) Зажгите светодиоды индикатора (2) Протрите тряпкой	(1) Убедитесь, что светодиоды горят.	
	Измери- тель	Нормально ли читаются значения?	X			Проверка индикации измерителя	Индикация должна соответствовать описанному значению.	Вольтметр, амперметр
Двигатель	Общий контроль	(1) Ненормальный шум и вибрации. (2) Ненормальный запах.	X X			(1) Контроль прикосновением к корпусу (вибрации) и на слух. (2) Запах вследствие перегрева, повреждений и т.д.	(1), (2) Не должно быть отклонений от нормального режима работы.	
	Сопротив- ление изоляции	(1) Проверка мегомметром сопротивления между клеммами и «землей».			X	(1) Отсоединить провода от выходных клемм преобразователя U, V и W.	(1) Должно быть не менее 5 МОм.	Мегомметр, на 500В пост. тока.

- Проверка блоков преобразователя и выпрямителя.

<Подготовка>

1. Отсоедините кабель питания (R, S, T) и кабель электродвигателя (U, V, W).
2. Подготовьте тестер (на 100 ом).

<Проверка>

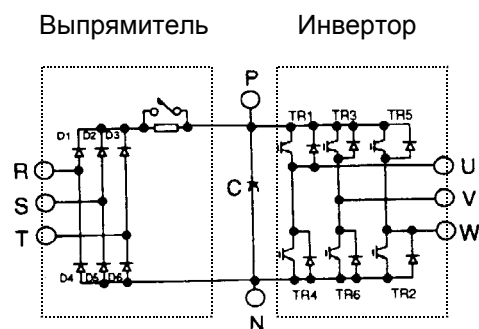
Приведите измерения в точках R, S, T, U, V, W, P и N.

Замечание 1: перед измерением проверьте, что сглаживающий конденсатор разряжен.

Замечание 2: при измерениях, возможно получение отличающихся результатов, в зависимости от типа силового модуля и измерительного прибора. Если измерения в одноименных точках дают одинаковые результаты, модуль можно считать исправным.

<Проверяемые точки силового модуля>

		Полярность включения		Проводимость			Полярность включения		Проводимость
		+	-				+	-	
Выпрямитель	D1	R	P	Отсутствует	D4	R	N	Имеется	
		P	R	Имеется		D5	N	R	Отсутствует
	D2	S	P	Отсутствует	D5		S	N	Имеется
		P	S	Имеется		D6	N	S	Отсутствует
	D3	T	P	Отсутствует	D6		T	N	Имеется
		P	T	Имеется		D6	N	T	Отсутствует
Инвертор	TR1	U	P	Отсутствует	TR4		U	N	Имеется
		P	U	Имеется		TR6	N	U	Отсутствует
	TR3	V	P	Отсутствует	TR6		V	N	Имеется
		P	V	Имеется		TR2	N	V	Отсутствует
	TR5	W	P	Отсутствует	TR2		W	N	Имеется
		P	W	Имеется		TR2	N	W	Отсутствует



5.3.5. Заменяемые части.

Преобразователь состоит из множества электронных компонентов. Некоторые компоненты, вследствие их физических свойств, будут стареть с течением времени, что приведет к проблемам или ухудшению работы преобразователя. Такие компоненты должны заменяться через определенные промежутки времени, при обслуживании.

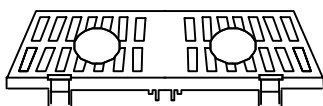
(1) Вентилятор охлаждения

Вентилятор используется для охлаждения частей, выделяющих тепло, таких как полупроводниковые приборы в силовой цепи. Хотя срок службы подшипников, применяемых в вентиляторе, при нормальных условиях, составляет около 20000 часов, он может варьироваться от 10000 до 35000 часов, в зависимости от окружающей температуры.

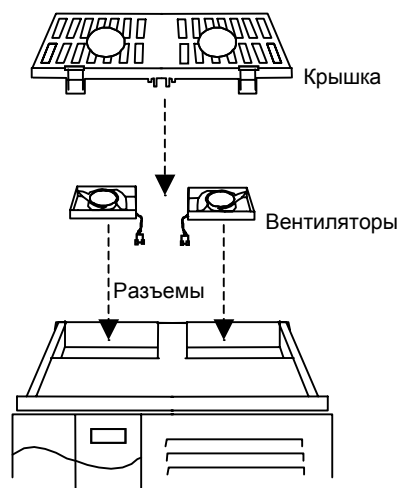
Поэтому, если система работает продолжительное время, необходимо заменять вентилятор охлаждения каждые два, или три года. Наряду с регулярной его заменой, необходимо немедленно производить замену, в случае возникновения ненормального шума или вибраций.

• Снятие вентиляторов

- 1) Нажмите сверху на фиксаторы и снимите крышку.



- 2) Отсоедините разъемы вентиляторов
- 3) Снимите вентиляторы



<Пример: FR-520-5.5K>

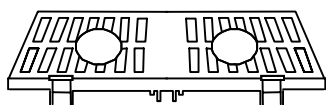
• Установка новых вентиляторов

1. Для правильной ориентации, устанавливайте вентилятор так, чтобы стрелка «AIR FLOW», на лицевой стороне, находилась слева.



Лицевая сторона

2. Подсоедините разъемы.
Осуществите подсоединение так, чтобы вентилятор не задевал провода.
3. Установите крышку вентиляторов



(2) Сглаживающий конденсатор

Электролитический конденсатор большой емкости для сглаживания пульсаций тока используется в звене постоянного тока силовой цепи. Характеристики конденсатора ухудшаются вследствие воздействия пульсирующего тока и т.д. Срок службы конденсатора варьируется в зависимости от окружающей температуры и условий работы. Если преобразователь используется при допустимых параметрах окружающей среды, конденсатор должен заменяться каждые пять лет.

Так как скорость ухудшения параметров конденсатора увеличивается со временем, он должен проверяться не реже одного раза в год. Моменты для проверки и дефекты, которые требуют его замены, приведены ниже.

- 1) Корпус: вздутия корпуса сбоку или снизу.
- 2) Заливка корпуса: чрезмерное искривление или трещины.
- 3) Предохранительный клапан: чрезмерное выпячивание клапана или вентиля.
- 4) Проверьте конденсатор на наличие трещин, изменений цвета, утечек. Измерьте его емкость, и если она составляет менее 85%, от номинальной, замените конденсатор.

(3) Реле

Контакты реле при работе ухудшают свои характеристики. Реле должны быть заменены в зависимости от количества переключений (срока службы).

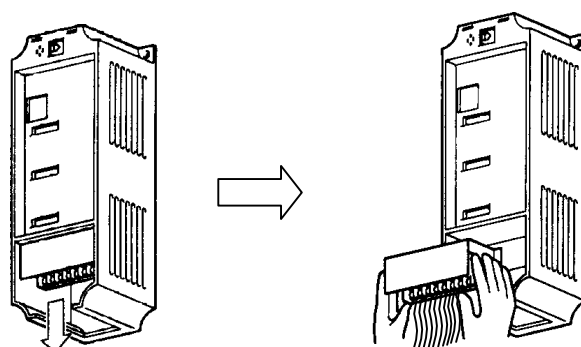
Следующая таблица содержит интервалы времени между заменами. В дополнение к приведенным в таблице частям, во время периодических проверок, должны проверяться светодиоды и прочие компоненты, имеющие небольшой срок службы.

Наименование	Типичная периодичность замены	Описание
Вентилятор охлаждения	2 - 3 года	Замените при признаках ухудшения характеристик
Конденсатор силовой цепи	5 лет	
Конденсаторы платы управления	5 лет	
Реле	—	

5.3.6. Замена преобразователя.

Преобразователь может быть заменен с сохранением подсоединений внешних цепей. Перед заменой, снимите переднюю панель преобразователя.

- 1) Вывинтите крепеж блока терминалов.
- 2) Двумя руками выньте блок терминалов из преобразователя.

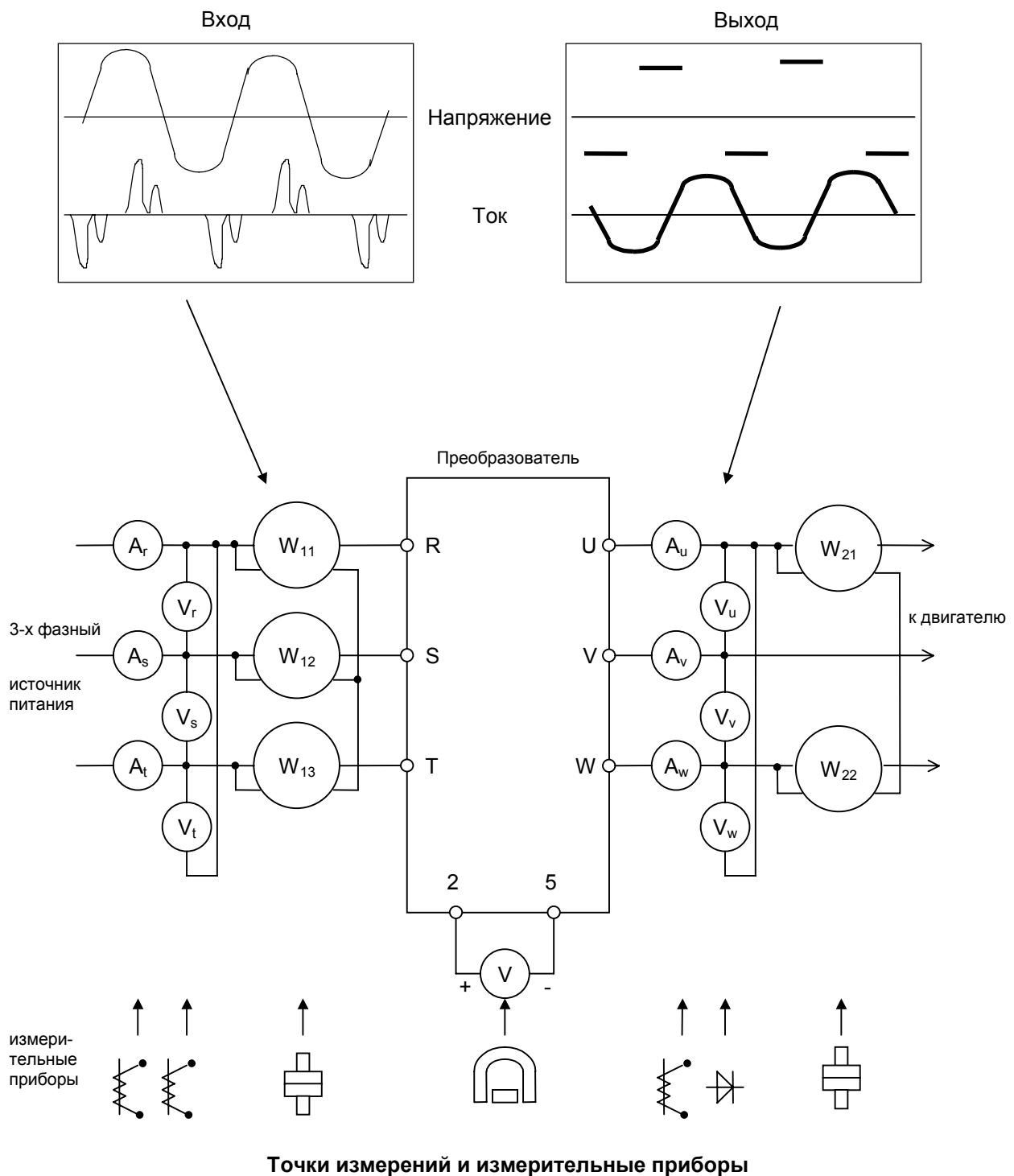


- 3) При установке блока терминалов в новый преобразователь, будьте осторожны и не повредите контакты разъема блока терминалов.

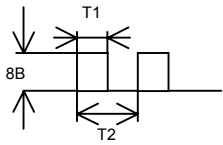
5.3.7. Измерение напряжения, тока и мощности силовых цепей

• Измерение напряжения и тока

Так как входное и выходное напряжения и токи преобразователя содержат высокие гармонические составляющие, результат измерения сильно зависит от типа применяемого измерительного прибора и его включения. Для измерения токов и напряжений используйте приборы, указанные в таблице на следующей странице, и способ подключения, изображенный на нижеследующей диаграмме.



Точки измерений и измерительные приборы

Пункт	Точки измерения	Измерительный прибор	Примечание (критерий измеряемого значения)
Линейное напряжение V_1	Между R и S, S и T, T и R	Электромагнитный вольтметр	Сетевое напряжение 323-457В 50/60Гц
Входной ток I_1	Линейный ток на R, S и T	Электромагнитный амперметр	
Входная мощность P_1	На R, S и T и между R и S, S и T, T и R	Электродинамический однофазный ваттметр	$P_1=W_{11}+W_{12}+W_{13}$ (метод трех ваттметров)
Коэффициент входной мощности Pf_1	Вычисляется по нижеприведенной формуле, используя линейное напряжение, входной ток и входную мощность: $Pf_1 = \frac{P_1}{\sqrt{3}V_1 \cdot I_1} \cdot 100\%$		
Выходное напряжение V_2	Между U и V, V и W, W и U	Выпрямляющий вольтметр (*1) (электромагнитный вольтметр неприемлем)	Различие между фазами должно быть не более 1% при максимальном выходном напряжении.
Выходной ток I_2	Линейный ток на U, V и W	Электромагнитный амперметр (Прим. 3)	Ток не должен превышать номинальный. Разница между фазами не должна превышать 10%
Выходная мощность P_2	На U, V и W и между U и V, V и W, W и U	Электродинамический однофазный ваттметр	$P_2=W_{21}+W_{22}$ (метод двух ваттметров (или метод трех ваттметров))
Коэффициент выходной мощности Pf_2	Вычисляется по нижеприведенной формуле, используя линейное напряжение, выходной ток и входную мощность таким же образом, как и коэффициент входной мощности: $Pf_2 = \frac{P_2}{\sqrt{3}V_2 \cdot I_2} \cdot 100\%$		
Выход конвертора	Между P – N	Электродинамический прибор (тестер)	Горят светодиоды 1,35·V1
Сигнал задания частоты	Между 2 и 5	Электродинамический прибор (мультиметр и т.д.) (внутреннее сопротивление не менее 50кОм.)	От 0 до 5В / от 0 до 10В
	Между 1 и 5		От 0 до ±5В / от 0 до ±10В
	Между 4 и 5		От 4 до 20мА постоянного тока
Источник питания для датчика частоты	Между 10 и 5		5В постоянного тока
	Между 10 E и 5		10В постоянного тока
Сигнал частотомера	Между FM и SD		Около 5В постоянного тока при максимальной частоте (без частотомера)  Длительность: Регулируется Пар.900 Частота: Регулируется Пар.55
Стартовые сигналы Сигналы выбора	Между STF, STR, RH, RM, RL, JOG, RT, AU, STOP, CS и SD		От 20 до 30В постоянного тока, когда разомкнуто, и менее 1В, когда замкнуто.
Сигнал сброса	Между RES и SD		
Выход сигнала "двигатель остановлен"	Между MRS/RT и SD		
Сигнал ошибки	Между A и C, B и C.	Электродинамический прибор (мультиметр и т.д.)	Непрерывная проверка (Прим.2) <ВЫКЛ> <ВКЛ> Между A и C разомкнуто замкнуто Между B и C замкнуто разомкнуто

Примечание:

1. Не используйте тестер, в виду его большой погрешности.
2. При установке Пар.195 на работу «А» «В» и «С» с положительной логикой.
3. Не производите измерений при частоте ШИМ выше 5 кГц. Высоочастотные составляющие сигнала могут повредить прибор.