

Компания ВЕСПЕР			Изм.	Листов	Лист
			нов	69	1
Ремонт преобразователей частоты E2-8300-060H, -075H					
Файл	Руководство по ремонту E2-8300-060H_075H.doc	Разработал	Михин		
Дата изм.	01.02.13	Проверил	Рожков		
Дата печати					
		Утвердил	Цыганков		

Руководство по ремонту

преобразователей частоты

E2-8300-060H, E2-8300-075H

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	5
3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ.....	6
3.1. Перечень оборудования и инструмента.....	6
3.2. Комплектующие изделия	6
3.3. Расходные материалы.....	6
3.4. Измерительные приборы и специальные приспособления.....	6
4. ДИАГНОСТИКА.....	9
4.1. Общие положения	9
4.2. Фото общего вида преобразователей E2-8300-060H, -075H.....	9
4.3. Фотографии сменных узлов преобразователей частоты E2-8300-060H, -075H.....	10
4.5. Визуальный осмотр преобразователя.....	15
4.6. Диагностика диодно-тиристорных модулей и цепи предзаряда.....	15
4.7. Диагностика модулей IGBT.....	17
4.8. Подключение преобразователя частоты к электросети.....	20
4.9. Диагностика вентиляторов. Подача команды «Пуск»	20
4.10. Чтение истории ошибок.....	21
4.11. Проверка на лампы накаливания.....	21
4.12. Проверка на двигатель.....	21
4.13. Диагностика входных и выходных цепей управления.....	22
4.14. Диагностика температурного датчика.....	25
4.15. Порядок действий после завершения диагностики.....	26
5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА	27
5.1. Замена пульта управления	27
5.2. Замена вентиляторов охлаждения радиатора.....	27
5.3. Замена платы центрального процессора.....	27
5.4. Замена внутреннего вентилятора	28
5.5. Замена платы драйверов	28
5.6. Замена резистора предзаряда.....	29
5.7. Замена платы питания вентиляторов	29
5.8. Замена платы датчиков тока.....	30
5.9. Замена диодно - тиристорных модулей.....	30
5.10. Замена платы конденсаторов.....	30
5.11. Замена термодатчика	31
5.12. Замена модулей IGBT.....	31
6. РАЗБОРКА.....	32
6.1. Демонтаж пульта управления	32
6.2. Демонтаж крышки корпуса.....	32
6.3. Демонтаж вентиляторов охлаждения радиатора.....	33
6.4. Демонтаж платы ЦП.....	33
6.5. Демонтаж панели пульта в сборе.....	34
6.6. Демонтаж платы драйверов	35
6.7. Демонтаж внутреннего вентилятора.....	37
6.8. Демонтаж резистора предзаряда.....	37
6.9. Демонтаж платы питания вентиляторов	38
6.10. Демонтаж платы датчиков тока.....	39
6.11. Демонтаж диодно - тиристорных модулей.....	40
6.12. Демонтаж платы конденсаторов	43
6.13. Демонтаж термодатчика.....	45
6.14. Демонтаж модулей IGBT.....	46
7. СБОРКА.....	47
7.1. Установка пульта управления.....	47
7.2. Установка крышки корпуса.....	47
7.3. Установка вентиляторов охлаждения радиатора.....	48
7.4. Установка платы ЦП.....	49
7.5. Установка панели пульта в сборе.....	50
7.6. Установка платы драйверов	51
7.7. Установка внутреннего вентилятора.....	53

7.8. Установка резистора предзаряда.....	53
7.9. Установка платы питания вентиляторов.....	54
7.10. Установка платы датчиков тока.....	55
7.11. Установка диодно-тиристорных модулей.....	56
7.12. Установка платы конденсаторов.....	60
7.13. Установка термодатчика.....	62
7.14. Установка модулей IGBT.....	63
8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ.....	65
Приложение 1. Структурная схема преобразователей частоты E2-8300-060H,-075H.....	69

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров компании «Веспер автоматика», выполняющих ремонт преобразователей частоты моделей E2-8300-060H и E2-8300-075H.

1.2. Данное Руководство может быть использовано службами КИПиА других предприятий для проведения самостоятельного ремонта.

Примечание. ООО «Веспер автоматика» несет ответственность за результаты ремонта только в том случае, если ремонт выполнен в сертифицированном сервисном центре компании «Веспер автоматика». При самостоятельном ремонте ответственность лежит на службе, выполняющей такой ремонт.

1.3. Организационные процедуры в всех этапах ремонта изложены в «Инструкции о порядке приема, подготовки и проведения ремонтных работ преобразователей частоты E1, E2 и E3 и устройств плавного пуска ДМС», утвержденной 12.08.09 г.

1.4. В процессе ремонта преобразователей частоты (далее по тексту – ПЧ) выполняются следующие работы:

- Диагностика ПЧ и определение неисправных составных частей.
- Разборка (частичная или полная).
- Замена неисправных составных частей (блоков, узлов, деталей);
- Сборка.
- Выходной контроль отремонтированного ПЧ и прогон под нагрузкой.

1.5. Методы диагностики и определения неисправных узлов изложены в разделе 4.

1.6. В разделе 5 приведены блок-схемы процессов ремонта, показывающие последовательность операций по замене неисправных узлов.

1.7. В разделах 6, 7 и 8 описаны операции соответственно по разборке, сборке и выходному контролю ПЧ.

1.8. В тексте настоящего руководства применяются следующие графические обозначения:



используемое оборудование и инструмент (с номерами пунктов раздела 3);



особые указания.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 2.1. Перед подключением преобразователя убедитесь, что напряжение источника питания (сети) соответствует номинальному значению.
- 2.2. Во избежание возгорания не устанавливайте преобразователь на горючие поверхности.
- 2.3. Не присоединяйте и не разъединяйте разъёмы, если ПЧ подключен к сети. Отсоединение или проверка компонентов разрешается только через 5 минут после отключения питания и погасания индикаторов.
- 2.4. Не присоединяйте и не отсоединяйте нагрузку (двигатель или лампы накаливания) к выходным клеммам преобразователя, если ПЧ подключен к сети. Отсоединение или подключение нагрузки разрешается только через 5 минут после отключения питания и погасания индикаторов.
- 2.5. Не прикасайтесь к нагревающимся компонентам, например радиатору и тормозному резистору, поскольку их температура может быть достаточно высока.
- 2.6. Соблюдайте правила техники безопасности при работе с высоким напряжением.

3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ

3.1. Перечень оборудования и инструмента

- 3.1.1. Рабочий стол
- 3.1.2. Паяльная станция
- 3.1.3. Кусачки боковые
- 3.1.4. Пинцет
- 3.1.5. Динамометрическая отвертка 0,5 – 5 Н*м
- 3.1.6. Насадка крестовая PH2x150
- 3.1.7. Отвёртка плоская 3x150
- 3.1.8. Отвёртка крестовая PH3x150
- 3.1.9. Ключ гаечный рожковый 7
- 3.1.10. Шпатель резиновый 50 мм
- 3.1.11. Флакон полиэтиленовый 100 мл
- 3.1.12. Тара для составных частей ПЧ
- 3.1.13. Тара для крепежа
- 3.1.14. Тара для брака

3.2. Комплектующие изделия

- 3.2.1. Ремонтируемое изделие
- 3.2.2. Комплектующие изделия (на замену) в соответствии с актом диагностики

3.3. Расходные материалы

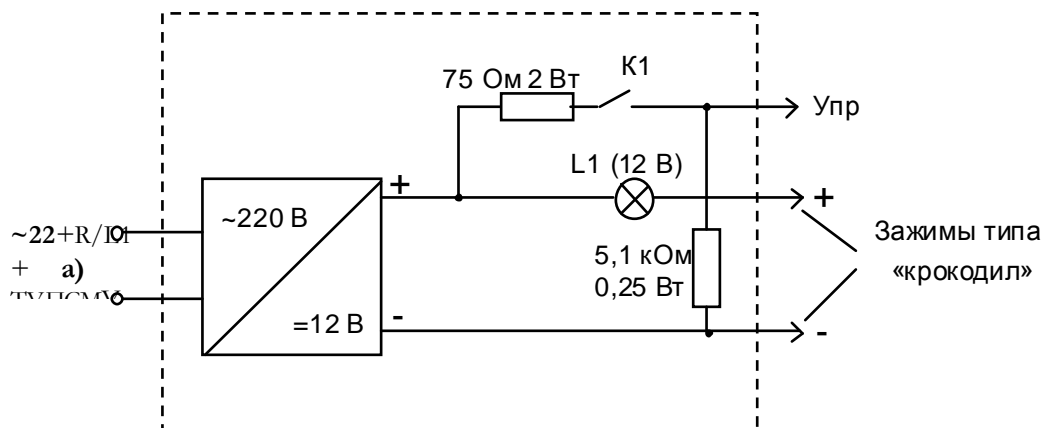
- 3.3.1. Припой ПОС-61 трубчатый с флюсом
- 3.3.2. Теплопроводный компаунд DOW CORNING 340
- 3.3.3. Смесь спирто-бензиновая 1:1 (далее по тексту – СБС)
- 3.3.4. Салфетка бязевая 20x20 см

3.4. Измерительные приборы и специальные приспособления, рекомендованные для проведения диагностики и ремонта

Таблица 3.1

Наименование	Фото
3.4.1. Мультиметр М-838 (или аналог, с режимом прозвонки диодов)	

3.4.2. Устройство проверки силовых модулей (УПСМ)



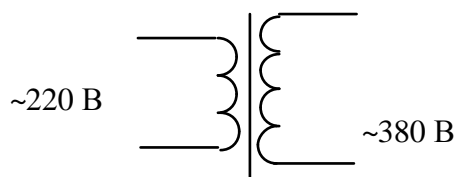
Принципиальная схема УПСМ

3.4.3. Регулируемый блок питания:

Напряжение питания..... ~220 В, 50 Гц
 Выходное напряжение
 постоянного тока..... от 0 до 24 В
 Ток нагрузки, не менее.... 1,0 А



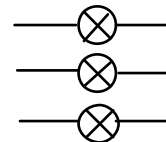
3.4.4. Трехфазная сеть переменного тока
 ~380 В, 50 Гц
 (или однофазный повышающий
 трансформатор ~220/380 В, мощностью
 200 ÷ 300 Вт).



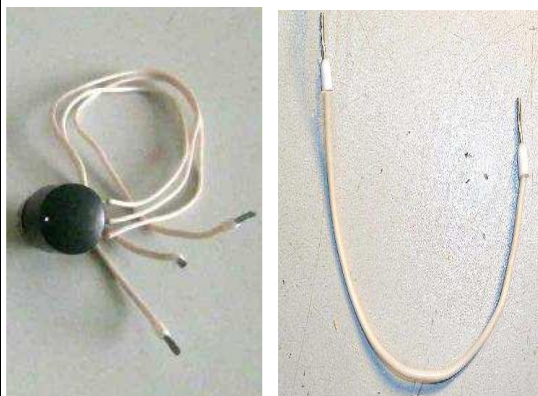
3.4.5. Трехфазные асинхронные двигатели:
 45 кВт, ~380 В;
 55 кВт, ~380 В.



3.4.6. Лампы накаливания 220 В, 40 ÷ 100 Вт, 3 шт., соединённые по схеме «Звезда».



3.4.7. Потенциометр 1 ÷ 10 кОм;
Проволочная перемычка.



3.4.8. Токоизмерительные клещи Fluke 353



3.4.9. Осциллограф MSO6104A или аналогичный.

3.4.10. Источник постоянного напряжения =540 В:

Напряжение питания ~220 В, 50 Гц, 1 Ф
Выходное напряжение =540 В пост. тока
Ток нагрузки, не менее 100 мА

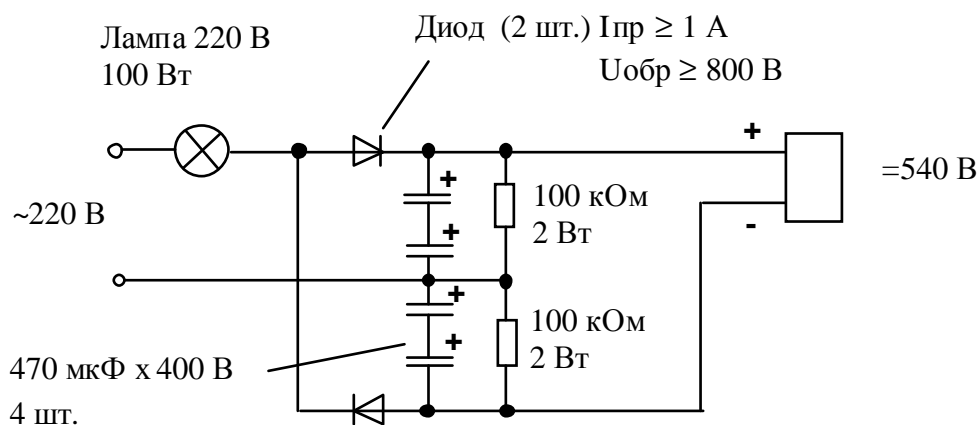


Схема электрическая принципиальная источника =540 В

4. ДИАГНОСТИКА

4.1. Общие положения

4.1.1. Диагностика преобразователя частоты включает в себя оценку его технического состояния и определение неисправных сменных частей (блоков, плат, узлов и деталей).

4.1.2. Прежде чем приступить к диагностике, необходимо ознакомиться со структурной схемой преобразователей частоты и внешним видом сменных блоков и узлов (п. 4.3 и Приложение 1).

4.1.3. Основная последовательность действий при диагностике ПЧ представлена на блок-схеме (п. 4.4).




4.2. Фото общего вида преобразователей E2-8300-060H, -075H представлено на рис. 4.1.



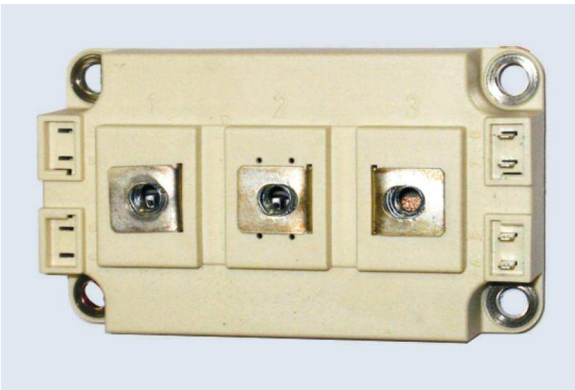



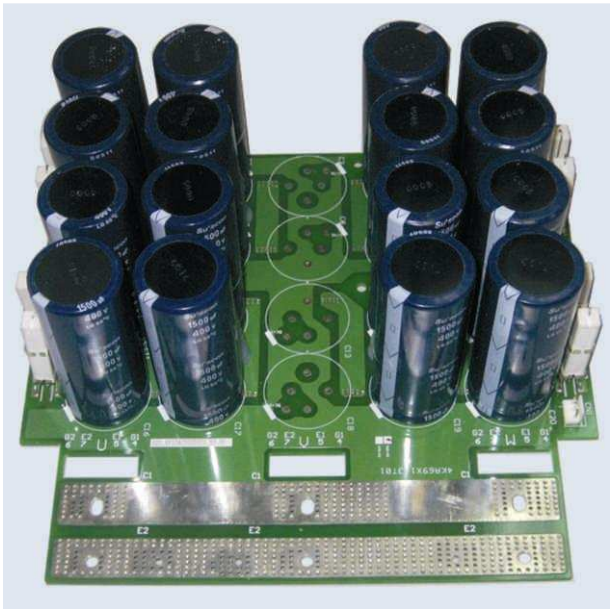



Рис. 4.1 Фото общего вида преобразователей E2-8300-060H, -075H.



4.3. Фотографии сменных узлов, входящих в состав преобразователей частоты E2-8300-060H , -075H, приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1.

№	Наименование	Фото
1.	Пульт управления	
2.	Держатель пульта с переходной платой ЦП	
3.	Плата центрального процессора	

<p>4.</p>	<p>Плата драйверов</p>	
<p>5.</p>	<p>Модуль диодно-тиристорный SKKH106/16E (3 шт.)</p>	
<p>6.</p>	<p>Модуль IGBT SKM300GB128D (3 шт.)</p>	
<p>7.</p>	<p>Резистор предзаряда 60 Вт/240 Ом</p>	

<p>8. Плата конденсаторов</p>		
<p>9. Термодатчик</p>		
<p>10. Плата датчиков тока</p>		
<p>11. Плата питания вентиляторов</p>		

12.	Вентилятор внутреннего обдува	 A square black fan with a central hub and multiple blades. It has a black cable attached to the side, which ends in a white plastic connector with three pins. The fan is mounted on a square metal frame with four screws.
13.	Вентилятор обдува радиатора	 A square black fan with a central hub and multiple blades. It has a black cable attached to the side, which ends in a white plastic connector with three pins. The fan is mounted on a square metal frame with four screws.

4.4. Блок-схема диагностики преобразователей частоты E2-8300-060H, -075H.

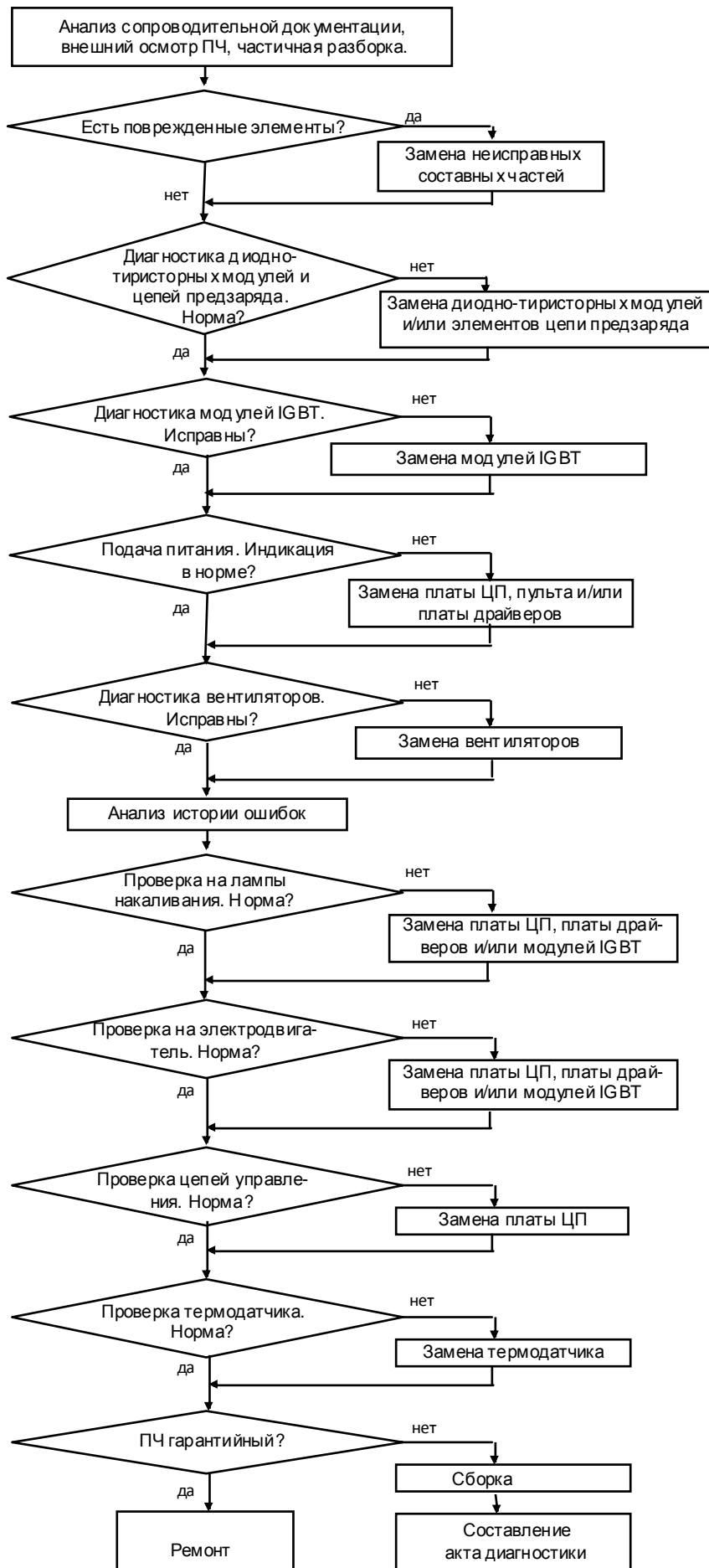


Рис. 4.3.

4.5. Визуальный осмотр преобразователя.

4.5.1. Ознакомиться с содержанием сопроводительных документов (акта, письма и т.д.). Произвести внешний осмотр ПЧ, при этом обратить внимание на возможные повреждения корпуса и пульта управления.

4.5.2. Провести частичную разборку преобразователя (снять крышку, демонтировать монтажную панель вместе с платой ЦП и пультом) в соответствии с п.п.6.2, 6.4.

4.5.3. Произвести визуальный осмотр всех электронных компонентов и печатных проводников на платах. В случае обнаружения повреждённых элементов, соответствующие составные части подлежат замене.

4.6. Диагностика диодно-тиристорных модулей и цепи предзаряда.

мультиметр 3.4.1

4.6.1. Снять верхнюю крышку преобразователя частоты в соответствии с п. 6.2.

4.6.2. Электрическая принципиальная схема входных диодно-тиристорных модулей приведена на рис.4.4. (на схеме также показаны внешние силовые клеммы ПЧ и цепь предзаряда).

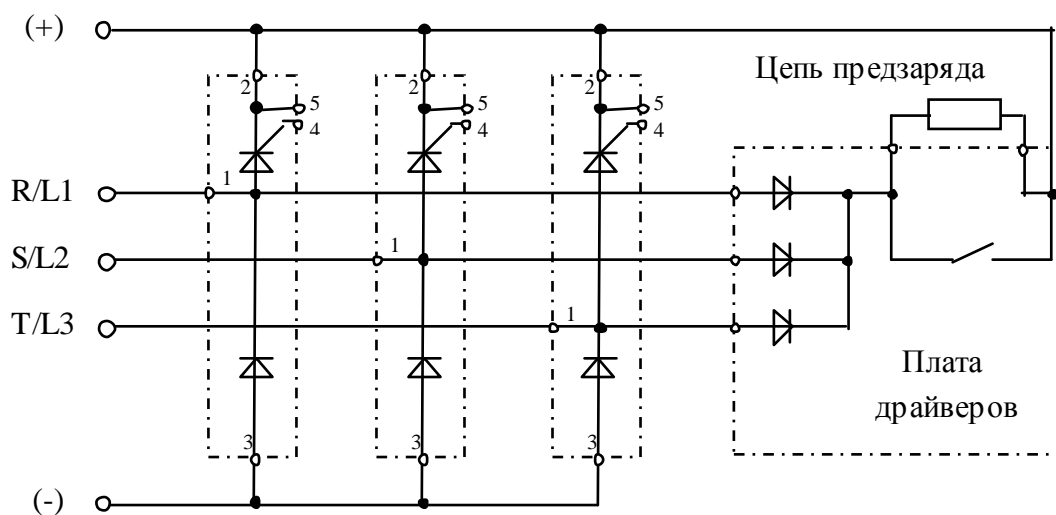
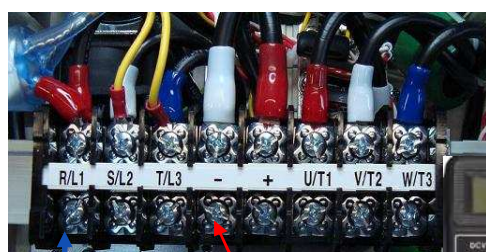


Рис.4.4

4.6.3. Установить мультиметр в режим «Прозвонка диодов».

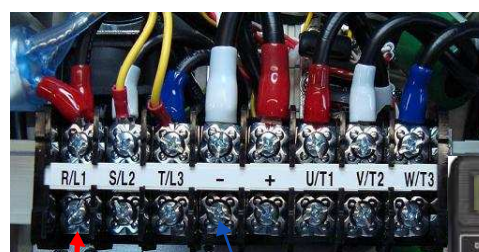
4.6.4. Проверить цепь «-» - «R/L1», как показано на рисунках 4.5а, 4.5б. При исправном модуле цепь звонится как «диод»: при прямой проводимости показания прибора $200 \div 1000$ (рис.4.5а), при обратной проводимости - «обрыв цепи» (рис.4.5б).



Щуп COM
прибора к
клемме R/L1

Щуп Ω
прибора к
клемме -

Рис. 4.5а



Щуп Ω
прибора к
клемме R/L1

Щуп COM
прибора к
клемме -

Рис. 4.5б

4.6.5. Аналогично п. 4.6.4. проверить цепи «-» - «S/L2» и «-» - «T/L3». Если показания прибора при прямой проводимости отличаются более чем на 10%, соответствующий модуль считается неисправным.

4.6.6. Проверить исправность цепей управления диодно-тиристорных модулей:

4.6.6.1. Снять пульт управления и монтажную панель в соответствии с п.п. 6.1, 6.4.

4.6.6.2. Отсоединить от платы драйверов разъёмы CN2, CN3, CN4 (рис 4.6).

 УПСМ 3.4.2

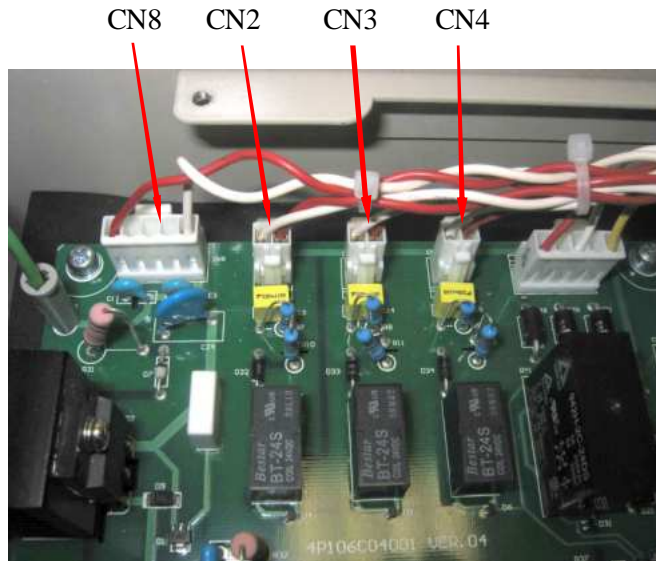


Рис. 4.6

4.6.6.3. Проверить работоспособность Устройства Проверки Силовых Модулей (УПСМ, см. п.3.4.2). Подать на него напряжение 220 В, соединить выход «+» с выходом «-». У **исправного** устройства лампа L1 должна загореться. Отключить питание УПСМ.

4.6.6.4. Выполнить проверку тиристора модуля SKKH106/16E канала R/L1. Соединить выход «+» УПСМ с клеммой R/L1 преобразователя, выход «-» УПСМ с клеммой «+» преобразователя, а выход «Упр.» УПСМ с 1-м выводом розетки разъёма CN2 преобразователя (рис.4.7). Распайка выводов разъемов CN2, CN3, CN4 представлена на рис. 4.8.

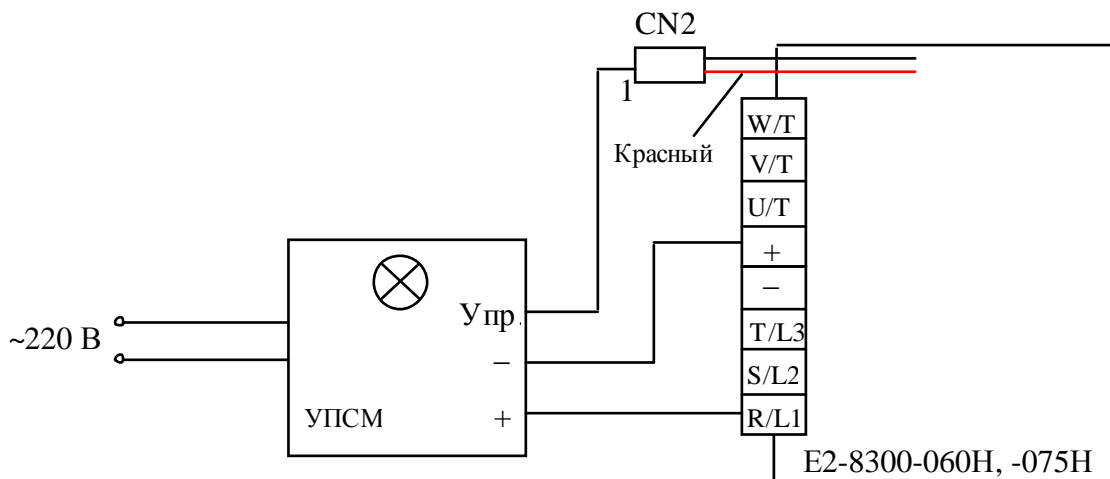


Рис. 4.7. Схема проверки тириستоров входных модулей.

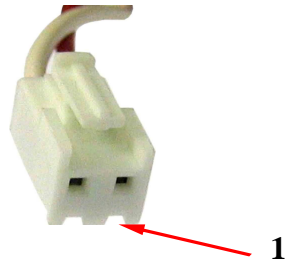


Рис. 4.8. Распайка выводов разъемов CN2, CN3, CN4.

4.6.6.5. Подать питание 220 В на УПСМ. Лампочка L1 светиться не должна. Замкнуть тумблер К1, лампочка должна засветиться. Разомкнуть тумблер К1, лампочка должна продолжать светиться. В этом случае модуль считается исправным.

4.6.6.6. Аналогичным образом проверить модули каналов S/L2 и T/L3. Подключение УПСМ к преобразователю для диагностики представлено в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Проверяемый модуль	Выводы УПСМ	Соответствующие клеммы преобразователя
Канал R/L1	+	R/L1
	-	+
	Упр.	1 вывод (красный провод) CN2
Канал S/L2	+	S/L2
	-	+
	Упр.	1 вывод (красный провод) CN3
Канал T/L3	+	T/L3
	-	+
	Упр.	1 вывод (красный провод) CN4

4.6.7. Проверить исправность диодов предзаряда и резистора предзаряда аналогично п. 4.6.4, подключая щупы прибора к клеммам «+» и «R/L1», «+» и «S/L2», «+» и «T/L3».

4.6.8. Если все каналы прозваниваются как исправные - перейти к п. 4.7, если хотя бы один неисправен - произвести замену неисправного модуля, резистора предзаряда или платы драйверов в соответствии с разделом 5 и продолжить диагностику по п.4.7.

4.7. Диагностика модулей IGBT и платы драйверов.

4.7.1. Выполнить диагностику модулей IGBT аналогично п. 4.6.3.,... 4.6.5. для цепей «+» - «U/T1», «+» - «V/T2», «+» - «W/T3», «-» - «U1», «-» - «V/T2», «-» - «W/T3».

Если показания прибора в цепях «+» - «U/T1», «+» - «V/T2», «+» - «W/T3» или «-» - «U/T1», «-» - «V/T2», «-» - «W/T3» при прямой проводимости отличаются более чем на 10%, то модуль IGBT считается неисправным и подлежит замене. Если все каналы прозваниваются как исправные - перейти к п. 4.7.2.1, если хотя бы один неисправен – соответствующий модуль IGBT заменить в соответствии с разделом 5 и продолжить диагностику ПЧ по п.4.7.2.1.

4.7.2. Проверить исправность цепей управления модулей IGBT.

4.7.2.1. Отключить разъемы CN15, CN16 и CN17 от платы драйверов (смотри Рис 4.9). Распайка выводов разъемов CN15, CN16, CN17 приведена на Рис 4.10.

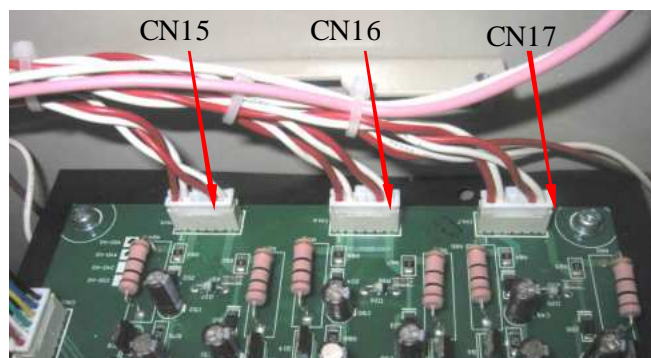


Рис 4.9. Разъёмы управления IGBT- модулями CN15, CN16, CN17

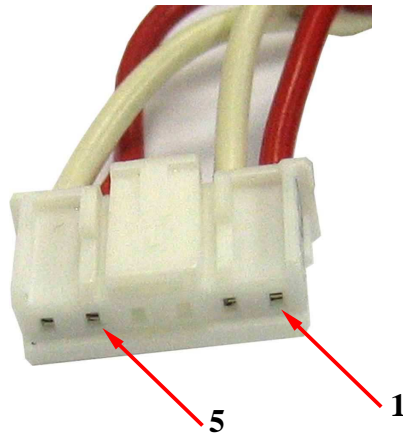


Рис 4.10 Распайка выводов разъемов CN15, CN16, CN17

4.7.2.2. Собрать схему как показано на Рис 4.11. а. Подать питание 220 В на УПСМ. Лампочка L1 светиться не должна. Замкнуть тумблер К1, лампочка должна засветиться. Разомкнуть тумблер К1, лампочка должна погаснуть.

4.7.2.3. Собрать схему как показано на Рис.4.11. б. Подать питание 220 В на УПСМ. Лампочка L1 светиться не должна. Замкнуть тумблер К1, лампочка должна засветиться. Разомкнуть тумблер К1, лампочка должна погаснуть. В этом случае модуль считается исправным

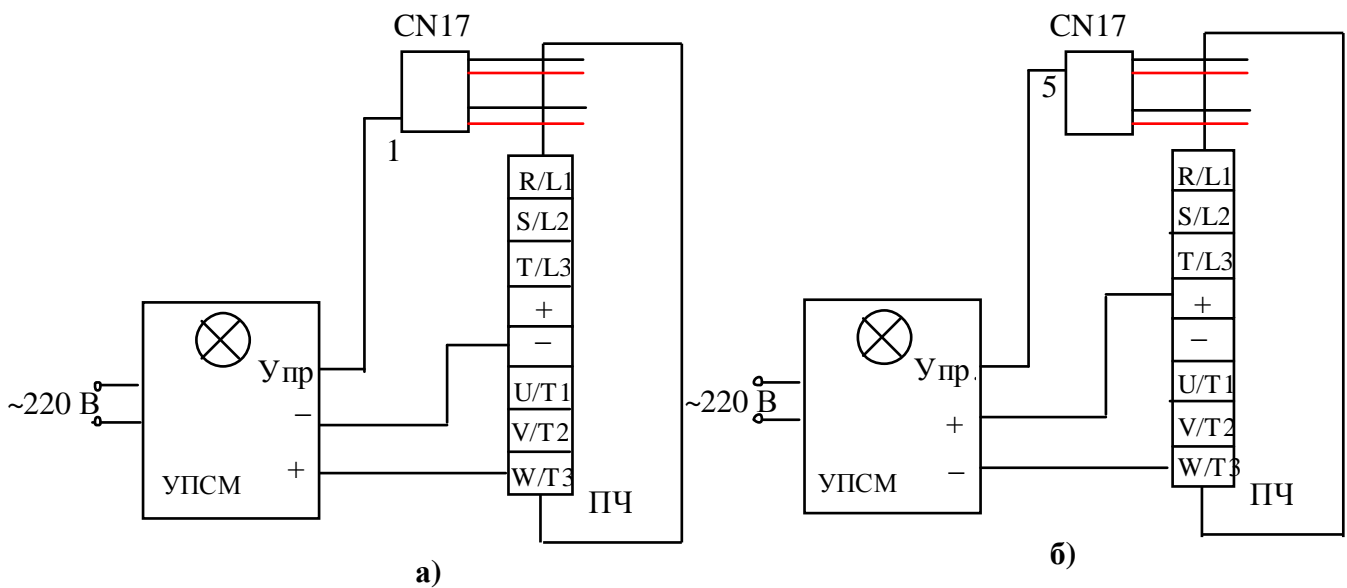


Рис.4.11. Схема проверки цепей управления выходных IGBT - модулей.

4.7.2.4. Аналогичным образом проверить модули каналов V/T2 и U/T1. Подключение УПСМ к преобразователю для диагностики представлено в табл. 4.3.

Таблица 4.3.

Проверяемый модуль	Выводы УПСМ	Соответствующие клеммы преобразователя
Канал U/T1	+ - Упр.	U/T1 - 1 вывод (красный провод) CN15
	+ - Упр	+ U/T1 5 вывод (красный провод) CN15
Канал V/T2	+ - Упр.	V/T2 - 1 вывод (красный провод) CN16
	+ - Упр	+ V/T2 5 вывод (красный провод) CN16
Канал W/T3	+ - Упр.	W/T3 - 1 вывод (красный провод) CN17
	+ - Упр	+ W/T3 5 вывод (красный провод) CN17

4.7.3. Проверить исправность каналов управления IGBT на плате драйверов.

4.7.3.1. Подключить исправные IGBT-модули к плате драйверов через соответствующие разъёмы CN15, CN16, CN17. Соединить плату драйверов с платой центрального процессора и пульта при помощи соответствующих шлейфов (рис. 6.14).

4.7.3.2. Подключить к разъёму CN8 платы драйверов (рис. 4.6) источник питания 540 В (п. 3.4.10), установить опорную частоту 3 Гц, подать команду «Пуск» на пульт управления. Включить питание осциллографа (п. 3.4.9), установить вертикальную развёртку 5 В / дел., горизонтальную 50 мкс / дел.

4.7.3.3. Подключить щупы осциллографа к выводам 1 и 2 разъёма CN15 (нумерация выводов согласно рис. 4.10).

Примерный вид осциллограммы представлен на рис. 4.12.

Форма импульсов (амплитуда, передний и задний фронты, частота) зависит от используемых модулей IGBT, модификации платы драйверов, установленной несущей частоты и может отличаться от представленной на рисунке.

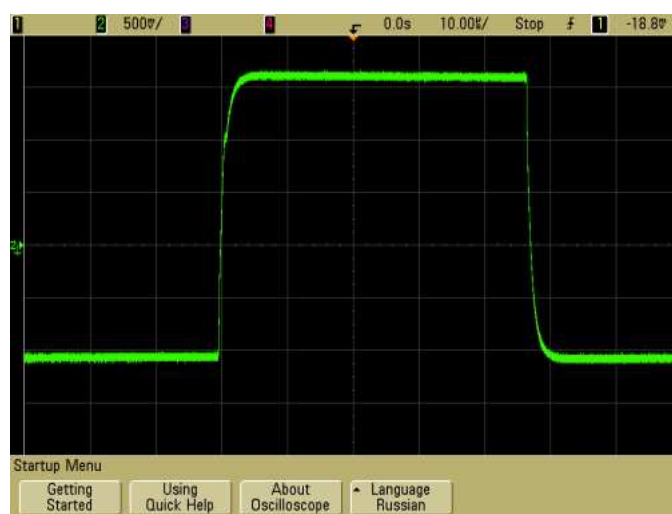



Рис. 4.12. Осциллограмма управления IGBT-модулем (50 мкс/дел; 5 В/дел).

4.7.3. 4. У исправного канала:

- нижний уровень импульсов управления находится в диапазоне $-9 \dots -12$ В.
- верхний уровень импульсов управления находится в диапазоне $10 \dots 17$ В.
- длительность фронта импульсов управления менее 10 мкс.

4.7.3.5. Выполнить пункт 4.7.3.3 для выводов 5 и 6 разъема CN15 (рис. 4.10), а затем для соответствующих выводов разъемов CN16, CN17. В случае неисправности одного из каналов плата драйверов подлежит замене в соответствии с п. 5.5.

 Осциллограф 3.4.9; Источник постоянного напряжения =540В 3.4.10.

4.8. Подключение преобразователя частоты к электросети.

4.8.1. Установить на место монтажную панель и пульт управления в соответствии с разделом 7.

4.8.2. Подключить преобразователь к электросети 3Ф ~380 В (или к сети 1Ф ~220 В через трансформатор 220/380 В, как показано на рис. 4.13).

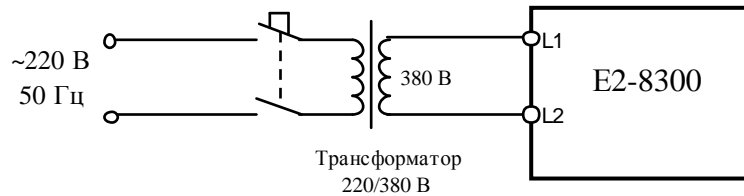



Рис. 4.13. Подключение ПЧ к электросети 1Ф ~220 В через трансформатор 220/380

 Кабель для трехфазной сети или трансформатор 3.4.4

4.8.3. Подать напряжение электропитания. Вентиляторы обдува радиатора должны заработать. На дисплее в течение 3 ÷ 5 секунд должно отображаться значение установленного в ПЧ напряжения питания, а затем – задание частоты. В этом случае продолжить диагностику по п. 4.9.

4.8.4. Если индикация отсутствует или высвечивается код ошибки - заменить плату ЦП (п. 5.3).

4.8.5. Если индикация не появилась - заменить пульт управления (п. 5.1). Если снова не появилась индикация - вернуть на место штатную плату ЦП и пульт и заменить плату драйверов (п. 5.5). Затем продолжить диагностику по п. 4.9.

4.9. Диагностика вентиляторов. Подача команды «Пуск».

 Блок питания 3.4.3

4.9.1. Подать команду «Пуск», должны начать вращение все вентиляторы преобразователя. Если какой-нибудь вентилятор не вращается – произвести диагностику неисправного вентилятора в соответствии с п.4.9.2 ...4.9.4.

4.9.2. Если не вращается вентилятор внутреннего обдува - отсоединить от платы драйверов розетку разъема CN14, см. рис. 4.14 а.

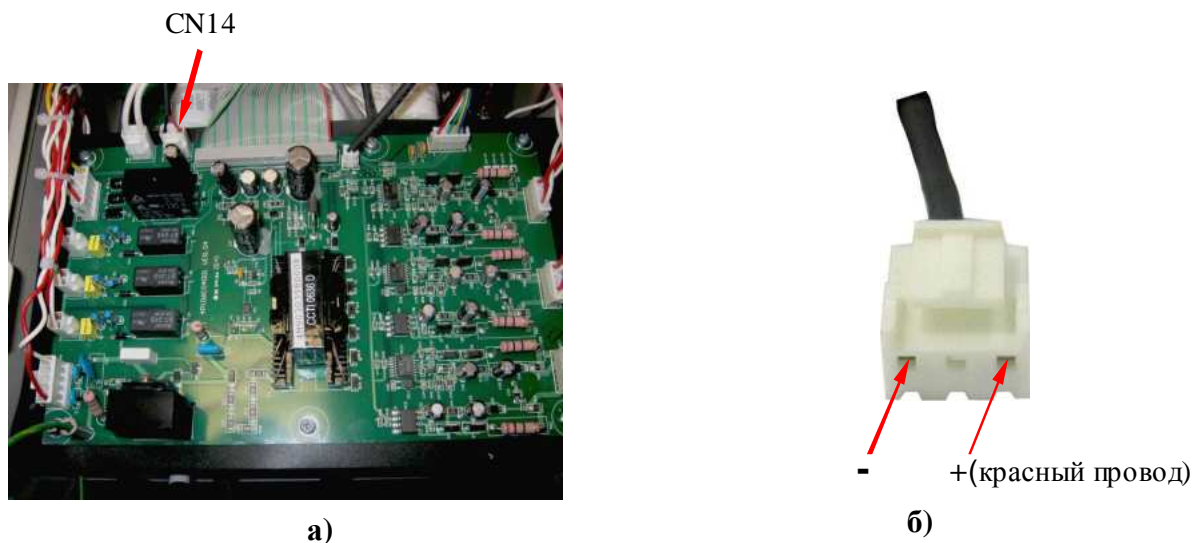


Рис 4.14 Разъем питания вентилятора CN14

4.9.3. Подсоединить розетку разъёма питания вентилятора в внутреннего обдува к источнику постоянного напряжения 24 В соблюдая полярность, (см. рис. 4.14 б), подать напряжение. Если вентилятор не вращается - заменить неисправный вентилятор, в противном случае – заменить плату драйверов.

4.9.4. Если не вращается вентилятор обдува радиатора - отсоединить от платы питания вентиляторов розетку разъёма неисправного вентилятора. Подсоединить розетку разъёма питания вентилятора к источнику постоянного напряжения 24 В соблюдая полярность, (см. рис. 4.13 б), подать напряжение. Если вентилятор не вращается - заменить неисправный вентилятор, в противном случае – заменить плату питания вентиляторов (см. рис. 4.15).



Рис 4.15 Плата питания вентиляторов

4.10. Чтение истории ошибок.

4.10.1. Прочитать историю ошибок, записанную в память процессора (Руководство по эксплуатации E2-8300, константа 15-2). История ошибок может быть полезна для диагностики неисправного узла ПЧ.

4.11. Проверка на лампы накаливания.

лампы 3.4.6

4.11.1. Подключить к выходным клеммам U, V, W преобразователя 3 лампы накаливания, соединённые в звезду.

4.11.2. Подать питание ~380 В на клеммы R, S, T преобразователя, установить опорную частоту 5 Гц, подать команду «Пуск» на пульт управления.

4.11.3. При исправном преобразователе яркость лампочек должна быть одинакова в каждой фазе. В этом случае перейти к п. 4.12.

4.11.4. Если одна из лампочек не горит, или яркость её отличается от других - заменить плату центрального процессора.

4.11.5. Если после замены платы центрального процессора яркость ламп остаётся различной – вернуть исходную плату ЦП, заменить плату драйверов.

4.11.6. Если после замены платы драйверов яркость ламп остаётся различной - заменить соответствующий модуль IGBT.

4.12. Проверка на двигатель.

Электродвигатель 3.4.5, токовые клещи 3.4.8

4.12.1. Подключить электродвигатель к выходным клеммам T1, T2, T3 (рис.4.16).

4.12.2. Прочитать следующие параметры, установленные пользователем:

- задание частоты;
- значения констант 1–00, 1-06;
- положение переключателей SW1...SW3.

Эти сведения необходимо записать на свободном поле карточки ремонта для последующего их восстановления перед отправкой заказчику.

4.12.3. Установить значения констант:

1-00 = 0000 - подача команд Пуск/Стоп от пульта;

1-06 = 0001 - задание частоты от потенциометра пульта;

4-00 = 0001 - отображение на дисплее выходного тока.

4.12.4. Ручку регулировки частоты установить в среднее положение. Нажать кнопку «Пуск» на пульте управления. Двигатель должен запуститься, выходная частота ПЧ должна плавно увеличиваться до величины, заданной регулятором частоты пульта.

4.12.5. Установить частоту 50 Гц. С помощью токовых клещей произвести измерение выходного тока ПЧ по каждой выходной фазе (U, V и W).

4.12.6. Вычислить среднее арифметическое значение и сравнить его с показаниями выходного тока пульта управления ПЧ:

$$I_{cp} = (I_1 + I_2 + I_3) / 3$$

Разница между этими значениями должна составлять не более $\pm 10\%$.

Отклонение значений токов I_1 , I_2 , I_3 между собой также не должно превышать $\pm 10\%$.

4.12.7. Если разница между значениями выходных фазных токов превышает допустимую, то необходимо сначала заменить плату ЦП. Если после замены платы ЦП несоответствие не устранено, то причиной неисправности является силовая часть преобразователя.

4.12.8. В этом случае следует сначала заменить плату драйверов (п. 5.5.). Если эта замена не дала результата, то затем следует заменить плату датчиков тока (п. 5.8.).


4.12.9. Если, тем не менее, не удалось добиться выравнивания токов по фазам, то следует заменить соответствующий модуль (модули) IGBT, согласно п. 5.12.

4.13. Диагностика входных и выходных цепей управления.

4.13.1. Прочитать номер версии программного обеспечения, записанный в константе 15-1. Для версии 2.8 и ниже, диагностику цепей управления проводить по п.4.13.2, для версии 2.9 и выше - по п.4.13.3.

4.13.2. Диагностика цепей управления платы ЦП версии 2.8 и ниже.

4.13.2.1. Запрограммировать в соответствии с Руководством по эксплуатации E2-8300 следующие значения констант:

 **Внимание!** Предварительно записать текущие значения этих констант на свободном поле карточки ремонта для последующего восстановления.

1-00 = 0001	Управление от внешних клемм Пуск / Стоп;
1-06 = 0002	Задание частоты от внешнего потенциометра;
5-00 = 0000	Клемма S1 - Вперед/Стоп;
5-01 = 0001	Клемма S2 - Назад/Стоп;
5-02 = 0002	Клемма S3 - Скорость 1;
5-03 = 0003	Клемма S4 - Скорость 2;
5-04 = 0007	Клемма S5 - Неисправность;
5-05 = 0018	Клемма S6 - Сброс ошибки;
5-06 = 0023	Клемма AIN - Задание частоты;
6-02 = 20	Фиксированная частота 1;
6-03 = 30	Фиксированная частота 2;
8-00 = 0000	Клемма FM+ - Выходная частота;
8-02 = 0009	Клеммы R1A-R1C - Неисправность;
8-03 = 0000	Клеммы R2A-R2B - Вращение.

Индикаторы «Дистанционно Упр и Рег» должны засветиться.

4.13.2.2. Установить переключатель SW1 в положение «NPN», переключатель SW2 в положение «V».

4.13.2.3. Подключить потенциометр к входным клеммам управления, как показано на рис. 4.16. Подключить один из концов проволочной перемычки к клемме COM. Подключить двигатель к выходным клеммам T1, T2, T3.



Потенциометр и перемычка 3.4.7

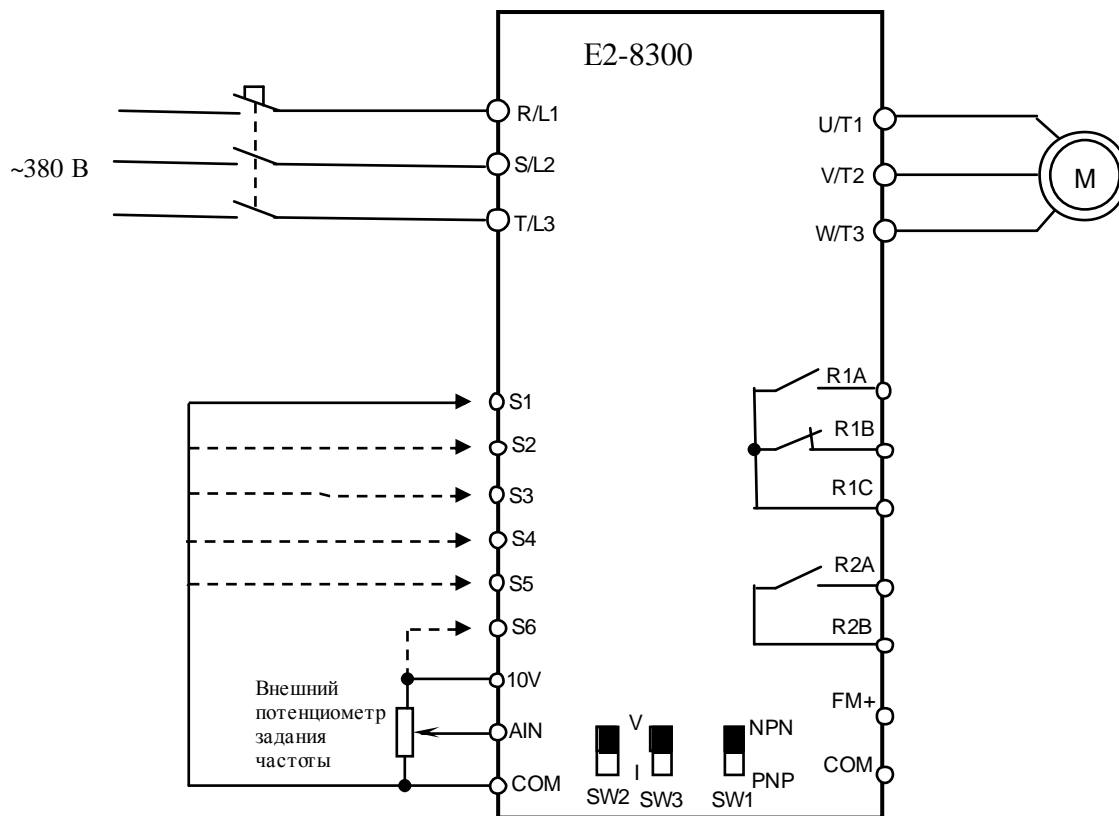


Рис. 4.16 Диагностика цепей управления E2-8300-060H,-075H v.2.8 и ниже.

- 4.13.2.4. Проверить с помощью тестера в режиме «зуммера» цепи выходных реле R1A-R1C и R2A-R2B. В обоих случаях контакты реле должны быть разомкнуты.
- 4.13.2.5. Проверить с помощью тестера в режиме «V=» с пределом измерения 20V напряжение между клеммами FM+ и COM. Напряжение должно быть равно 0.
- 4.13.2.6. Установить с помощью внешнего потенциометра опорную частоту примерно 10 Гц, соединить свободный конец перемычки с клеммой S1. Двигатель начнёт плавно разгоняться до заданной потенциометром опорной частоты (10 Гц), на пульте должен светиться индикатор «Вращение Вперед». Установить опорную частоту 50 Гц. Двигатель должен плавно разгоняться до 50 Гц.
- 4.13.2.7. Контакты реле R2A-R2B должны быть замкнуты, на клемме FM+ относительно COM должно быть напряжение $+10V \pm 1V$. Отсоединить перемычку от клеммы S1.
- 4.13.2.8. Повторить п 4.14.2.6 для входа S2, при этом двигатель должен вращаться в противоположном направлении, а на пульте светиться индикатор «Вращение Назад».
- 4.13.2.9. Соединить свободный конец перемычки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц.
- 4.13.2.10. Отсоединить перемычку от клеммы S3 и соединить ее с клеммой S4. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 30 Гц.
- 4.13.2.11. Отсоединить перемычку от клеммы S4 и соединить ее с клеммой S5. На дисплее должен отображаться (мигать) код ошибки «E.S.». Проверить тестером, что контакты реле R1A-R1C замкнулись.
- 4.13.2.12. Отсоединить перемычку от клемм S5 и COM.
- 4.13.2.13. Соединить перемычкой клеммы S6 и 10V. Индикация ошибки должна сброситься, на дисплее должно отображаться (мигать) задание частоты.
- 4.13.2.14. Вернуть измененные значения констант на пользовательские, ранее записанные на карточке ремонта.

4.13.3. Диагностика цепей управления платы ЦП версии 2.9 и выше.

4.13.3.1. Запрограммировать в соответствии с Руководством по эксплуатации E2-8300 следующие значения констант:



Внимание! Предварительно записать текущие значения этих констант на свободном поле карточки ремонта для последующего восстановления.

1-00 = 0001	Управление от внешних клемм Пуск / Стоп;
1-06 = 0002	Задание частоты от внешнего потенциометра;
5-00 = 0000	Клемма S1 - Вперед/Стоп;
5-01 = 0001	Клемма S2 - Назад/Стоп;
5-02 = 0002	Клемма S3 - Скорость 1;
5-03 = 0003	Клемма S4 - Скорость 2;
5-04 = 0007	Клемма S5 - Неисправность;
5-05 = 0018	Клемма S6 - Сброс ошибки;
5-06 = 0023	Клемма AIN - Задание частоты;
5-12 = 0020	Клемма AI2 - Вход ПИД-регулятора;
6-02 = 20	Фиксированная частота 1;
6-03 = 30	Фиксированная частота 2;
8-00 = 0000	Клемма FM+ - Выходная частота;
8-02 = 0009	Клеммы R1A-R1C - Неисправность;
8-03 = 0000	Клеммы R2A-R2B - Вращение.

Индикаторы «Дистанционно Упр и Рег» должны засветиться.

Установить переключатель SW1 в положение «NPN», переключатель SW2 в положение «V», переключатель SW3 в положение «V».

4.13.3.2. Подключить потенциометр к входным клеммам управления, как показано на рис. 4.17. Подключить один из концов проволочной перемычки к клемме «24G». Подключить двигатель к выходным клеммам T1, T2, T3.



Потенциометр и перемычка 3.4.7

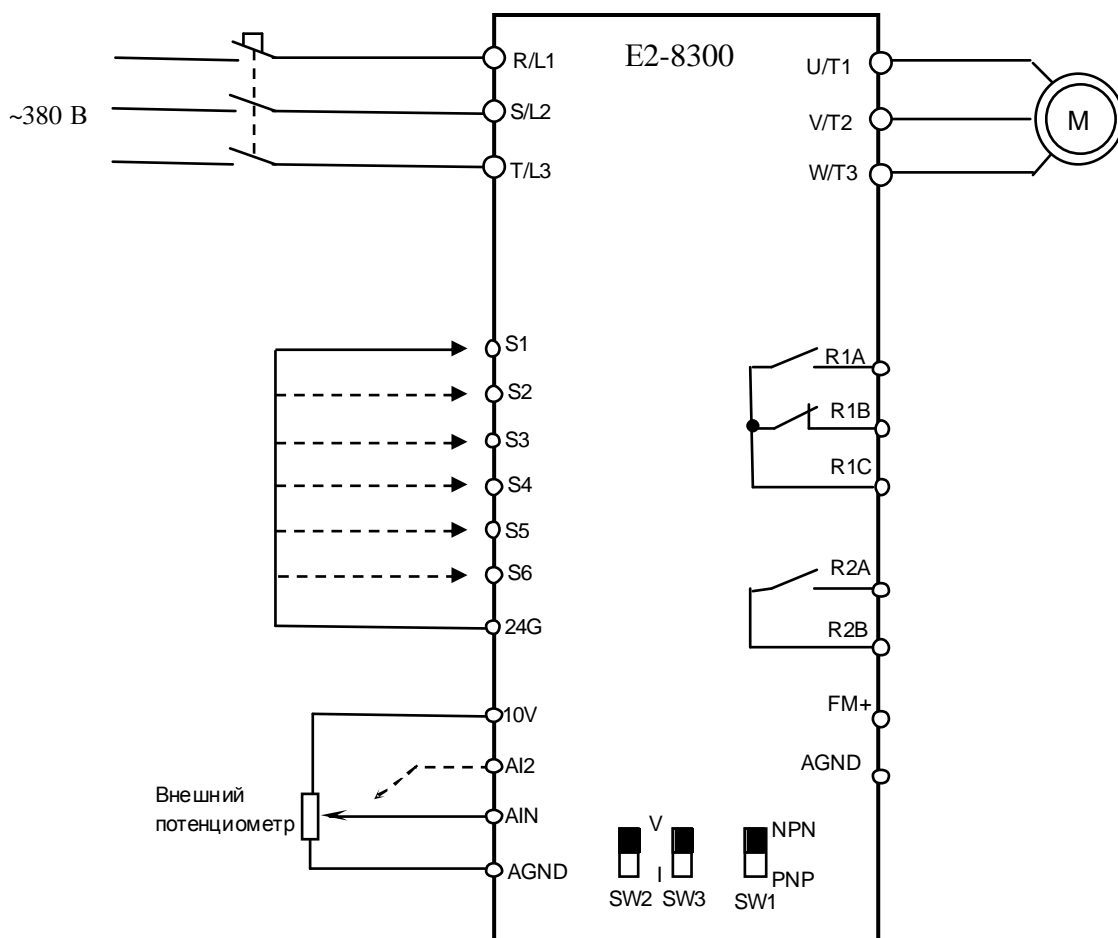


Рис. 4.17. Диагностика цепей управления E2-8300-060H, -075H v.2.9 и выше.

- 4.13.3.3. Проверить с помощью тестера в режиме «зуммера» цепи выходных реле R1A-R1C и R2A-R2B. В обоих случаях контакты реле должны быть разомкнуты.
- 4.13.3.4. Проверить с помощью тестера в режиме «V=» с пределом измерения 20V напряжение между клеммами FM+ и AGND. Напряжение должно быть равно 0.
- 4.13.3.5. Установить с помощью внешнего потенциометра задание частоты примерно 10 Гц, соединить свободный конец переключки с клеммой S1. Двигатель начнёт плавно разгоняться до заданной потенциометром опорной частоты (10 Гц), на пульте должен светиться индикатор «Вращение Вперед». Установить внешним потенциометром задание частоты 50 Гц. Двигатель должен плавно разогнаться до 50 Гц.
- 4.13.3.6. Контакты реле R2A-R2B должны быть замкнуты, на клемме FM+ относительно COM должно быть напряжение $+10V \pm 1V$. Отсоединить переключку от клеммы S1. Потенциометром установить нулевое задание частоты.
- 4.13.3.7. Повторить п 4.13.3.5 для входа S2, при этом двигатель должен вращаться в противоположном направлении, а на пульте светиться индикатор «Вращение Назад».
- 4.13.3.8. Соединить свободный конец переключки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц.
- 4.13.3.9. Отсоединить переключку от клеммы S3 и соединить ее с клеммой S4. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 30 Гц.
- 4.13.3.10. Отсоединить переключку от клеммы S4 и соединить ее с клеммой S5. На дисплее должен отображаться (мигать) код ошибки «E.S.». Проверить тестером, что контакты реле R1A-R1C замкнулись.
- 4.13.3.11. Отсоединить переключку от клеммы S5 и соединить ее с клеммой S6. Индикация ошибки должна сброситься, на дисплее должно отображаться (мигать) задание частоты
- 4.13.3.12. Установить значения констант:

1-00 = 0000	Команда Пуск - от пульта управления;
11-0 = 0001	Режим ПИД-регулирования;
11-2 = 0003	Пропорциональный коэффициент;
11-3 = 0003	Интегральный коэффициент;
4-06 = 0001	Индикация сигнала обратной связи.

- 4.13.3.13. Соединить свободный конец переключки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц.
- 4.13.3.14. Отсоединить провод движка потенциометра от клеммы A1N, соединить его с клеммой A12.
- 4.13.3.15. Нажимая кнопку ПРОГ, вывести на индикатор дисплея сигнал обратной связи (000r). Вращая движок потенциометра, установить на дисплее значение (035r). Нажать кнопку ПРОГ для индикации частоты.
- 4.13.3.16. Нажать кнопку ПУСК. Двигатель должен плавно разгоняться, выходная частота на дисплее должна плавно увеличиваться от 0 до 50 Гц.
- 4.13.3.17. Нажимая кнопку ПРОГ, вывести на индикатор дисплея сигнал обратной связи (035F). Вращая движок потенциометра, установить на дисплее значение (045F). Нажать кнопку ПРОГ для индикации частоты. Двигатель должен плавно останавливаться, на дисплее частота должна снижаться с 50 до 0 Гц, затем на индикаторе должно появиться сообщение STOP. Нажать кнопку СТОП.
- 4.13.3.18. Вернуть измененные значения констант на константы пользователя, ранее записанные на карточке ремонта.
- 4.13.3.19. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.4.13.2 или п.4.13.3, плата центрального процессора подлежит замене в соответствии с п.5.3.

4.14. Диагностика температурного датчика.

- 4.14.1. Если при подаче напряжения на ПЧ наряду с работающими вентиляторами появляется ошибка «ОН», то необходимо проверить исправность температурного датчика. Проверка исправности температурного датчика заключается в измерении его сопротивления.
- 4.14.2. Измерить сопротивление температурного датчика при нормальной комнатной температуре ($18 \div 22$)°C. Значение сопротивления должно быть в пределах:

(33,5 ± 0,5) кОм. При нагревании сопротивление температурного датчика должно плавно уменьшаться.

4.15. Порядок действий после завершения диагностики.

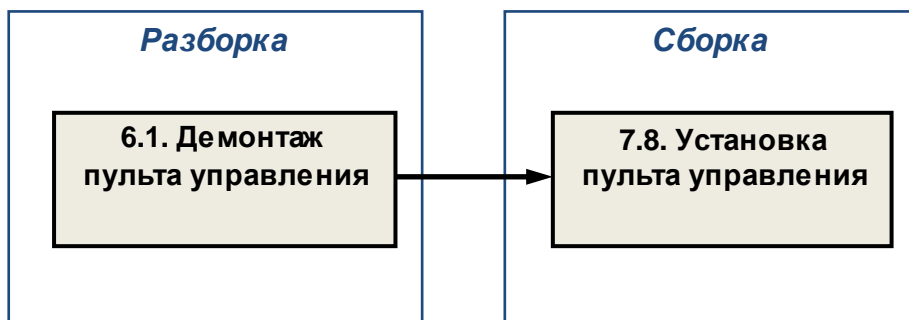
4.15.1. В том случае, если ремонт гарантийный – приступить непосредственно к ремонту ПЧ в соответствии с разделом 5.

4.15.2. Если ремонт не гарантийный – оформить «Акт по результатам осмотра и диагностики» и передать ПЧ на склад участка ремонта.

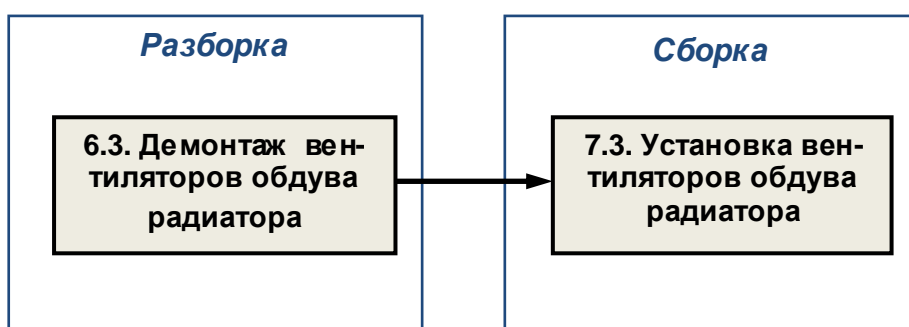
4.15.3. Если в процессе диагностики не было обнаружено неисправностей - произвести прогон преобразователя с электродвигателем в течение 30 минут в соответствии с п.4.12. Затем связаться с клиентом для выяснения характера претензий.

5. БЛОК - СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА

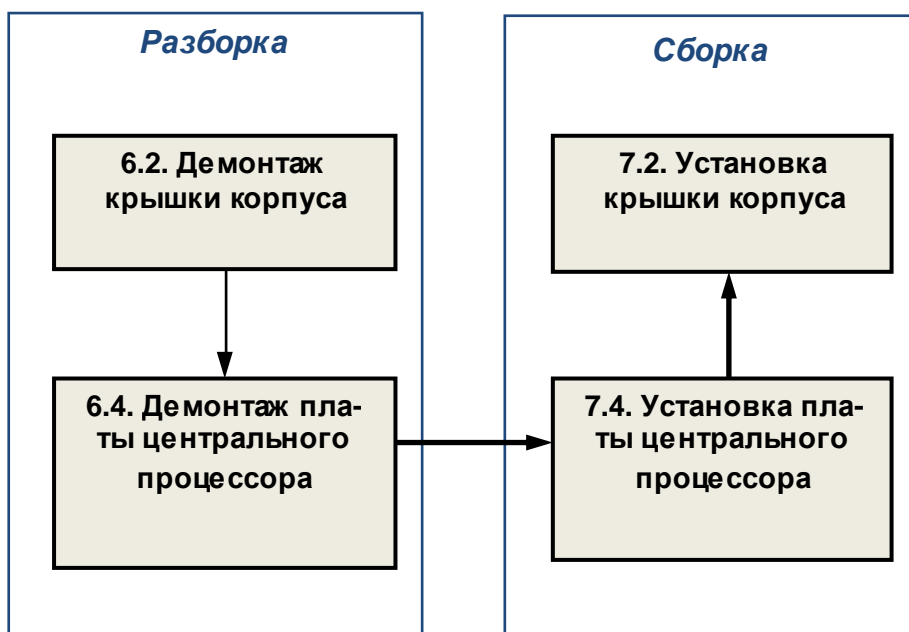
5.1. Замена пульта управления



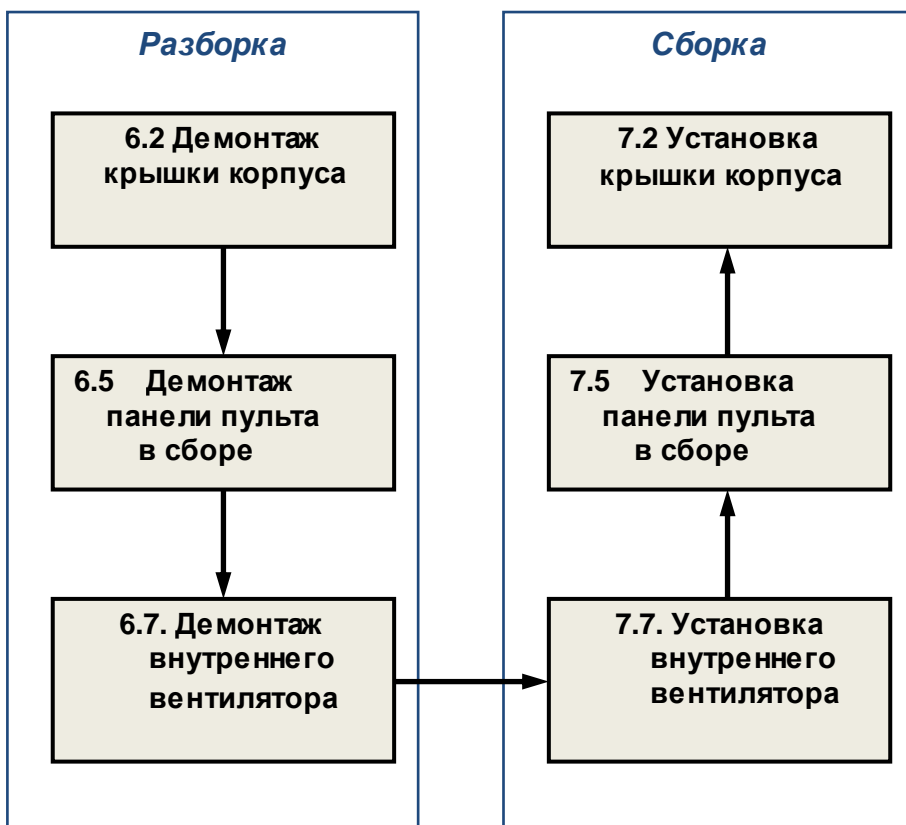
5.2. Замена вентиляторов охлаждения радиатора



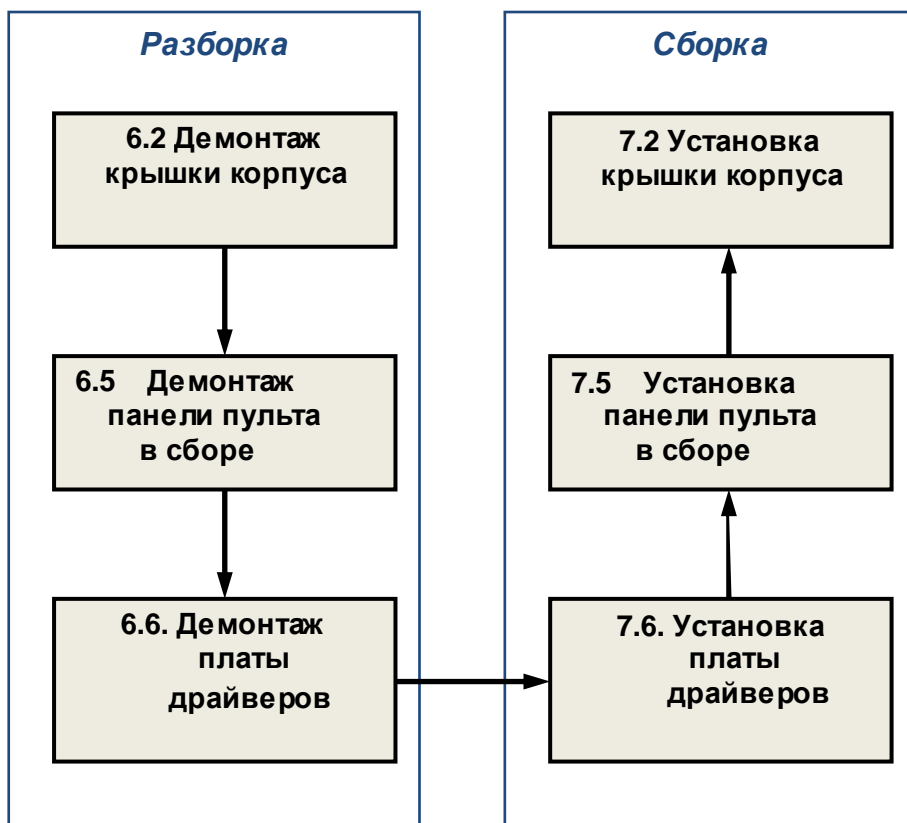
5.3. Замена платы центрального процессора



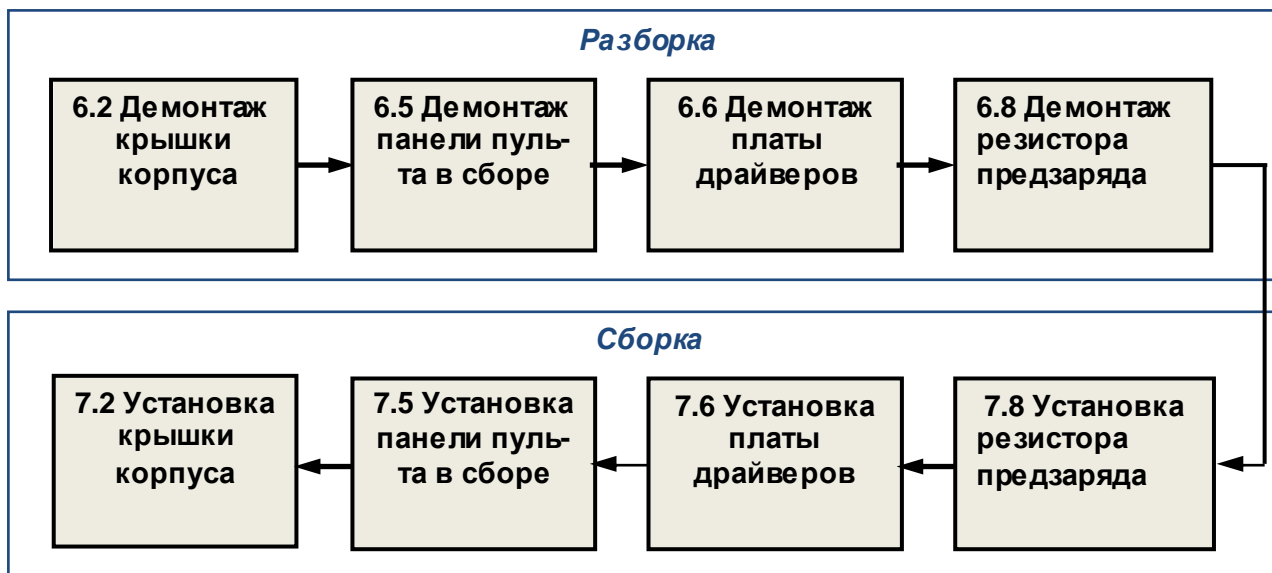
5.4. Замена внутреннего вентилятора



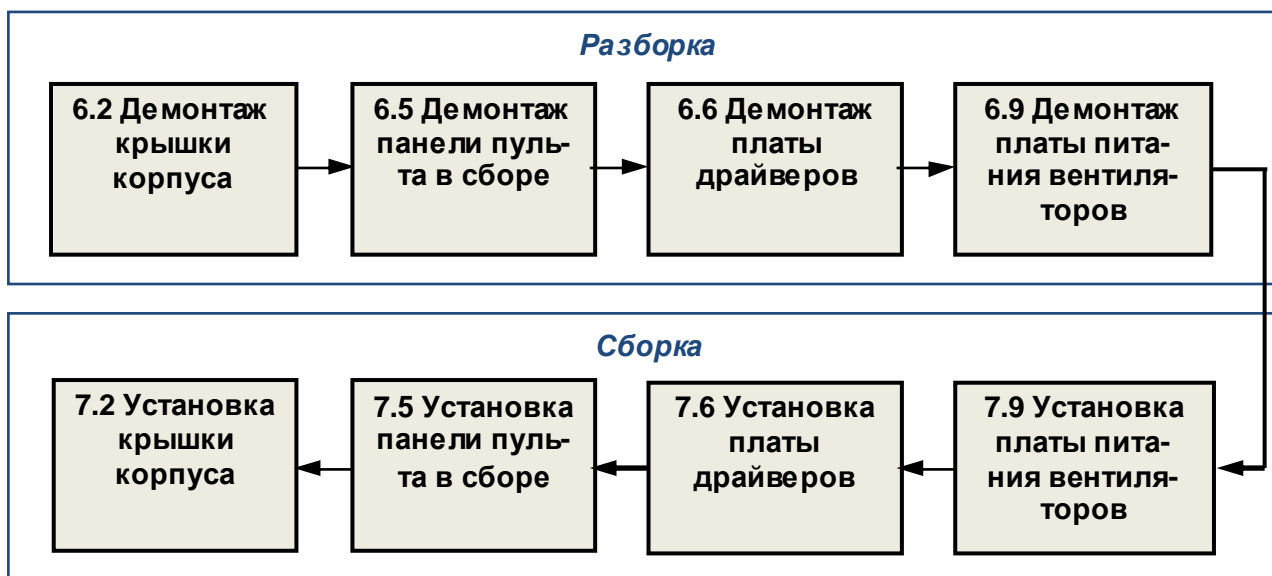
5.5. Замена платы драйверов



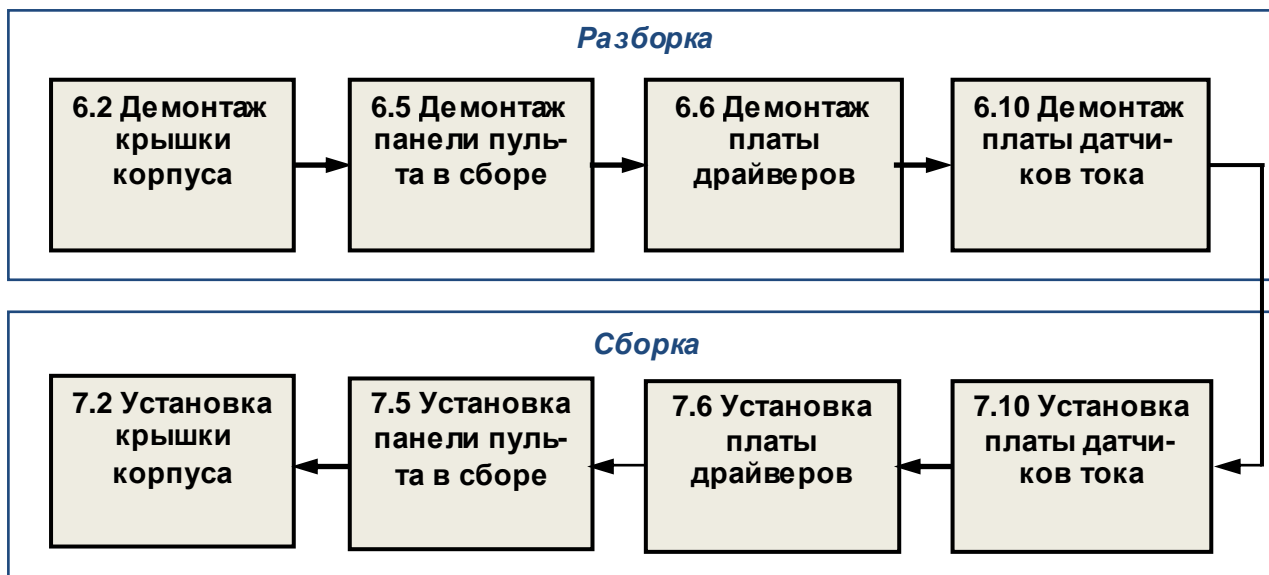
5.6. Замена резистора предзаряда



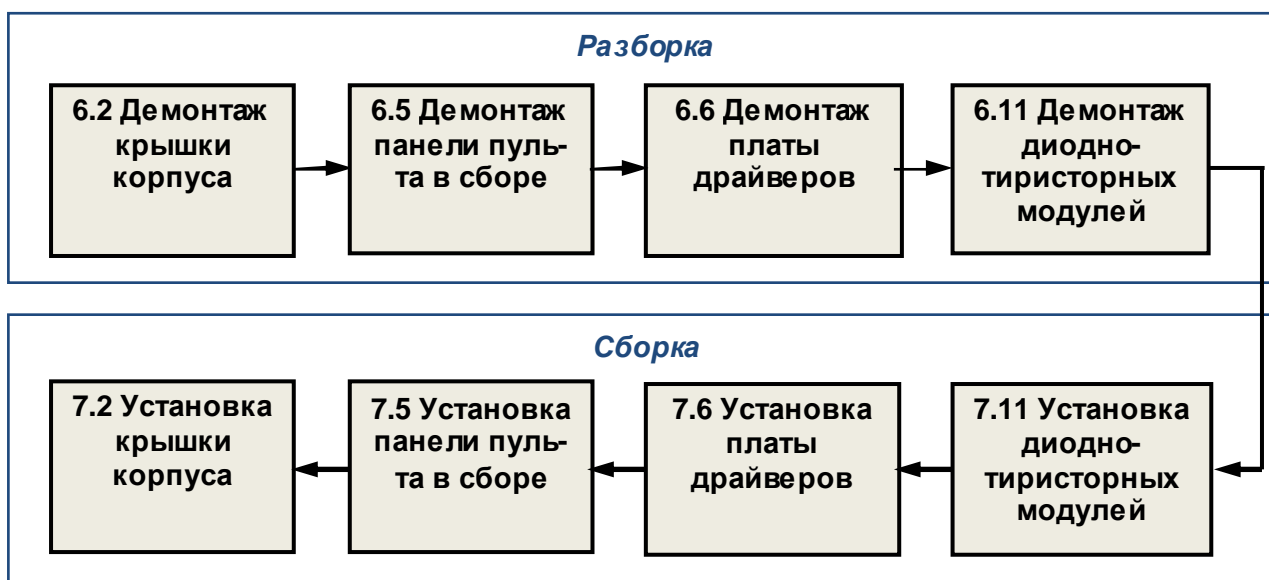
5.7. Замена платы питания вентиляторов



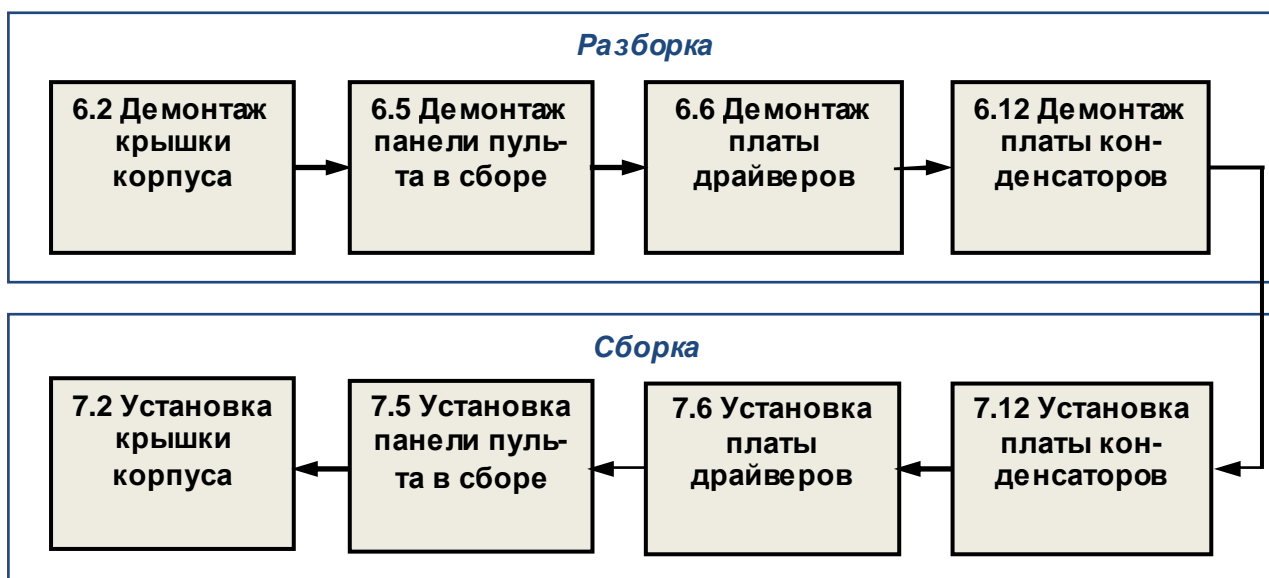
5.8. Замена платы датчиков тока



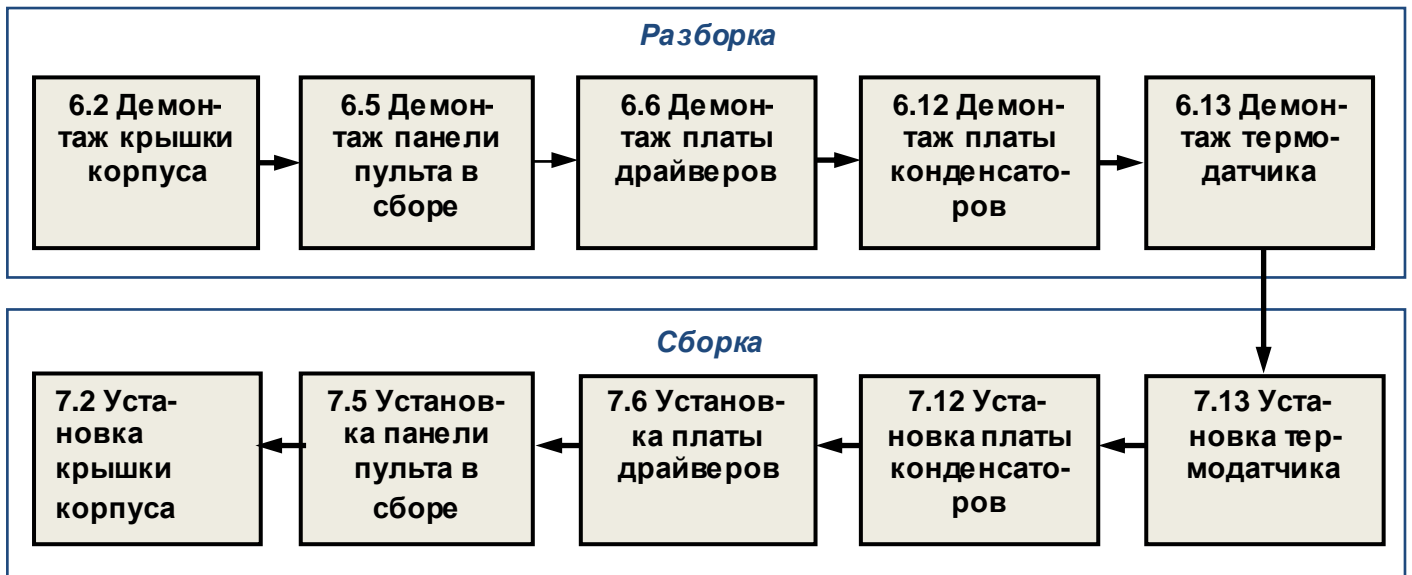
5.9. Замена диодно - тиристорных модулей



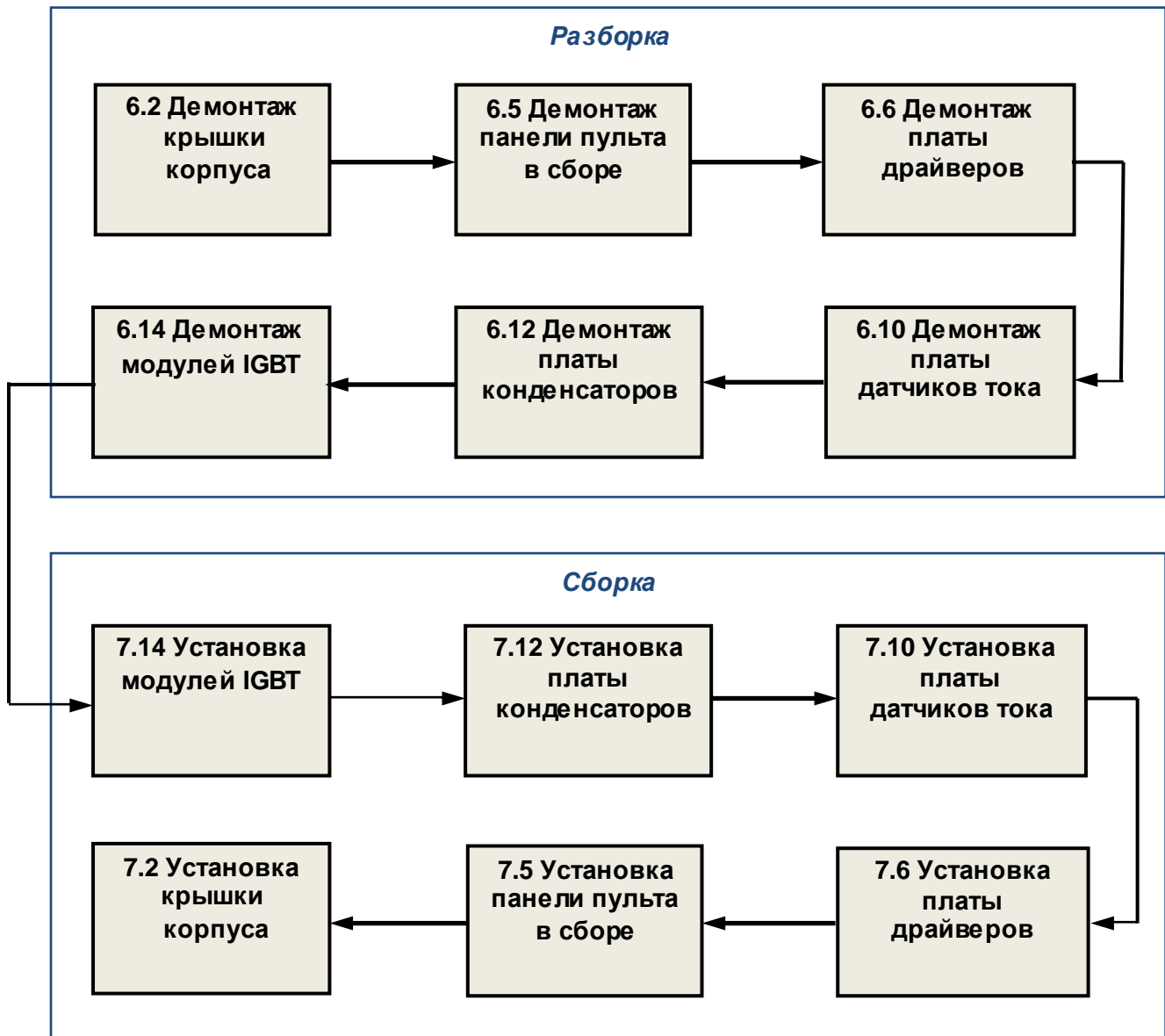
5.10. Замена платы конденсаторов



5.11. Замена термодатчика



5.12. Замена модулей IGBT



6. РАЗБОРКА



В процессе разборки составные части изделия складывать в тару:

- годные части складывать в тару для составных частей п.3.1.12.;
- крепёж складывать в тару для крепежа п.3.1.13.;
- составные части, подлежащие замене, складывать в тару для брака п.3.1.14.

6.1 Демонтаж пульта управления

6.1.1 Сжать пальцами фиксаторы по направлению стрелок (рисунок 1) и снять пульт из углубления стойки. Положить пульт в тару.



Рисунок 6.1

6.2 Демонтаж крышки корпуса

6.2.1 Выкрутить два винта 1 и ослабить два винта 2 (рисунок 6.2). Положить винты в тару.



Отвертка крестовая PH2

6.2.2 Сдвинуть крышку так, чтобы головки винтов попали в расширение фигурного отверстия (рисунок 6.3). Снять крышку.



Рисунок 6.2

1, 2 – винты М4х10 с увеличенной головкой




Рисунок 6.3

Стрелкой показано направление перемещения панели

6.3 Демонтаж вентиляторов охлаждения радиатора

6.3.1 Отсоединить розетки кабелей вентиляторов от вилок на плате питания вентиляторов (рисунок 6. 4).

6.3.2 Выкрутить восемь винтов 3, снять решетки 2 на вентиляторах FAN1 и FAN2 (рисунок 6.5). Положить винты в тару.

 *Отвертка крестовая PH2*

6.3.3 Продеть розетки кабелей вентиляторов через уплотнитель на радиаторе (рисунок 4), снять вентиляторы FAN1 и FAN2 и положить в тару.

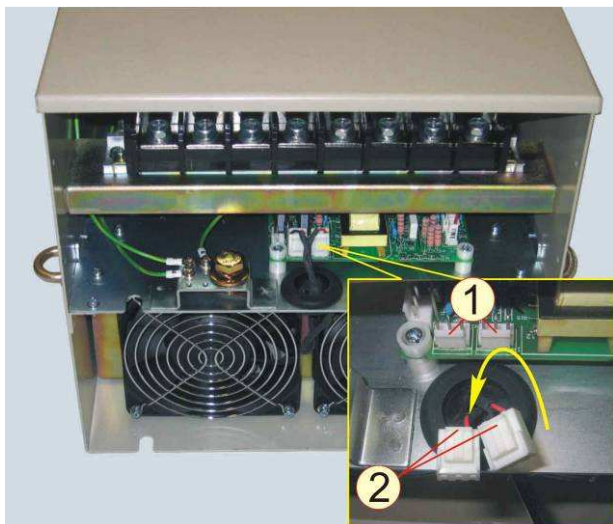


Рисунок 6.4

1 – вилки на плате питания вентиляторов;
2 – розетки кабелей вентиляторов.

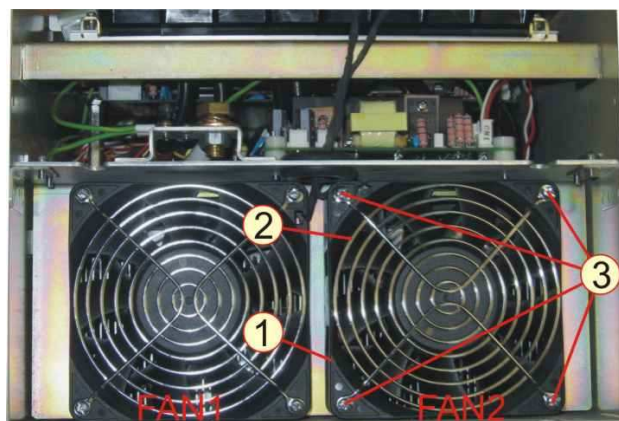



Рисунок 6.5

1 – вентилятор радиатора;
2 – решетка вентилятора;
3 – винты M4x45.

6.4 Демонтаж платы центрального процессора

6.4.1 Повернуть фиксаторы разъема на стойке пульты и отсоединить розетку кабеля пульты (рисунок 6.6).

6.4.2 Выкрутить четыре винта 1 и снять стойку пульты 2 (рисунок 6.7). Положить винты и стойку пульты с пульты в тару.

 *Отвертка крестовая PH2*

6.4.3 Отсоединить розетку 2 кабеля платы драйверов (рисунок 6.8).

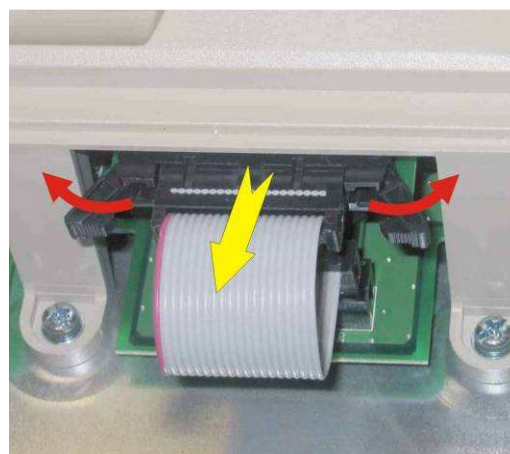


Рисунок 6.6

6.4.4 Выкрутить четыре винта 1 и снять плату 3 (рисунок 6.8). Отсоединить кабель пульты от платы. Положить винты, кабель и плату в тару.

 *Отвертка крестовая PH2*

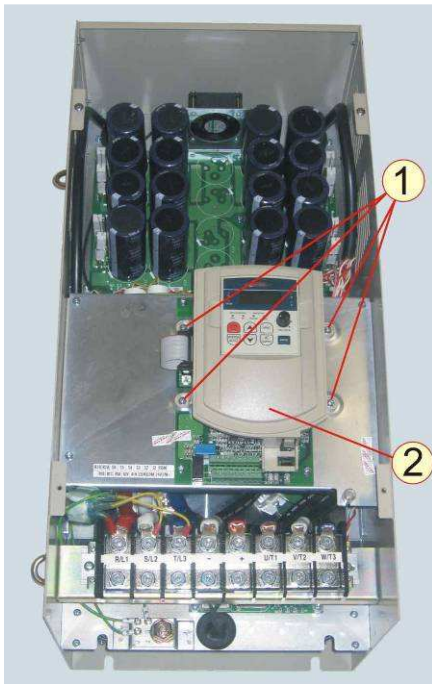


Рисунок 6.7

- 1 – винты M4x10;
- 2 – стойка пульта с пультом.

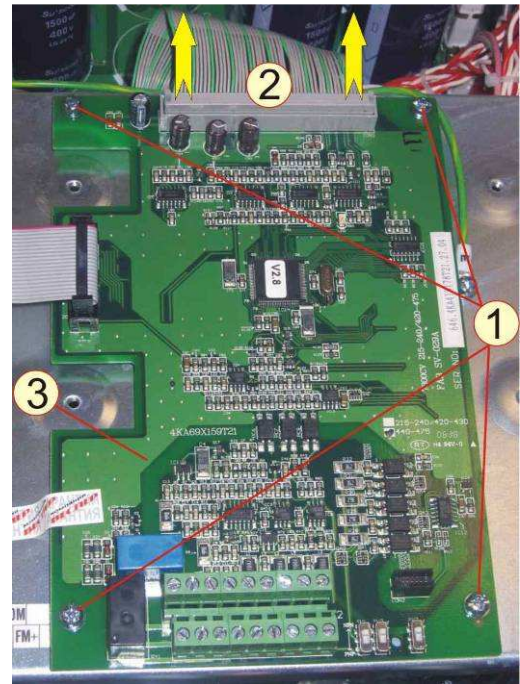


Рисунок 6.8

- 1 – винты M4x10;
- 2 – разъем CON3;
- 3 – плата центрального процессора.


6.5 Демонтаж панели пульта в сборе

6.5.1 Отсоединить розетку кабеля 2 из разъема 3 на плате центрального процессора (рисунок 6.9).

6.5.2 Снять индикатор 1 из гнезда 2 на панели пульта (рисунок 6.10).

6.5.3 Выкрутить винт 2 крепления наконечника провода 1 на площадке 3 (рисунок 6.11).

Примечание – Определить выход провода 1 (рисунок 6.11), протягивая провод.

 Отвертка крестовая PH2

6.5.4 Выкрутить четыре винта 2, снять панель пульта в сборе 1 (рисунок 6.12). Положить винты и панель пульта в сборе в тару.

 Отвертка крестовая PH2

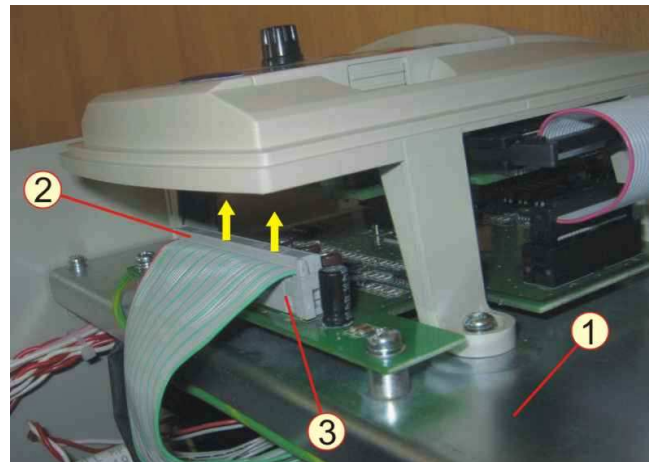


Рисунок 6.9

- 1 – панель пульта в сборе;
- 2 – плоский кабель платы драйверов;
- 3 – разъем CON3.

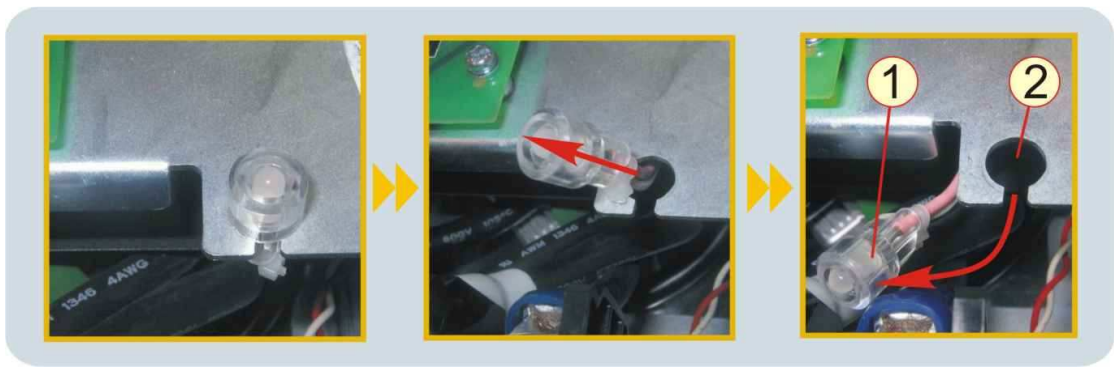


Рисунок 6.10
1 – индикатор заряда конденсаторов;
2 – гнездо индикатора.

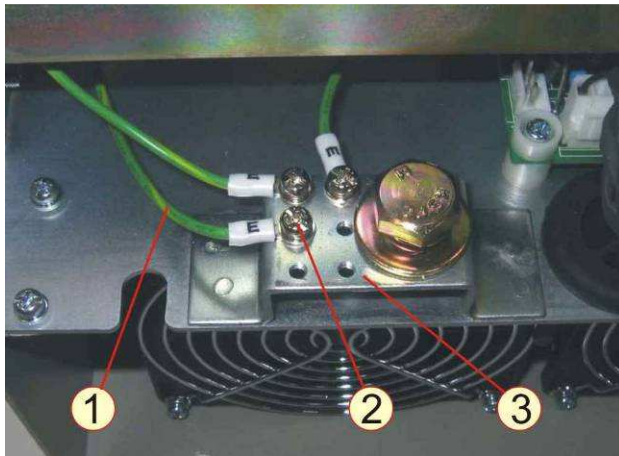


Рисунок 6.11
1 – заземляющий провод панели пульта;
2 – винт М4х6;
3 – контактная площадка.

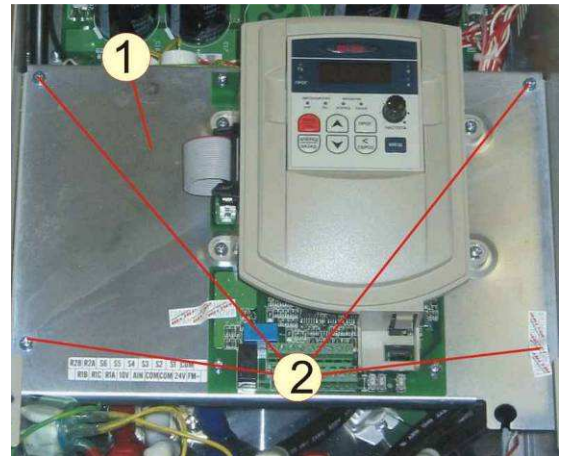


Рисунок 6.12
1 – панель пульта в сборе;
2 – винты М4х10.

6.6 Демонтаж платы драйверов

- 6.6.1. Отсоединить на плате драйверов (рисунок 6.13) разъемы всех жгутов, кабелей и заземляющего провода (рисунок 6.14).
- 6.6.2. Выкрутить шесть винтов 1, снять плату драйверов и находящуюся под ней прокладку 2 (рисунок 6.15). Положить винты, плату и прокладку в тару.



Отвертка крестовая PH2

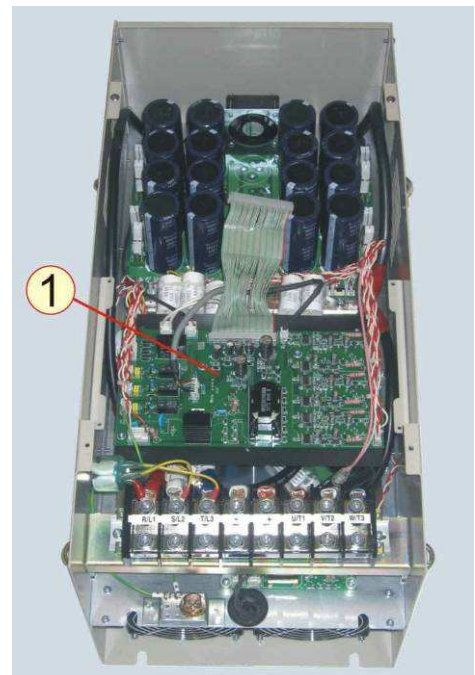


Рисунок 6.13 Вид ПЧ со снятой панелью пульта: 1 – плата драйверов.

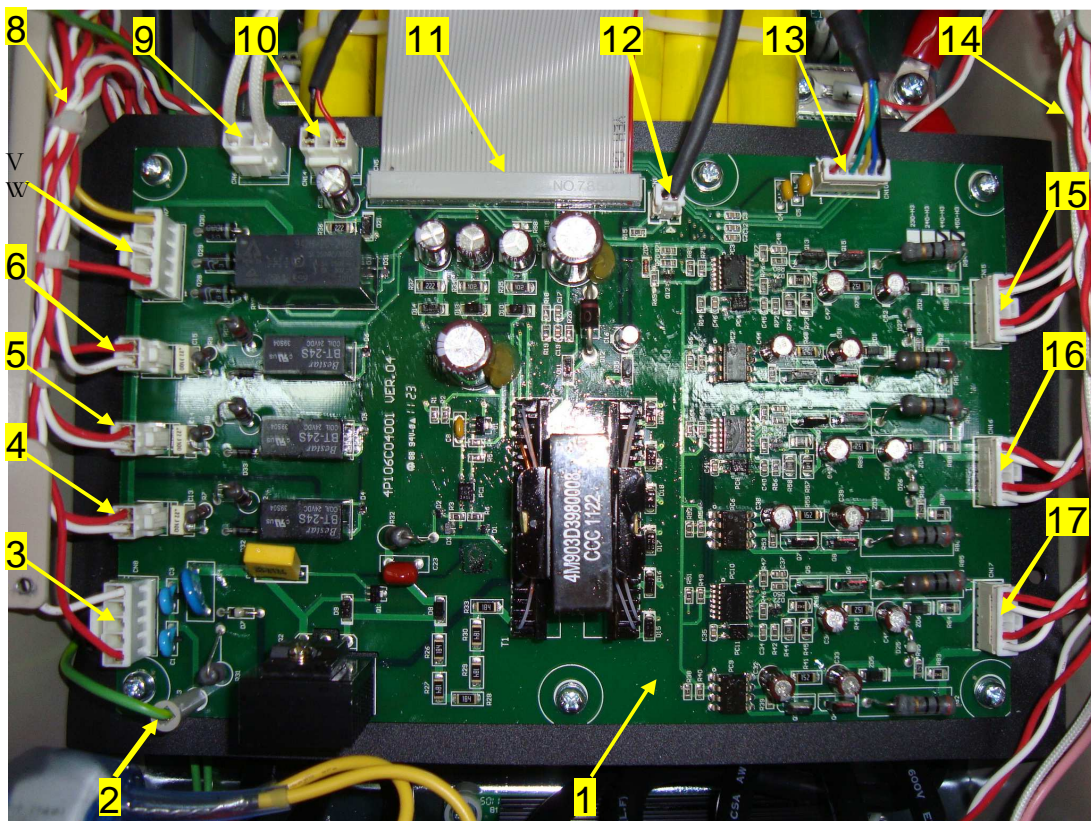


Рисунок 6.14 Плата драйверов:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1 – плата драйверов; | 10 – разъем CN14; |
| 2 – разъем заземления CN13; | 11 – плоский кабель платы драйверов; |
| 3 – разъем CN8; | 12 – разъем CN1; |
| 4 – разъем CN2; | 13 – разъем CN10; |
| 5 – разъем CN3; | 14 – жгут «2»; |
| 6 – разъем CN4; | 15 – разъем CN15; |
| 7 – разъем CN7; | 16 – разъем CN16; |
| 8 – жгут «1»; | 17 – разъем CN17. |
| 9 – разъем CN6; | |

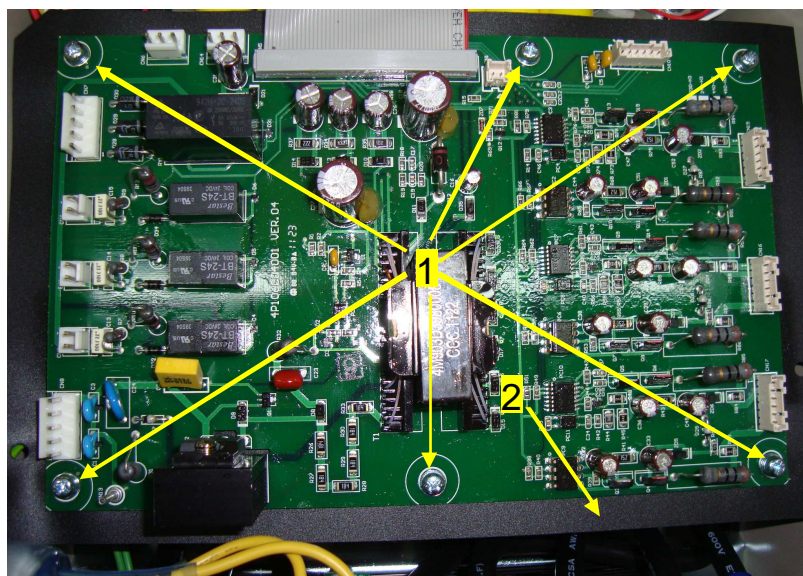



Рисунок 6.15 Плата драйверов (розетки кабелей отсоединены):

- 1 – винты M4x10;
- 2 – прокладка платы драйверов

6.7 Демонтаж внутреннего вентилятора

6.7.1 Отсоединить розетку кабеля вентилятора в разъеме CN14 на плате драйверов (поз.10 на рисунке 6.14).

6.7.2 Снять стойку внутреннего вентилятора (рисунок 6.16), выкрутив два винта крепления стойки к радиатору (рисунок 6.17). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2

6.7.3 Выкрутить четыре винта 1 крепления вентилятора 2 к стойке 3 (рисунок 6.18). Положить винты, стойку и вентилятор в тару.

 Отвертка крестовая PH2

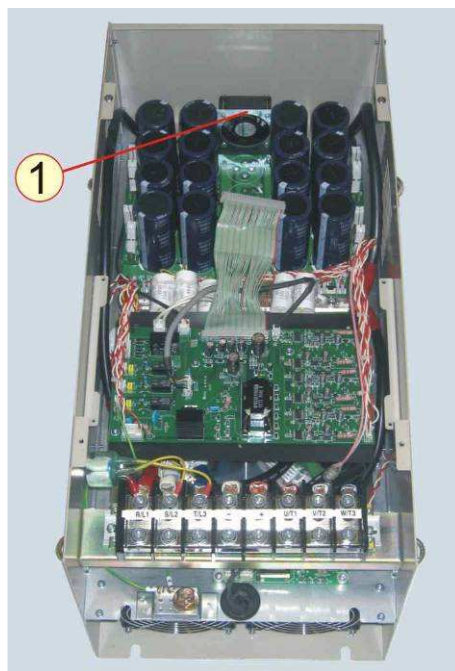


Рисунок 6.16 Вид ПЧ со снятой панелью
пульта:
1 – внутренний вентилятор на стойке.

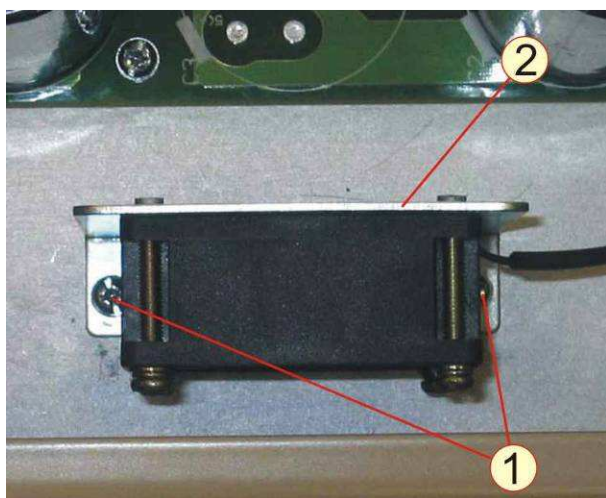


Рисунок 6.17

1 – винты M4x10;
2 – стойка внутреннего вентилятора.

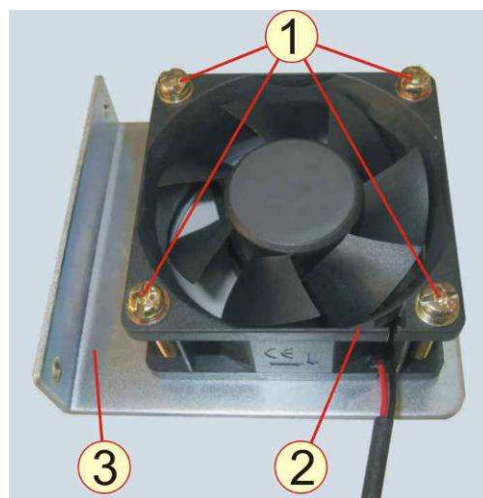


Рисунок 6.18

1 – винты M4x30;
2 – вентилятор FAN3;
3 – стойка внутреннего вентилятора

6.8 Демонтаж резистора предзаряда

6.8.1 Разрезать стяжку 1 (рисунок 6.19).

 Кусачки

6.8.2 Ослабить винт 1, выкрутить винт 4, сдвинуть резистор 2 по направлению стрелки и снять его (рисунок 6.20). Положить резистор и выкрученный винт в тару.

 Отвертка крестовая PH2



Рисунок 6.19
1 – стяжка

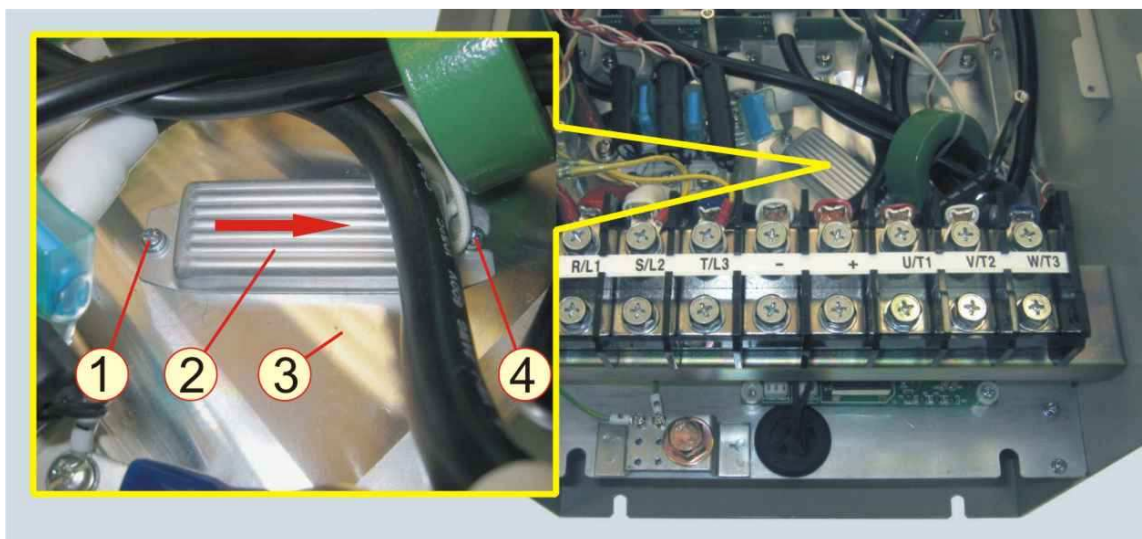


Рисунок 6.20
1, 4 – винты M4x10;
2 – резистор предзаряда;
3 – радиатор.

6.9 Демонтаж платы питания вентиляторов

6.9.1 Выкрутить со стороны левой и правой боковин по два винта крепления поперечины клеммника (рисунки 6.21, 6.22). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2

6.9.2 Поднять поперечину с клеммником (провода от клеммника не отсоединять) и зафиксировать ее от перемещения упором (тонкой отверткой), как показано на рисунке 6.23.

6.9.3 Отсоединить розетки жгутов от разъемов J1, CN1, CN3, CN4 (рисунок 6.24).

6.9.4 Выкрутить винты 4 (рисунок 6.24). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2

6.9.5 Снять плату питания вентиляторов и положить ее в тару.

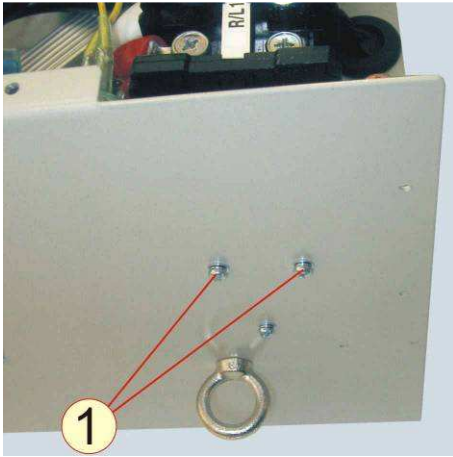


Рисунок 6.21
1 – винты М4х10.

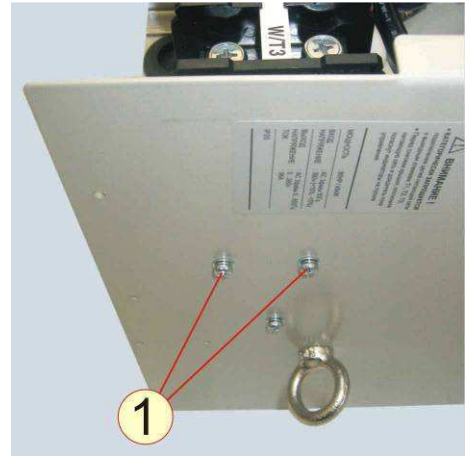


Рисунок 6.22
1 – винты М4х10.

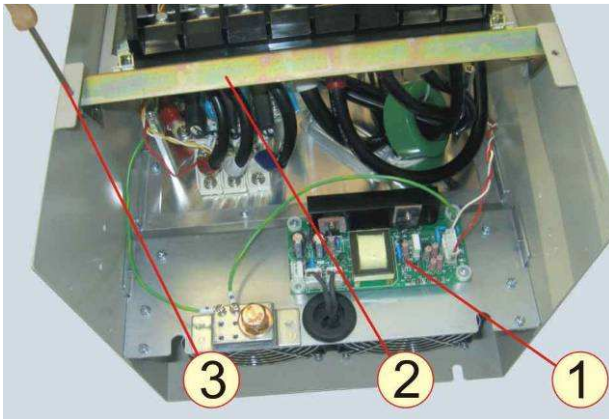


Рисунок 6.23
1 – плата питания вентиляторов;
2 – поперечина клеммника;
3 – отвертка.

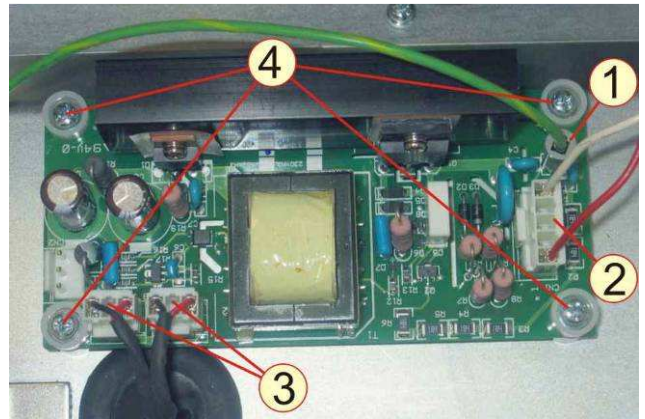


Рисунок 6.24
1 – разъем J1;
2 – разъем CN1;
3 – разъемы CN3, CN4;
4 – винты М4х20.

6.10 Демонтаж платы датчиков тока

6.10.1 Разрезать стяжку 1 (рисунок 6.19).

 Кусачки

6.10.2 Выкрутить три винта 2 (рисунок 6.25). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2 (для винтов М5) или PH3 (для винтов М6)

6.10.3 Отвести концы проводов, снять втулки 3 (рисунок 6.26). Положить втулки в тару.

6.10.4 Снять плату датчиков тока вместе с кабелем. Отсоединить розетку кабеля от вилки на плате. Положить плату и кабель в тару.

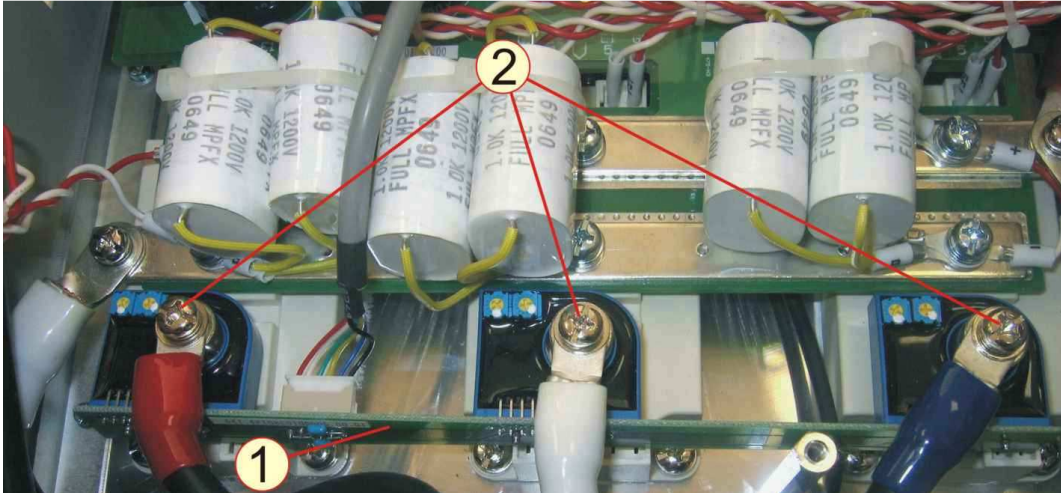


Рисунок 6.25

1 – плата датчиков тока;
2 – винты М6х30.

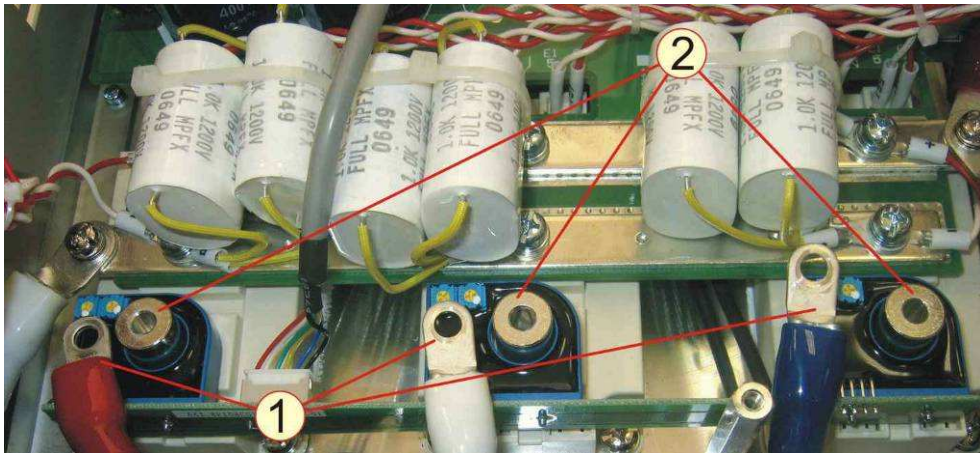


Рисунок 6.26

1 – наконечники проводов, соединенных с контактами U, V и W клеммника;
2 – втулки.

6.11 Демонтаж диодно-тиристорных модулей

6.11.1 Поднять и установить вертикально RC-сборки 4, подключенные к контактам диодно-тиристорных модулей 1, 2, 3 (рисунок 6.27).

6.11.2 Снять наконечники проводов 1 с ножевых контактов модулей MD1, MD2, MD3 (рисунок 6.28):

- поднять изолирующие трубки, закрывающие наконечники;
- вытянуть наконечники вверх.

 Плоскогубцы

 Изолирующие трубки с маркировкой с наконечников не снимать.

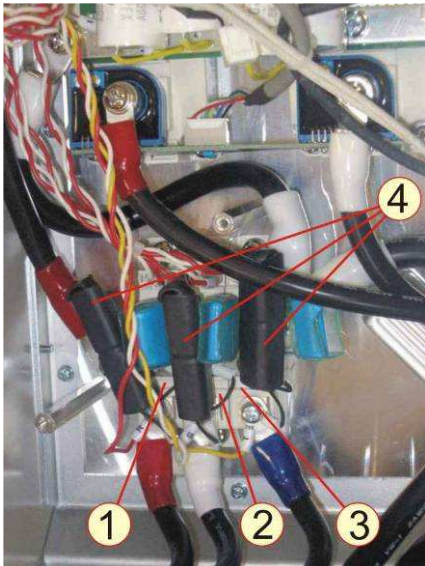


Рисунок 6.27

1, 2, 3 – диодно-тиристорные модули MD1, MD2, MD3 соответственно;
4 – RC-сборки.

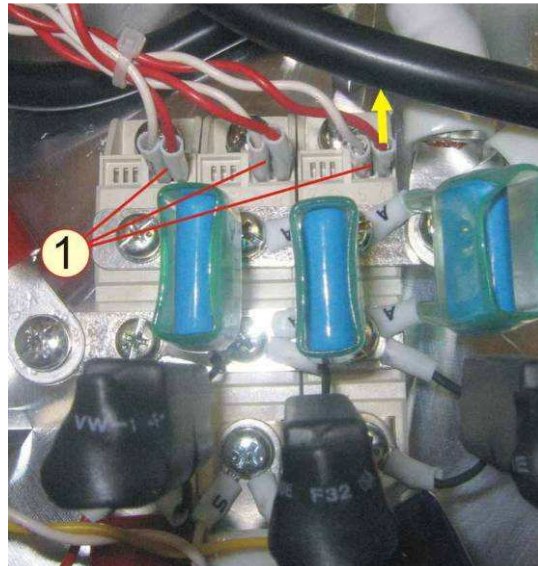




Рисунок 6.28

1 – наконечники проводов жгута «1» на контактах «4» и «5» модулей MD1, MD2, MD3.

6.11.3 Выкрутить винты 1, 2, 3 на модуле MD3, снять конденсатор 5 и RC-сборку 4 (рисунок 6.29). Положить винты, конденсатор и RC-сборку в тару.

 Отвертка крестовая PH2

6.11.4 Выкрутить винт 1 на шине «-» (рисунок 6.30). Положить винт в тару.

 Отвертка крестовая PH3

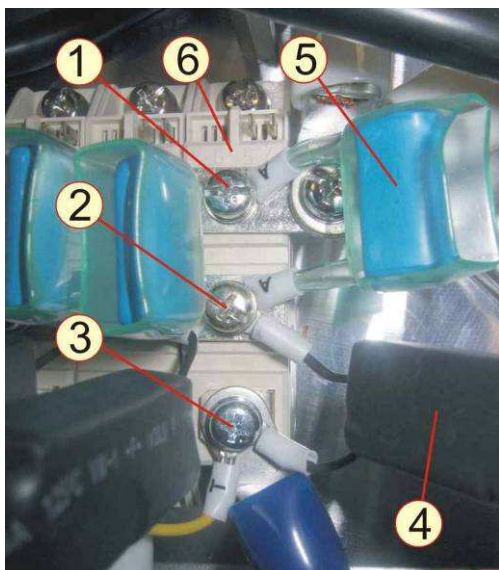


Рисунок 6.29

1, 2, 3 – винты M5x14;
4 – RC-сборка;
5 – конденсатор;
6 – модуль MD3.

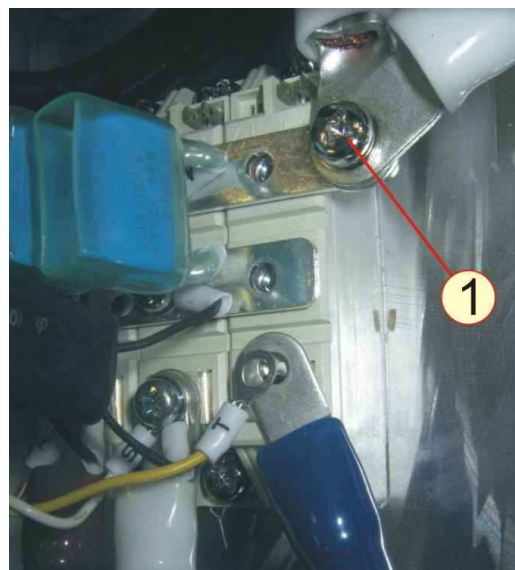




Рисунок 6.30

1 –винт M6x16 на шине «-».

6.11.5 Выкрутить винт 1 на шине «+» (рисунок 6.31). Положить винт в тару.

 Отвертка крестовая PH3

6.11.6 Выкрутить винты 2 и 4 на модулях MD1 и MD2, снять конденсаторы 1 и RC- сборки 3 (рисунок 6.32). Положить винты, конденсаторы и RC-сборки в тару.

 Отвертка крестовая PH2

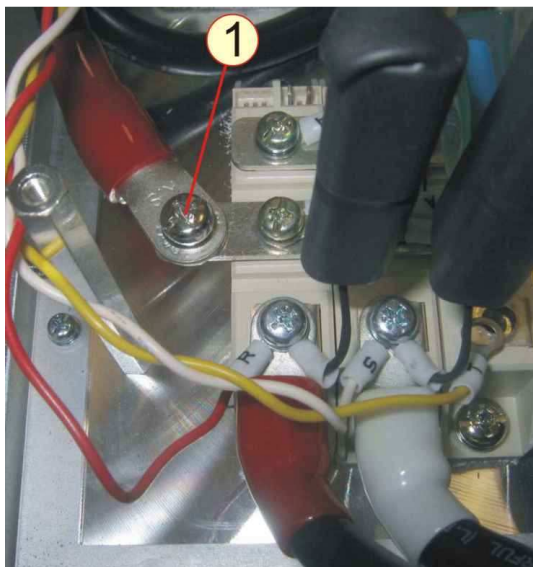


Рисунок 6.31

1 – винт М6х16 на шине «+».

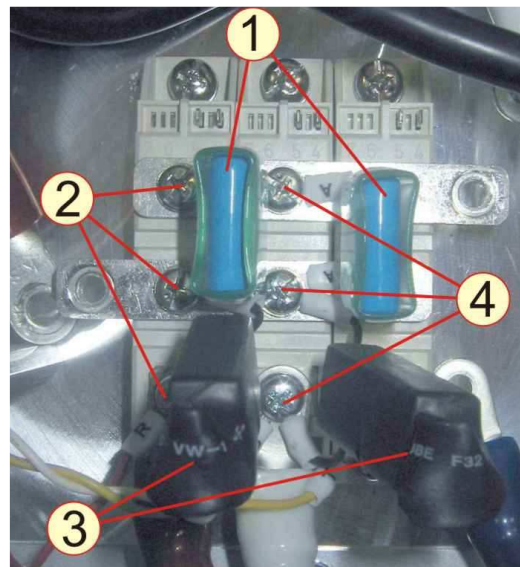



Рисунок 6.32

1 – конденсаторы;
2, 4 – винты М5х14;
3 – RC-сборки.

6.11.7 Снять шины 1 и 2 (рисунок 6.33) и положить в тару.

6.11.8 Выкрутить шесть винтов 1 и 2 на модулях MD1, MD2 и MD3 (рисунок 6.34). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2

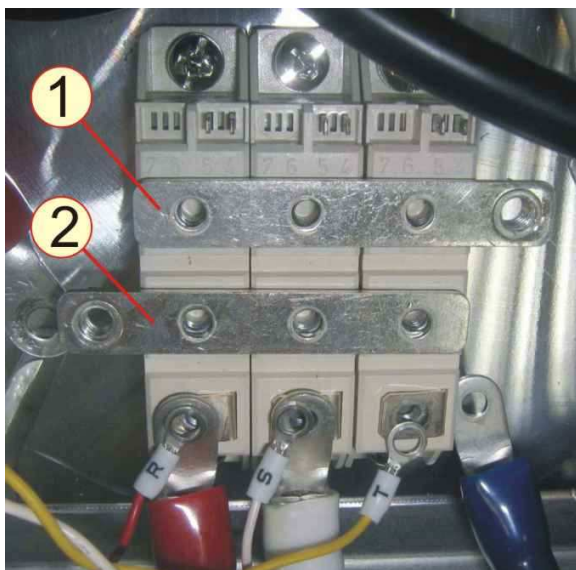


Рисунок 6.33

1 – шина «-»;
2 – шина «+».



Рисунок 6.34

1, 2 – винты М6х16.

6.11.9 Снять диодно-тиристорные модули MD1, MD2 и MD3, поднимая каждый с края плоской отверткой. Положить модули в тару.

6.12 Демонтаж платы конденсаторов

6.12.1 Выкрутить винты 2 и 5 (рисунок 6.35). Положить винты в тару.

 *Отвертка крестовая PH3*

6.12.2 Разрезать и снять стяжки 6 (рисунок 6.35).

 *Кусачки*

6.12.3 Выкрутить винты 7, снять конденсаторы, установленные на шинах 3 и 4 (рисунок 6.35). Положить винты и конденсаторы в тару.

 *Отвертка крестовая PH3*

6.12.4 Снять шины 3, 4 (рисунок 6.35) и положить в тару.

6.12.5 Снять наконечники проводов жгута «2» с ножевых контактов «4», «5», «6», «7» IGBT модулей МТ1, МТ2, МТ3 (рисунок 6.36):


- поднять изолирующие трубки, закрывающие наконечники;
- вытянуть наконечники вверх.

 *Плоскогубцы*

 *Изолирующие трубки с маркировкой с наконечников не снимать.*

6.12.6 Отсоединить розетку в разъеме 1 (рисунок 6.35).

6.12.7 Выкрутить три винта 1 на плате конденсаторов (рисунок 6.37). Положить винты в тару.

 *Отвертка крестовая PH2*

6.12.8 Поднять плату конденсаторов из корпуса ПЧ, удерживая ее за края. Положить плату в тару.

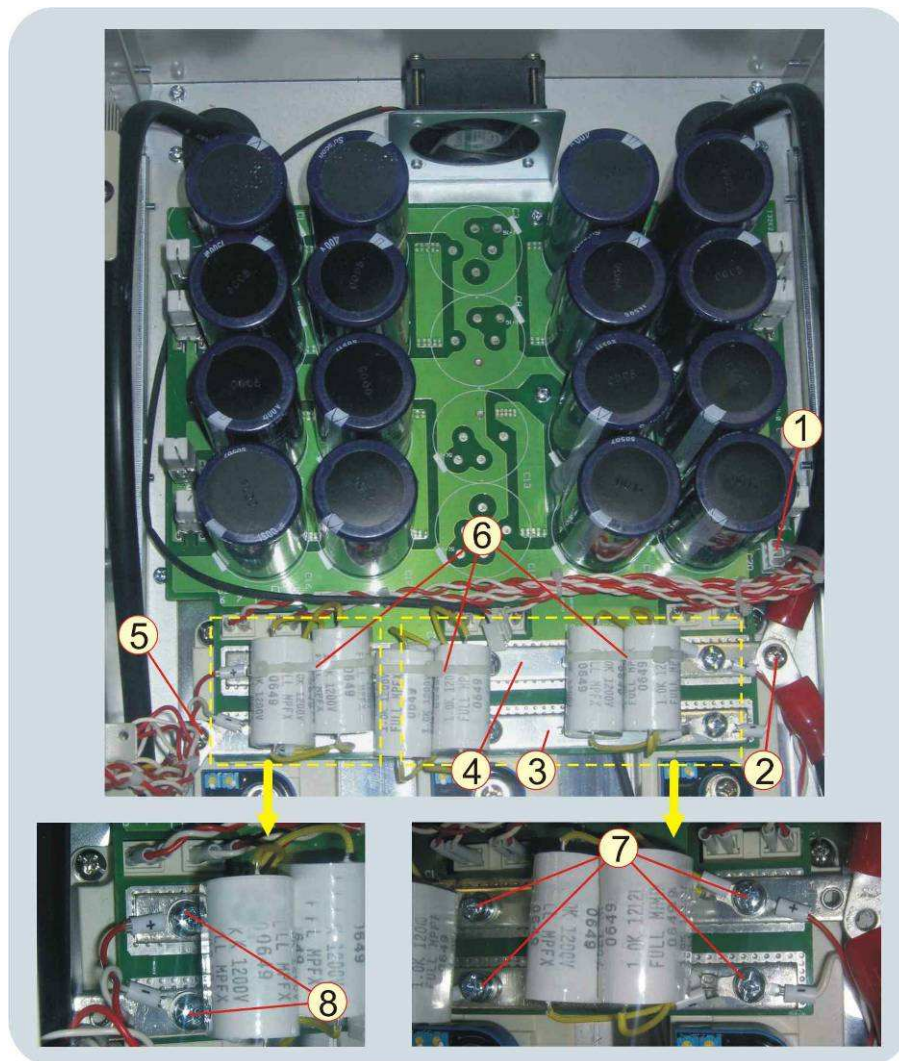


Рисунок 6.35

- 1 – разъем CN1 для подключения индикатора заряда;
- 2, 5, 7, 8 – винты М6х16;
- 3 – шина «-»;
- 4 – шина «+»;
- 6 – стяжки.

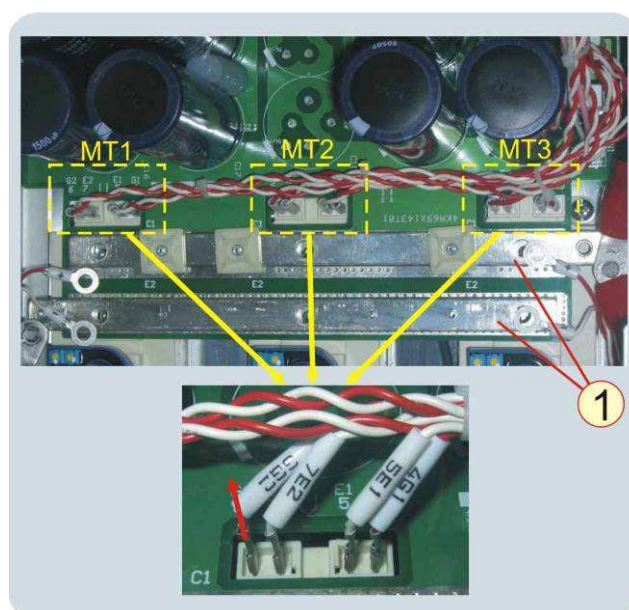


Рисунок 6.36

- 1 – шины

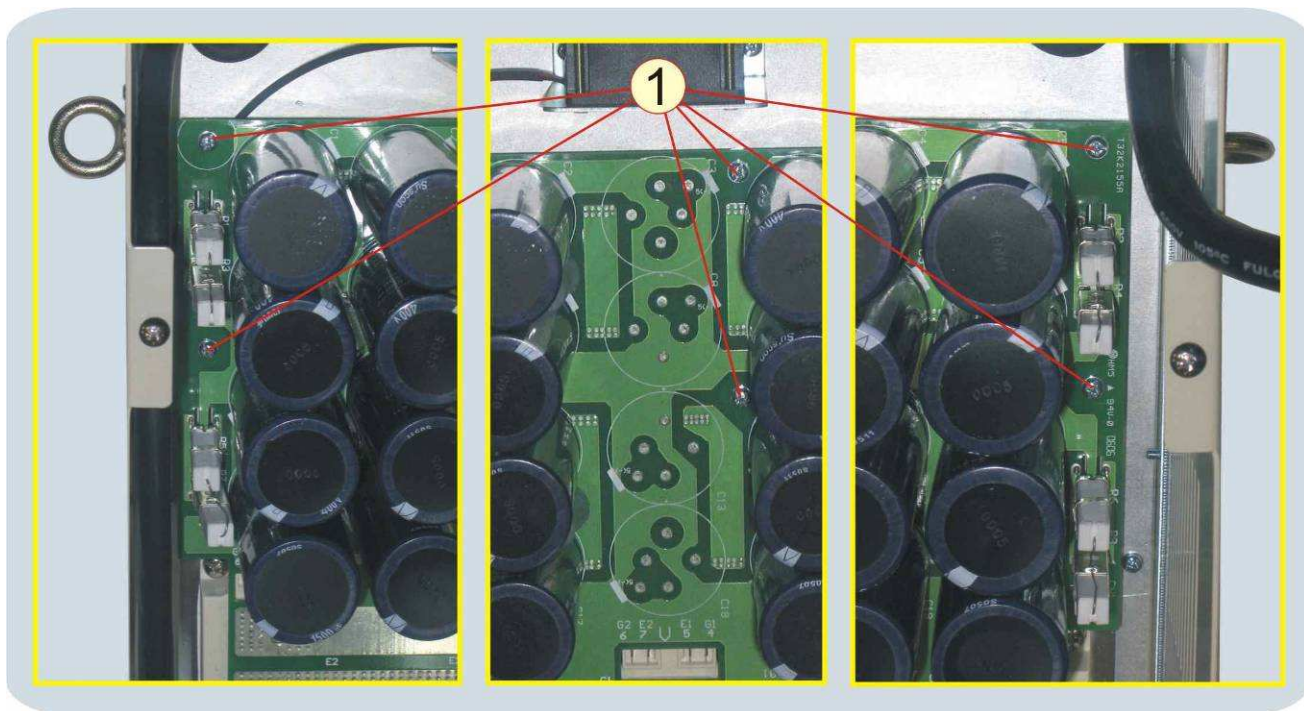



Рисунок 6.37
1 – винты М4х10

6.13 Демонтаж термодатчика

6.13.1 Выкрутить винт 2 (рисунок 6.38). Положить винт в тару.

 Отвертка крестовая PH1

6.13.2 Снять термодатчик 1 (рисунок 6.38) и положить в тару.

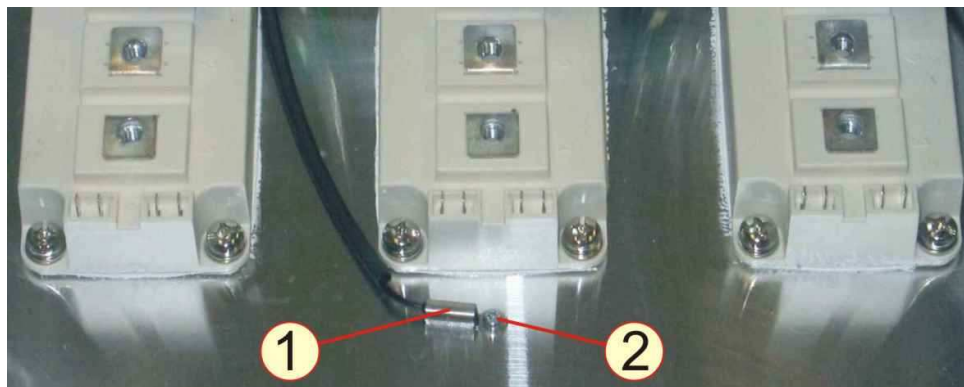



Рисунок 6.38
1 – термодатчик;
2 – винт М3х8.

6.14 Демонтаж модулей IGBT

6.14.1 Выкрутить винты 4 крепления IGBT модуля 1 (рисунок 6.39). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH3

6.14.2 Повторить п. 6.14.1 для модулей 2 и 3 (рисунок 6.39).

6.14.3 Снять модули МТ1, МТ2, МТ3, поднимая каждый с края плоской отверткой. Положить модули в тару.

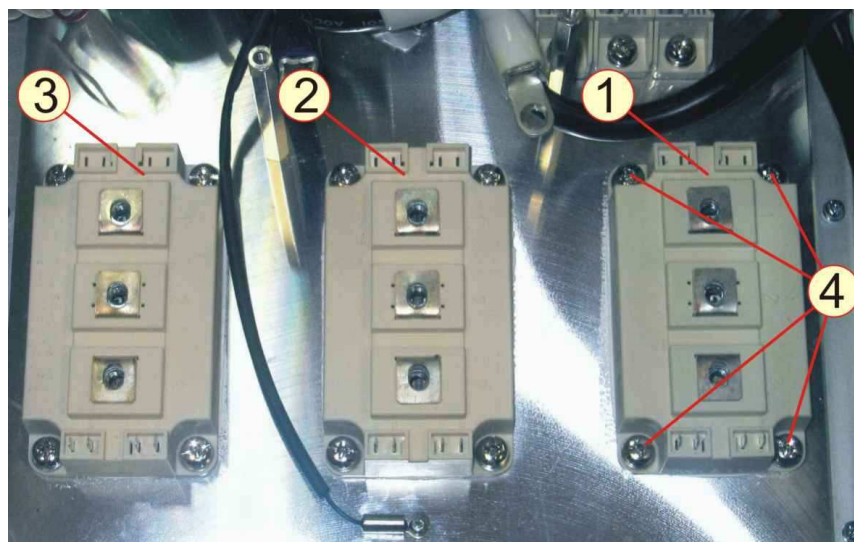


Рисунок 6.39

- 1 – IGBT модуль МТ1;
- 2 – IGBT модуль МТ2;
- 3 – IGBT модуль МТ3;
- 4 – винты М6х16 .

7. СБОРКА


 Для окончательной затяжки винтов использовать динамометрическую отвертку. Рекомендуемые моменты затягивания винтов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Моменты затягивания винтов

Винт	Момент затягивания, Н*м
M3	1,5 ÷ 2
M4	2 ÷ 3
M5	2,5 ÷ 4
M6	3 ÷ 5

7.1 Установка пульта управления

7.1.1 Взять пульт управления 3, установить его в гнездо 2 стойки пульта так, чтобы совместились обе части разъема пульта. Нажать рукой на пульт до щелчка фиксаторов (рисунок 7.1).



Рисунок 7.1

1 – разъем пульта;
2 – гнездо стойки пульта;
3 – пульт управления.

7.2 Установка крышки корпуса

7.2.1 Взять крышку, установить на корпус ПЧ так, чтобы головки винтов 2 попали в расширения фигурных отверстий панели (рисунок 7.2). Сдвинуть панель до совмещения центров отверстий в панели с центрами резьбовых отверстий в боковинах корпуса.

7.2.2 Вкрутить два винта 1 и затянуть два винта 2 (рисунок 7.3).

 Отвертка крестовая PH2



Рисунок 7.2



Рисунок 7.3
1, 2 – винты M4x10

7.3 Установка вентиляторов охлаждения радиатора

7.3.1 Взять вентиляторы 1, сориентировать вентиляторы так, чтобы стрелки направления потока воздуха на корпусах вентиляторов были направлены в сторону радиатора, а места выхода кабелей 5 располагались вблизи уплотнителя 4 (рисунок 7.4).

7.3.2 Скрутить вместе кабели питания вентиляторов, продеть через уплотнитель радиатора.

7.3.3 Взять решетки вентилятора 2, закрепить вентиляторы вместе с решетками, вкрутив восемь винтов 3 (рисунок 7.4).

 *Отвертка крестовая PH2*

7.3.4 Соединить розетки 1 кабелей вентиляторов с вилками 2 на плате питания вентиляторов (рисунок 7.5).

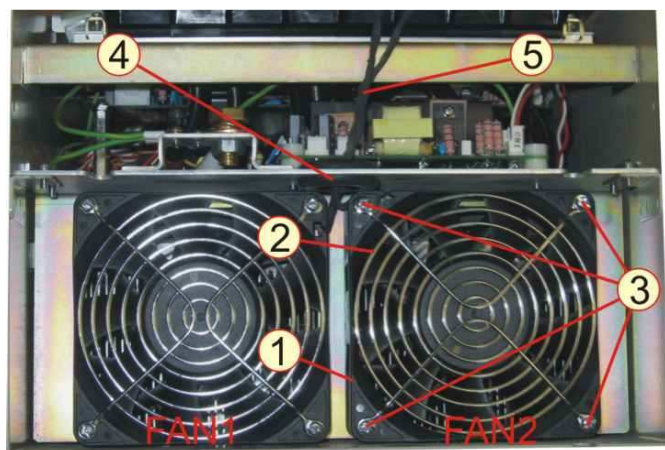


Рисунок 7.4

- 1 – вентилятор радиатора;
- 2 – решетка вентилятора;
- 3 – винты M4x45;
- 4 – уплотнитель радиатора;
- 5 – кабели питания вентиляторов.



Рисунок 7.5

- 1 – розетки кабелей питания вентиляторов;
- 2 – вилки CN3, CN4 на плате питания вентиляторов.

7.4 Установка платы центрального процессора

7.4.1 Взять плату центрального процессора 7, установить ее на панель 6, вкрутить четыре винта 1 (рисунок 7.6).

 Отвертка крестовая PH2

7.4.2 Соединить розетку кабеля 3 с вилкой 2 на плате центрального процессора (рисунок 7.6).

7.4.3 Взять кабель пульта 4, соединить розетку кабеля с разъемом 5 на плате центрального процессора (рисунок 7.6).

7.4.4 Взять стойку пульта 2, установить ее на панель, вкрутить четыре винта 1 (рисунок 7.7).

 Отвертка крестовая PH2

7.4.5 Соединить розетку кабеля пульта с разъемом 3 на стойке пульта, при этом фиксаторы разъема должны сомкнуться (рисунок 7.7).



Рисунок 7.6 – Установка платы центрального процессора:

- 1 – винты M4x10;
- 2 – разъем CON3;
- 3 – кабель платы драйверов;
- 4 – кабель пульта;
- 5 – разъем CON1;
- 6 – панель пульта;
- 7 – плата центрального процессора.

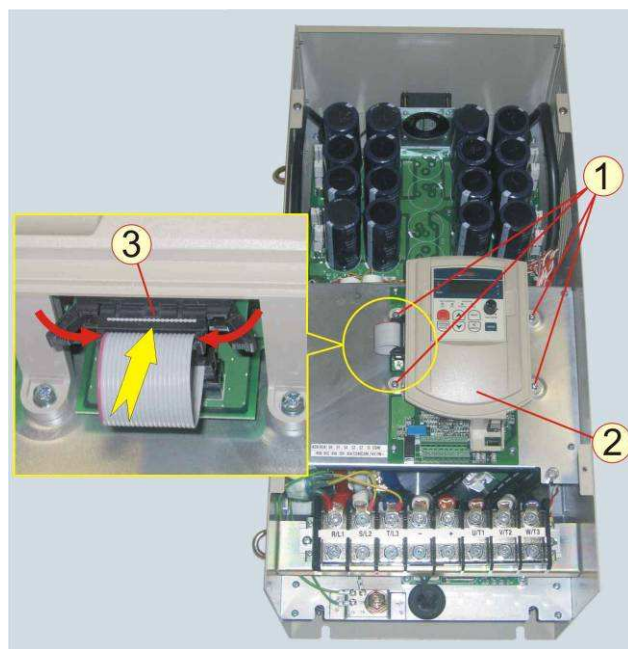


Рисунок 7.7 – Установка стойки пульта:

- 1 – винты M4x10;
- 2 – стойка пульта с пультом;
- 3 – разъем CON4.

7.5 Установка панели пульта в сборе

7.5.1 Установить панель пульта в сборе 1 на кронштейны боковин ПЧ, вкрутить четыре винта 2 (рисунок 7.8).

 *Отвертка крестовая PH2*

7.5.2 Соединить розетку кабеля 2 с разъемом 3 на плате центрального процессора (рисунок 7.9).

7.5.3 Провести заземляющий провод 1 под панелью к площадке 3, вкрутить винт 2 (рисунок 7.10).

 *Отвертка крестовая PH2*

7.5.4 Установить индикатор 1 (выводы индикатора объединены со жгутом «2») в гнездо 2 на панели пульта (рисунок 7.11).

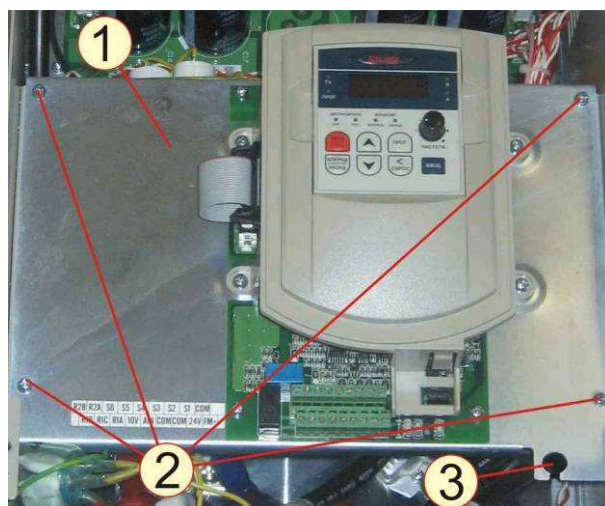


Рисунок 7.8

1 – панель пульта в сборе;
2 – винты М4х10;
3 – гнездо индикатора заряда.

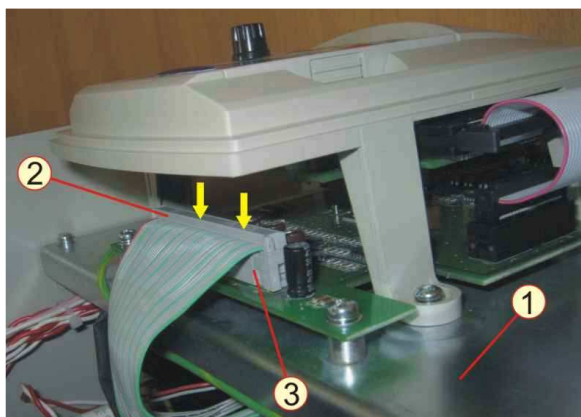


Рисунок 7.9

1 – панель пульта в сборе;
2 – кабель платы драйверов;
3 – разъем CON3 на плате центрального процессора.

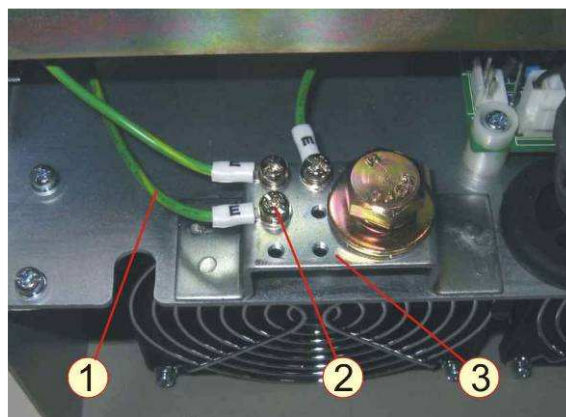


Рисунок 7.10

1 – заземляющий провод панели пульта;
2 – винт М4х10;
3 – контактная площадка.




Рисунок 7.11

1 – индикатор заряда конденсаторов;
2 – гнездо индикатора.

7.6 Установка платы драйверов

7.6.1 Взять прокладку 1, установить ее на стойки, совместив отверстия 2 (рисунок 7.12).

7.6.2 Взять плату 2, установить поверх прокладки, совместить отверстия в плате с резьбовыми отверстиями в стойках, вкрутить шесть винтов 1 (рисунок 7.13).

 Отвертка крестовая PH2

7.6.3 Соединить розетки жгутов, кабелей и проводов с разъемами на плате драйверов в соответствии с рисунком 7.14 и таблицей 2.

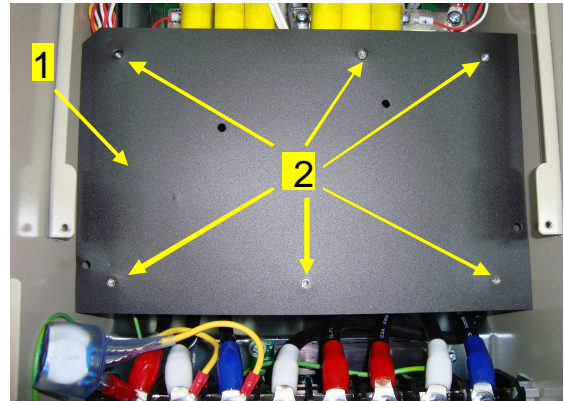


Рисунок 7.12

1 – прокладка платы драйверов;
2 – отверстия в прокладке, совмещаемые с резьбовыми отверстиями в стойках.

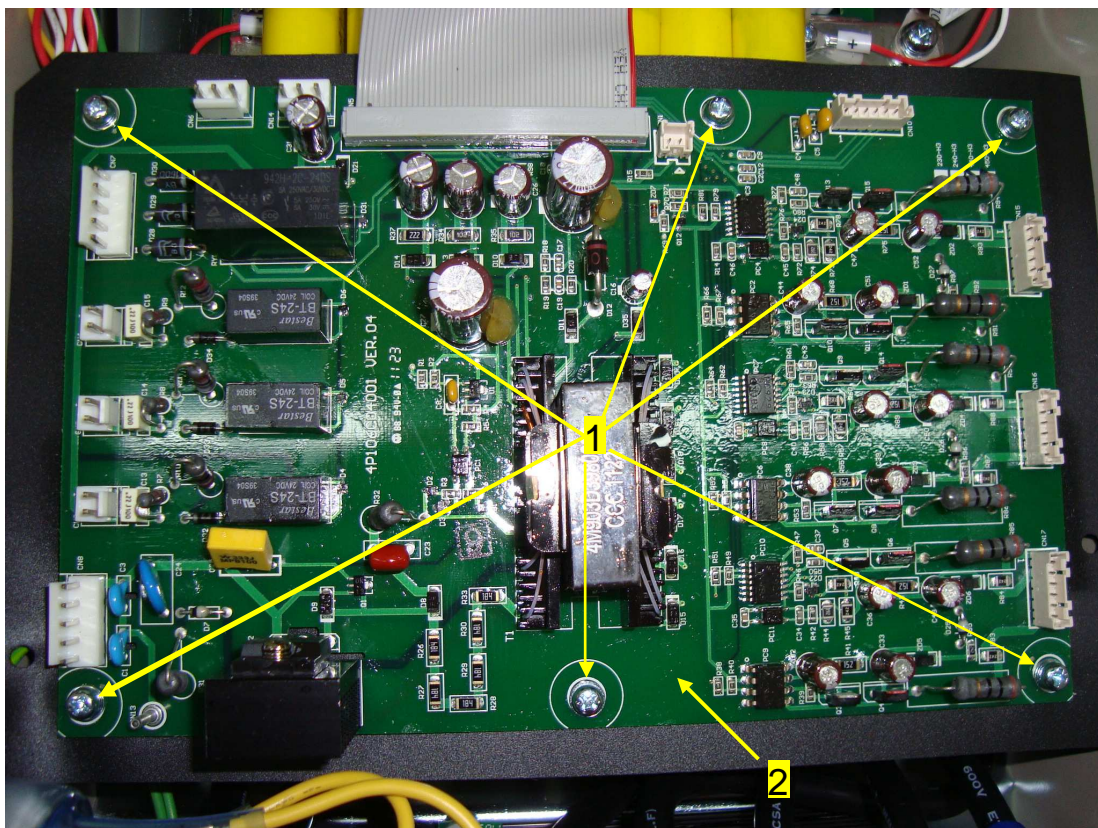


Рисунок 7.13

1 – винты M4x10;
2 – плата драйверов.

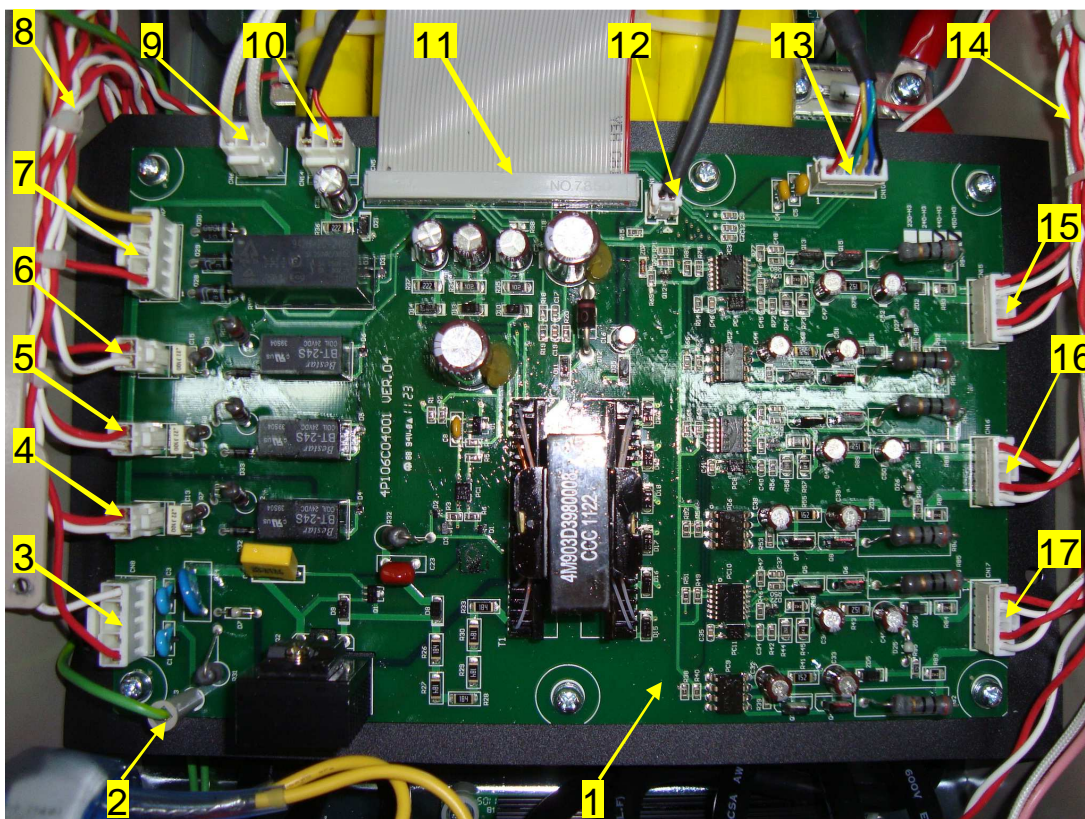


Рисунок 7.14

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1 – плата драйверов; | 10 – разъем CN14; |
| 2 – разъем заземления CN13; | 11 – кабель платы драйверов; |
| 3 – разъем CN8; | 12 – разъем CN1; |
| 4 – разъем CN2; | 13 – разъем CN10; |
| 5 – разъем CN3; | 14 – жгут «2»; |
| 6 – разъем CN4; | 15 – разъем CN15; |
| 7 – разъем CN7; | 16 – разъем CN16; |
| 8 – жгут «1»; | 17 – разъем CN17. |
| 9 – разъем CN6; | |

Таблица 2 – Соединения платы драйверов


Обозначение разъема на плате	Соединение	
	Обозначение розетки	Наименование провода (жгута)
CN15	CN15	жгут «2»
CN16	CN16	
CN17	CN17	
CN1		кабель термодатчика
CN14		кабель внутреннего вентилятора
CN6	CN6	выводы резистора предзаряда
CN10	CN10	кабель платы датчиков тока
CN7	CN7	жгут «1»
CN4	CN4	
CN3	CN3	
CN2	CN2	
CN8	CN8	
CN13		заземляющий провод

Примечание – Розетки (кроме розеток CN1, CN13 и CN14) имеют маркировки, соответствующие маркировкам вилок на плате.

7.7 Установка внутреннего вентилятора

7.7.1 Взять вентилятор 2, установить на стойку 3, вкрутить четыре винта 1 (рисунок 7.15).

 Отвертка крестовая PH2

 Поток воздуха от вентилятора должен быть направлен на конденсаторы.

7.7.2 Установить стойку 2 в сборе с вентилятором (рисунок 7.16), вкрутив два винта 1.

 Отвертка крестовая PH2

7.7.3 Провести кабель питания вентилятора под платой конденсаторов, соединить розетку кабеля с вилкой CN14 на плате драйверов (поз.10 на рисунке 7.14).

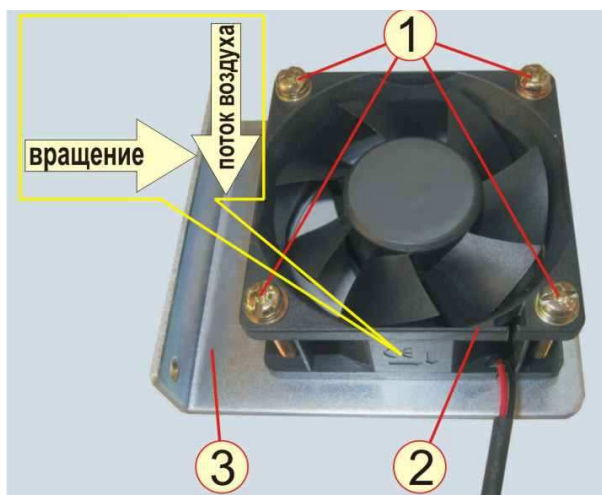


Рисунок 7.15

1 – винты M4x30;
2 – вентилятор FAN3;
3 – стойка внутреннего вентилятора.

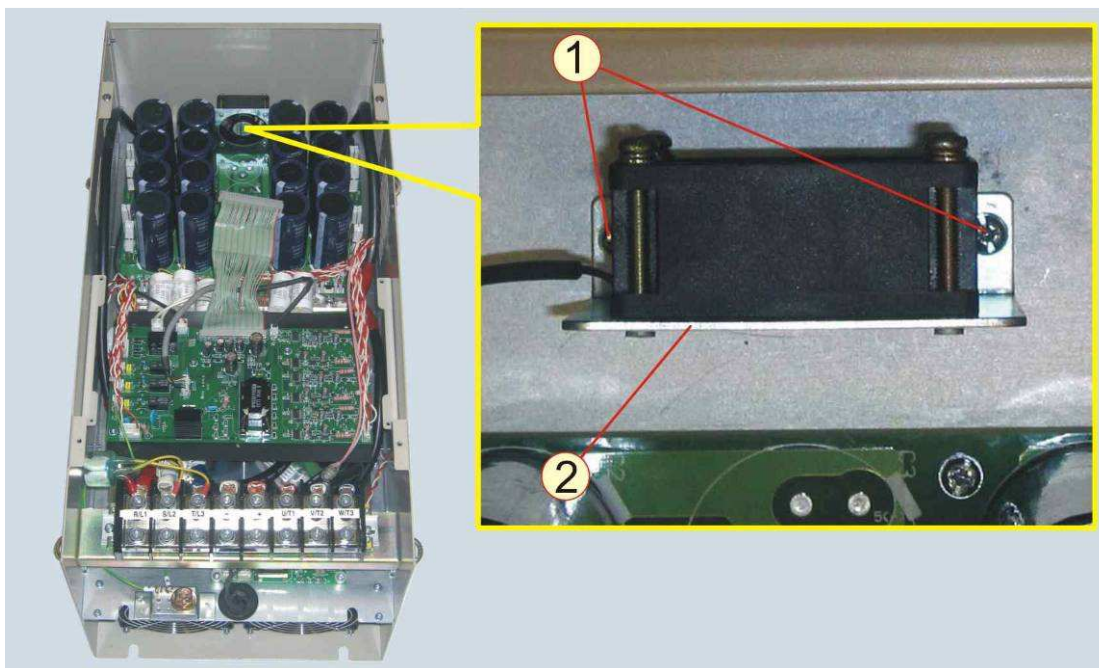


Рисунок 7.16

1 – винты M4x10;
2 – стойка в сборе с вентилятором.

7.8 Установка резистора предзаряда

7.8.1 Взять резистор 2, установить на радиатор 3, ввести вырез на основании резистора под плоскую шайбу на винте 1 (рисунок 7.17).

7.8.2 Вкрутить винт 4, затянуть винт 1 (рисунок 7.17).

 Отвертка крестовая PH2

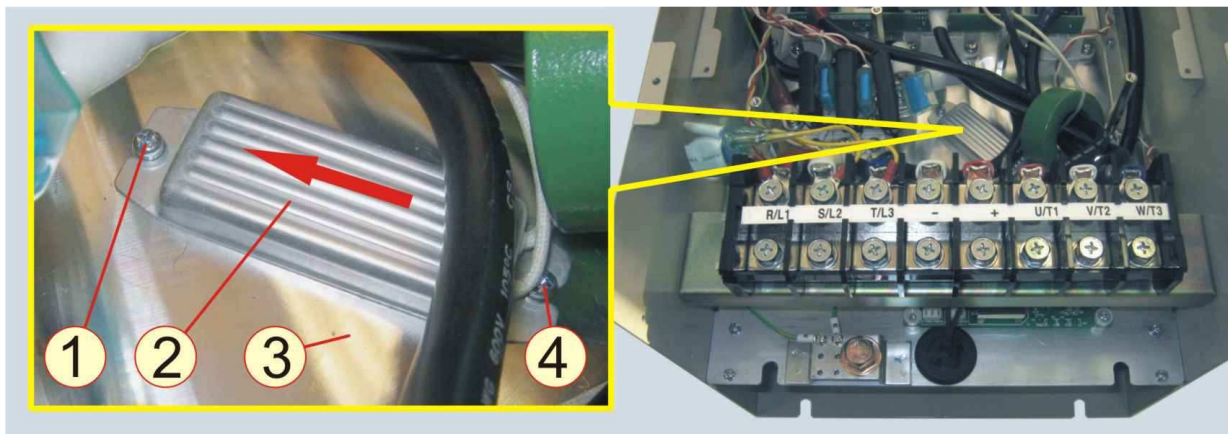


Рисунок 7.17

- 1, 4 – винты М4х10;
- 2 – резистор предзаряда;
- 3 – радиатор.

7.8.3 Скрепить стяжкой 1 (рисунок 7.18) выводы резистора вместе с кабелями платы датчиков тока и термодатчика. Отрезать хвост стяжки у замка.

7.8.4 Соединить розетку разъема выводов резистора с вилкой CN6 на плате драйверов (поз.9 на рисунке 7.14).



Плоскогубцы, кусачки



Рисунок 7.18

- 1 – стяжка кабельная 75 мм

7.9 Установка платы питания вентиляторов

7.9.1 Поднять поперечину с клеммником и зафиксировать ее от перемещения упором (тонкой отверткой), как показано на рисунке 7.19.

7.9.2 Взять плату питания вентиляторов, установить ее на панели радиатора, вкрутить четыре винта 4 (рисунок 7.19).

7.9.3 Соединить розетки кабелей и проводов (рисунок 7.19):

- розетку заземляющего провода – к разъему J1 на плате;
- розетку на проводах, соединенных с шинами «+» и «-» платы конденсаторов – к разъему CN1 на плате;
- розетки кабелей питания вентиляторов – к разъемам CN3 и CN4 на плате.

7.9.4 Убрать фиксатор (отвертку), переместить поперечину с клеммником, совместив отверстия в боковинах и поперечине, вкрутить со стороны левой и правой боковин по два винта 1 (рисунки 7.20, 7.21).



Отвертка крестовая PH2

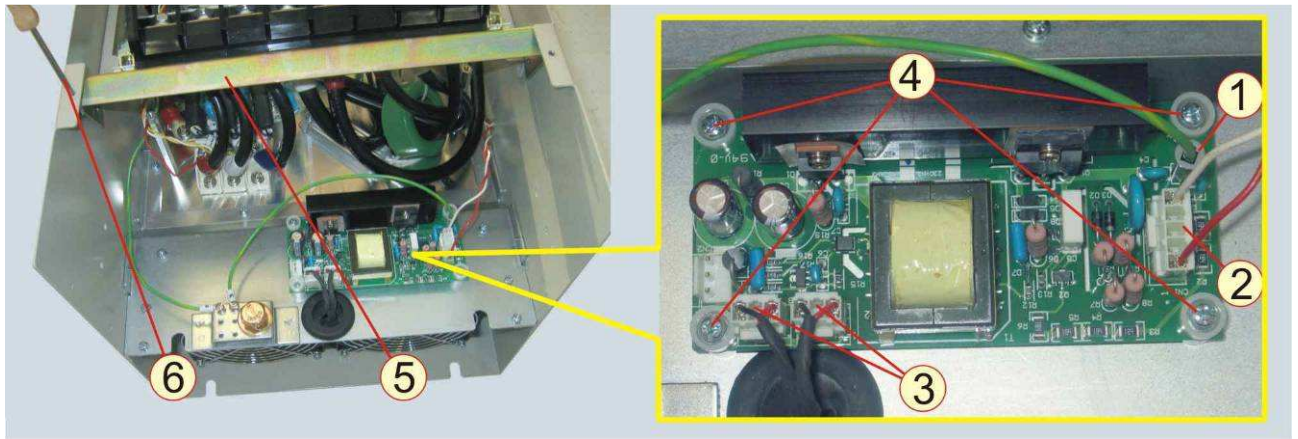


Рисунок 7.19 – Установка платы питания вентиляторов

1 – разъем J1;
2 – разъем CN1;
3 – разъемы CN3, CN4;

4 – винты M4x20;
5 – поперечина с клеммником;
6 – отвертка.

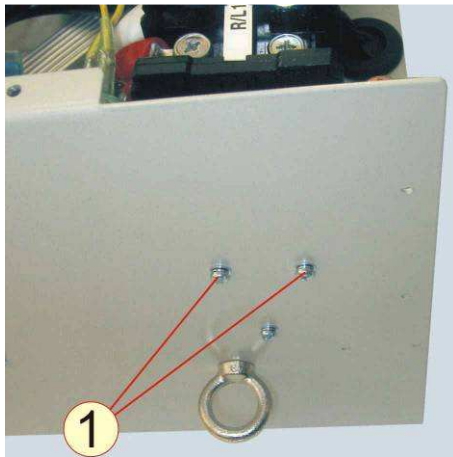


Рисунок 7.20 – Левая боковина
1 – винты M4x10.

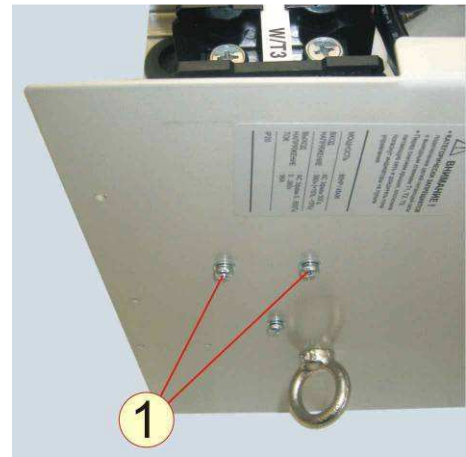


Рисунок 7.21 – Правая боковина
1 – винты M4x10.

7.10 Установка платы датчиков тока

7.10.1 Взять плату датчиков тока и кабель датчиков тока, соединить розетку CN18 кабеля с одноименной вилкой на плате.

7.10.2 Установить плату 1 над контактами «1» IGBT модулей, вложить в отверстия токовых датчиков втулки 2 (рисунок 7.22).

7.10.3 Закрепить наконечники 1, 3 и 4 винтами 8 (рисунок 7.23), вкрутив винты через отверстия в наконечниках и втулках в невыпадающие гайки под контактами IGBT модулей, соблюдая следующее соответствие:

- провод от контакта U клеммника соединить с контактом «1» модуля MT1;
- провод от контакта V клеммника соединить с контактом «1» модуля MT2;
- провод от контакта W клеммника соединить с контактом «1» модуля MT3.



Отвертка крестовая PH2 (для винтов M5) или PH3 (для винтов M6)

7.10.4 Скрепить стяжкой 10 (рисунок 7.18) кабель платы датчиков тока вместе с выводами резистора предзаряда и кабелем термодатчика. Отрезать хвост стяжки у замка.



Плоскогубцы; кусачки

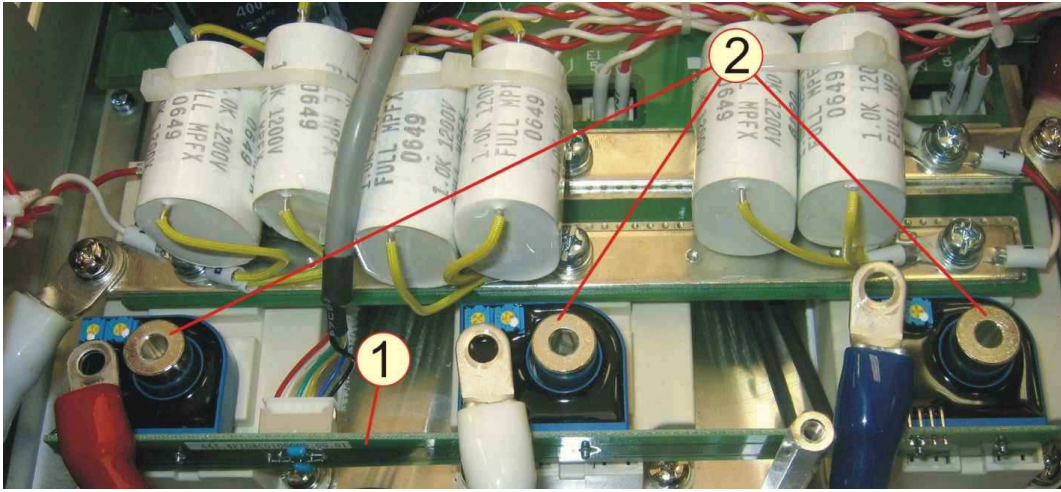


Рисунок 7.22

- 1 – плата датчиков тока;
- 2 – контактные втулки.

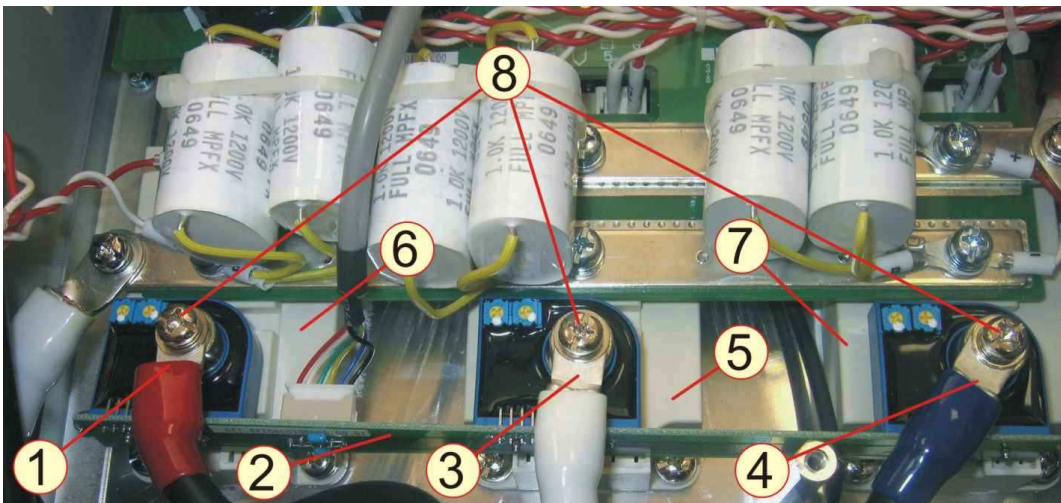




Рисунок 7.23

- 1 – наконечник провода, соединенного с контактом U клеммника;
- 2 – плата датчиков тока;
- 3 – наконечник провода, соединенного с контактом V клеммника;
- 4 – наконечник провода, соединенного с контактом W клеммника;
- 5 – IGBT модуль MT2;
- 6 – IGBT модуль MT1;
- 7 – IGBT модуль MT3;
- 8 – винты М6х30.

7.11 Установка диодно-тиристорных модулей

7.11.1 Взять диодно-тиристорный модуль, протереть основание салфеткой, смоченной СБС. Нанести шпателем на основание модуля тонкий слой теплопроводного компаунда. Снять излишки компаунда с кромок основания.

 Шпатель


 **Компаунд наносить только из тюбика. Не допускается повторное использование компаунда, снятого с радиатора или диодного модуля**

7.11.2 Протереть радиатор в месте установки модуля салфеткой, смоченной СБС.

7.11.3 Установить модуль над резьбовыми отверстиями радиатора и слегка притереть, при этом контакты «4» и «5» модуля должны быть обращены в сторону IGBT модулей.

7.11.4 Вкрутить винты 1 и 3 (рисунок 7.24) для предварительного крепления модуля.

 Отвертка крестовая PH2

 Момент затягивания винтов для предварительного крепления модуля должен быть $1/4 - 1/3$ от рекомендуемого (таблица 1).

7.11.5 Установить остальные модули в соответствии с п.п. 7.11.1 – 7.11.4.

7.11.6 Затянуть окончательно винты крепления в всех модулей.

 Отвертка крестовая PH2

 Окончательную затяжку винтов выполнить не ранее, чем через 30 минут после предварительного крепления модулей.

7.11.7 Взять шины 1 и 2 (рисунок 7.25), установить над контактами «2» и «3» модулей. Подвести наконечники проводов 3, 4, 5, 6, 7, 8 к контактам «1» модулей MD1, MD2, MD3 (рисунок 7.25).

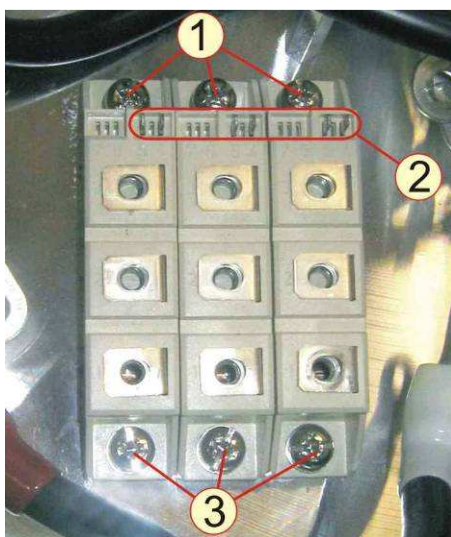


Рисунок 7.24

1, 3 – винты M6x16;
2 – контакты «4» и «5» диодно-тиристорных модулей.

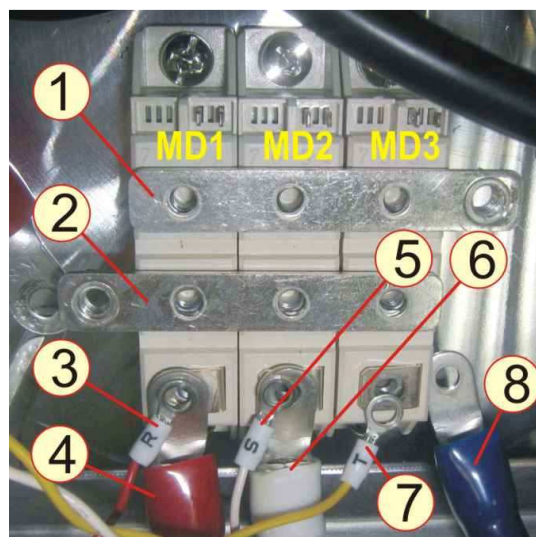


Рисунок 7.25

1 – шина на контактах «3» модулей MD1, MD2, MD3 (шина «+»);
2 – шина на контактах «2» модулей MD1, MD2, MD3 (шина «-»);
3 – наконечник провода R жгута «1»;
4 – наконечник провода, соединенного с контактом R клеммника;
5 – наконечник провода S жгута «1»;
6 – наконечник провода, соединенного с контактом S клеммника;
7 – наконечник провода T жгута «1»;
8 – наконечник провода, соединенного с контактом T клеммника.

7.11.8 Соединить конденсаторы, RC сборки и наконечники проводов жгута «1» с контактами модулей MD1, MD2 в соответствии с таблицей 3 и рисунками 7.25, 7.26.

 Отвертка крестовая PH2

7.11.9 Закрепить наконечники двух проводов (соединенных с шиной «-» платы конденсаторов и контактом «-» клеммника) на шине 1 винтом 2 (рисунок 7.27).

 Отвертка крестовая PH3

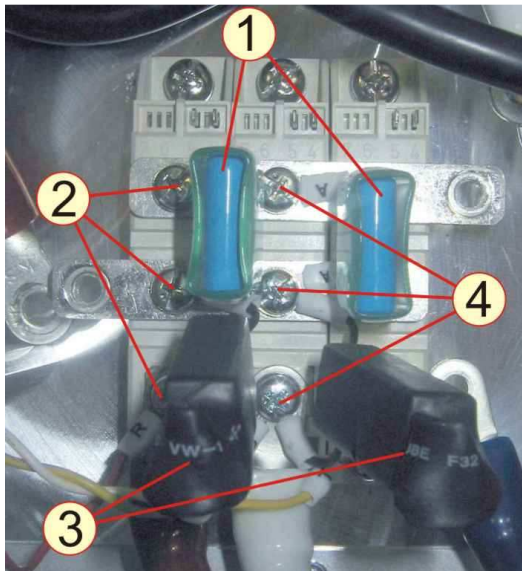


Рисунок 7.26
 1 – конденсаторы;
 2, 4 – винты М5х14;
 3 – RC-сборки.

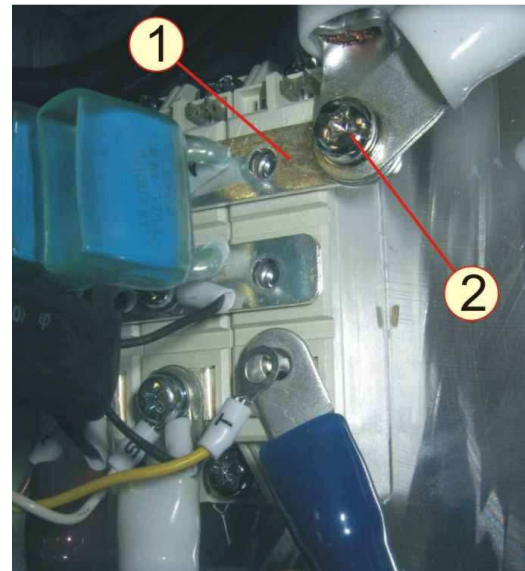



Рисунок 7.27
 1 – шина «-» на контактах «3» модулей;
 2 – винт М6х16.


Таблица 3 – Соединения диодно-тиристорных модулей

Модуль	Номер контакта	Соединяемая цепь
MD1	1	Провод, соединенный с контактом R клеммника
		Провод R жгута «1»
		Вывод «1» RC сборки
	2	Вывод «2» RC сборки
		Вывод конденсатора
	3	Вывод конденсатора
4	Провод 4RG жгута «1»	
5	Провод 5RK жгута «1»	
MD2	1	Провод, соединенный с контактом S клеммника
		Провод S жгута «1»
		Вывод «1» RC сборки
	2	Вывод «2» RC сборки
		Вывод конденсатора
	3	Вывод конденсатора
4	Провод 4SG жгута «1»	
5	Провод 5SK жгута «1»	
MD3	1	Провод, соединенный с контактом T клеммника
		Провод T жгута «1»
		Вывод «1» RC сборки
	2	Вывод «2» RC сборки
		Вывод конденсатора
	3	Вывод конденсатора
4	Провод 4TG жгута «1»	
5	Провод 5TK жгута «1»	

7.11.10 Соединить конденсатор, RC сборку и наконечники проводов с контактами модуля MD3 в соответствии с таблицей 3 и рисунками 7.25, 7.28.

 Отвертка крестовая PH2

7.11.11 Закрепить наконечник провода, соединенного с дросселем L1, на шине 1 винтом 2 (рисунок 7.29).

 Отвертка крестовая PH3

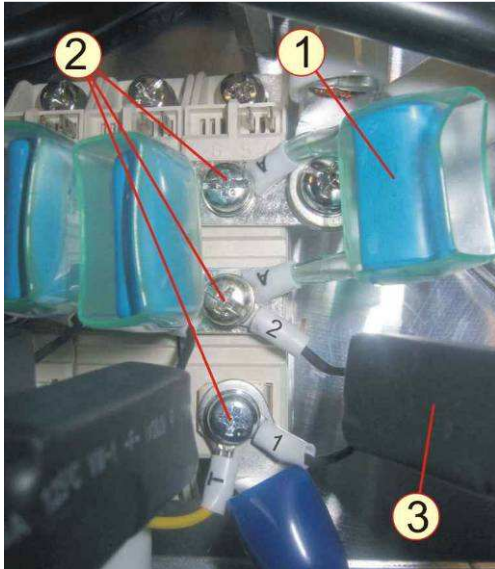


Рисунок 7.28

1 – конденсатор;
2 – винты М5х14;
3 – RC-сборка.

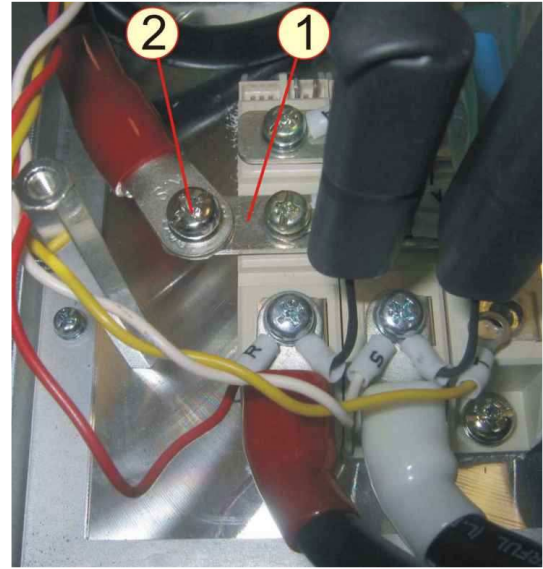



Рисунок 7.29

1 – шина «+» на контактах «2» модулей;
2 – винт М6х16.

7.11.12 Надеть наконечники проводов жгута «1» на ножевые контакты «4» и «5» модулей MD1, MD2, MD3 в соответствии с таблицей 3 и рисунком 7.30. Опустить на наконечники изолирующие трубки.

 Плоскогубцы

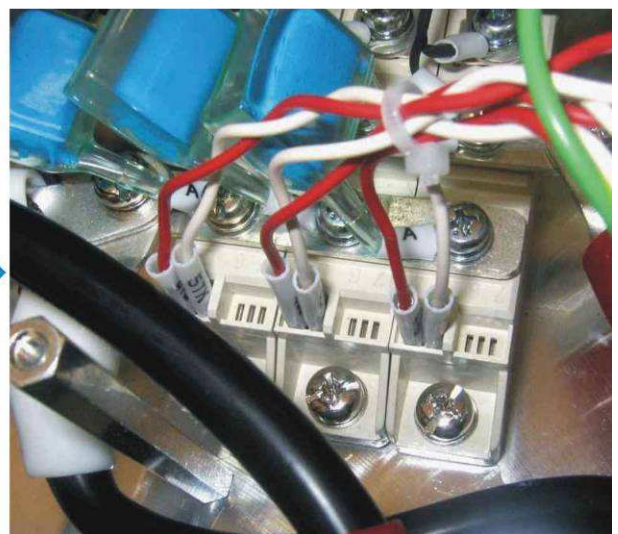
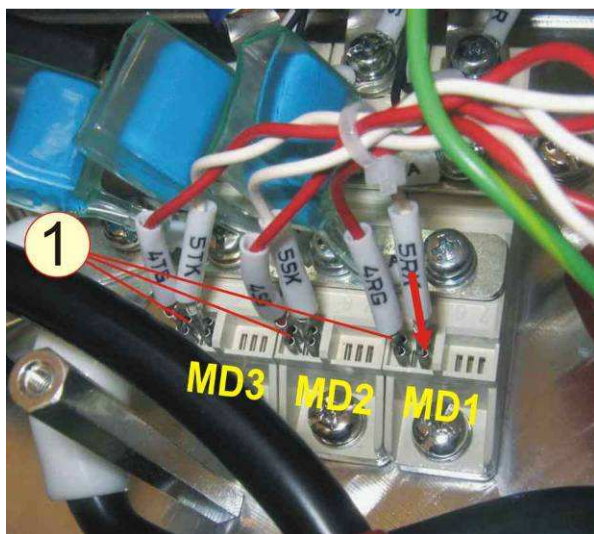


Рисунок 7.30

1 – наконечники проводов жгута «1»

7.11.13 Установить RC- сборки горизонтально, подгибая их выводы (рисунок 7.31).

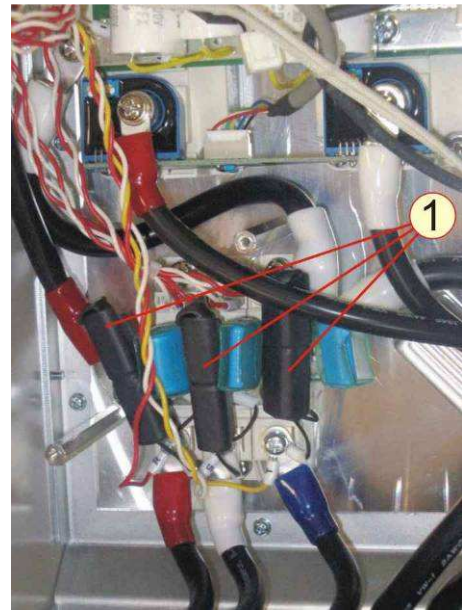



Рисунок 7.31
1 – RC сборки.

7.12 Установка платы конденсаторов

7.12.1 Взять плату конденсаторов 1, установить плату в корпус ПЧ на стойки. Совместить центры отверстий в плате, стойках и контактах IGBT модулей. Вкрутить шесть винтов 2 (рисунок 7.32).

 Отвертка крестовая PH2

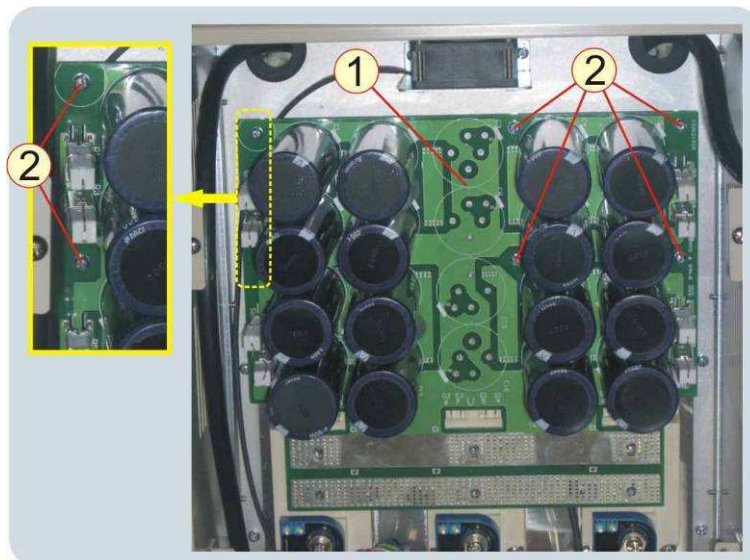


Рисунок 7.32
1 – плата конденсаторов;
2 – винты M4x10.

7.12.2 Взять жгут «2», расположить жгут в соответствии с рисунком 7.34 (крайняя группа наконечников 4G1, 5E1, 6G2, 7E2 должна находиться над группой контактов U модуля MT1).

7.12.3 Надеть наконечники проводов жгута на ножевые контакты «4», «5», «6», «7» IGBT модулей MT1, MT2, MT3 в соответствии с таблицей 4 и рисунком 7.33. Надеть на наконечники изолирующие трубки.

 Плоскогубцы

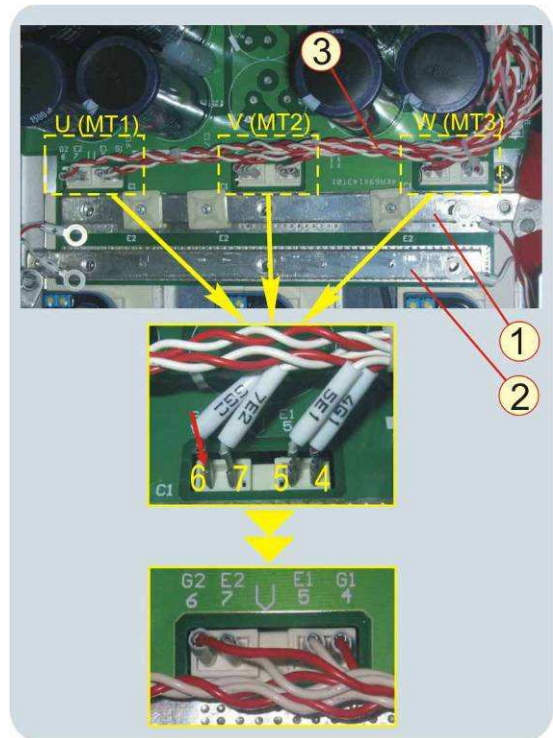


Рисунок 7.33


- 1 – шина «+»;
- 2 – шина «-»;
- 3 – жгут «2».


Таблица 4 – Подключение цепей управления IGBT модулей

Модуль	Обозначение группы контактов на плате	Номер контакта модуля	Соединяемая цепь (обозначение провода жгута «2»)
MT1	U	4	4G1
		5	5E1
		6	6G2
		7	7E2
MT2	V	4	4G1
		5	5E1
		6	6G2
		7	7E2
MT3	W	4	4G1
		5	5E1
		6	6G2
		7	7E2

7.12.4. Взять шины «+» (с площадками для стяжек) и «-», установить их на плате конденсаторов в соответствии с рисунком 7.33.

7.12.5. Закрепить наконечники конденсаторов и проводов 9 и 10 (с учетом полярности) на шинах 5 и 6 винтами 4 (рисунок 7.34).


 Отвертка крестовая PH3

 Конденсаторы устанавливать по две штуки в параллельном включении.

7.12.6. Закрепить конденсаторы стяжками 7 к держателям стяжек на шине 6 (рисунок 7.34). Отрезать хвосты стяжек у замков.

 Пинцет; плоскогубцы; кусачки

7.12.7. Закрепить наконечники проводов 2 и 3 на шине 6 и наконечник провода 8 на шине 5 винтами 4 (рисунок 7.34).

 Отвертка крестовая PH3

7.12.8. Соединить розетку индикатора заряда (жгут «2») с вилкой CN1 на плате конденсаторов (рисунок 7.34).

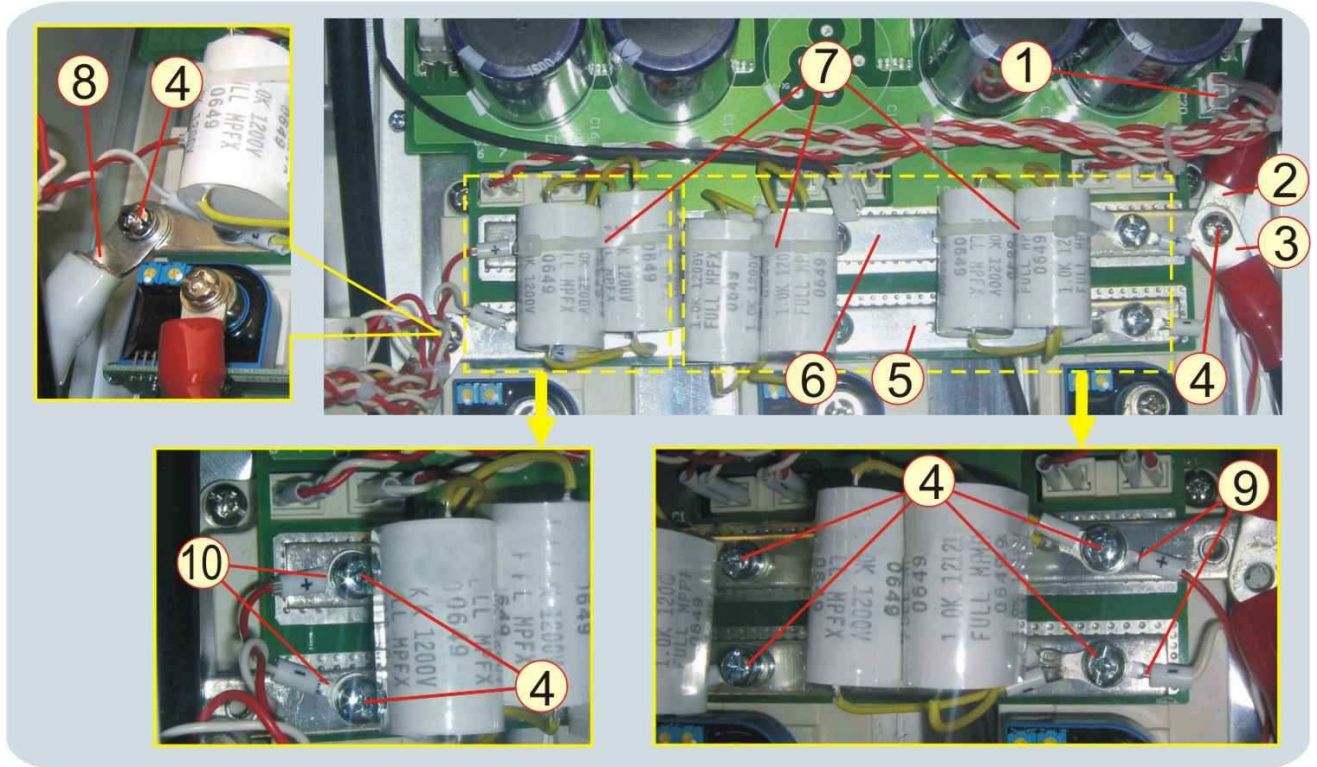


Рисунок 7.34

- 1 – разъем CN1 (подключение индикатора заряда);
- 2 – провод, соединенный с дросселем L1;
- 3 – провод, соединенный с контактом «+» клеммника;
- 4 – винты M6x16;
- 5 – шина «-»;
- 6 – шина «+» (с площадками для стяжек);
- 7 – стяжки 250 мм;

- 8 – провод, соединенный с шиной «-» диодно-тиристорных модулей (рисунок 7.27);
- 9 – провода «+» и «-», соединенные с разъемом CN1 платы питания вентиляторов;
- 10 – провода «+» и «-» жгута «1».

7.13. Установка термодатчика

7.13.1. Взять термодатчик 2, закрепить его винтом 1 (рисунок 7.35).

 Отвертка крестовая PH1

7.13.2. Проложить кабель термодатчика между IGBT модулями MT2 и MT3 (рисунок 7.36).

7.13.3. Скрепить стяжкой 1 (рисунок 7.18) кабель термодатчика вместе с выводами резистора предзаряда и кабелем платы датчиков тока. Отрезать хвост стяжки у замка.

 Плоскогубцы; кусачки

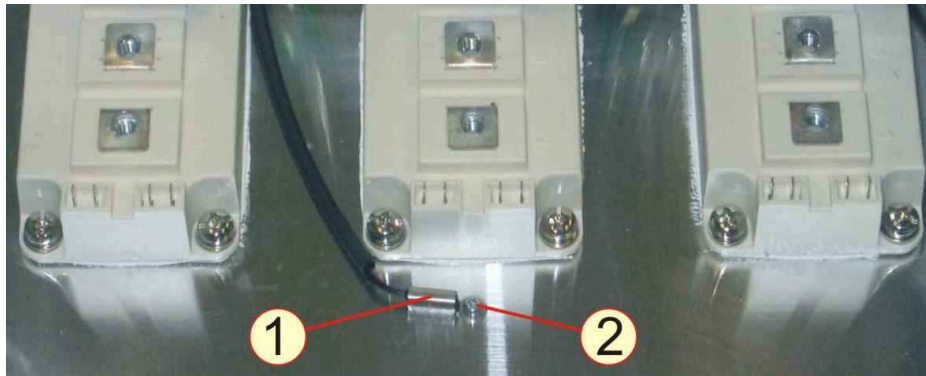



Рисунок 7.35
1 – термодатчик;
2 – винт М3х8.

7.14. Установка модулей IGBT

7.14.1. Взять IGBT модуль, протереть основание салфеткой, смоченной СБС. Нанести шпателем на основание модуля тонкий слой теплопроводного компаунда. Снять излишки компаунда с кромок основания.

 Шпатель


 **Компаунд наносить только из тюбика. Не допускается повторное использование компаунда, снятого с радиатора или IGBT модуля**

7.14.2. Протереть радиатор в месте установки модуля салфеткой, смоченной СБС.

7.14.3. Установить модуль над резьбовыми отверстиями радиатора и слегка притереть, при этом контакты «4», «5», «6», «7» модулей (рисунок 7.36) должны быть обращены к термодатчику.


7.14.4. Вкрутить винты 4 (рисунок 7.36) для предварительного крепления модуля.

 Отвертка крестовая PH3

 **Момент затягивания винтов для предварительного крепления модуля должен быть 1/4 – 1/3 от рекомендуемого (таблица 1).**

7.14.5. Установить остальные модули в соответствии с п.п. 7.14.1 – 7.14.4.

7.14.6. Затянуть окончательно винты крепления в всех IGBT модулей.

 Отвертка крестовая PH3

 **Окончательную затяжку винтов выполнить не ранее, чем через 30 минут после предварительного крепления модулей.**

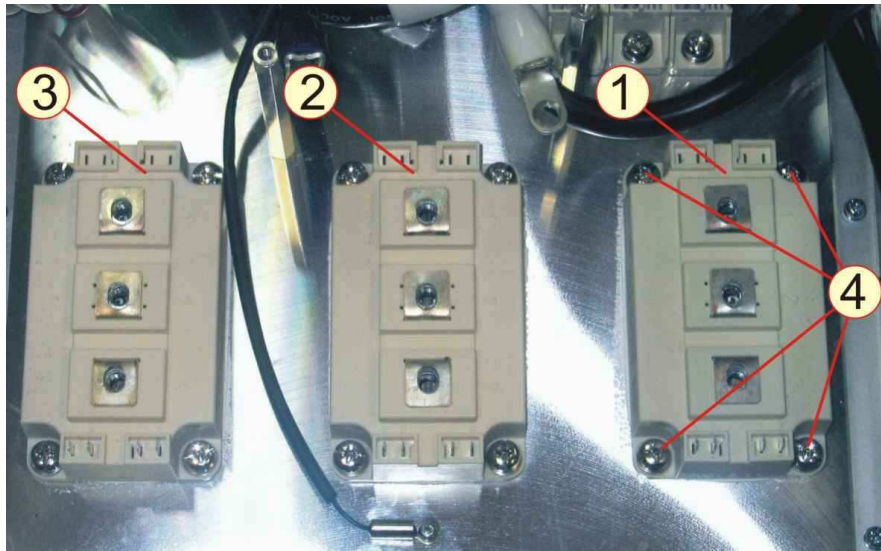


Рисунок 7.36
1 – IGBT модуль MT1;
2 – IGBT модуль MT2;
3 – IGBT модуль MT3;
4 – винты М6х16.

8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

8.1 Блок-схема выходного контроля преобразователей частоты Е2-8300-060Н, -075Н приведена на рис.8.1.

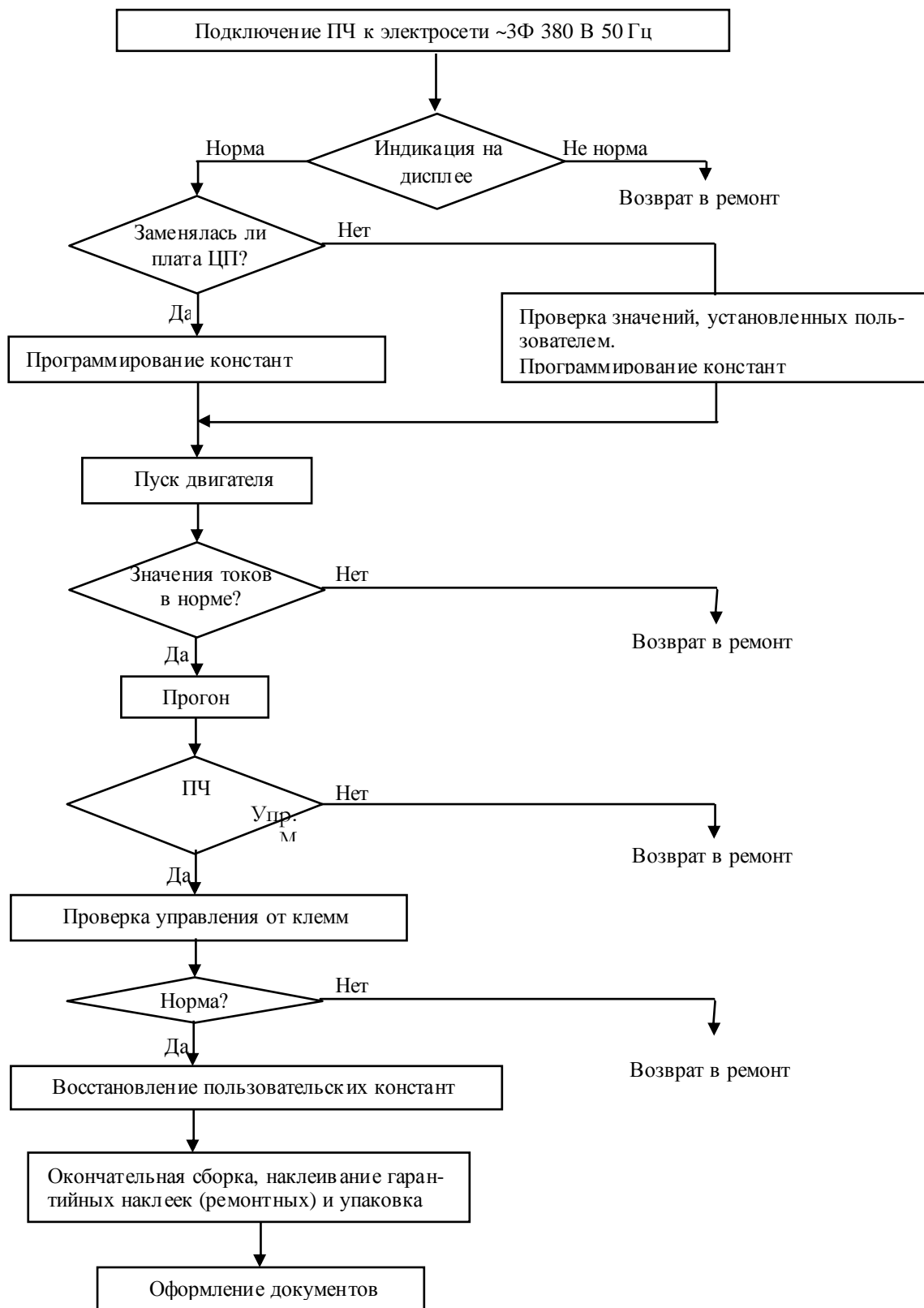




Рис. 8.1 Блок-схема выходного контроля

8.2. Подключить проверяемый преобразователь частоты по схеме, приведенной на рис. 8.2.

 **электродвигатели 3.4.5., соединенные параллельно.**

 **При отсутствии электродвигателей с характеристиками, указанными в п.3.4.5, использовать электродвигатель с номинальным током, наиболее близким к номинальному току ПЧ. В любом случае, выходной ток ПЧ (ток в каждой из фаз двигателя) при работе на частоте 50 Гц должен составлять не менее 30% номинального тока ПЧ ($\geq 30\text{A}$ для E2-8300-060H и $\geq 38\text{A}$ для E2-8300-075H).**

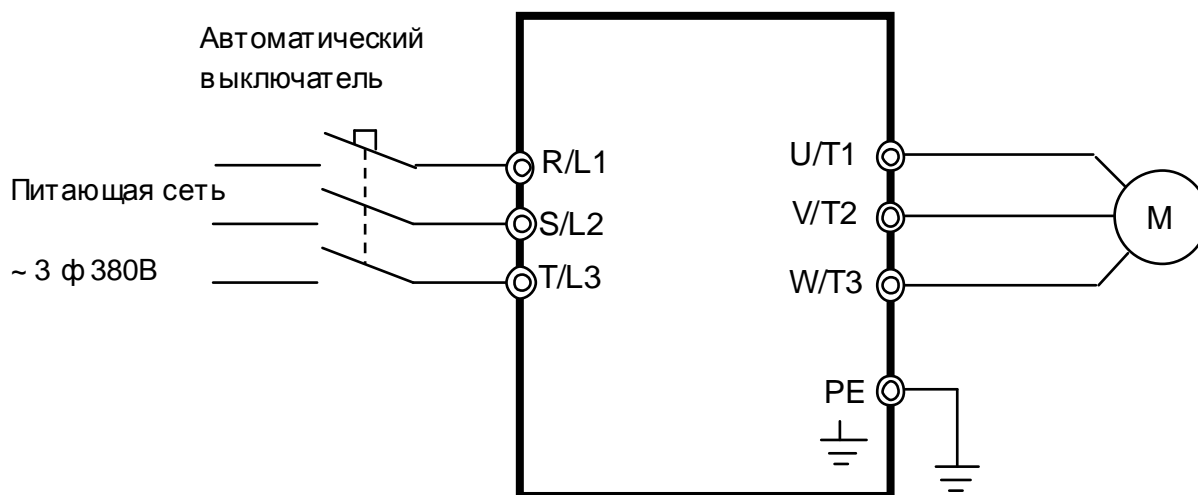



Рис. 8.2 Схема подключения ПЧ E2-8300

8.3. Подать трехфазное напряжение питания $\sim 380\text{ В}$ на входные клеммы L1, L2, L3.

8.4. Проконтролировать индикацию на дисплее пульта управления преобразователя частоты. На дисплее в течение 3 ÷ 5 секунд должно отображаться значение установленного напряжения питания, а затем – задание частоты, все это время индикаторы на дисплее и светодиод «Вращение вперед» должны мигать. Вентиляторы обдува радиатора должны работать.

 **Примечание.** Если индикация на дисплее не соответствует п.8.4., необходимо ПЧ вернуть в ремонт.

8.5. Запрограммировать необходимые значения констант ПЧ для режима управления от местного пульта. Последовательность действий по установке констант зависит от того, заменялась или нет плата процессора.

8.5.1. Если в процессе ремонта **не была заменена плата** процессора, необходимо:

8.5.1.1. Проверить текущее задание частоты, значения констант 1-00, 1-06 и положение переключателей SW1...SW3. Эти сведения необходимо записать на свободном поле карточки ремонта для последующего их восстановления перед отправкой заказчику.

8.5.1.2. Установить значения констант:

- 1-00 = 0000** - подача команд Пуск/Стоп от пульта;
- 1-06 = 0001** - задание частоты от потенциометра пульта ;
- 4-00 = 0001** - отображение на дисплее выходного тока;

8.5.1.3. Перейти к п.8.6. для продолжения проверок.

8.5.2. Если в процессе ремонта **была заменена плата процессора**, то необходимо:

8.5.2.1. Установить значения констант:

- 15-6 = 1110** - Сброс констант к заводским значениям;
- 0-01 = 380** - Номинальное напряжение двигателя;
- 0-07 = 380** - Напряжение питающей сети;
- 1-06 = 0001** - Задание частоты от потенциометра пульта ;
- 4-00 = 0001** - Отображение на дисплее выходного тока.

8.6. Подать команду «Пуск» от местного пульта управления. Двигатель должен запуститься, выходная частота ПЧ должна плавно увеличиваться до значения, заданного потенциометром пульта управления.

8.7. Установить потенциометром частоту 50 Гц. С помощью токовых клещей произвести измерение выходного тока ПЧ по каждой выходной фазе (U, V и W). Вычислить среднее арифметическое значение и сравнить его с показаниями выходного тока пульта управления ПЧ:

$$I_{cp} = (I_1 + I_2 + I_3) / 3$$

Разница между этими значениями должна быть не более $\pm 10\%$.

Отклонение значений токов **I1, I2, I3** между собой также не должно превышать $\pm 10\%$.



Токовые клещи 3.4.8



Примечание. Если при проверках по п.п. 8.6, 8.7 выявлено какое-либо несоответствие, необходимо ПЧ вернуть в ремонт.

8.8. Проверить работу преобразователя при управлении от внешних клемм в соответствии с п. 4.13. настоящего Руководства.



Потенциометр и переключатель 3.4.7.



Примечание. Если при проверке по п.п. 4.13. выявлено какое-либо несоответствие, необходимо ПЧ вернуть в ремонт.

8.9. Оставить преобразователь в работе для прогона на время не менее 30 минут. В процессе работы контролировать:

- выходной ток преобразователя частоты по каждой из выходных фаз;
- отсутствие вибрации и постороннего шума электродвигателя;
- отсутствие ошибок на дисплее ПЧ.



Двигатели 3.4.5., токовые клещи 3.4.8.

8.10. Подать команду «Стоп», выходная частота ПЧ должна плавно снижаться до 0, двигатель остановиться.

8.11. Если в процессе прогона не обнаружено отклонений от нормального режима работы, перейти к следующему пункту проверки, в противном случае вернуть ПЧ в ремонт.

8.12. Восстановить значения опорной частоты, констант, измененных в процессе проверок и положения переключателей SW1...SW3, к значениям, установленным пользователем (если при ремонте не заменялась плата процессора).

8.13. Отключить питание ПЧ, отсоединить подключенные провода.

8.14. Произвести затяжку винтов силовых клемм.

8.15. Наклеить гарантийные наклейки в соответствии с рис. 8.3

8.16. Произвести окончательную сборку и упаковку отремонтированного изделия и сдать его на склад.

8.17. Заполнить сопроводительные документы в соответствии с «Инструкцией о порядке приема, подготовки и проведения ремонтных работ преобразователей частоты E1, E2 и E3 и устройств плавного пуска ДМС».



Гарантийные
наклейки
(ремонтные)

лицевая сторона
(крышка снята)

Рис. 8.3 Положение ремонтной гарантийной наклейки.

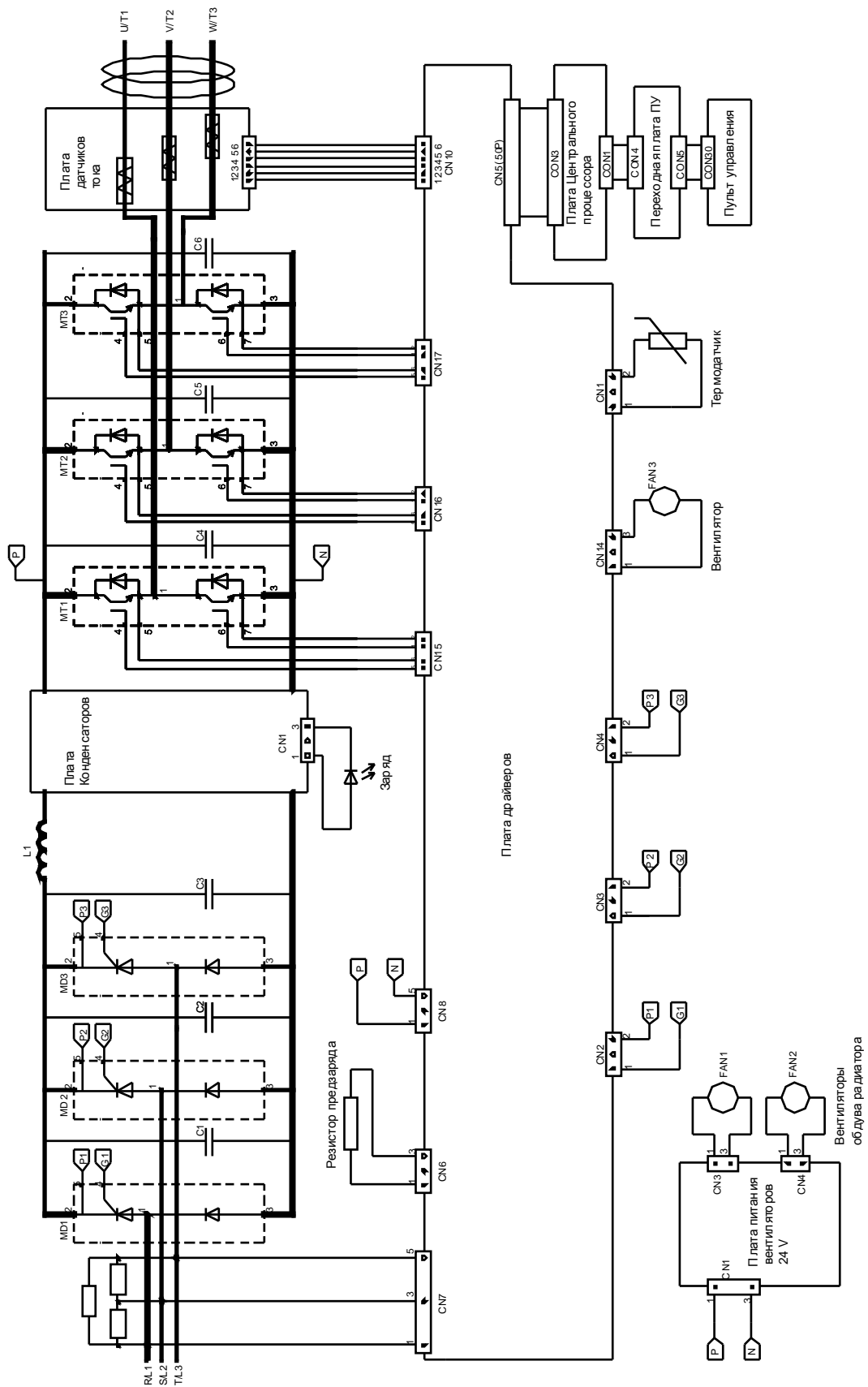


Рис. 2. Структурная схема преобразователей частоты E2-8300-060N, -075N

