

Компания ВЕСПЕР		Изм.	Листов	Лист
		нов	68	1
Ремонт преобразователей частоты E2-8300-025H, -030H				
Файл	Руководство по ремонту E2-8300-025H_030H.doc	Разработал	Щедривый	
Дата изм.	26.03.2014 г.	Проверил	Рожков	
Дата печати				
		Утвердил	Цыганков	

Руководство по ремонту **преобразователей частоты** **E2-8300-025H, E2-8300-030H**

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 E2-8300-025H, E2-8300-030H	9
4.3. Блок-схема преобразователей частоты E2-8300-025H, E2-8300-030H	10
4.4. Фотографии сменных узлов преобразователей частоты E2-8300-025H и E2-8300-030H	11
4.5. Блок-схема диагностики преобразователей частоты E2-8300-025H, E2-8300-030H	15
4.6. Визуальный осмотр преобразователя	16
4.7. Диагностика диодно-тиристорных модулей и цепи предзаряда	16
4.8. Диагностика матрицы IGBT	18
4.9. Подключение преобразователя частоты к электросети	19
4.10. Диагностика вентиляторов и термодатчика	19
4.11. Чтение истории ошибок	20
4.12. Проверка на лампы накаливания. Подача команды «Пуск»	20
4.13. Проверка на двигатель	20
4.14. Диагностика входных и выходных цепей управления	21
4.15. Порядок действий после завершения диагностики	24
5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА	25
5.1. Замена пульта управления	25
5.2. Замена крышки	25
5.3. Замена платы центрального процессора	25
5.4. Замена конденсаторов	26
5.5. Замена клеммника TM1	26
5.6. Замена резистора предзаряда	27
5.7. Замена вентилятора внутреннего обдува	27
5.8. Замена резистора предзаряда	28
5.9. Замена платы драйверов	28
5.10. Замена матрицы IGBT	29
5.11. Замена термодатчика	30
5.12. Замена вентиляторов	31
5.13. Замена корпуса	32
6. РАЗБОРКА	33
6.1. Демонтаж пульта управления	33
6.2. Демонтаж крышки	33
6.3. Демонтаж пульта управления и платы центрального процессора	34
6.4. Демонтаж монтажной панели	34
6.5. Демонтаж клеммника TM1	35
6.6. Демонтаж резистора предзаряда	35
6.7. Демонтаж вентилятора внутреннего обдува	36
6.8. Демонтаж диодно-тиристорных модулей	36
6.9. Демонтаж конденсаторов C1, C2	38
6.10. Демонтаж платы драйверов	39
6.11. Демонтаж панели кабельных вводов	40
6.12. Демонтаж вентиляторов	42
6.13. Демонтаж термодатчика	42
6.14. Демонтаж матрицы IGBT	43
6.15. Демонтаж опорной панели	43
6.16. Демонтаж радиатора	44
7. СБОРКА	46
7.1. Установка пульта управления	46
7.2. Установка крышки	46

7.3. Установка платы центрального процессора и пульта управления	47
7.4. Установка монтажной панели	49
7.5. Установка клеммника ТМ1	49
7.6. Установка резистора предзаряда	50
7.7. Установка вентилятора внутреннего обдува	50
7.8. Установка диодно-тиристорных модулей	51
7.9. Установка конденсаторов С1, С2	53
7.10. Установка платы драйверов	55
7.11. Установка панели кабельных вводов	58
7.12. Установка вентиляторов	59
7.13. Установка термодатчика	60
7.14. Установка матрицы IGBT	60
7.15. Установка опорной панели	61
7.16. Установка радиатора	62
8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ	64
Приложение 1. Структурная схема преобразователей частоты E2-8300-025H,-030H	68

1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров компании «Веспер автоматика», выполняющих ремонт преобразователей частоты моделей E2-8300-025H и E2-8300-030H.
- 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 всех этапов ремонта изложены в «Инструкции о порядке приема, подготовки и проведения ремонтных работ преобразователей частоты EI, 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:



используемые 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. Отвертка плоская 3x150
- 3.1.8. Отвертка 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

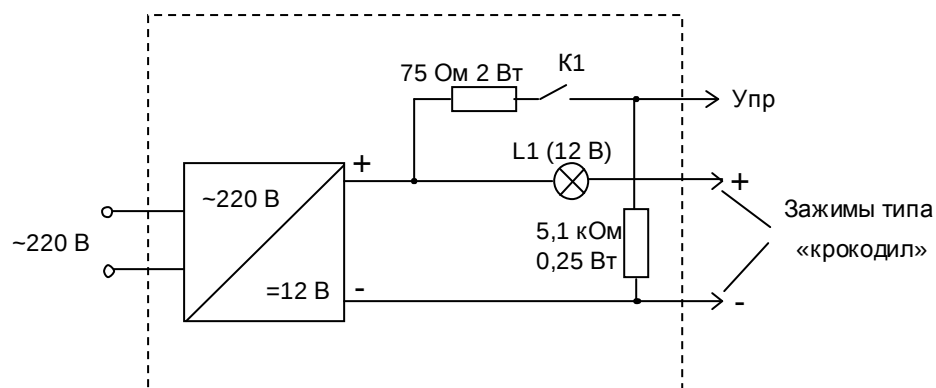
- 3.3.1. Припой ПОС-61 трубчатый с флюсом
- 3.3.2. Теплопроводный компаунд DOW CORNING 340
- 3.3.3. Смесь спирто-бензиновая 1:1 (далее по тексту – СБС)
- 3.3.4. Салфетка бязевая 20x20 см

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

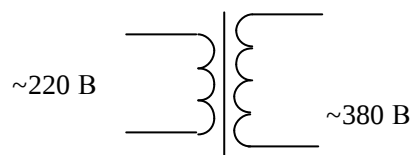
3.4.3. Регулируемый блок питания:

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



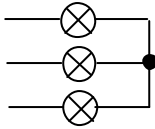
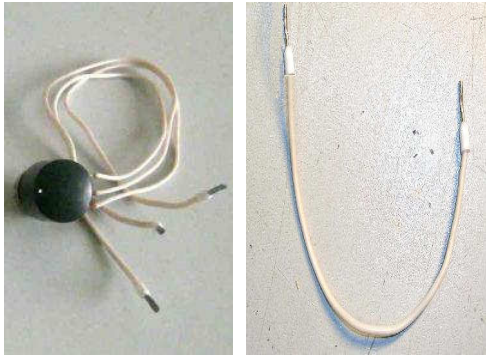
3.4.4. Трехфазная сеть переменного тока ~380 В, 50 Гц

(или однофазный повышающий трансформатор ~220/380 В, мощностью 200 - 300 Вт)



3.4.5. Трехфазные асинхронные двигатели 11 кВт, ~380 В 7,5 кВт, ~380В



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	

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 E2-8300 и внешним видом сменных блоков и узлов (п.п. 4.3, 4.4 и Приложение 1).

4.1.3. Основная последовательность действий при диагностике ПЧ представлена на блок-схеме (п. 4.5).

4.2. Фото общего вида преобразователей E2-8300-025H, E2-8300-030H представлено на рис. 4.1.



Рис. 4.1 Фото общего вида преобразователей E2-8300-025H, E2-8300-030H

4.3. Блок-схема преобразователей частоты E2-8300-025H, E2-8300-030H приведена на рис. 4.2, структурная схема преобразователей - в Приложении 1.

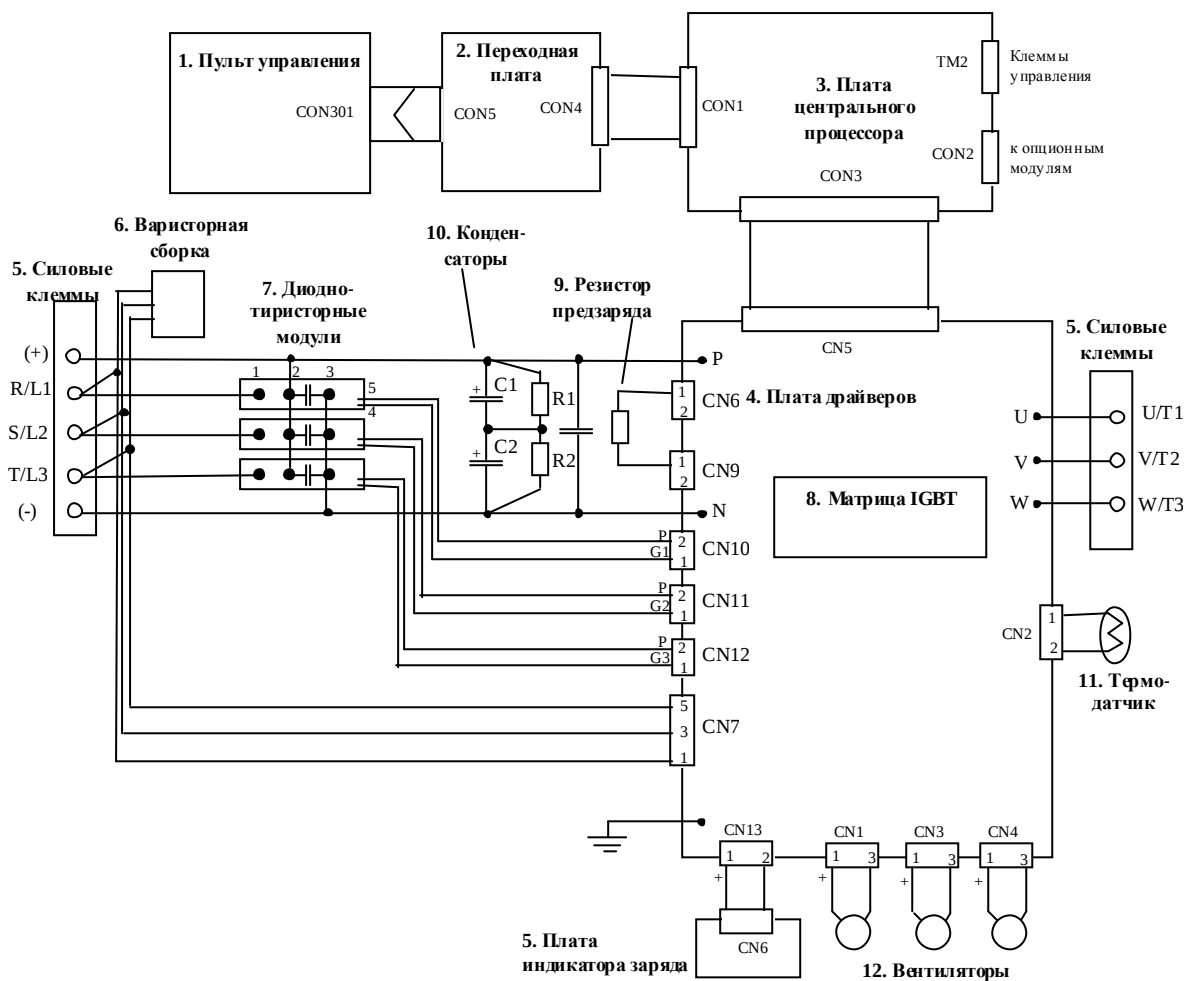
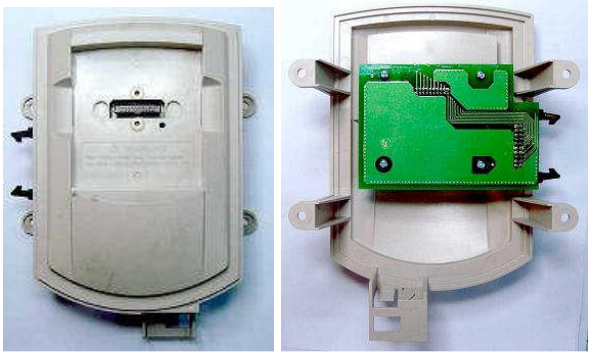
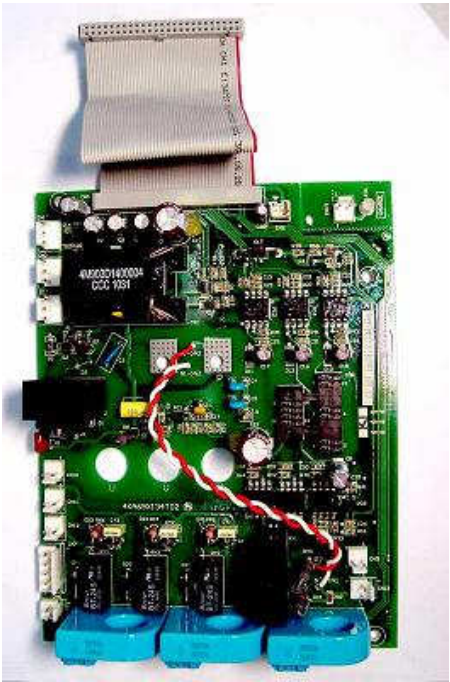
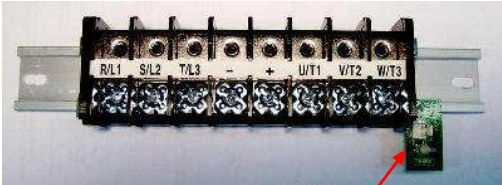


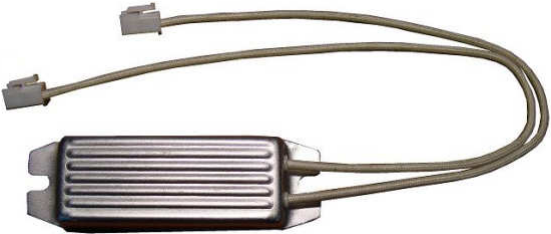
Рис. 4.2. Блок-схема преобразователей частоты E2-8300-025H, E2-8300-030H

4.4. Фотографии сменных узлов, входящих в состав преобразователей частоты E2-8300-025H и E2-8300-030H, приведены в табл. 4.1. (Порядковые номера соответствуют рис. 4.2)

Таблица 4.1.

№	Наименование	Фото
1.	Пульт управления E2-8300	
2.	Держатель пульта с переходной платой ЦП 8300-020H...-075H	
3.	Плата центрального процессора 8300-020H...-075H	

4.	Плата драйверов 8300-025Н, -030Н	
5.	Клеммы силовые ТМ1 с платой индикатора заряда	 Плата индикатора заряда
6.	Варисторная сборка	
7.	Модуль диодно-тиристорный SKKH42/16E - 3 шт.	

8.	Матрица IGBT: MIG100Q6CMB1X - для E2-8300-025H; MIG150Q6CMB1X - для E2-8300-030H.	 A rectangular IGBT matrix component with six terminal blocks labeled N, P, U, V, W, and a connector on the right side. The word 'JAPAN' is visible on the top right.
9.	Резистор предзаряда 60 Вт/240 Ом	 A cylindrical pre-charge resistor with a black cable and a connector at the end.
10.	Конденсатор 6800 мкФ, 400 В - 2 шт.	 A cylindrical electrolytic capacitor with two terminals on top. The label on the side reads '6800 400V'.
11.	Термодатчик	 A temperature sensor cable with a black sheath and a connector at the end.

4.5. Блок-схема диагностики преобразователей частоты E2-8300-025H, E2-8300-030H

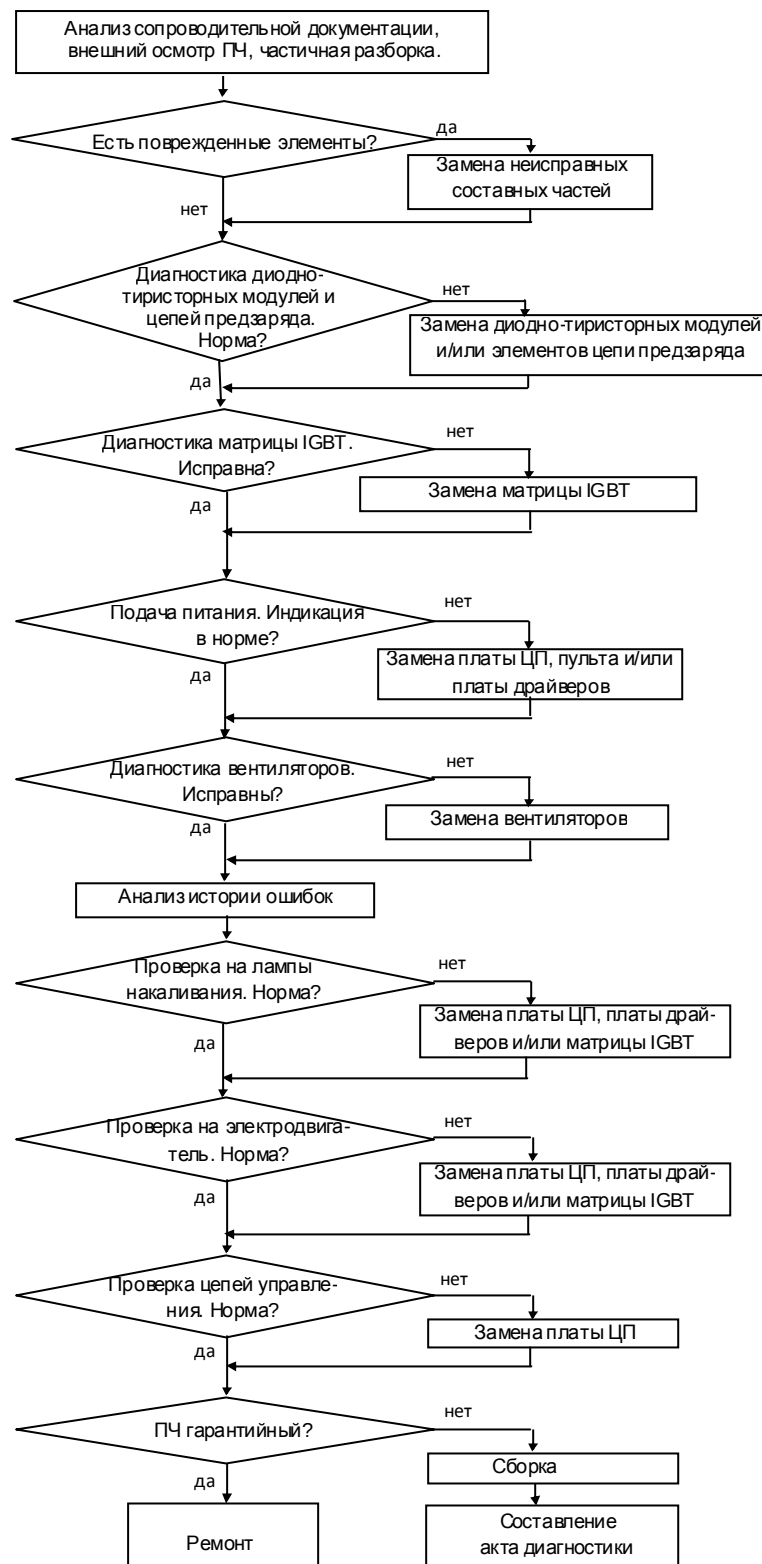


Рис. 4.3.

4.6. Визуальный осмотр преобразователя.

4.6.1. 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.

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

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

4.7. Диагностика диодно-тиристорных модулей и цепи предзаряда.

мультиметр 3.4.1

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

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

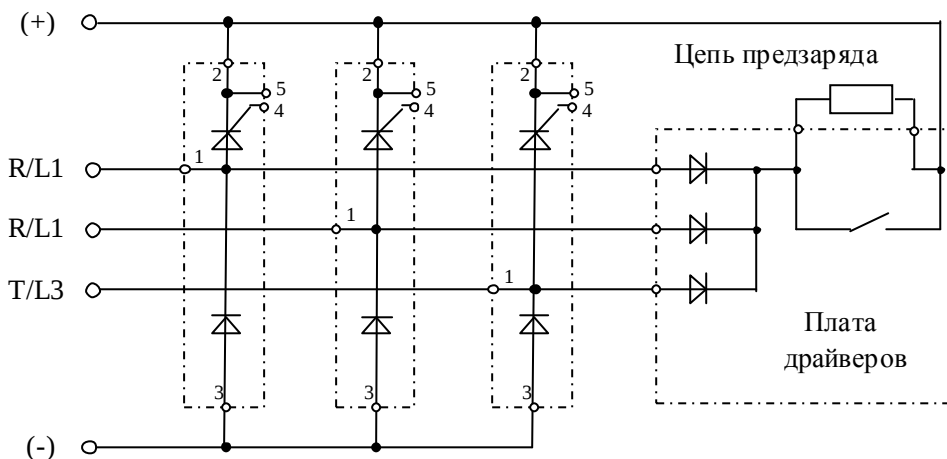


Рис.4.4

4.7.3. Установить мультиметр в режим «Прозвонка диодов».

4.7.4. 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 - 1000 (рис.4.5а), при обратной проводимости - «обрыв цепи» (рис.4.5б).

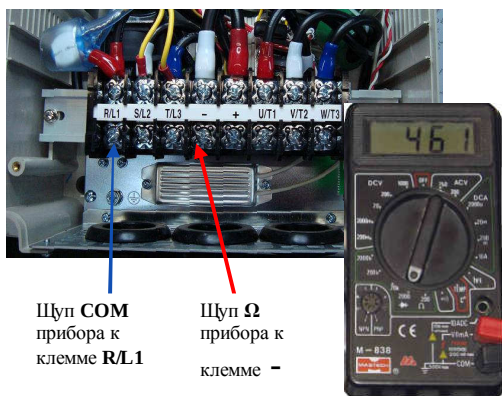


Рис. 4.5а

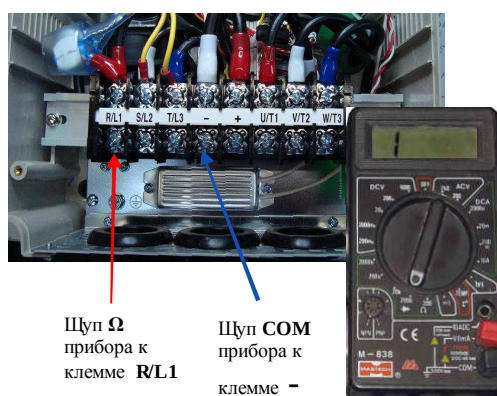


Рис. 4.5б

4.7.5. Аналогично п 4.7.4 проверить цепи «-» - «S/L2» и «-» - «T/L3». Если показания прибора при прямой проводимости отличаются более чем на 10%, соответствующий модуль считается неисправным.

4.7.6. Проверить исправность цепей управления диодно-тиристорных модулей:

4.7.6.1. Снять пульт управления и монтажную панель в соответствии с п.п. 6.3, 6.4.

4.7.6.2. Отсоединить от платы драйверов разъемы CN10, CN11, CN12 (рис 4.6).



УПСМ 3.4.2

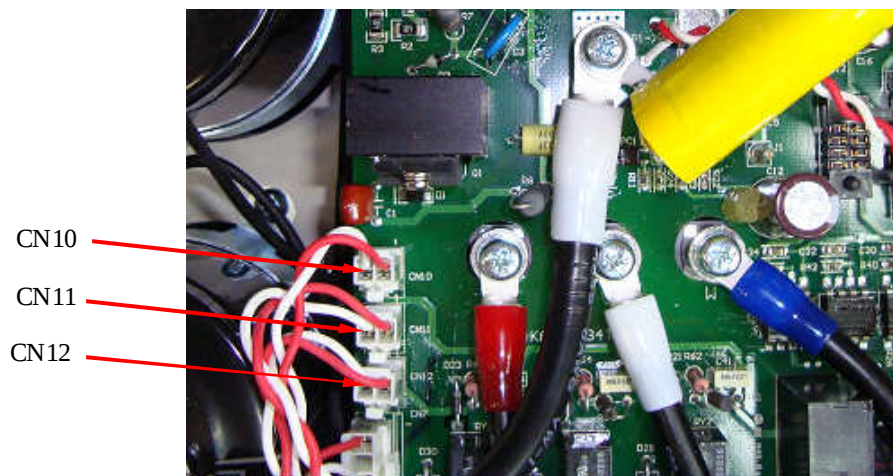


Рис. 4.6

4.7.6.3. 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.

4.7.6.4. Выполнить проверку тиристора модуля SKKH42/16E 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 разъема CN10 преобразователя (рис.4.7). Распайка выводов разъемов CN10, CN11, CN12 представлена на рис. 4.8.

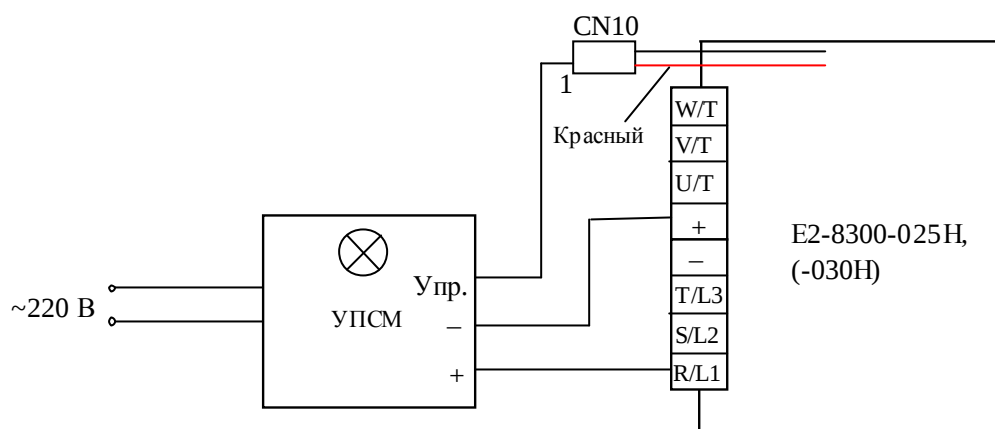


Рис. 4.7. Схема проверки тириستоров входных модулей.

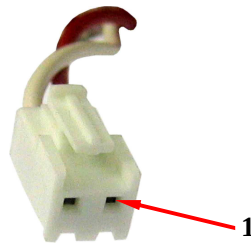


Рис. 4.8. Распайка выводов разъемов CN10, CN11, CN12

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

4.7.6.6. 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) CN10
Канал S/L2	+	S/L2
	-	+
	Упр.	1 вывод (красный провод) CN11
Канал T/L3	+	T/L3
	-	+
	Упр.	1 вывод (красный провод) CN12

4.7.7. Проверить исправность диодов предзаряда и резистора предзаряда аналогично п. 4.7.4, подключая щупы прибора к клеммам «+» и «R/L1», «+» и «S/L2», «+» и «T/L3».

4.7.8. Если все каналы прозваниваются как исправные - перейти к п. 4.8, если хотя бы один неисправен - произвести замену неисправного модуля, резистора предзаряда или платы драйверов в соответствии с разделом 5 и продолжить диагностику по п.4.8.

4.8. Диагностика матрицы IGBT.

4.8.1. Электрическая принципиальная схема матрицы IGBT приведена на рис.4.9. (на схеме также показаны внешние силовые клеммы ПЧ).

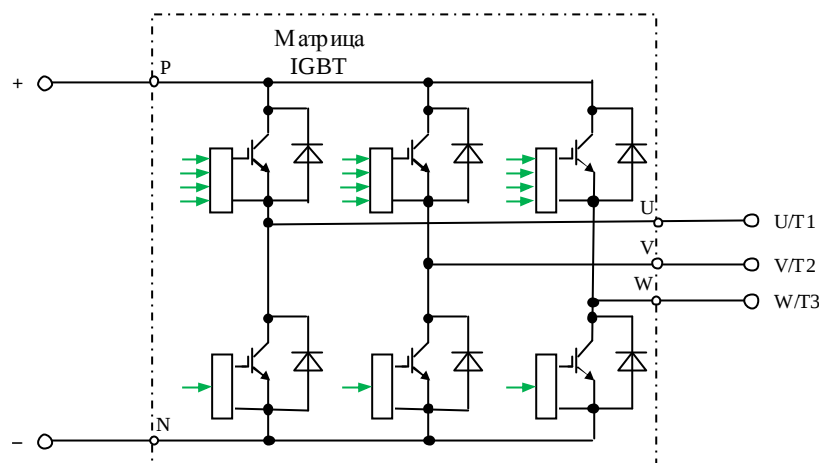


Рис.4.9

4.8.2. Выполнить диагностику матрицы IGBT аналогично п. 4.7.4 для цепей «+» - «U/T1», «+» - «V/T2», «+» - «W/T3», «-» - «U/T1», «-» - «V/T2», «-» - «W/T3».

4.8.3. 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%, матрица считается неисправной. Если все каналы прозваниваются как исправные - перейти к п. 4.9. Если хотя бы один неисправен, заменить матрицу IGBT в соответствии с п. 5.10.

4.8.4. Если выявлена неисправность матрицы IGBT, то после её замены, необходимо произвести проверку преобразователя частоты на лампы накаливания в соответствии с п. 4.12.

4.9. Подключение преобразователя частоты к электросети.

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

4.9.2. Подключить преобразователь к электросети 3Ф ~380 В (или к сети 1Ф ~220 В через трансформатор 220/380 В, как показано на рис. 4.10).

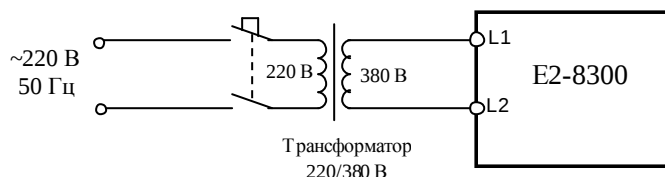


Рис. 4.10. Подключение ПЧ к электросети 1Ф ~220 В через трансформатор 220/380



Кабель для трехфазной сети или трансформатор 3.4.4

4.9.3. Подать напряжение электропитания. 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. 4.10.

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

4.9.5. 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. 5.9). Затем продолжить диагностику по п. 4.10.

4.10. Диагностика вентиляторов и термодатчика.



Блок питания 3.4.3

4.10.1. Подать команду «Пуск», должны начать вращение все вентиляторы преобразователя. Если какой-нибудь вентилятор не вращается – произвести диагностику неисправного вентилятора в соответствии с п.4.10.2 ...4.10.5.

4.10.2. Снять монтажную панель в соответствии с п. 6.4. Отсоединить от платы драйверов розетки разъемов вентиляторов CN1, CN3 и CN4 (рис. 4.11).



Рис 4.11

- 4.10.3. Подсоединять розетку разъёма питания каждого из вентиляторов к источнику постоянного напряжения 24 В соблюдая полярность, (рис. 4.12), подать напряжение.
- 4.10.4. Если вентилятор не вращается, замене подлежит неисправный вентилятор.
- 4.10.5. Если вентилятор вращается, замене подлежит плата драйверов.



Рис 4.12

- 4.10.6. Отсоединить от платы драйверов розетку разъёма термодатчика CN2 (рис. 4.11).
- 4.10.7. Установить мультиметр в режим измерения сопротивления на пределе 200 кОм. Измерить сопротивление термодатчика между контактами розетки CN2. Сопротивление должно быть в пределах от 25 до 35 кОм.

Примечание. Полярность подключения щупов мультиметра - произвольная.

- 4.10.8. Если сопротивление термодатчика отличается от указанного в п. 4.10.7., необходимо заменить термодатчик в соответствии с п. 5.11.

4.11. Чтение истории ошибок.

- 4.11.1. 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.

4.12. Проверка на лампы накаливания. Подача команды «Пуск».



лампы 3.4.6

- 4.12.1. Подключить к выходным клеммам U, V, W преобразователя 3 лампы накаливания, соединённые в звезду.
- 4.12.2. Подать питание 380 В на клеммы R, S, T преобразователя, установить опорную частоту 5 Гц, подать команду «Пуск» на пульт управления.
- 4.12.3. При исправном преобразователе яркость лампочек должна быть одинакова в каждой фазе. В этом случае перейти к п. 4.13.
- 4.12.4. Если одна из лампочек не горит, или яркость её отличается от других - заменить плату центрального процессора.
- 4.12.5. Если после замены платы центрального процессора яркость ламп остаётся различной – вернуть исходную плату ЦП, заменить плату драйверов.
- 4.12.6. Если после замены платы драйверов яркость ламп остаётся различной - заменить матрицу IGBT.

4.13. Проверка на двигатель.



Электродвигатель 3.4.5, токовые клещи 3.4.8

- 4.13.1. Подключить электродвигатель к выходным клеммам T1, T2, T3 (рис.4.13).
- 4.13.2. 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.

4.13.3. 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.

4.13.4. 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.

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

4.13.6. 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 $\pm 10\%$.

4.13.7. Если при проверках по п. 4.13 выявлено какое-либо несоответствие, необходимо заменить плату ЦП. Если после замены платы ЦП несоответствие не устранено, то причиной неисправности является силовая часть преобразователя, следует заменить плату драйверов и/или матрицу IGBT, согласно п.5.9, 5.10.

4.14. Диагностика входных и выходных цепей управления

4.14.1. Прочитать номер версии программного обеспечения, записанный в константе 15-1. Для версии 2.8 и ниже, диагностику цепей управления проводить по п.4.14.2, для версии 2.9 и выше - по п.4.14.3.

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

4.14.2.1. 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.

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

4.14.2.3. Подключить потенциометр к входным клеммам управления, как показано на рис.

4.13. Подключить один из концов проволочной перемычки к клемме COM. Подключить двигатель к выходным клеммам T1, T2, T3.



Потенциометр и перемычка 3.4.7

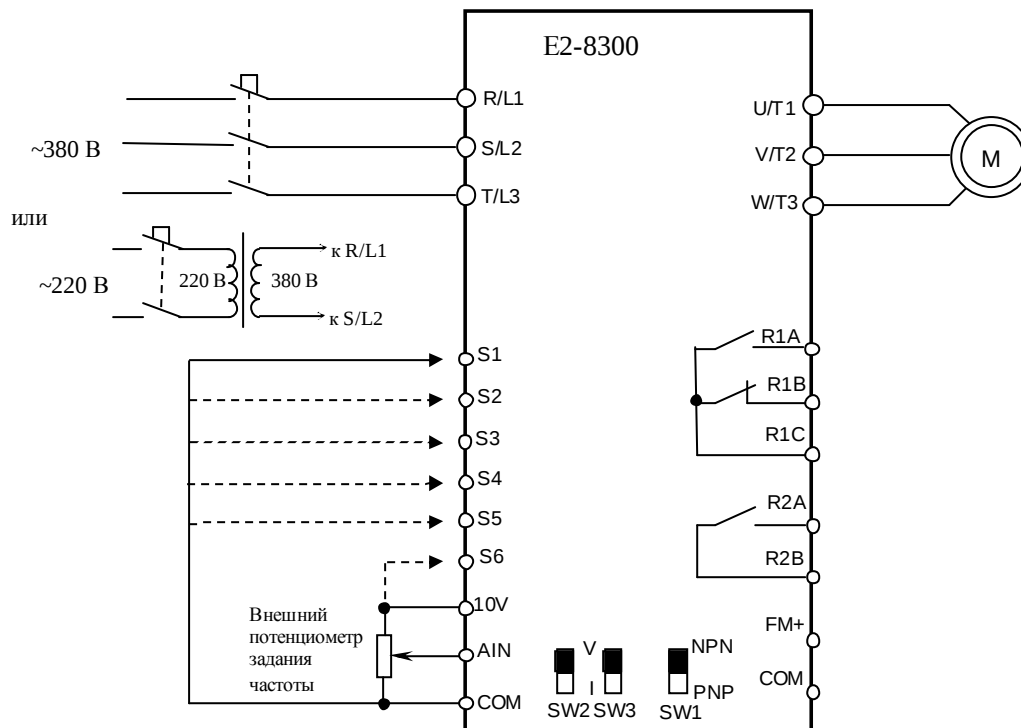


Рис. 4.13 Диагностика цепей управления E2-8300-025H...-030H v.2.8 и ниже.

- 4.14.2.4. Проверить с помощью тестера в режиме «зуммера» цепи выходных реле R1A-R1C и R2A-R2B. В обоих случаях контакты реле должны быть разомкнуты.
- 4.14.2.5. Проверить с помощью тестера в режиме «V=» с пределом измерения 20V напряжение между клеммами FM+ и COM. Напряжение должно быть равно 0.
- 4.14.2.6. 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.
- 4.14.2.7. Контакты реле R2A-R2B должны быть замкнуты, на клемме FM+ относительно COM должно быть напряжение $+10V \pm 1V$. Отсоединить перемычку от клеммы S1.
- 4.14.2.8. Повторить п 4.14.2.6 для входа S2, при этом двигатель должен вращаться в противоположном направлении, а на пульте светиться индикатор «Вращение Назад».
- 4.14.2.9. Соединить свободный конец перемычки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц.
- 4.14.2.10. Отсоединить перемычку от клеммы S3 и соединить ее с клеммой S4. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 30 Гц.
- 4.14.2.11. 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.
- 4.14.2.12. Отсоединить перемычку от клемм S5 и COM.
- 4.14.2.13. Соединить перемычкой клеммы S6 и 10V. Индикация ошибки должна сброситься, на дисплее должно отображаться (мигать) задание частоты.
- 4.14.2.14. Вернуть измененные значения констант на пользовательские, ранее записанные на карточке ремонта.

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

- 4.14.3.1. 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».

4.14.3.2. Подключить потенциометр к входным клеммам управления, как показано на рис.

4.14. Подключить один из концов проволоочной перемычки к клемме «24G». Подключить двигатель к выходным клеммам T1, T2, T3.



Потенциометр и перемычка 3.4.7

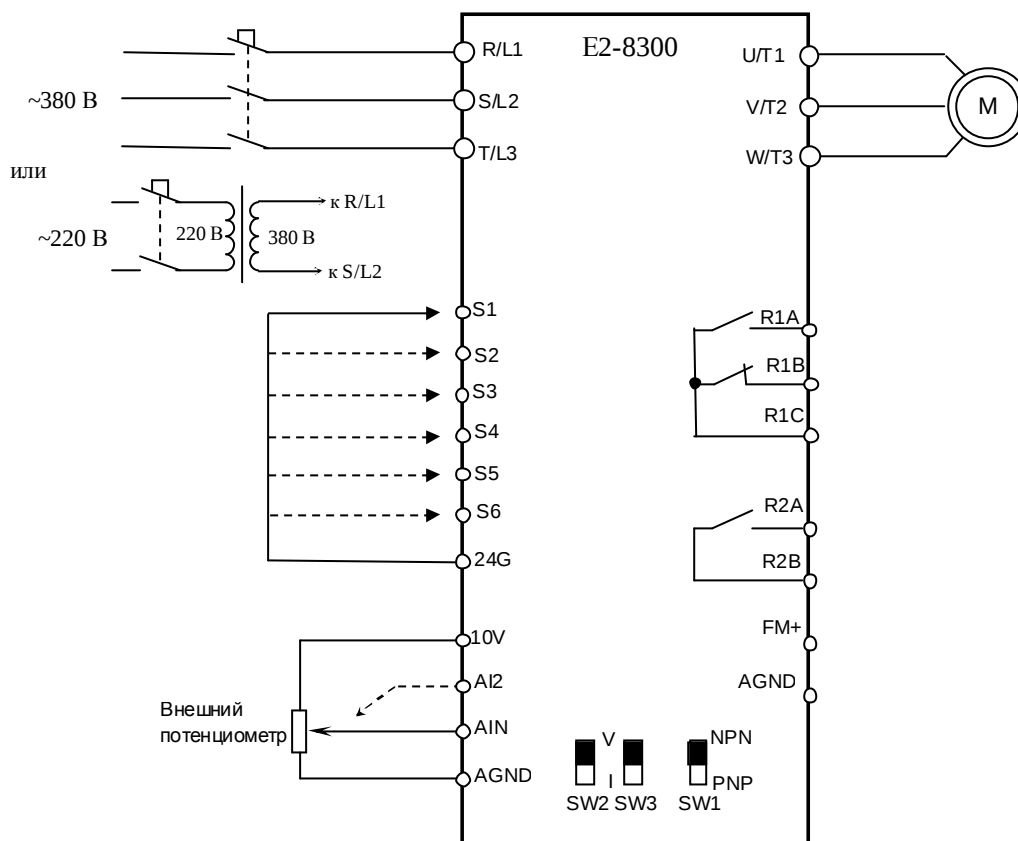


Рис. 4.14. Диагностика цепей управления E2-8300-025H...-030H v.2.9 и выше.

4.14.3.3. Проверить с помощью тестера в режиме «зуммера» цепи выходных реле R1A-R1C и R2A-R2B. В обоих случаях контакты реле должны быть разомкнуты.

- 4.14.3.4. Проверить с помощью тестера в режиме «V=» с пределом измерения 20V напряжение между клеммами FM+ и COM. Напряжение должно быть равно 0.
- 4.14.3.5. Установить с помощью внешнего потенциометра задание частоты 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 внешним потенциометром задание частоты 50 Гц. Двигатель должен плавно разгоняться до 50 Гц.
- 4.14.3.6. Контакты реле R2A-R2B должны быть замкнуты, на клемме FM+ относительно COM должно быть напряжение $+10V \pm 1V$. Отсоединить перемычку от клеммы S1. Потенциометром установить нулевое задание частоты.
- 4.14.3.7. Повторить п 4.14.3.6 для входа S2, при этом двигатель должен вращаться в противоположном направлении, а на пульте светиться индикатор «Вращение Назад».
- 4.14.3.8. Соединить свободный конец перемычки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц.
- 4.14.3.9. Отсоединить перемычку от клеммы S3 и соединить ее с клеммой S4. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 30 Гц.
- 4.14.3.10. 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.
- 4.14.3.11. Отсоединить перемычку от клеммы S5 и соединить ее с клеммой S6. Индикация ошибки должна сброситься, на дисплее должно отображаться (мигать) задание частоты.
- 4.14.3.12. 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.

- 4.14.3.13. Соединить свободный конец перемычки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц.
- 4.14.3.14. Отсоединить провод движка потенциометра от клеммы AIN, соединить его с клеммой AI2.
- 4.14.3.15. 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.
- 4.14.3.16. Нажать кнопку ПУСК. Двигатель должен плавно разгоняться, выходная частота на дисплее должна плавно увеличиваться от 0 до 50 Гц.
- 4.14.3.17. Нажимая кнопку ПРОГ, вывести на индикатор дисплея сигнал обратной связи (035r). Вращая движок потенциометра, установить на дисплее значение (045r). 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.
- 4.14.3.18. Вернуть измененные значения констант на пользовательские, ранее записанные на карточке ремонта.

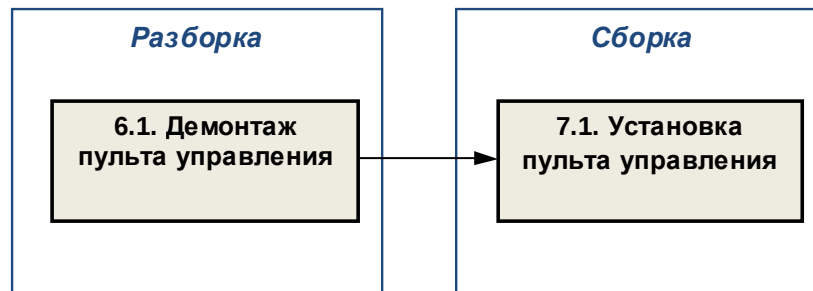
- 4.14.4. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.п. 4.14.2 (или 4.14.3), плата центрального процессора подлежит замене в соответствии с п.5.3.

4.15. Порядок действий после завершения диагностики.

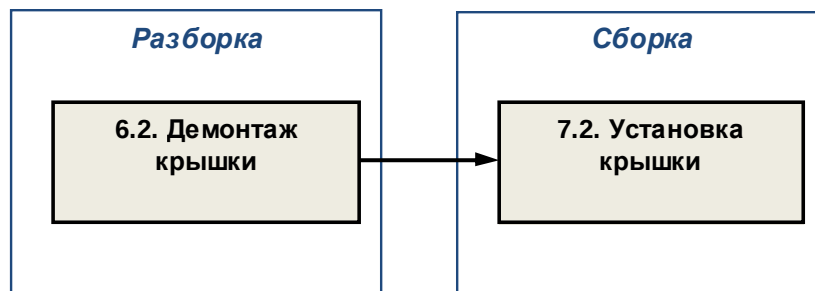
- 4.15.1. В том случае, если ремонт гарантийный – приступить непосредственно к ремонту ПЧ в соответствии с разделом 5.
- 4.15.2. Если ремонт не гарантийный – оформить «Акт по результатам осмотра и диагностики» и передать ПЧ на склад участка ремонта.
- 4.15.3. Если в процессе диагностики не было обнаружено неисправностей - произвести прогон преобразователя с электродвигателем в течение 30 мин в соответствии с п.4.13. Затем связаться с клиентом для выяснения характера претензий.

5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА

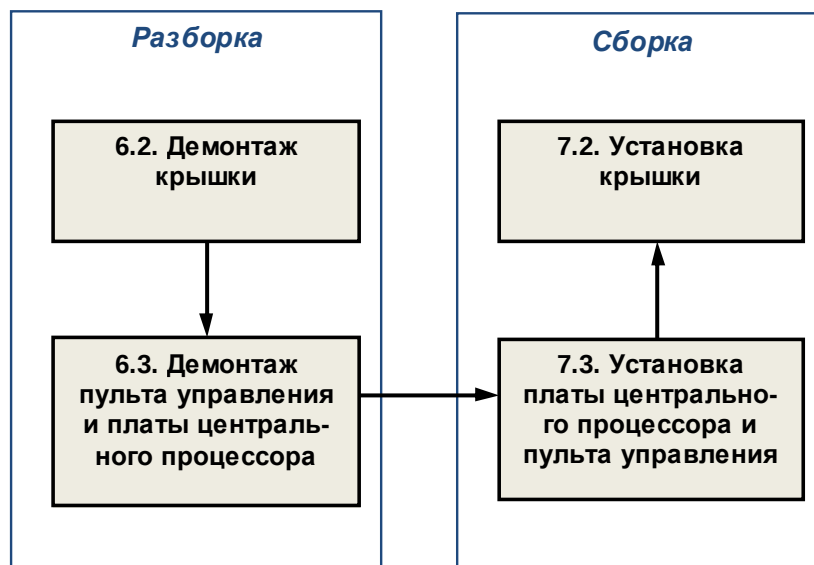
5.1. Замена пульта управления



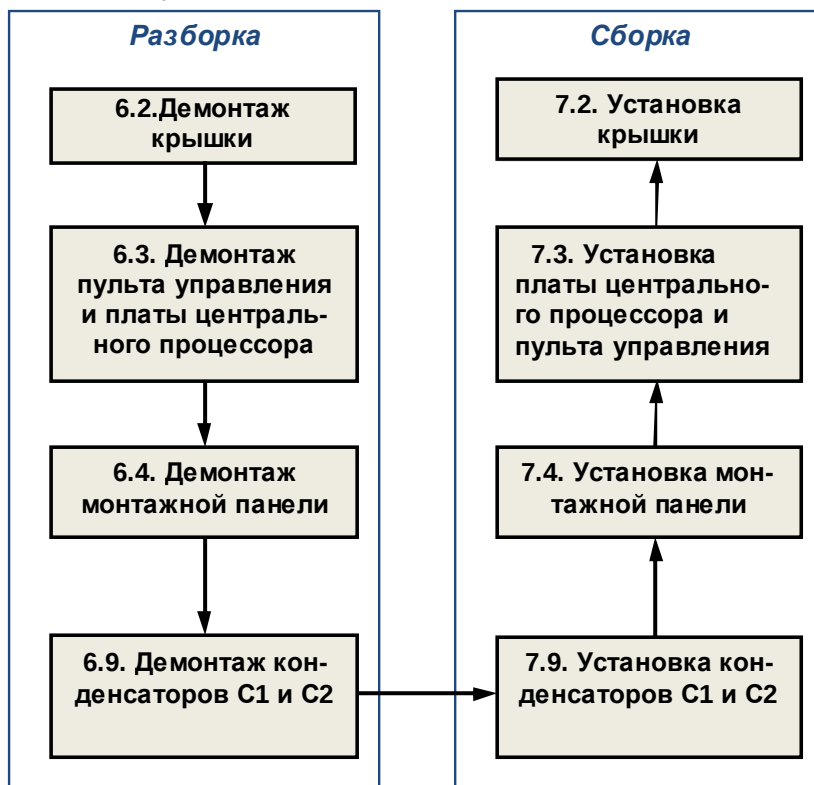
5.2. Замена крышки



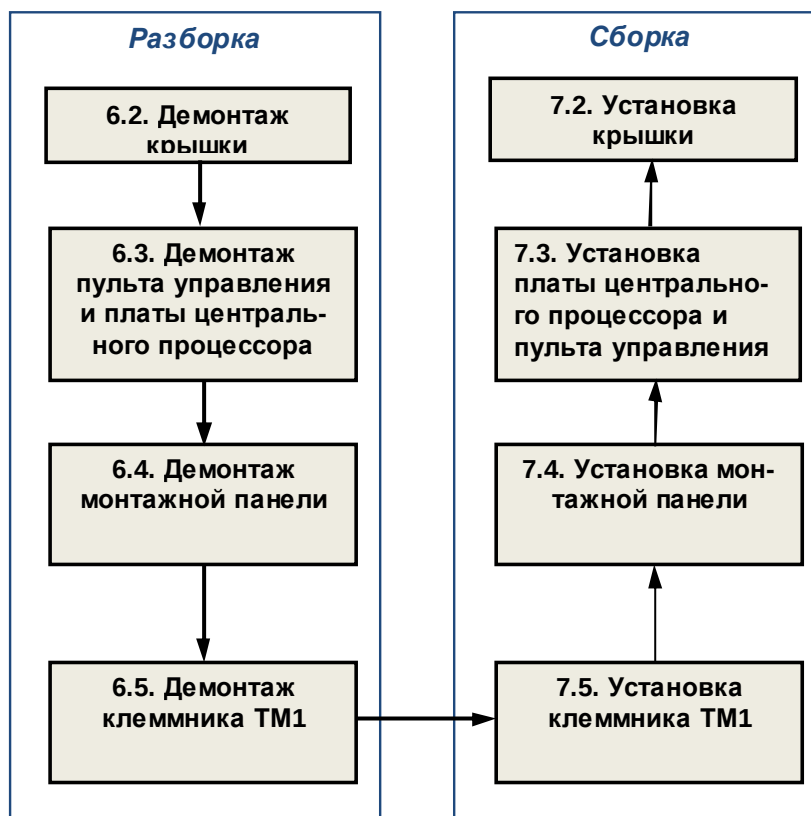
5.3. Замена платы центрального процессора



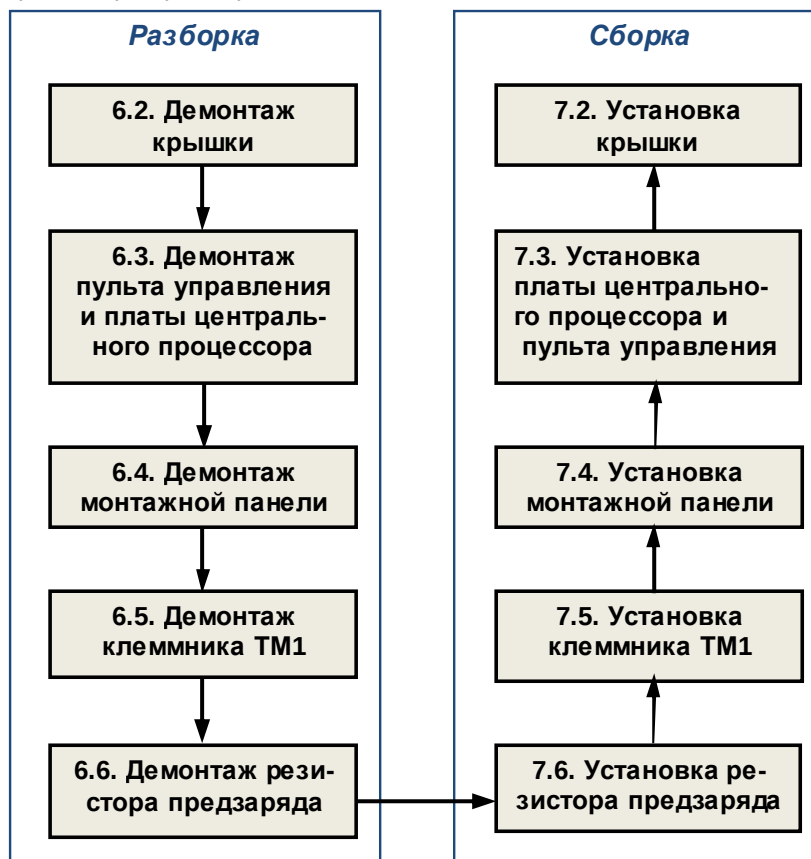
5.4. Замена конденсаторов



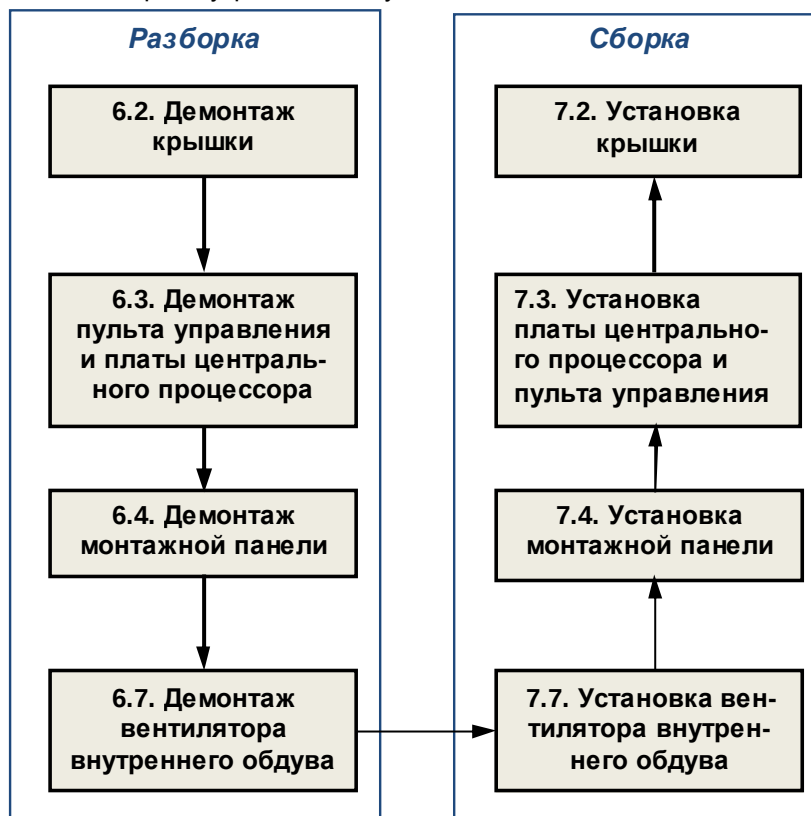
5.5. Замена клеммника TM1



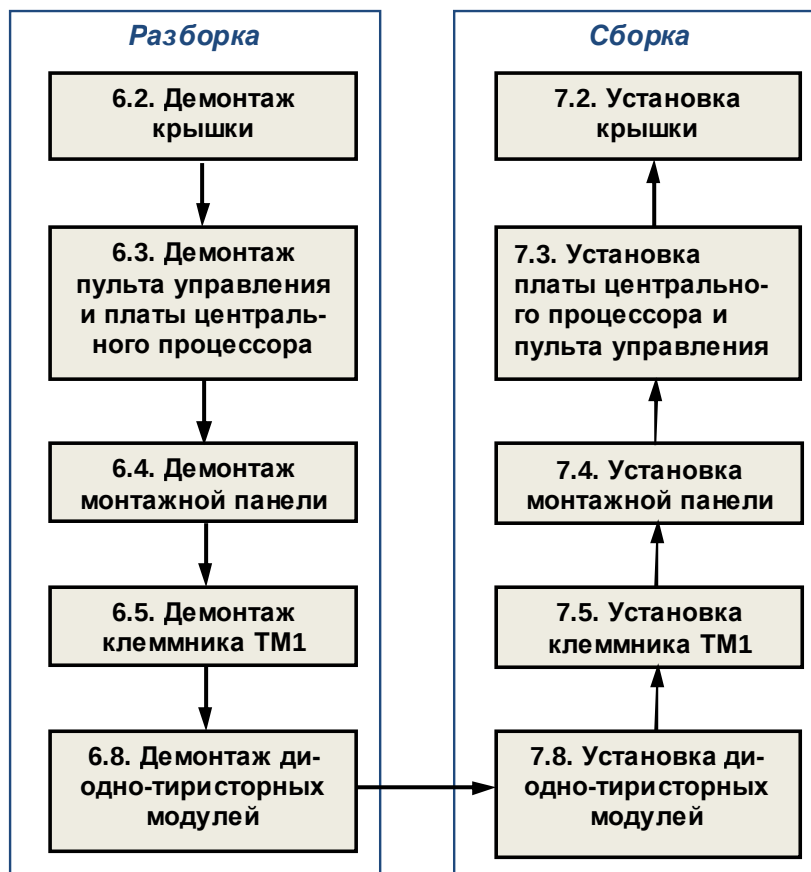
5.6. Замена резистора предзаряда



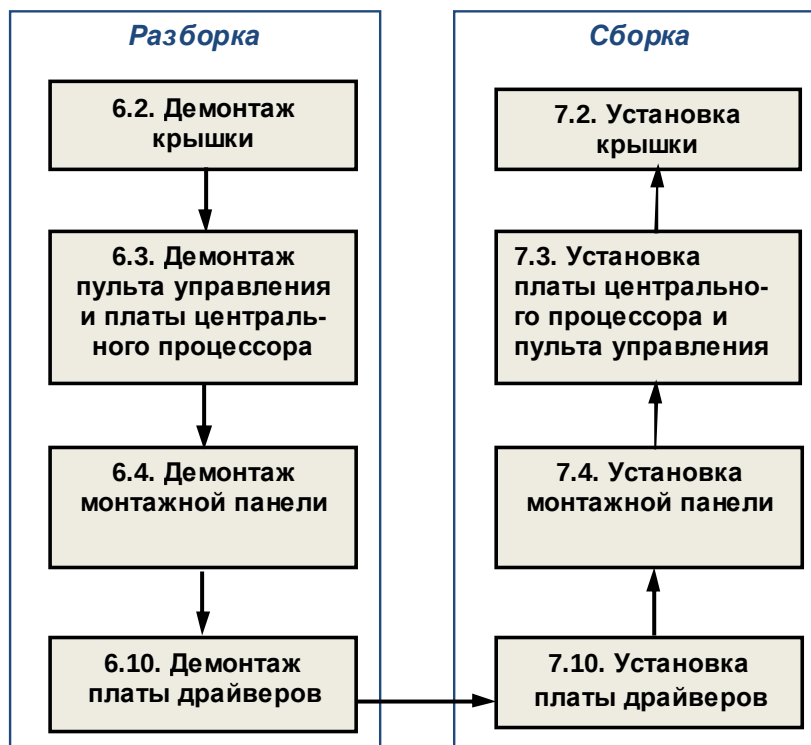
5.7. Замена вентилятора внутреннего обдува



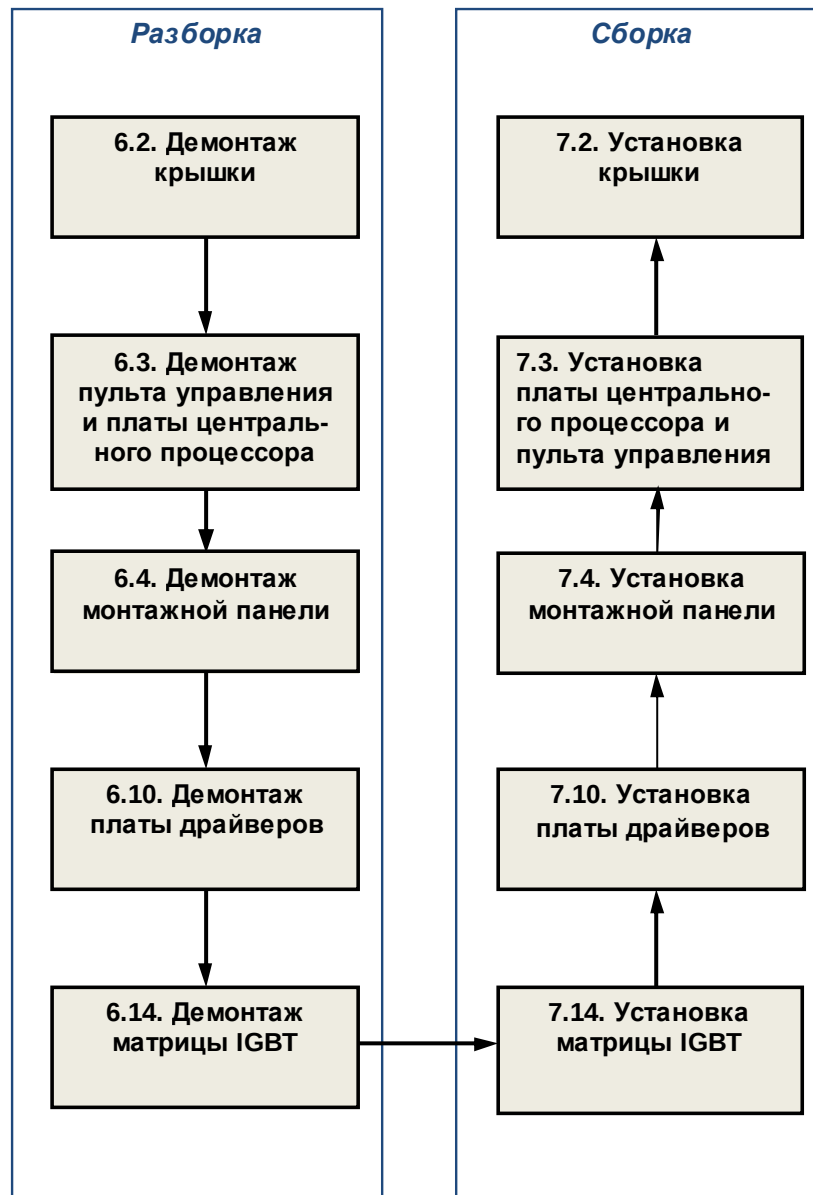
5.8. Замена резистора предзаряда



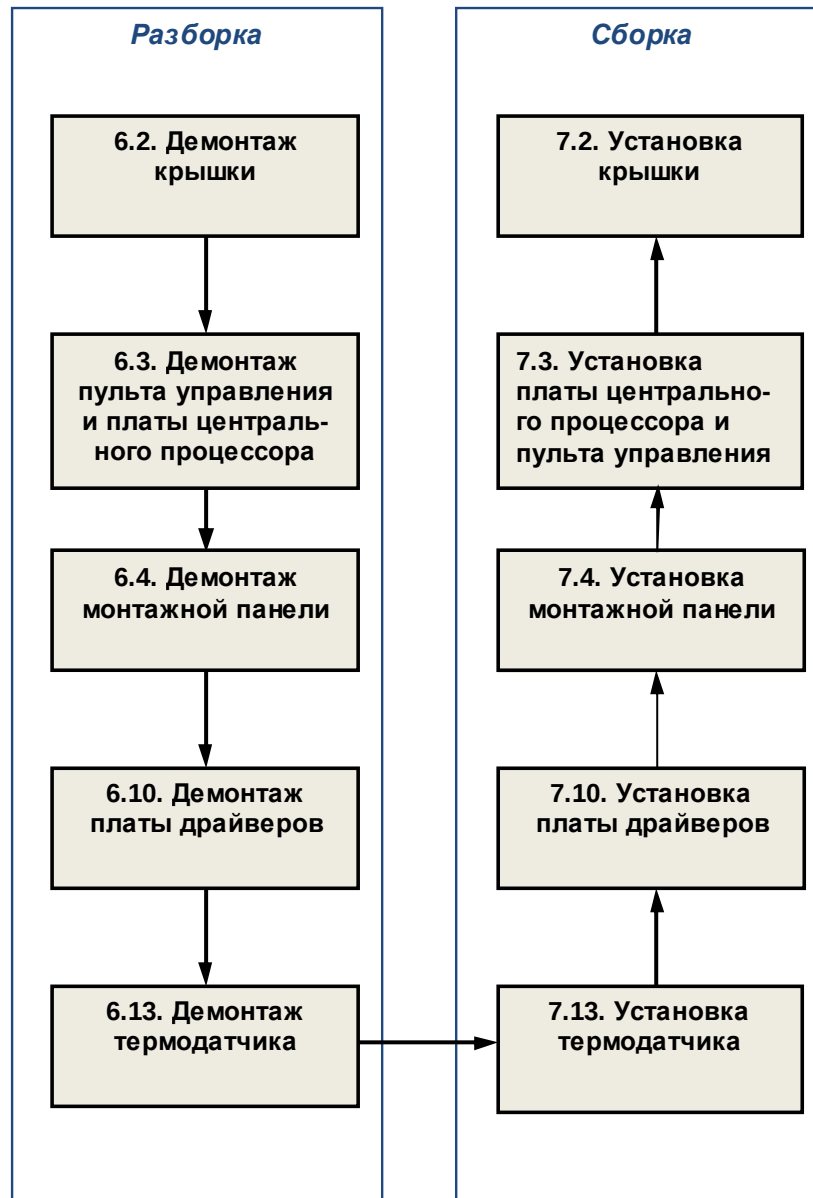
5.9. Замена платы драйверов



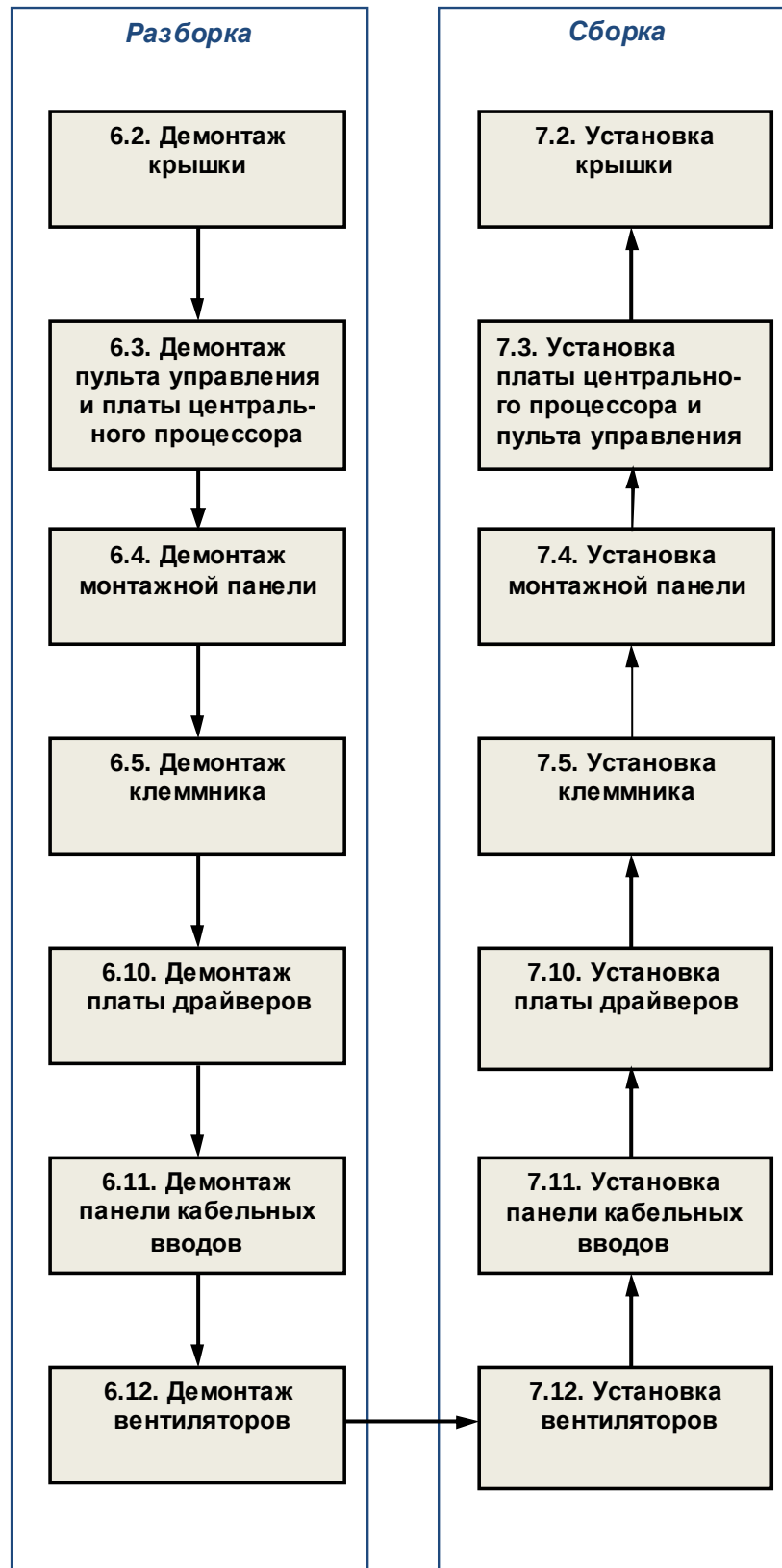
5.10. Замена матрицы IGBT



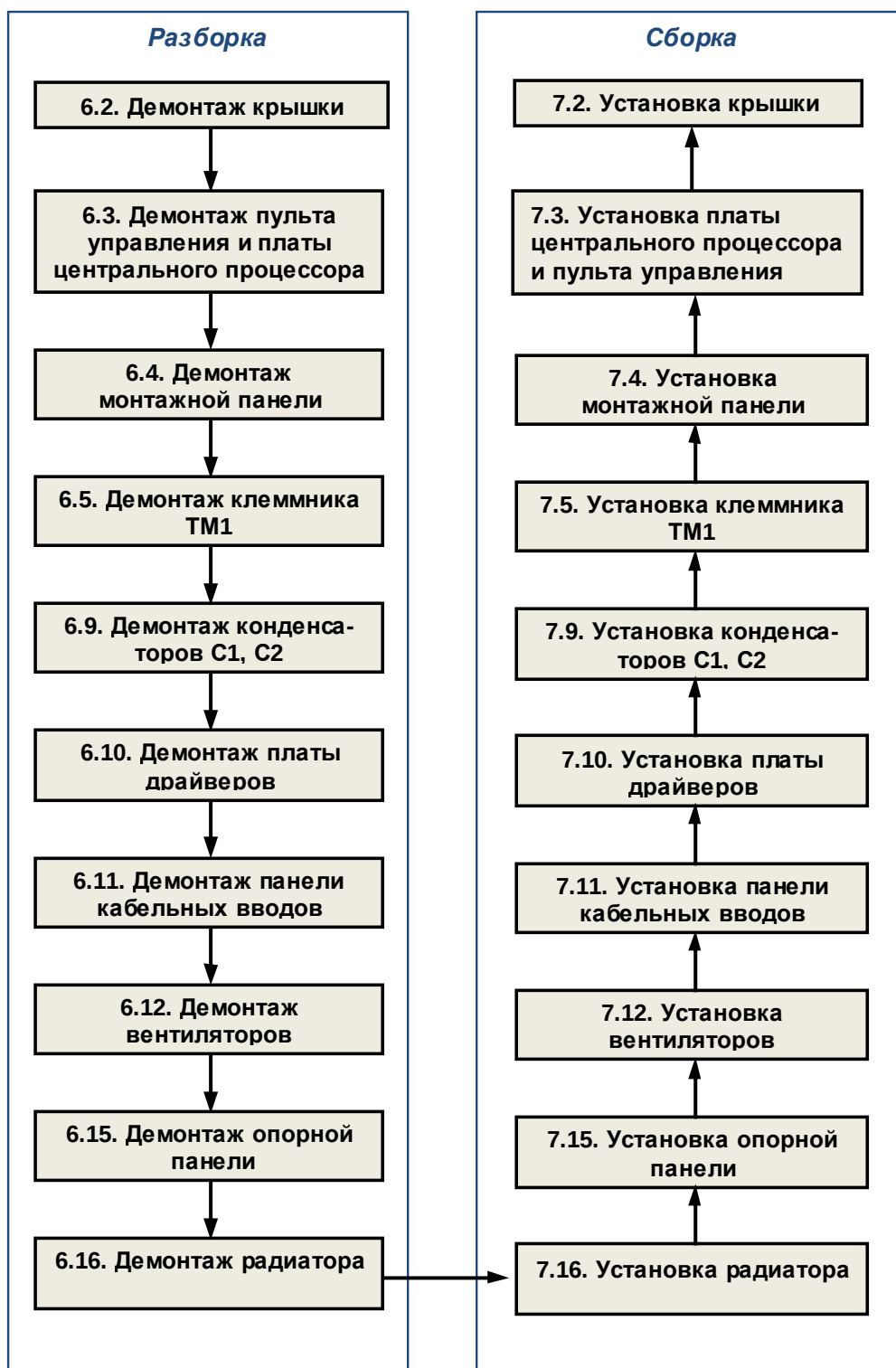
5.11. Замена термодатчика



5.12. Замена вентиляторов



5.13. Замена корпуса



6. РАЗБОРКА



В процессе разборки составные части изделия складывать в тару:

- *годные части складывать в тару для составных частей п.3.1.12;*
- *крепеж 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 (рис.6.1) и снять пульт из углубления держателя пульта. Положить пульт в тару.



Рис. 6.1

6.2. Демонтаж крышки

6.2.1. Выкрутить два винта 2 из резьбовых втулок корпуса (рис.6.2).



Отвертка крестовая PH2 3.1.6



Невыпадающие винты остаются на крышке

6.2.2. Поднять край крышки 1 со стороны винтов и снять крышку (рис.6.2). Положить крышку в тару.



Рис.6.2

1 – крышка; 2 – невыпадающие винты крышки.

6.3. Демонтаж пульта управления и платы центрального процессора

6.3.1. Снять кабель 3, раскрыв фиксаторы разъема 4 и отсоединив розетки кабеля из разъемов 4 и 5 (рис.6.3). Положить кабель в тару.

6.3.2. Выкрутить четыре самонарезающих винта 2, снять держатель пульта 1 с пультом (рис.6.3). Положить винты и держатель пульта в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

6.3.3. Отсоединить розетку плоского кабеля платы драйверов из разъема 1 на плате 2 (рис.6.4).

6.3.4. Выкрутить четыре самонарезающих винта 4, снять плату 2 (рис.6.4). Положить винты и плату в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

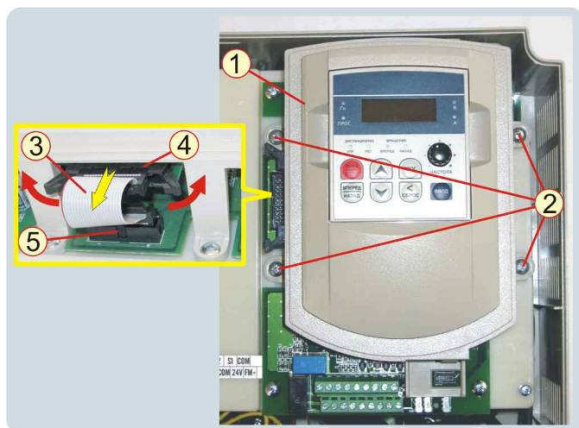


Рис.6.3

- 1 – держатель пульта;
- 2 – самонарезающие винты;
- 3 – кабель пульта;
- 4 – разъем CON4 стойки пульта;
- 5 – разъем CON1 платы центрального процессора.

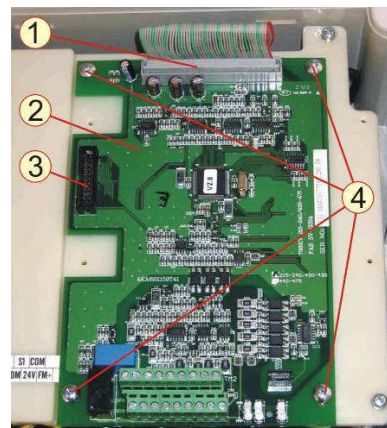


Рис.6.4

- 1 – разъем CON3;
- 2 – плата центрального процессора;
- 3 – разъем CON1;
- 4 – самонарезающие винты.

6.4. Демонтаж монтажной панели

6.4.1. Выкрутить четыре винта 2, снять монтажную панель 1 (рис.6.5). Положить винты и панель в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

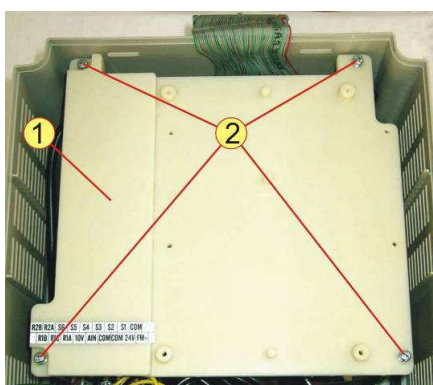


Рис.6.5

- 1 – монтажная панель;
- 2 – винты.

6.5. Демонтаж клеммника ТМ1

6.5.1. Отсоединить розетку жгута из разъема 3 на плате индикатора заряда (рис.6.6).

6.5.2. Выкрутить восемь винтов 4 на клеммах R/L1, S/L2, T/L3, «-», «+», U/T1, V/T2, W/T3, снять варисторную сборку 1 (рис.6.6), отвести провода от клеммника. Положить винты и варисторную сборку в тару.

 **Отвертка крестовая PH3 3.1.8**

6.5.3. Выкрутить два винта 2, снять клеммник ТМ1 вместе с крепежной рейкой (рис.6.6). Положить винты и клеммник в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

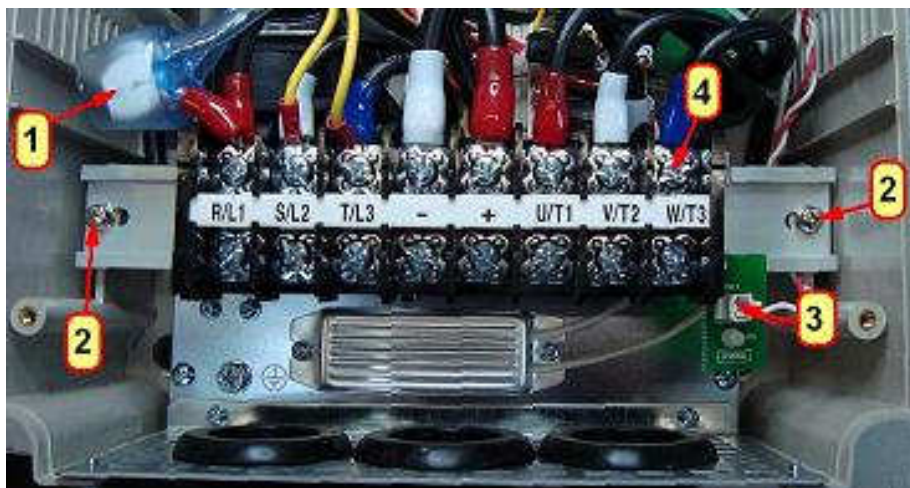


Рис.6.6

1 – варисторная сборка;
3 – плата индикатора заряда;

2 – винты крепления рейки;
4 – винты клеммника.

6.6. Демонтаж резистора предзаряда

6.6.1. Отсоединить разъемы CN6 и CN9 от драйверной платы (рис.6.7).

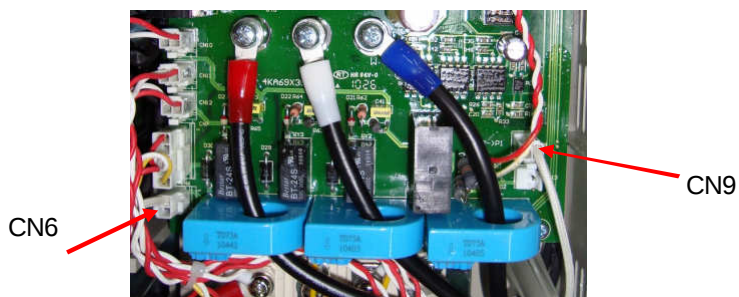


Рис.6.7

6.6.2. Ослабить винт 3, выкрутить винт 1, сдвинуть резистор 2 по направлению стрелки и снять его (рис.6.8). Положить винт и резистор в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

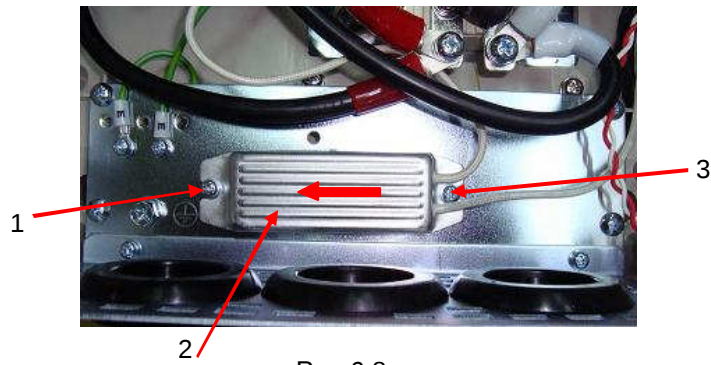


Рис.6.8

6.7. Демонтаж вентилятора внутреннего обдува

6.7.1. Отсоединить разъем CN4 от драйверной платы (рис.6.9).

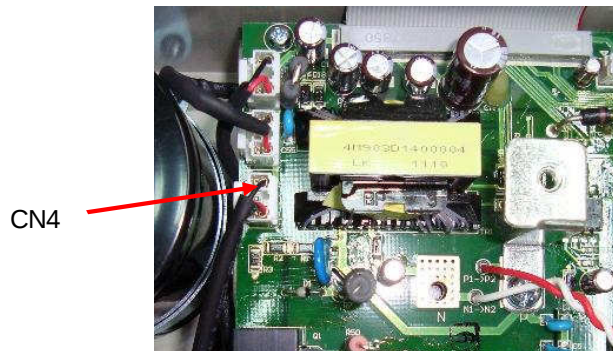


Рис.6.9

6.7.2. Выкрутить два винта крепления вентилятора (рис.6.10). Положить винты и вентилятор в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

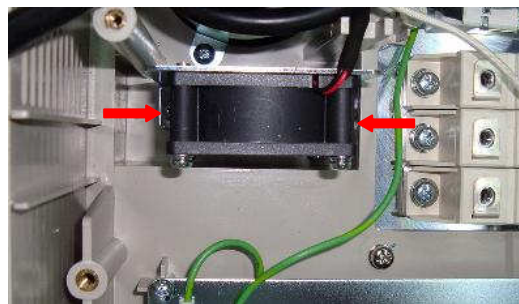


Рис.6.10

6.8. Демонтаж диодно-тиристорных модулей

6.8.1. Выкрутить 2 винта на шинах диодно-тиристорных модулей (см. нижнюю часть рисунка 6.11), снять провода 4, 5, 6 и 7. Выкрутить 9 винтов на контактах диодно-тиристорных модулей, снять конденсаторы 11, 12 и 13, снять провода 1, 2, 3, 8, 9, 10, 14, 15, 16 (рис.6.11). Положить винты, провода и конденсаторы в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

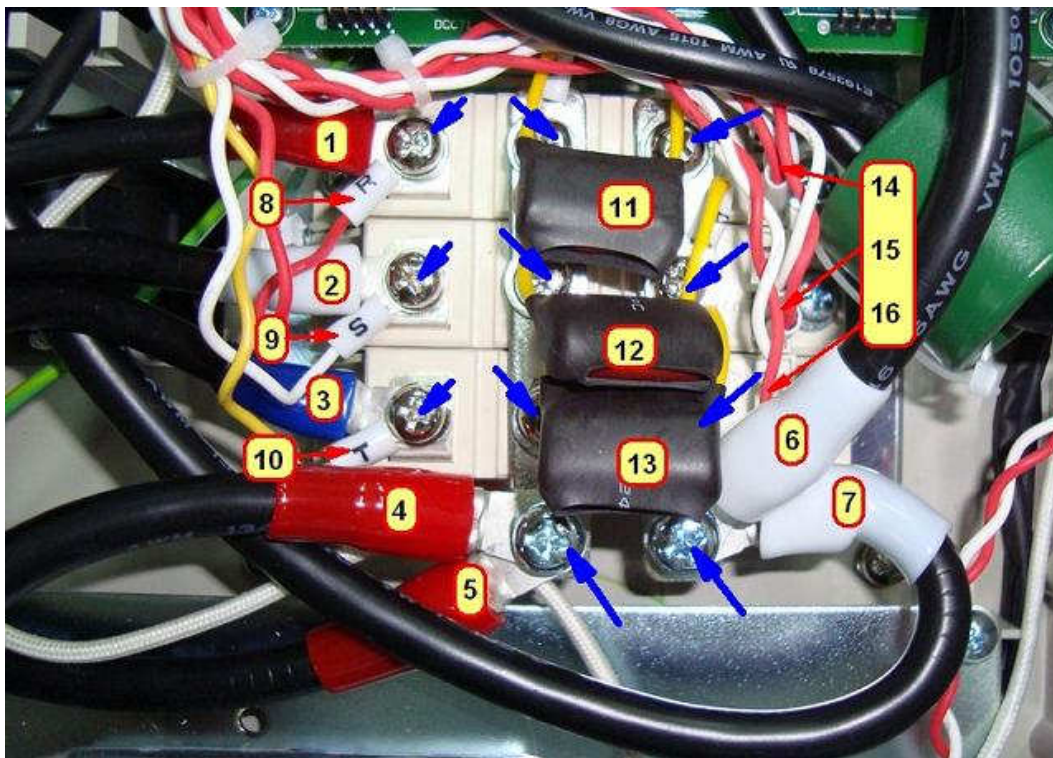


Рис.6.11

1, 2, 3 – провода R/L1, S/L2, T/L3 клеммника ТМ1;
 4 – провод к контакту «+» конденсатора С1;
 5 – провод «+» клеммника ТМ1;
 6 – провод «-» клеммника ТМ1;
 7 – провод к контакту «-» конденсатора С2;
 8, 9, 10 – провода R, S, Т к разъему CN7 платы драйверов;
 11, 12, 13 - конденсаторы С3, С4, С5;
 14, 15, 16 - провода к разъемам CN10, CN11, CN12 платы драйверов;
 Синими стрелками показаны винты.

6.8.2. Выкрутить 6 винтов, снять диодно-тиристорные модули (рис.6.12). Положить винты и модули в тару.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

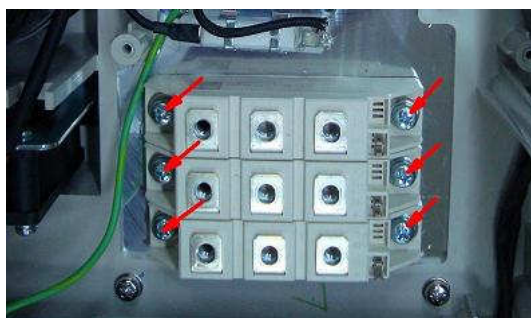


Рис.6.12

6.9. Демонтаж конденсаторов C1, C2

6.9.1. Выкрутить шесть винтов 3, снять шины 1 и 2, отвести концы проводов 4, 5, 6, 7, 8, 9 и вывод конденсатора 10 (рис.6.13). Положить винты и шины в тару.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

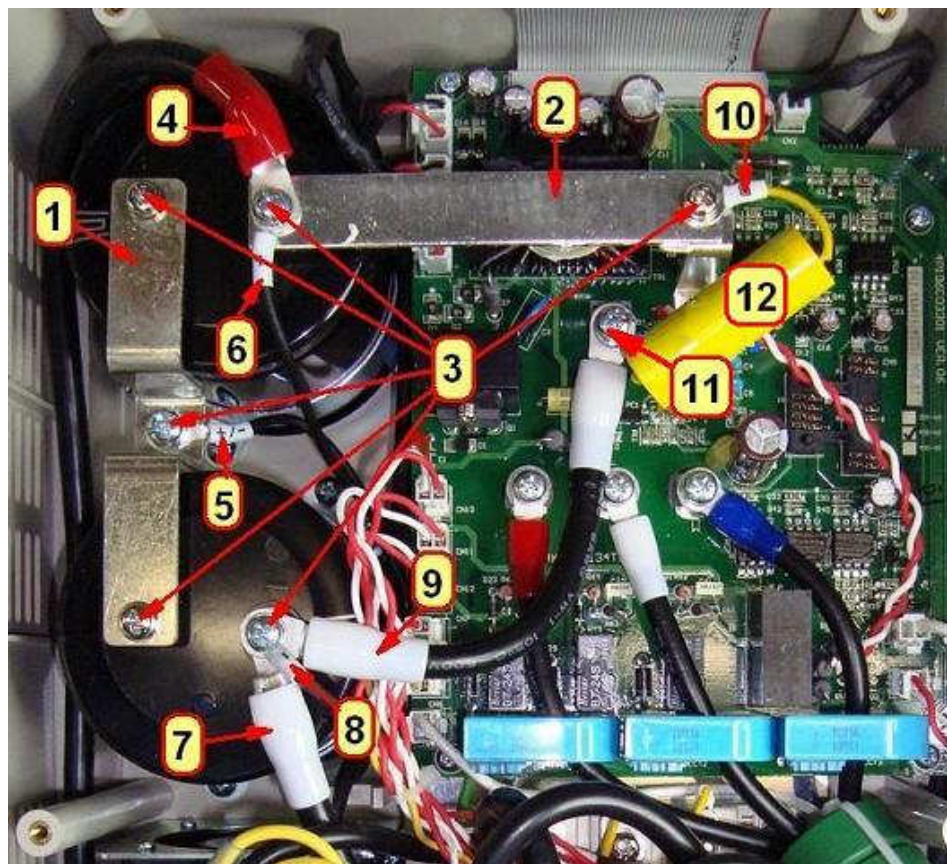


Рис.6.13

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 – шина «+/-»; | 7 – провод к диодно- |
| 2 – шина «+»; | тисторным модулям; |
| 3 – винты (6 шт.); | 8 – провод к резистору R2; |
| 4 – провод к диодно- | 9 – провод к «-» платы драйверов; |
| тисторным модулям; | 10 – вывод конденсатора C4; |
| 5 – провод к резисторам R1, R2; | 11 – винт; |
| 6 – провод к резистору R1; | 12 – конденсатор C6. |

6.9.2. Снять конденсаторы 1 и 2 вместе с хомутами, выкрутив четыре самонарезающих винта 3 (рис.6.14).

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

6.9.3. Снять с конденсаторов хомуты, ослабив винт 1, удерживая гайку 2 ключом (рис.6.15). Положить хомуты и конденсаторы в тару.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6; ключ рожковый 7 3.1.9

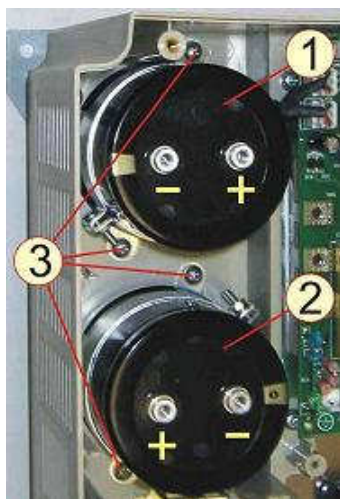


Рис.6.14

- 1 – конденсатор C1;
- 2 – конденсатор C2;
- 3 – самонарезающие винты.



Рис.6.15

- 1 – винт;
- 2 – гайка.

6.10. Демонтаж платы драйверов

6.10.1. Выкрутить винт 11, снять конденсатор 12, провод 9 и контактную втулку (рис.6.13). Положить винт, провод, конденсатор и втулку в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

6.10.2. Выкрутить винт 2, снять шину 1 (рис.6.16). Положить винт и шину в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

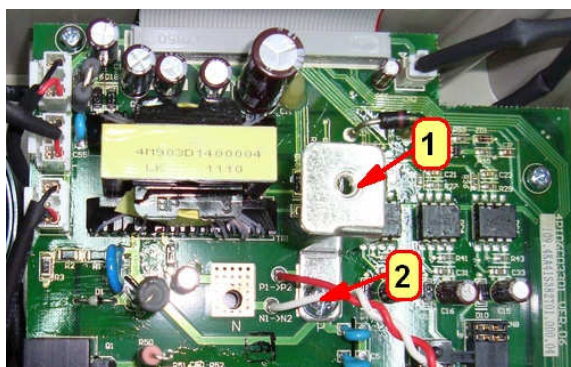


Рис.6.16

6.10.3. Отсоединить разъемы CN1 – CN4, CN6, CN7, CN9 – CN13 от платы в соответствии с рис.6.17.

6.10.4. Выкрутить три винта 9, снять три контактные втулки, вытянуть провода U, V, W клеммника TM1 из окон блока датчиков тока 10 (рис.6.17). Положить винты и втулки в тару.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

 **Провода U, V, W вытягивать осторожно, чтобы не повредить паяное соединение блока датчиков тока с платой (лучше отсоединить эти провода от клеммника).**

6.10.5. Выкрутить четыре самонарезающих винта (синие стрелки на рис.6.17). Положить винты в тару.

6.10.6. Снять плату драйверов, подняв ее за края. Положить плату в тару.

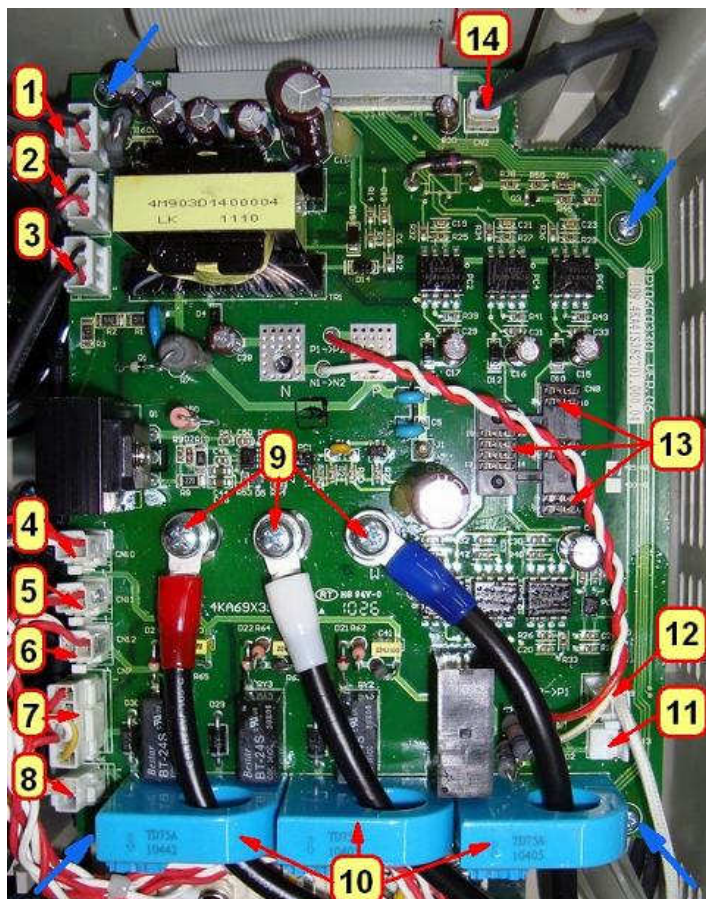


Рис.6.17

- | | |
|------------------|---|
| 1 – разъем CN1; | 8 – разъем CN6; |
| 2 – разъем CN3; | 9 – винты; |
| 3 – разъем CN4; | 10 – датчики тока; |
| 4 – разъем CN12; | 11 – разъем CN13; |
| 5 – разъем CN11; | 12 – разъем CN9; |
| 6 – разъем CN10; | 13 – розетка для управляющих контактов IGBT модуля; |
| 7 – разъем CN7; | 14 – разъем CN2; |

6.11. Демонтаж панели кабельных вводов

6.11.1. Выкрутить винты 4, отвести провода 1, 2, 3 от панели резистора (рис.6.18). Положить винты в тару.



Отвертка крестовая PH2 3.1.6

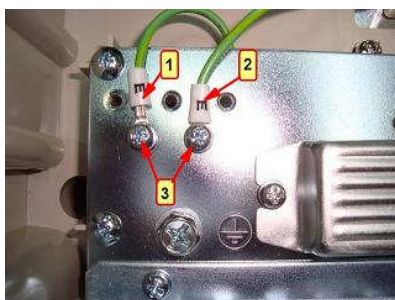


Рис.6.18

- 1 – заземляющий провод опорной панели;
 2 – заземляющий провод радиатора;
 3 – винты.

6.11.2. Выкрутить четыре самонарезающих винта 1 и два винта 2, снять панель кабельных вводов в сборе с панелью резистора и резистором предзаряда (рис.6.19). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

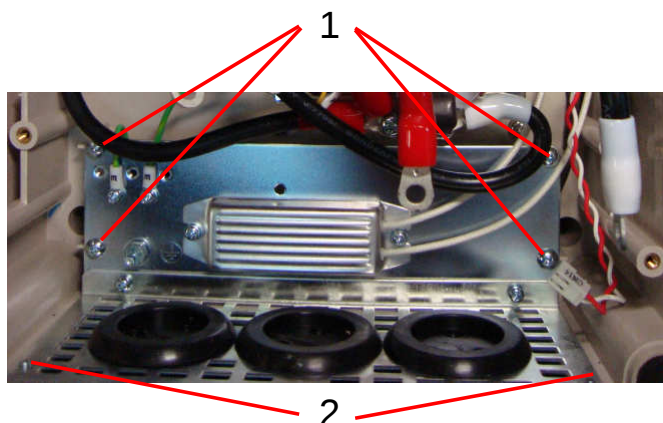


Рис.6.19

1 – винты самонарезающие;
2 – винты.

6.11.3. При необходимости снять резистор предзаряда: выкрутить винт 3, ослабить винт 4, сдвинуть и снять резистор 2 (рис.6.20). Положить винты, панель кабельных вводов и резистор в тару.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

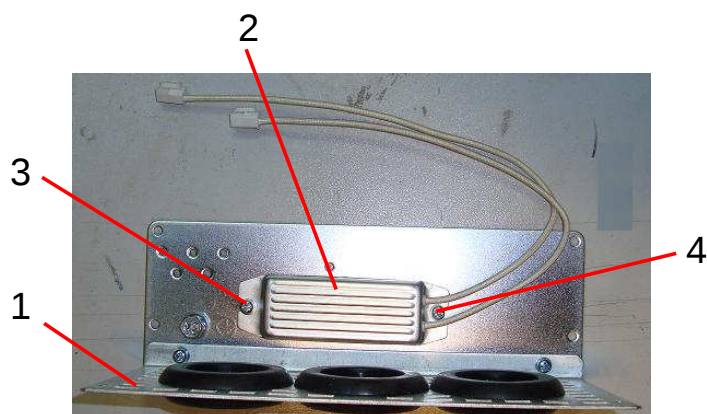


Рис.6.20

1 – панель кабельных вводов в сборе с панелью резистора;
2 – резистор предзаряда;
3, 4 – винты.

6.12. Демонтаж вентиляторов

6.12.1. Высвободить кабели вентиляторов (рис.6.21.)

6.12.2. Выкрутить четыре винта 2, снять решетки 1 (рис.6.22). Положить решетки и винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

6.12.3. Снять вентиляторы 1, протянув кабели 3 через отверстие 2 корпуса (рис.6.23). Расплести скрученные кабели. Положить вентиляторы в тару.



Рис.6.21
Стрелками показаны кабели вентиляторов

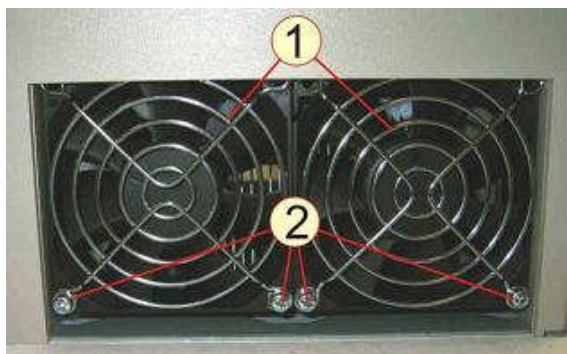


Рис.6.22
1 – решетки вентиляторов;
2 – винты.



Рис.6.23
1 – вентиляторы;
2 – отверстие в корпусе;
3 – кабели вентиляторов.

6.13. Демонтаж термодатчика

6.13.1. Выкрутить винт 1, снять термодатчик 2 (рис.6.24). Положить винт и термодатчик в тару.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

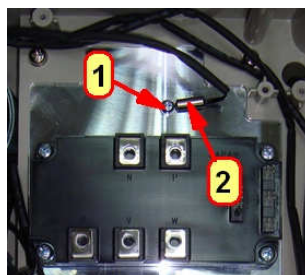


Рис.6.24
1 – винт;
2 – термодатчик.

6.14. Демонтаж матрицы IGBT.

6.14.1. Выкрутить винты 2, снять матрицу 1 (рис.6.25). Положить винты и модуль в тару.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

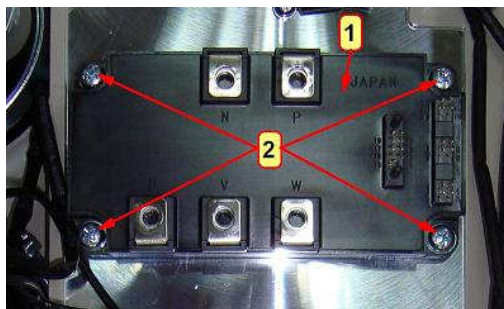


Рис.6.25

1 – матрица IGBT;
2 – винты.

6.15. Демонтаж опорной панели

6.15.1. Выкрутить четыре винта 1 в углублениях корпуса 2 (рис.6.26). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

 *Использовать намагниченную отвертку или дополнительный магнит.*

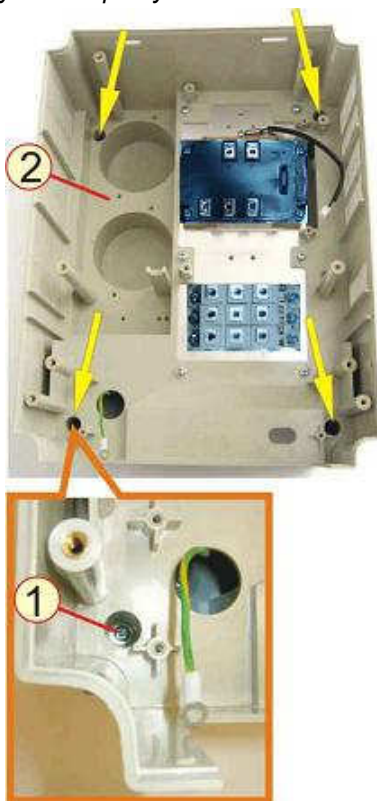


Рис.6.26

1 – винты;
2 – корпус.

6.15.2. Снять корпус в сборе с радиатором и поставить на рабочий стол.

6.15.3. При необходимости снять заземляющий провод 2, выкрутив винт 3 (рис.6.27). Положить опорную панель, винт и провод в тару.

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*

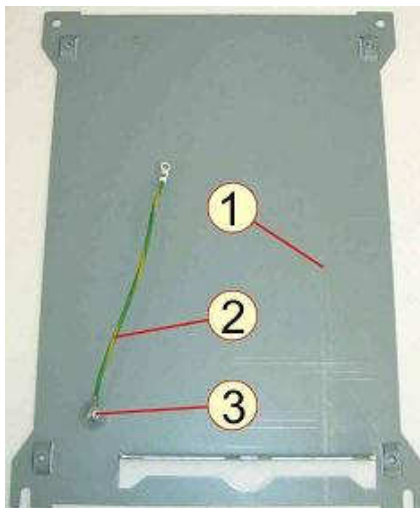


Рис.6.27

1 – опорная панель;
2 – заземляющий провод;
3 – винт.

6.16. Демонтаж радиатора

6.16.1. Выкрутить шесть винтов 3 (рис.6.28). Положить винты в тару.

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*

6.16.2. Поднять корпус и поставить его рядом с радиатором.

 *Перед демонтажем радиатора снять опорную панель в соответствии с разделом 6.15.*

6.16.3. При необходимости снять с радиатора:

- термодатчик (раздел 6.13);
- IGBT модуль (раздел 6.14);
- Диодно-тиристорные модули (раздел 6.8);
- заземляющий провод 1, выкрутив винт 2 (рис.6.29).

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*

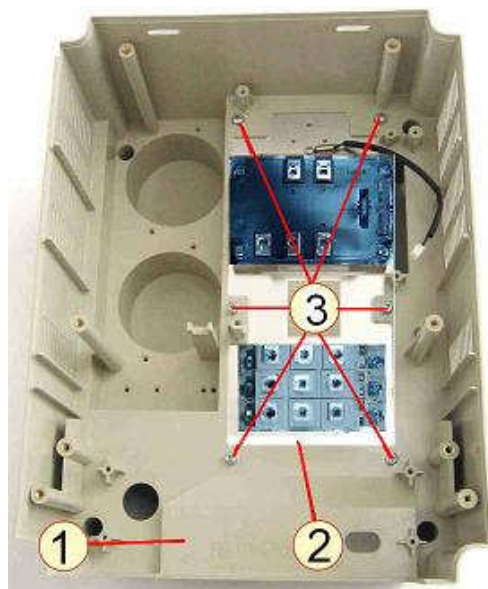


Рис.6.28
1 – корпус; 2 – радиатор; 3 – винты.

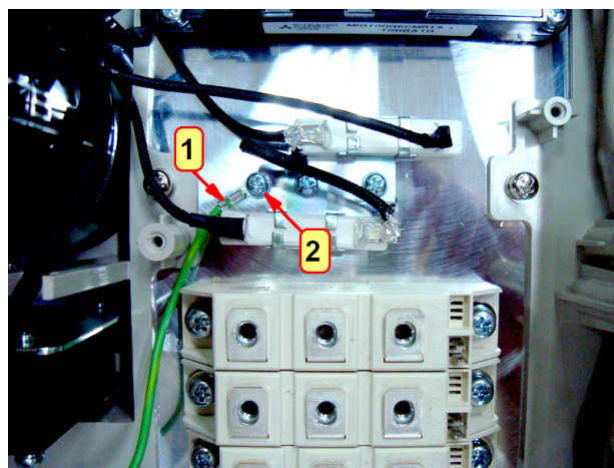


Рис.6.29
1 – заземляющий провод радиатора;
2 – винт.

7. СБОРКА

 Для окончательной затяжки винтов использовать динамометрическую отвертку. Рекомендуемые моменты затягивания винтов указаны в табл. 7.1.

Таблица 7.1 – Моменты затягивания винтов

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

 Для соединительных проводов применены следующие обозначения:

Сечения проводов: 8AWG 8,37 мм²;
12AWG 3,31 мм²;
20AWG 0,518 мм².

Наконечники: K4 – кольцевой для винта M4;
K5 – кольцевой для винта M5;
K6 – кольцевой для винта M6.

Длина проводов указана вместе с наконечниками.

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 (рис.7.1).



Рис.7.1

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

7.2. Установка крышки

7.2.1. Взять крышку 1, установить на корпус ПЧ так, чтобы выступы 3 крышки вошли в пазы 4 корпуса (рис.7.2).

7.2.2. Вкрутить два винта 2 крепления крышки (рис.7.2).



Отвертка крестовая PH2 3.1.6



Рис.7.2

- 1 – крышка;
- 2 – винты крышки;
- 3 – выступы крышки;
- 4 – пазы корпуса.

7.3. Установка платы центрального процессора и пульта управления

7.3.1. Взять плату 2, установить на монтажную панель, вкрутить четыре самонарезающих винта 4 (рис.7.3).

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*

7.3.2. Соединить розетку плоского кабеля платы драйверов с вилкой CON3 на плате центрального процессора (рис.7.3).

7.3.3. Взять стойку пульта 1, установить на монтажную панель, вкрутить четыре самонарезающих винта 2 (рис.7.4).

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*

7.3.4. Взять кабель пульта 3, соединить розетки кабеля с вилками разъемов 4 и 5, при этом фиксаторы разъема 4 должны сомкнуться (рис.7.4).

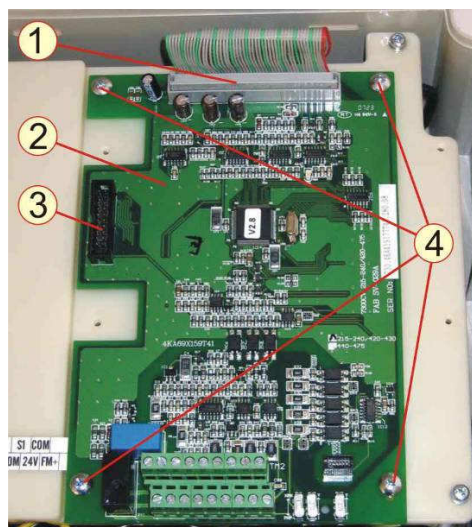


Рис.7.3

- 1 – разъем CON3;
- 2 – плата центрального процессора;
- 3 – разъем CON1;
- 4 – самонарезающие винты 3,9х8.

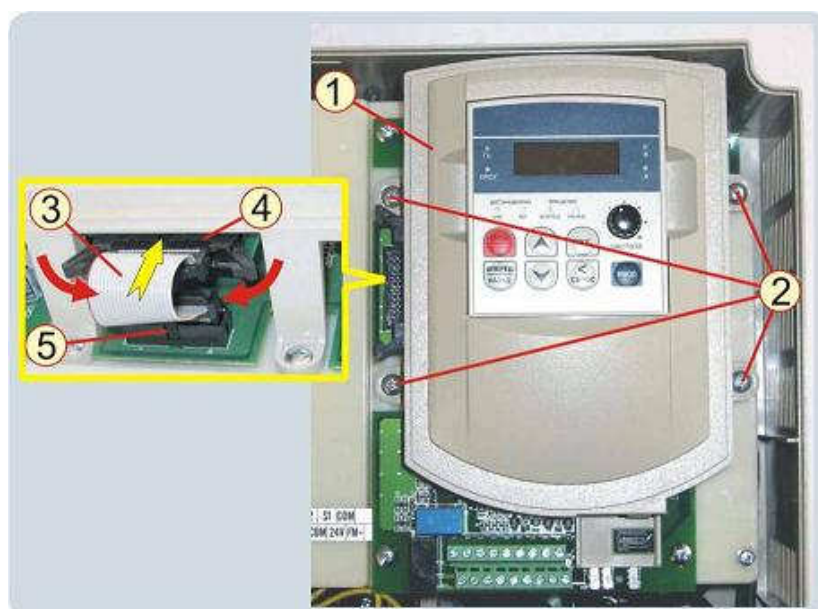


Рис.7.4

- 1 – стойка пульта с пультом;
- 2 – самонарезающие винты 3,9х8;
- 3 – кабель пульта;
- 4 – разъем CON4 стойки пульта;
- 5 – разъем CON1 платы центрального процессора.

7.4. Установка монтажной панели

7.4.1. Взять монтажную панель 1, установить в корпус, вкрутить четыре винта 2 (рис.7.5).

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

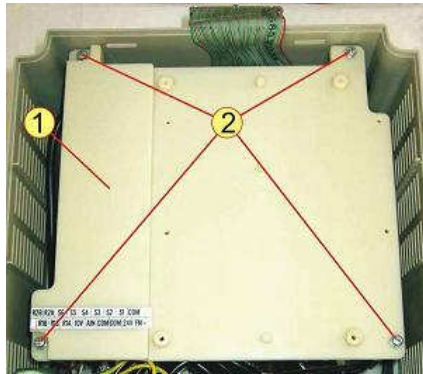


Рис.7.5

1 – монтажная панель;
2 – винты M4x14.

7.5. Установка клеммника TM1

7.5.1. Взять клеммник TM1, установить его в корпус, вкрутить два винта 2 (рис.7.6).

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

7.5.2. Соединить розетку жгута 3 (рис.7.6) с вилкой CN14 на плате индикатора заряда.

7.5.3. Выполнить соединения с контактами клеммника TM1 в соответствии с таблицей 7.2 и рис.7.6.

 Отвертка крестовая PH3 3.1.8

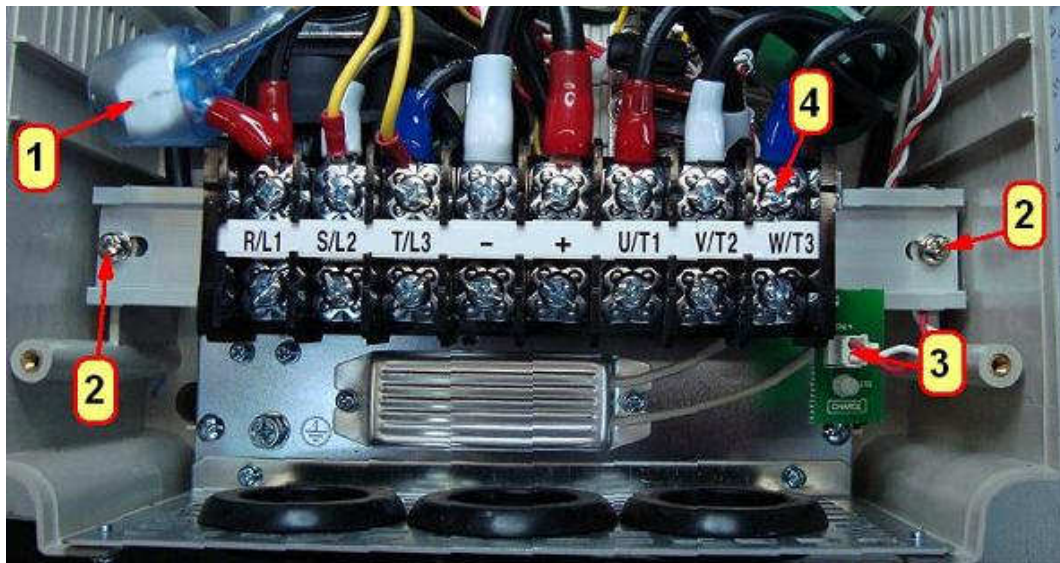


Рис.7.6

1 – варисторная сборка;
2 – винты M4x14;
3 – разъем CN14 на плате индикатора заряда;
4 – винты M6x14.

Таблица 7.2 – Соединение контактов клеммника ТМ1

Контакт клеммника	Провод (сечение, длина, цвет маркировки)	Наконечник	Куда идет
R/L1	8 AWG, 23 см, красный	K6	Контакт «1» диодно-тиристорного модуля фазы «R» (рис.7.10, 7.11)
	Короткий вывод варисторной сборки		
S/L2	8 AWG, 20 см, белый	K6	Контакт «1» диодно-тиристорного модуля фазы «S» (рис.7.10, 7.11)
	Длинный вывод варисторной сборки		
T/L3	8 AWG, 20 см, синий	K6	Контакт «1» диодно-тиристорного модуля фазы «T» (рис.7.10, 7.11)
	Длинный вывод варисторной сборки		
«-»	8 AWG, 15 см, белый	K6	Шина «+» на контактах «2» диодно-тиристорных модулей (рис.7.10, 7.11)
«+»	8 AWG, 27 см, белый	K6	Шина «-» на контактах «3» диодно-тиристорных модулей (рис.7.10, 7.11)
U/T1	8 AWG, 18 см, красный	K6	Площадка U платы драйверов (рис.7.15)
V/T2	8 AWG, 18 см, белый	K6	Площадка V платы драйверов (рис.7.15)
W/T3	8 AWG, 18 см, синий	K6	Площадка W платы драйверов (рис.7.15)

7.6. Установка резистора предзаряда

7.6.1. Взять резистор предзаряда 2, ввести паз на основании резистора под шайбу винта 3, вкрутить винт 1, затянуть винт 3 (рис.7.7).



Отвертка крестовая PH2 3.1.6

7.6.2. Подключить провода резистора к разъемам CN6 и CN9 драйверной платы (рис.6.7).

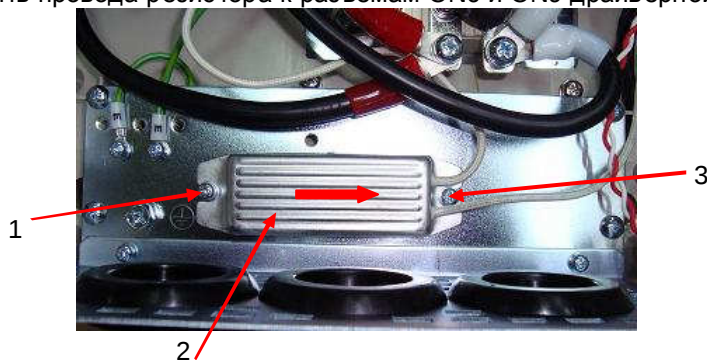


Рис.7.7

7.7. Установка вентилятора внутреннего обдува

7.7.1. Установить вентилятор на предусмотренное место, закрепить вентилятор, вкрутив два винта (рис. 7.8)



Отвертка крестовая PH2 3.1.6

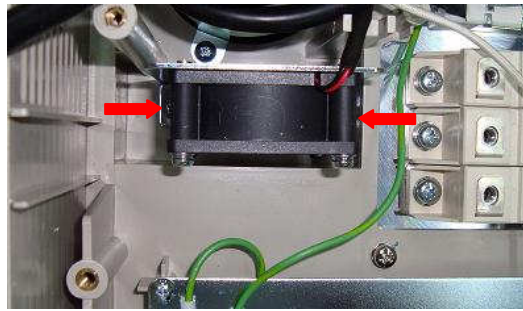


Рис.7.8

7.7.2. Подключить кабель вентилятора к разъему CN4 драйверной платы (рис.7.9).

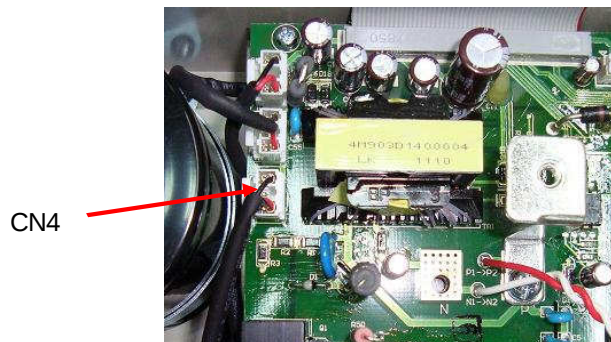


Рис.7.9

7.8. Установка диодно-тиристорных модулей

7.8.1. 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 3.1.10

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

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

7.8.3. Установить модуль над резьбовыми отверстиями радиатора и слегка притереть, при этом контакты «4» и «5» модуля должны быть обращены вправо (см. рис.7.10).

7.8.4. Вкрутить два винта для предварительного крепления модуля.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

 *Момент затягивания винтов для предварительного крепления модуля должен быть 1/4 – 1/3 от рекомендуемого (табл.7.1).*

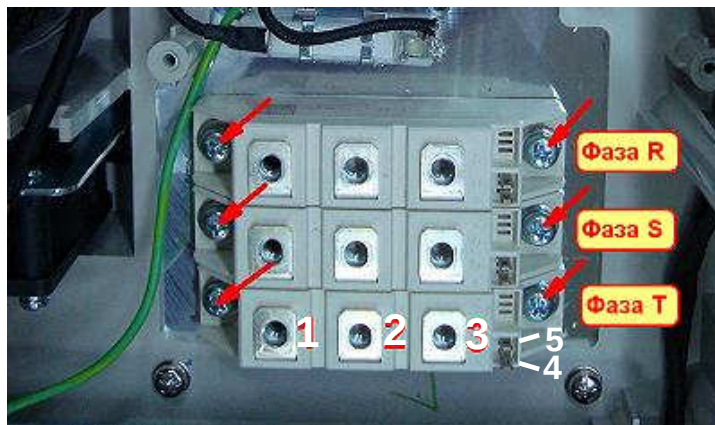


Рис.7.10

Стрелками показаны винты M5x12.

Цифрами обозначены номера контактов модуля.

7.8.5. Установить шины и соединить выводы конденсаторов С3, С4 и С5 с контактами 2 и 3 диодно-тиристорных модулей (табл.7.3, рис.7.10, 7.11), вкрутив шесть винтов.

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

7.8.6. Окончательно затянуть винты крепления модулей к радиатору (время от предварительного до окончательного крепления модуля должно быть не менее 30 мин).

 **Отвертка крестовая PH2 3.1.6**

7.8.7. Соединить провода с контактами диодно-тиристорных модулей и с контактами шин в (табл.7.3, рис. 7.11), вкрутив 5 винтов.

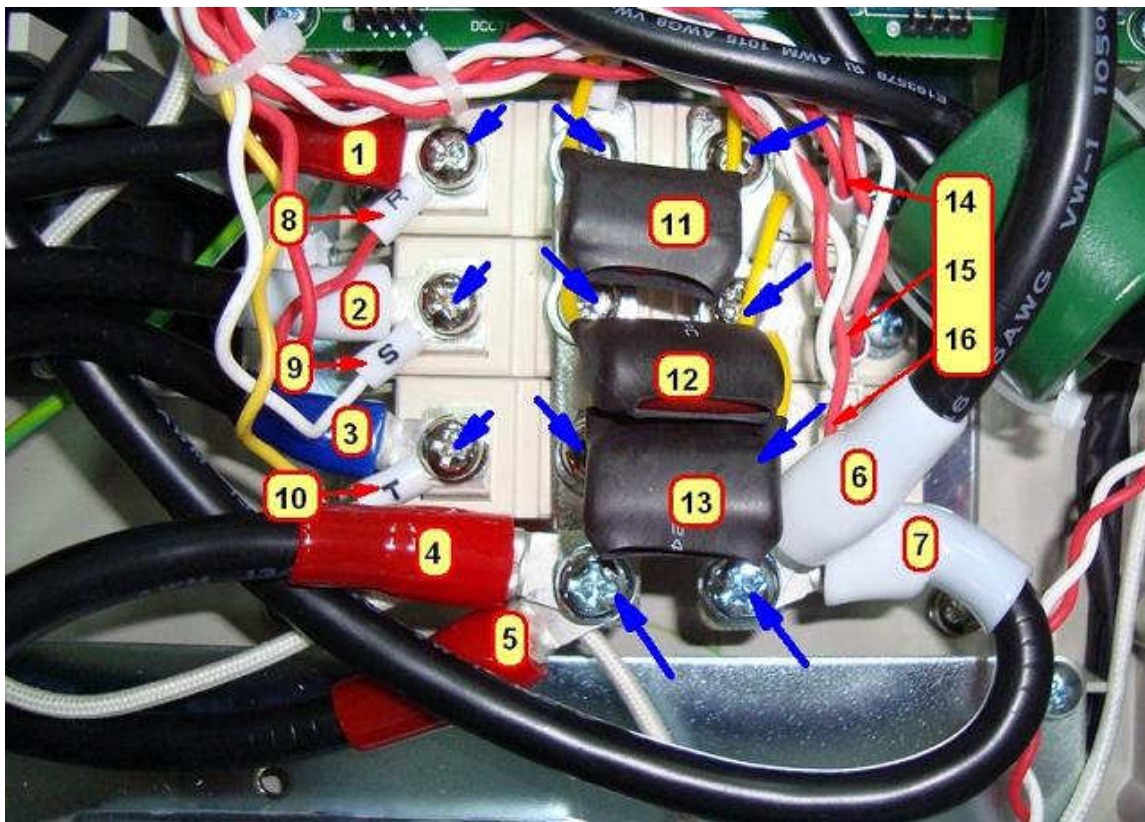


Рис.7.11

1, 2, 3 – провода R/L1, S/L2, T/L3 клеммника TM1;
 4 – провод к контакту «+» конденсатора C1;
 5 – провод «+» клеммника TM1;
 6 – провод «-» клеммника TM1;
 7 – провод к контакту «-» конденсатора C2;
 8, 9, 10 – провода R, S, T к разъему CN7 платы драйверов;
 11, 12, 13 – конденсаторы C3, C4, C5;
 14, 15, 16 – провода к разъемам CN10, CN11, CN12 платы драйверов;
 Синими стрелками показаны винты.

Таблица 7.3 - Соединения диодно-тиристорных модулей

Модуль	Номер контакта (рис.7.10)	Провод (номер по рис.7.11, сечение, цвет, маркировка)	Куда идет
Фаза R	1	1, 8, красный	Контакт R/L1 клеммника TM1
		8, 0.5, белый, R	Разъем CN7 платы драйверов
	2	-	Шина «+», Конденсатор C3
	3	-	Шина «-», Конденсатор C3
	4	14, 0.5, красный	Разъем CN10 платы драйверов
	5	14, 0.5, белый	Разъем CN10 платы драйверов
Фаза S	1	2, 8, белый	Контакт S/L2 клеммника TM1
		9, 0.5, белый, S	Разъем CN7 платы драйверов
	2	-	Шина «+», Конденсатор C4
	3	-	Шина «-», Конденсатор C4
	4	15, 0.5, красный	Разъем CN11 платы драйверов
	5	15, 0.5, белый	Разъем CN11 платы драйверов
Фаза T	1	3, 8, синий	Контакт T/L3 клеммника TM1
		10, 0.5, белый, T	Разъем CN7 платы драйверов
	2	-	Шина «+», Конденсатор C5
	3	-	Шина «-», Конденсатор C5
	4	16, 0.5, красный	Разъем CN12 платы драйверов
	5	16, 0.5, белый	Разъем CN12 платы драйверов
Шина «+» на контактах 2 модулей		4, 8, красный	Контакт «+» конденсатора C1
		5, 8, красный	Контакт «+» клеммника TM1
Шина «-» на контактах 3 модулей		6, 8, белый	Контакт «-» клеммника TM1
		7, 8, белый	Контакт «-» конденсатора C2

7.9. Установка конденсаторов C1, C2

7.9.1. Взять конденсатор 1, установить хомут 3, стянуть хомут винтом 5, удерживая гайку 4 ключом (рис.7.12).



Отвертка крестовая PH2 3.1.6; ключ рожковый 7 3.1.9

7.9.2. Повторить п.7.9.1 для второго конденсатора.

7.9.3. Установить конденсаторы 1 и 2, вкрутив четыре самонарезающих винта 3 (рис.7.13).

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*



Рис.7.12

- 1 – конденсатор;
- 2 – клемма «-» конденсатора;
- 3 – хомут;
- 4 – гайка;
- 5 – винт.

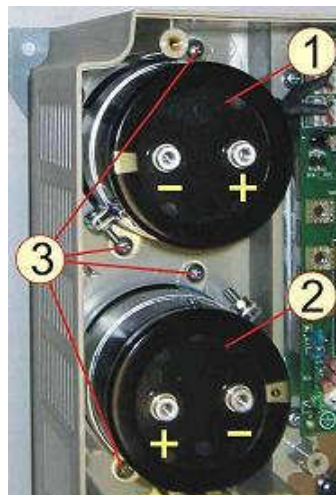


Рис.7.13

- 1 – конденсатор C1;
- 2 – конденсатор C2;
- 3 – самонарезающие винты 3,9x8.

7.9.4. Установить шину 1, вкрутив два винта 3 (рис.7.14).

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*

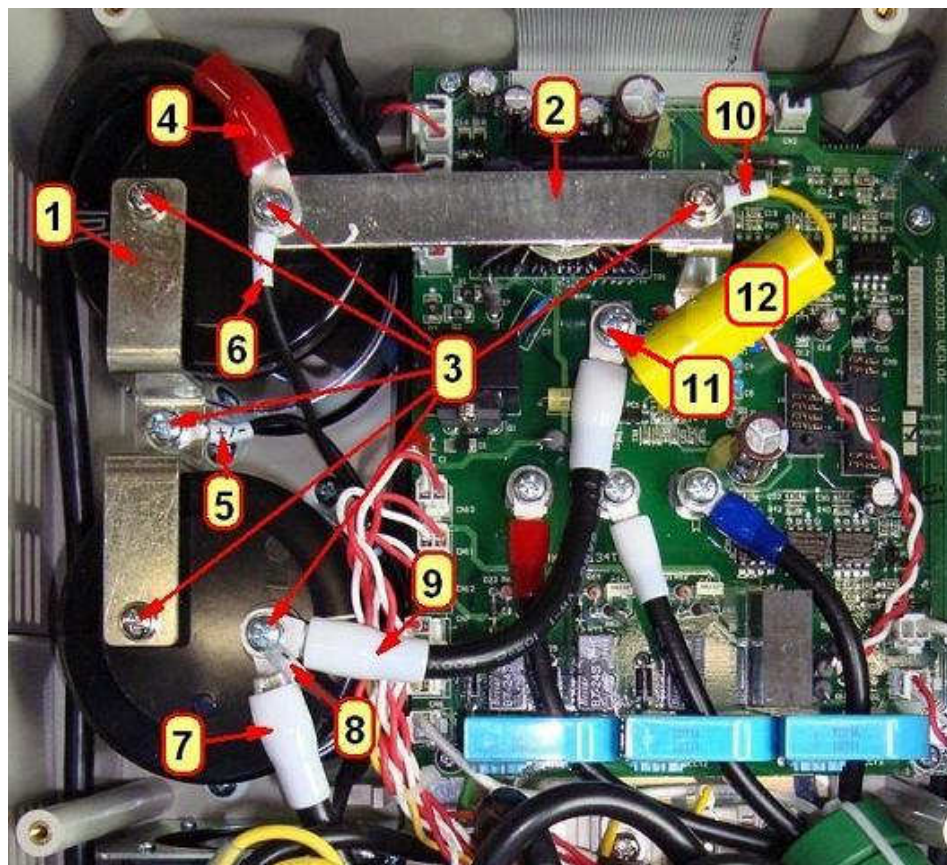


Рис.7.14

- 1, 2 – шины;
- 3 – винты M5x12;
- 4 – наконечник провода от шины «+» диодно-тиристорных модулей;
- 5, 6, 8 – провода к резисторам R1, R2;
- 7 – наконечник провода от шины «-» диодно-тиристорных модулей;
- 9 – наконечник провода к контакту «-» платы драйверов.
- 10-вывод конденсатора С6;
- 11- втулка и винт контакта N (-) платы драйверов;
- 12 - конденсатор С6.

7.9.5. Установить шину 2, подключить наконечники проводов 4 и 6, вкрутив винт 3, но не затягивая его (рис.7.14).

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*

7.9.6. Подключить наконечники проводов 5, 7, 8, 9, вкрутив 2 винта 3 (рис.7.14).

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*

7.10. Установка платы драйверов

7.10.1. Взять плату драйверов, продеть через окна датчиков тока 4 наконечники 1, 2, 3 проводов U, V, W (рис.7.16). Установить плату над IGBT модулем, совместив отверстия в плате по сторонам розетки 13 (рис.7.15) с направляющими штифтами модуля и нажав на розетку до упора платы в IGBT модуль.

7.10.2. Вкрутить четыре самонарезающих винта (рис.7.15).

 *Отвертка крестовая PH2 3.1.6*

7.10.3. Соединить разъемы CN1...CN4, CN6, CN7, CN9...CN13 в соответствии с табл.7.4 и рис.7.15.

7.10.4. Закрепить на площадках U, V, W платы наконечники 1, 2, 3 тремя винтами 5, подложив под наконечники втулки 6 (рис.7.16).



Отвертка крестовая PH2 3.1.6

7.10.5. Установить на площадке Р платы шину 1, закрепить ее, вкрутив винт 2 (рис.7.17).



Отвертка крестовая PH2 3.1.6

7.10.6. Установить на площадку N («-») платы драйверов втулку, закрепить наконечник провода 9 и вывод конденсатора С6 винтом 11 (рис.7.14).

7.10.7. Закрепить шину 2 и вывод 10 конденсатора С6 винтом 3 (рис. 7.14).

7.10.8. Затянуть винт 3 крепления шины 2 и наконечников проводов 4 и 6 к выводу «+» конденсатора С1 (рис. 7.14).

Таблица 7.4 – Соединения платы драйверов

Поз. на рис.7.15	Точка соединения	Соединяемый проводник	Куда идет
1	CN1	Кабель вентилятора	Вентилятор (рис.7.21)
2	CN3	Кабель вентилятора	Вентилятор (рис.7.21)
3	CN4	Кабель вентилятора	Вентилятор (рис.7.8)
4	CN12	Кабель управления тиристором фазы Т	К контактам 4, 5 диодно- тиристорного модуля фазы «Т» (рис.7.11)
5	CN11	Кабель управления тиристором фазы S	К контактам 4, 5 диодно- тиристорного модуля фазы «S» (рис.7.11)
6	CN10	Кабель управления тиристором фазы R	К контактам 4, 5 диодно- тиристорного модуля фазы «R» (рис.7.11)
7	CN7	Кабель к клеммам «1» диодно-тиристорных полумостов (рис.7.11)	
8	CN6	Кабель резистора предзаряда	Резистор предзаряда (рис.7.7)
11	CN13	Кабель индикатора заряда	Разъем CN14 платы инд. заряда (рис.7.6)
12	CN9	Кабель резистора предзаряда	Резистор предзаряда (рис.7.7)
14	CN2	Кабель термодатчика	Термодатчик (рис.7.24)
+	P	Шина	Шина 1 (рис.7.17), шина 2, вывод конденсатора С6 (рис.7.14)
-	N	Провод 9 (рис.7.14)	«-» конденсатора С2, вывод конденсатора С6 (рис.7.14)
U	U	Провод 8 AWG, красный	Конт. U/T1 клеммника ТМ1 (рис.7.6)
V	V	Провод 8 AWG, белый	Конт. V/T2 клеммника ТМ1 (рис.7.6)
W	W	Провод 8 AWG, синий	Конт. W/T3 клеммника ТМ1 (рис.7.6)

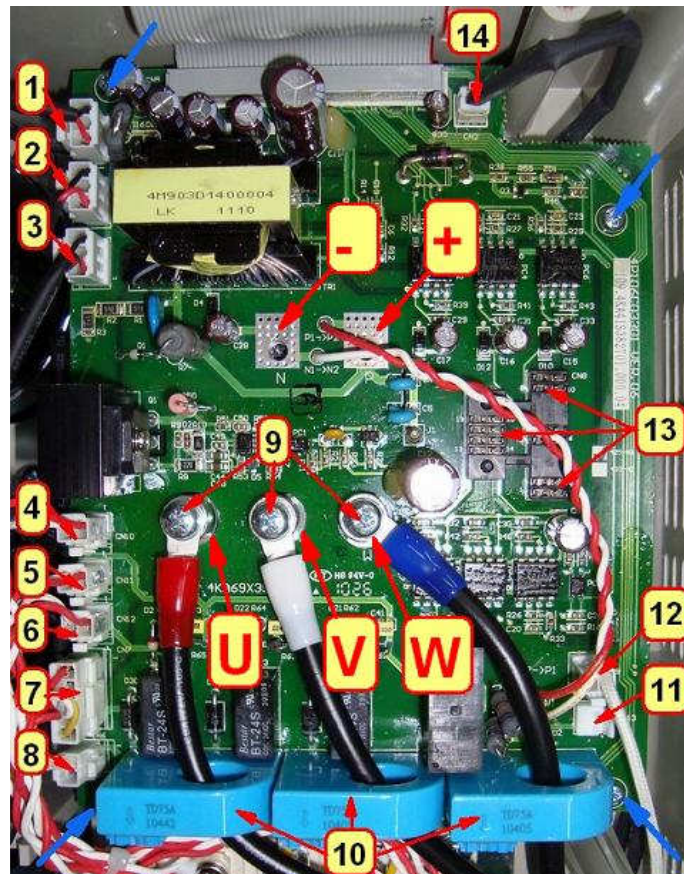


Рис. 7.15

- | | |
|------------------|---|
| 1 – разъем CN1; | 8 – разъем CN6; |
| 2 – разъем CN3; | 9 – винты; |
| 3 – разъем CN4; | 10 – датчики тока; |
| 4 – разъем CN12; | 11 – разъем CN13; |
| 5 – разъем CN11; | 12 – разъем CN9; |
| 6 – разъем CN10; | 13 – розетка для управляющих контактов IGBT модуля; |
| 7 – разъем CN7; | 14 – разъем CN2; |
- Синими стрелками обозначены самонарезающие винты.

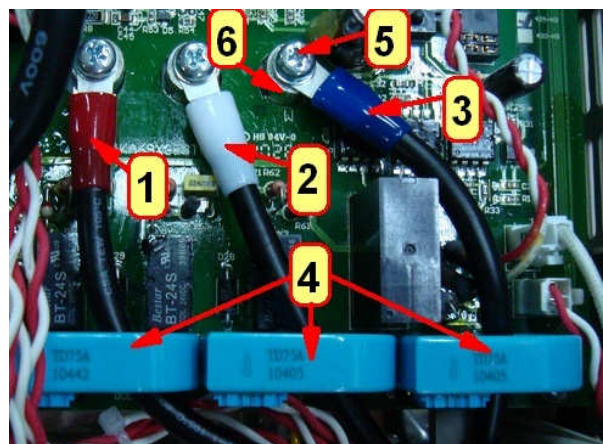


Рис. 7.16

- 1, 2, 3 – провода (табл.7.4);
 4 – датчики тока;
 5 – винт M5x20 (3 шт.);
 6 – втулка (3 шт).

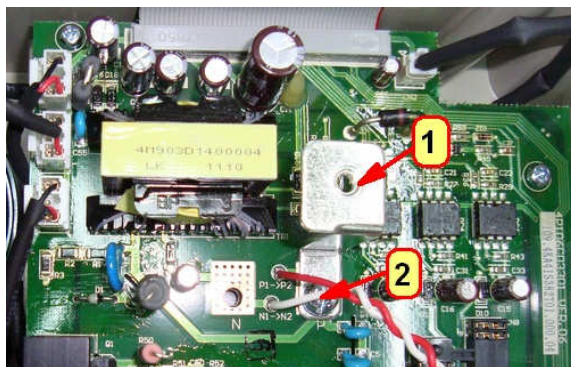


Рис.7.17

7.11. Установка панели кабельных вводов

7.11.1. Взять панель кабельных вводов 1, установить резистор предзаряда 2, вкрутить винт 3 (рис.7.18), если резистор был снят.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

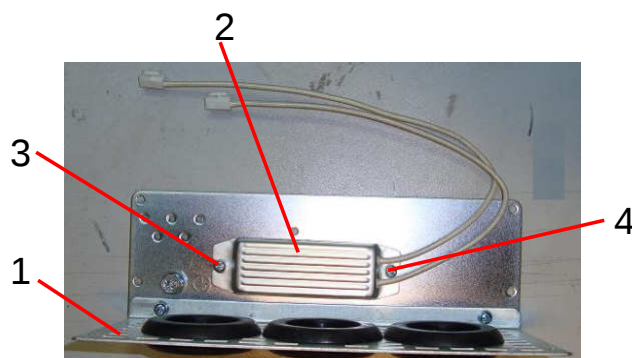


Рис.7.18

1 – панель кабельных вводов в сборе с панелью резистора;
2 – резистор предзаряда;
3, 4 – винт M4x8.

7.11.2. Установить панель в корпус, вкрутить четыре самонарезающих винта 1 и два винта 2 (рис.7.19).

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

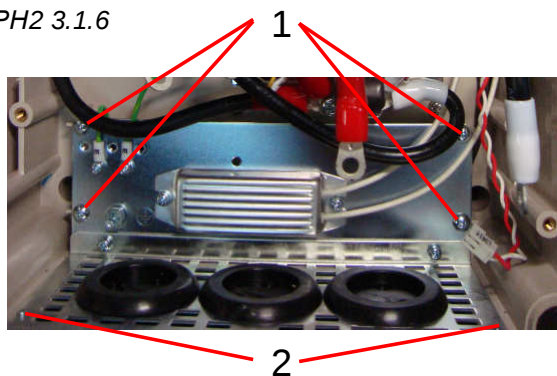


Рис.7.19

1 – винты самонарезающие 3,9x8;
2 – винты M4x8.

7.11.3. Закрепить наконечники 1, 2 и 3 заземляющих проводов опорной панели, платы драйверов и радиатора винтами 4 (рис.7.20).

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

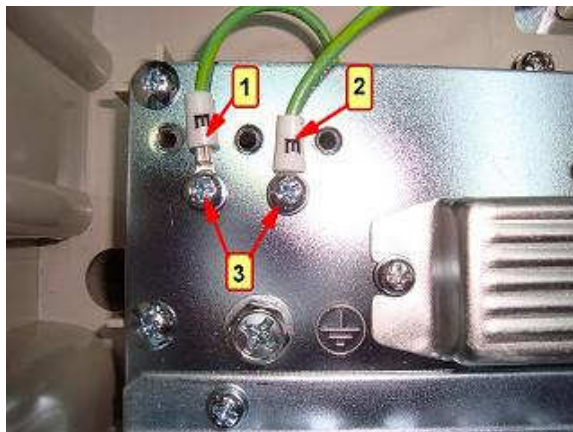


Рис.7.20

- 1 – заземляющий провод опорной панели;
- 2 – заземляющий провод радиатора;
- 3 – винты.

7.12. Установка вентиляторов

7.12.1. Взять два вентилятора 1, расположить их рядом крыльчатками к себе, при этом кабели 3 вентиляторов должны находиться вверху, свить кабели вместе и продеть их в отверстие 2 корпуса (рис.7.21).

7.12.2. Установить вентиляторы в нишу корпуса ПЧ. Взять две решетки 1, вкрутить четыре винта 2 в резьбовые отверстия 3 опорной панели (рис.7.22).

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

7.12.3. Проложить кабели вентиляторов в соответствии с рис.7.23.

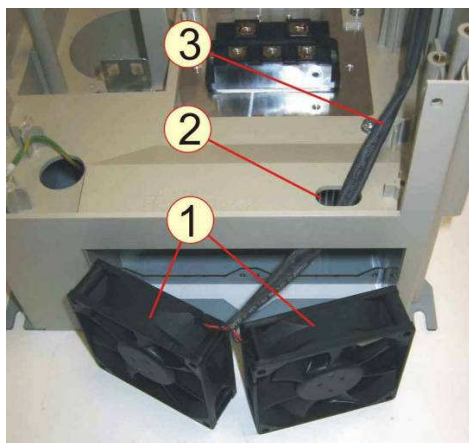


Рис.7.21

- 1 – вентиляторы;
- 2 – отверстие в корпусе
- 3 – кабели вентиляторов.

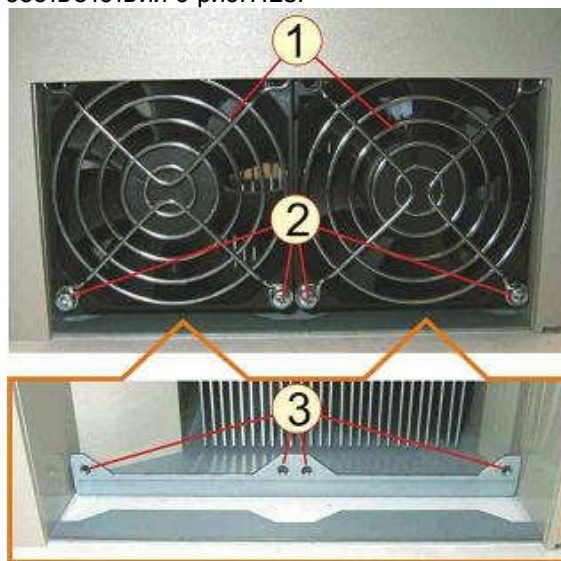


Рис.7.22

- 1 – решетки вентиляторов
- 2 – винты M4x8;
- 3 – резьбовые отверстия опорной панели.

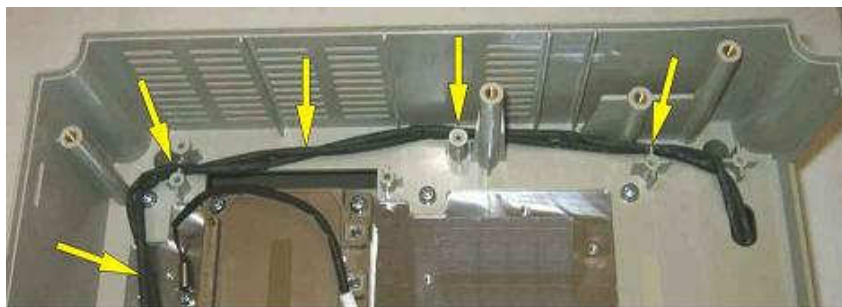


Рис. 7.23

7.13. Установка термодатчика

7.13.1. Взять термодатчик 2, установить на радиатор, вкрутить винт 1 (рис. 7.24).



Отвертка крестовая PH2 3.1.6

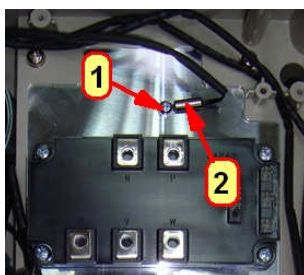


Рис. 7.24

1 – винт M4x8;
2 – термодатчик.

7.14. Установка матрицы IGBT.

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



Шпатель 3.1.10



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

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

7.14.3. Установить матрицу над резьбовыми отверстиями радиатора и слегка притереть.

7.14.4. Вкрутить четыре винта 2 (рис. 7.25) для предварительного крепления матрицы IGBT.



Отвертка крестовая PH2 3.1.6



Момент затягивания винтов для предварительного крепления модуля должен быть 1/4 – 1/3 от рекомендуемого (табл. 7.1).

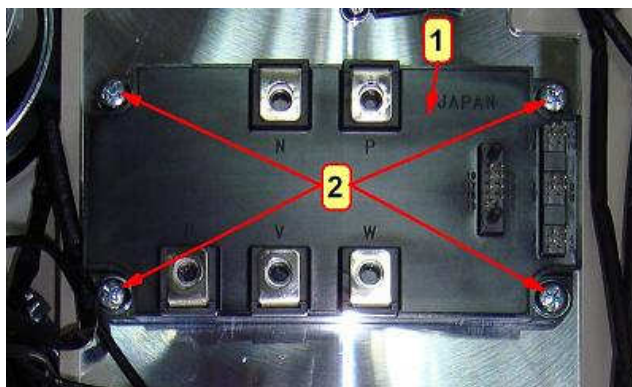


Рис.7.25

1 – IGBT модуль;

2 – винты M5x12.

7.14.5. Окончательно затянуть винты крепления IGBT модуля к радиатору (время от предварительного до окончательного крепления модуля должно быть не менее 30 мин).



Отвертка крестовая PH2 3.1.6

7.15. Установка опорной панели

7.15.1. Взять опорную панель, установить на рабочий стол, закрепить наконечник (без маркировки) заземляющего провода 2 винтом 3 (рис.7.26), если провод был снят.



Отвертка крестовая PH2 3.1.6

7.15.2. Взять корпус с установленным на нем радиатором, установить на рабочем столе так, чтобы ребра радиатора были обращены вверх (рис.7.27).

7.15.3. Установить опорную панель 4 на корпус, при этом заземляющий провод пропустить в отверстие 3 (рис.7.27).

7.15.4. Перевернуть корпус, придерживая опорную панель.

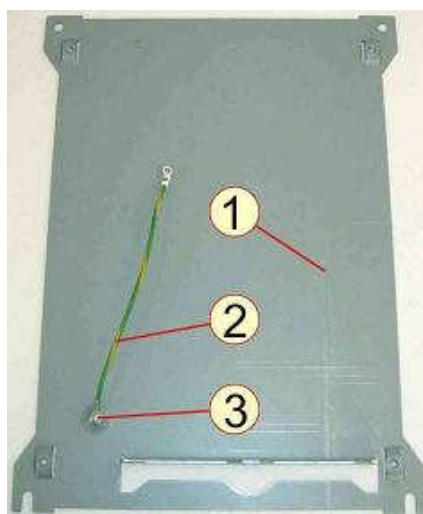


Рис.7.26

1 – опорная панель;

2 – заземляющий провод;

3 – винт M4x6.

7.15.5. Вкрутить четыре винта 1 углублениях корпуса (рис.7.27).



Отвертка крестовая PH2 3.1.6



Использовать намагниченную насадку или дополнительный магнит. Последовательность затяжки – диагональная.

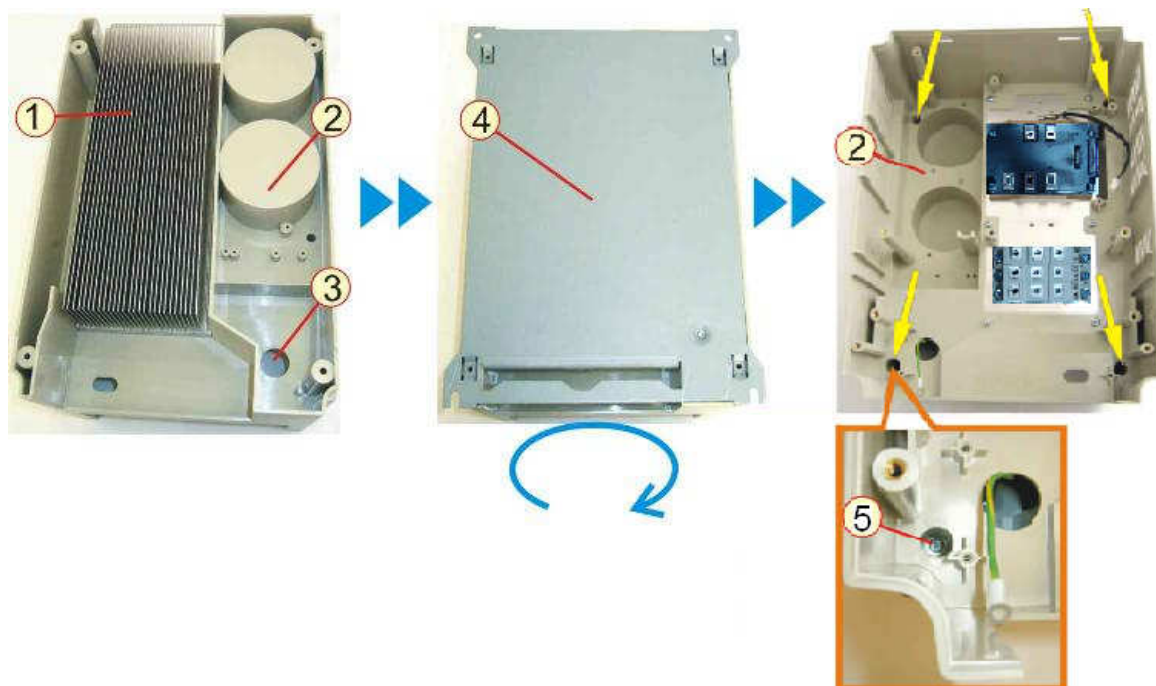


Рис.7.27

- 1 – радиатор;
- 2 – корпус;
- 3 – отверстие в корпусе для заземляющего провода опорной панели;
- 4 – опорная панель;
- 5 – винты M5x10.

7.16. Установка радиатора

7.16.1. Взять радиатор в сборе, установить его на рабочий стол.

7.16.2. Взять корпус, установить его сверху на радиатор (рис.7.28).

7.16.3. Вкрутить, не затягивая, шесть винтов 2 – 7 (рис.7.28). Затянуть винты в последовательности 2-5-4-7-3-6.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

7.16.4. Закрепить наконечник (без маркировки) заземляющего провода 1 винтом 2 (рис.7.29), если провод был снят.

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6

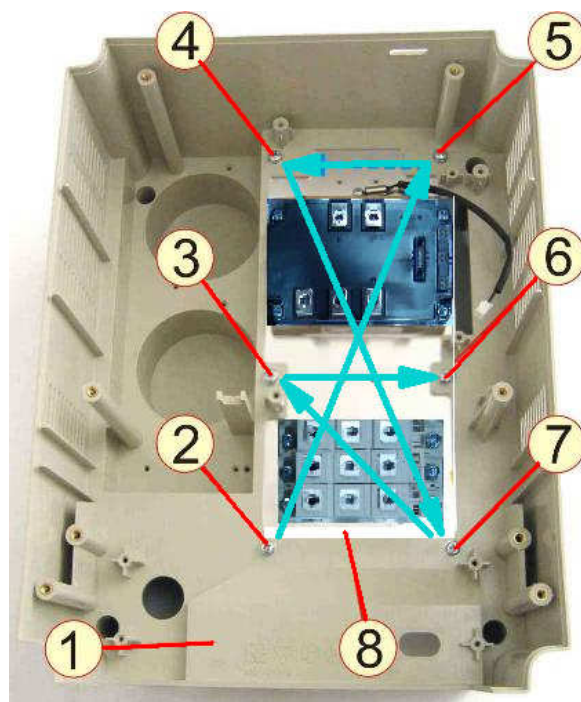


Рис.7.28

- 1 – корпус;
- 2 - 7 – винты М5х12;
- 8 – радиатор в сборе.

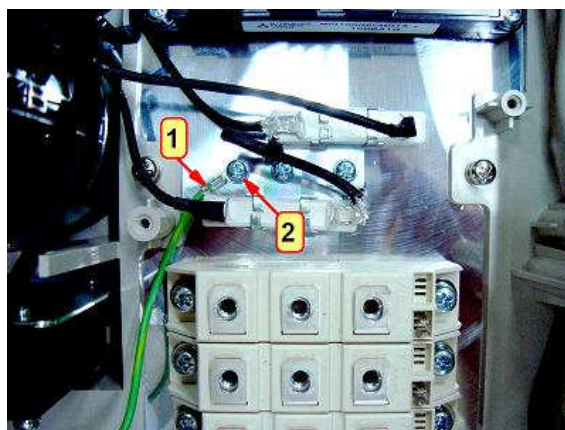


Рис.7.29

- 1 – заземляющий провод;
- 2 – винт М4х8.

8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

8.1. Блок-схема выходного контроля преобразователей частоты Е2-8300-025Н, -030Н приведена на рис.8.1.

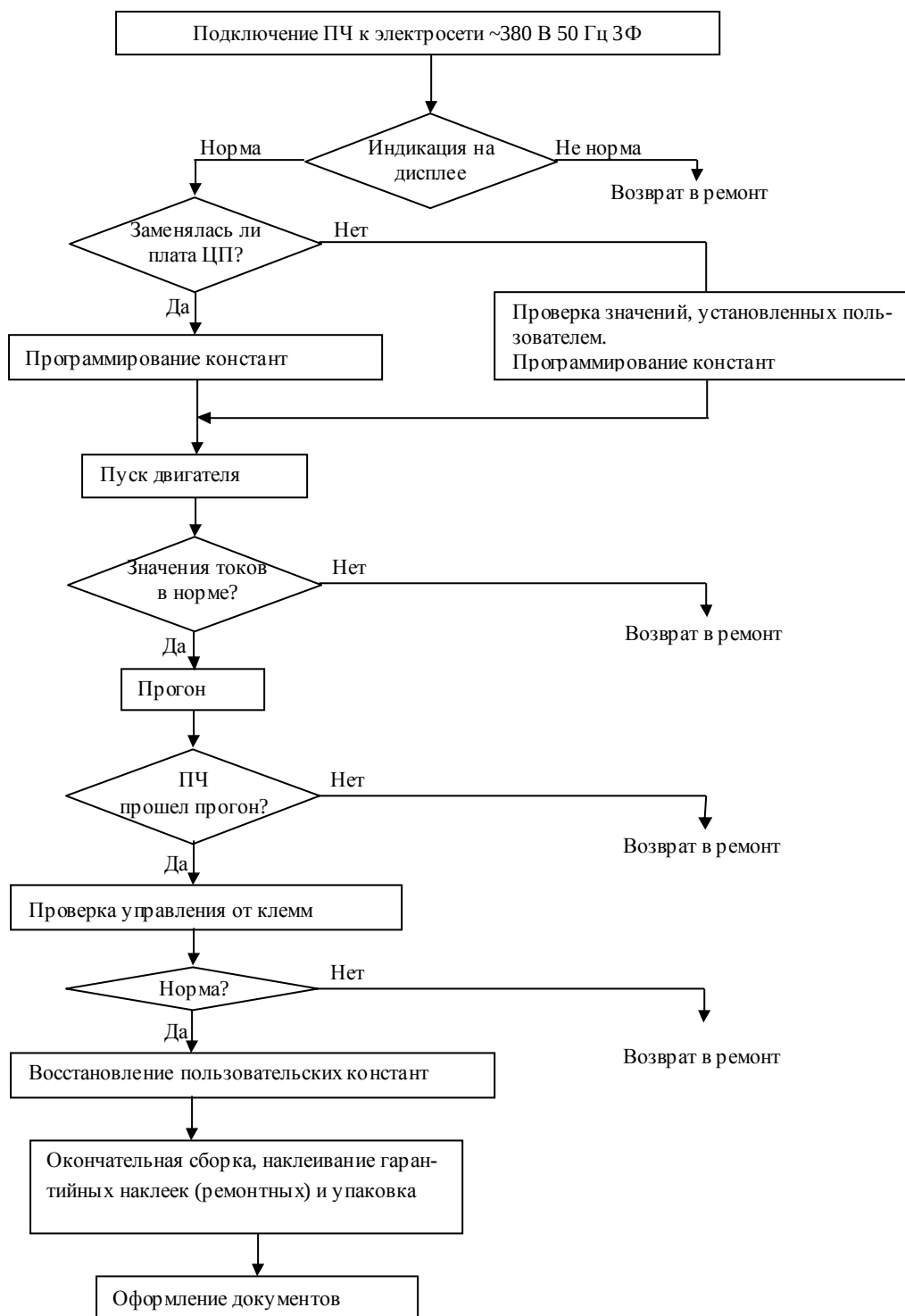


Рис. 8.1 Блок-схема выходного контроля

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 ПЧ ($\geq 12\text{A}$ для E2-8300-025H, $\geq 14\text{A}$ для E2-8300-030H).**

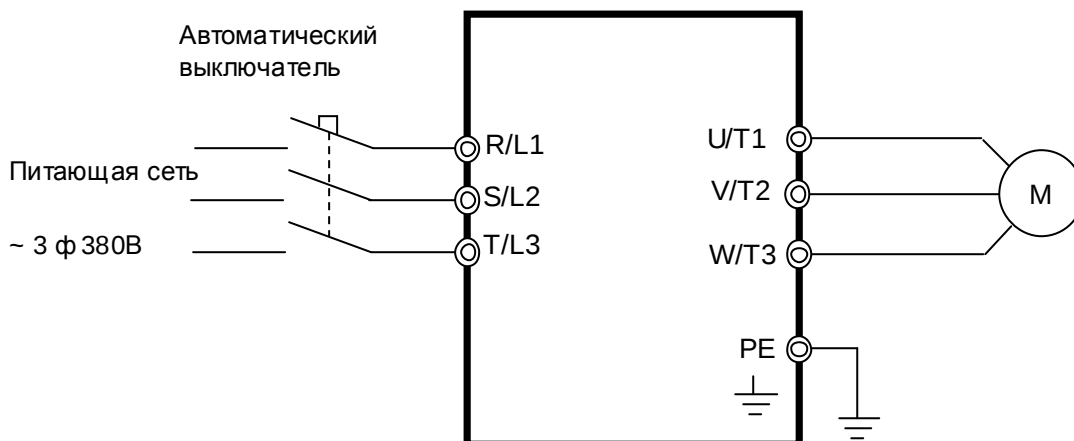


Рис. 8.2 Схема подключения ПЧ E2-8300

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.

 **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**, 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 I_1 , I_2 , I_3 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. 4.14 настоящего Руководства.



Потенциометр и переключатель 3.4.7



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

- 8.9. Оставить преобразователь в работе для прогона на время не менее 30 мин. 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 Е1, Е2 и Е3 и устройств плавного пуска ДМС».



Гарантийные
наклейки
(ремонтные)

лицевая сторона
(крышка снята)

Рис. 8.3. Положение ремонтной гарантийной наклейки.

