

Компания ВЕСПЕР		Изм.	Листов	Лист
			78	1
Ремонт преобразователей частоты EI-9011-075...-100H				
Файл	Ремонт EI-9011-075H_100H.doc	Разработал	Михин	
Дата изм.	16.08.13	Проверил	Вдовенко	
Дата печати				
		Утвердил	Цыганков	

Руководство по ремонту
преобразователей частоты
EI-9011-075H
EI-9011-100H

Версия 1.0

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ.....	5
4. ДИАГНОСТИКА.....	8
4.1. Общие положения.....	8
4.2. Фото общего вида преобразователей частоты EI-9011-075H, -100H.....	8
4.3. Блок-схема преобразователей частоты EI-9011-075H, -100H.....	9
4.4. Фотографии сменных узлов.....	10
4.5. Блок-схема диагностики преобразователей частоты EI-9011-075H, -100H.....	16
4.6. Визуальный осмотр.....	17
4.7. Диагностика диодно-тиристорных модулей.....	17
4.8. Диагностика цепи предзаряда.....	19
4.9. Диагностика модулей IGBT и платы драйверов.....	20
4.10. Диагностика платы управления тиристорами.....	22
4.11. Диагностика предохранителей.....	23
4.12. Диагностика платы варисторов.....	23
4.13. Подача питающего напряжения.....	24
4.14. Диагностика вентилятора.....	24
4.15. Проверка на лампы накаливания.....	25
4.16. Проверка на двигатель.....	25
4.17. Диагностика платы ЦП.....	26
4.18. Диагностика пульта управления.....	29
4.19. Диагностика термодатчика.....	29
4.20. Диагностика конденсаторов.....	29
4.21. Диагностика платы предохранителей.....	29
4.22. Диагностика трансформатора.....	29
4.23. После завершения диагностики.....	29
5. БЛОК-СХЕМА ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА.....	30
5.1. Замена пульта управления.....	30
5.2. Замена платы ЦП.....	30
5.3. Замена платы предохранителей.....	30
5.4. Замена платы варисторов.....	31
5.5. Замена силового предохранителя.....	31
5.6. Замена вентиляторов.....	31
5.7. Замена датчиков тока.....	31
5.8. Замена блока конденсаторов.....	32
5.9. Замена конденсаторов.....	32
5.10. Замена платы драйверов.....	33
5.11. Замена термодатчика.....	33
5.12. Замена платы управления диодно – тиристорными модулями.....	34
5.13. Замена резистора предзаряда.....	34
5.14. Замена разрядного резистора.....	35
5.15. Замена диодно – тиристорных модулей.....	35
5.16. Замена модулей IGBT.....	36
5.17. Замена трансформатора.....	36
6. РАЗБОРКА.....	38
6.1. Демонтаж верхней крышки.....	38
6.2. Демонтаж пульта управления.....	39
6.3. Демонтаж рамки пульта управления.....	39
6.4. Демонтаж платы ЦП.....	40
6.5. Демонтаж платы предохранителей.....	41
6.6. Демонтаж платы варисторов.....	41
6.7. Демонтаж силового предохранителя.....	42
6.8. Демонтаж вентиляторов.....	42
6.9. Демонтаж датчиков тока.....	43
6.10. Демонтаж блока конденсаторов.....	44

6.11. Разборка блока конденсаторов.....	46
6.12. Демонтаж платы драйверов.....	47
6.13. Демонтаж платы управления диодно – тиристорными модулями.....	48
6.14. Демонтаж разрядного резистора.....	48
6.15. Демонтаж резистора и диода предзаряда.....	48
6.16. Демонтаж диодно – тиристорных модулей.....	49
6.17. Демонтаж модулей IGBT.....	51
6.18. Демонтаж термодатчика.....	51
6.19. Демонтаж трансформатора.....	53
7. СБОРКА.....	54
7.1. Установка трансформатора.....	54
7.2. Установка модулей IGBT.....	56
7.3. Установка диодно – тиристорных модулей.....	56
7.4. Установка резистора и диода предзаряда.....	56
7.5. Установка разрядного резистора.....	58
7.6. Установка платы управления диодно – тиристорными модулями.....	58
7.7. Установка термодатчика.....	59
7.8. Установка платы драйверов.....	60
7.9. Установка силового предохранителя.....	60
7.10. Установка блока конденсаторов.....	61
7.11. Установка кожуха.....	67
7.12. Установка датчиков тока.....	68
7.13. Установка вентиляторов.....	69
7.14. Установка платы варисторов.....	70
7.15. Установка платы предохранителей.....	70
7.16. Установка платы ЦП.....	71
7.17. Установка пульта управления.....	72
7.18. Установка верхней крышки.....	73
8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ.....	74
Приложение 1. Схема электрическая соединений ПЧ EI-9011-075H...100H.....	78

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров компании «Веспер автоматика», выполняющих ремонт преобразователей частоты (ПЧ) моделей **EI-9011-075H, -100H**.

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:



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 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 PH2x150
- 3.1.9. Ключ гаечный рожковый 5,5
- 3.1.10. Набор ключей торцевых
- 3.1.11. Шпатель резиновый 50 мм
- 3.1.12. Флакон полиэтиленовый 100 мл
- 3.1.13. Тара для составных частей ПЧ
- 3.1.14. Тара для крепежа
- 3.1.15. Тара для брака
- 3.1.16. Кримпер (обжимные клещи)

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



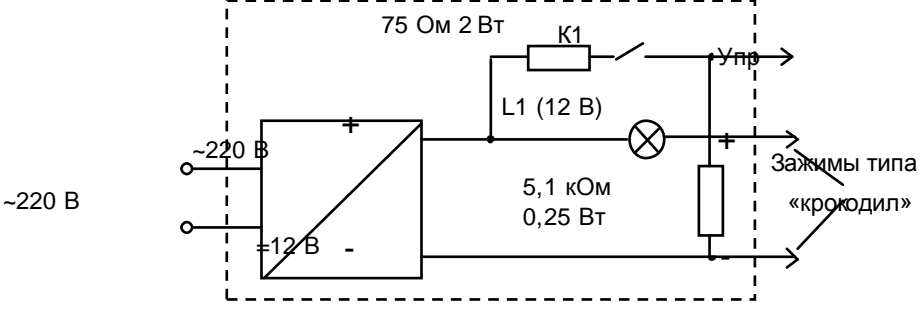
3.3.1. Припой ПОС-61 трубчатый с флюсом


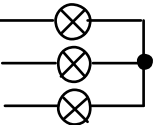
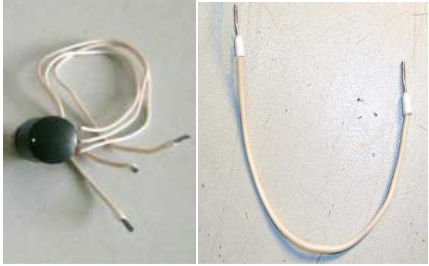

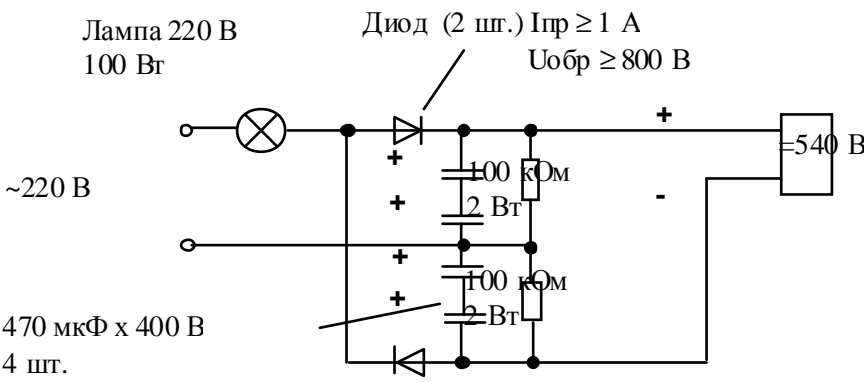
3.3.2. Теплопроводный компаунд DOW CORNING 340

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

Наименование	Фото
3.4.1. Мультиметр М-838 (или аналог, с режимом прозвонки диодов)	
3.4.2. 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	
3.4.2. Устройство проверки силовых модулей (УПСМ)  <p>Принципиальная схема УПСМ</p>	

<p>3.4.3. Трехфазный асинхронный электродвигатель 55 кВт.</p>	
<p>3.4.4. Лампы накаливания 220 В, 40...100 Вт, 3 шт., соединённые по схеме «Звезда»</p>	
<p>3.4.5. Потенциометр 1 - 10 кОм; Проволочная перемычка.</p>	
<p>3.4.6. Токоизмерительные клещи Fluke 353</p>	
<p>3.4.7. Осциллограф MSO6104A или аналогичный</p>	
<p>3.4.8. Источник постоянного напряжения =540 В:</p> <p>Напряжение питания ~220 В, 50 Гц, 1 Ф Выходное напряжение =540 В пост. тока Ток нагрузки, не менее 100 мА</p> <p>Лампа 220 В 100 Вт</p> <p>Диод (2 шт.) $I_{пр} \geq 1 \text{ А}$ $U_{обр} \geq 800 \text{ В}$</p> <p>~220 В</p> <p>470 мкФ х 400 В 4 шт.</p> <p>100 кОм 2 Вт</p> <p>100 кОм 2 Вт</p> <p>+ =540 В -</p> <p>Схема электрическая принципиальная источника =540 В</p> 	

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 **EI-9011-075H, -100H** 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 EI-9011-075H, -100H представлено на рис. 4.1.



Рис. 4.1. Фото общего вида преобразователей **EI-9011-075H, -100H**.

4.3. Блок – схема преобразователя частоты EI-9011-075H, -100H

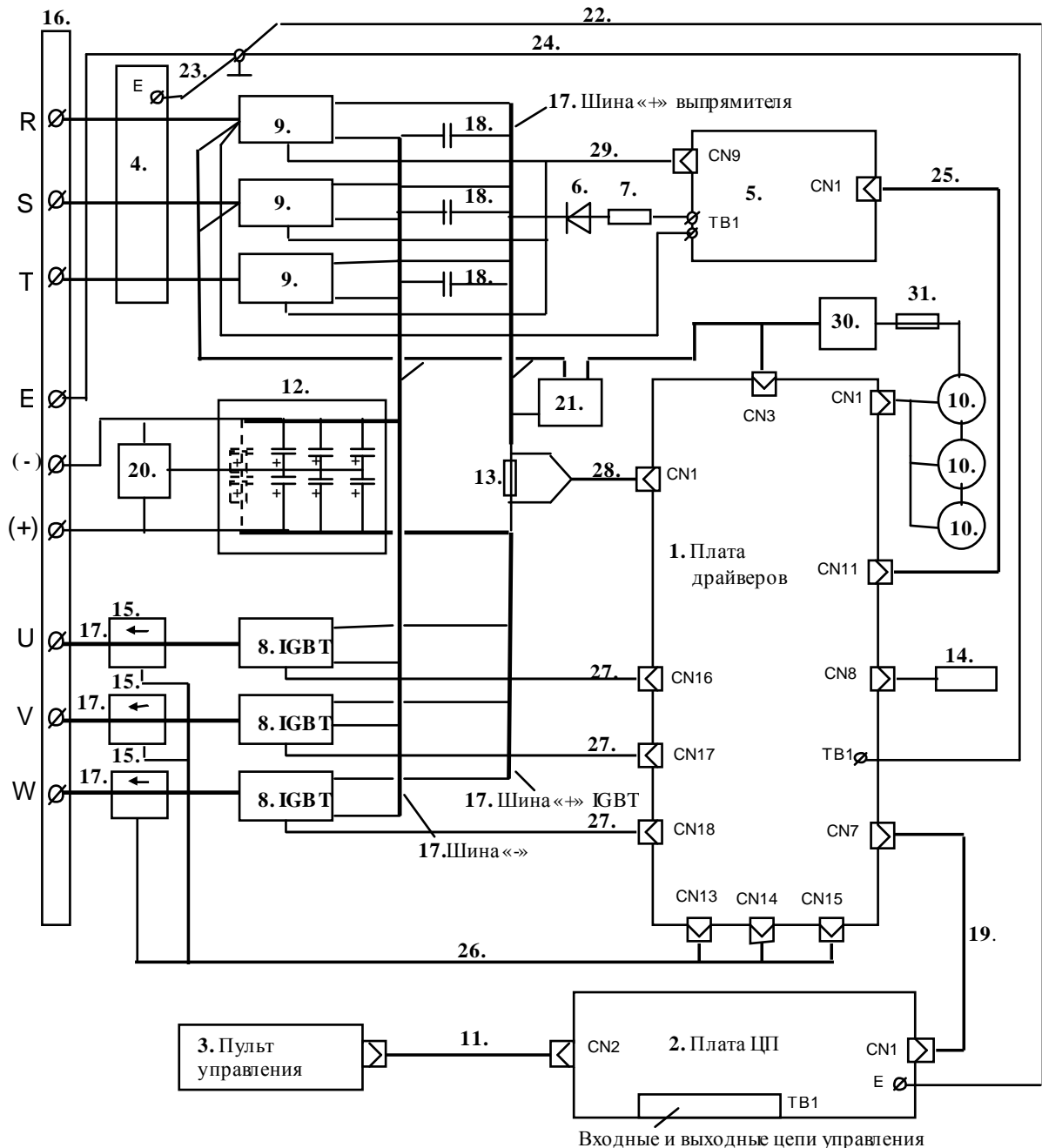












Рис. 4.2. Блок-схема преобразователя частоты EI-9011-075H, -100H






- | | |
|--|--|
| 1. Плата драйверов | 17. Выходные шины. |
| 2. Плата ЦП 9011 | 18. Конденсаторы (3 шт.) |
| 3. Пульт управления | 19. Шлейф платы ЦП |
| 4. Плата варисторов | 20. Разрядный резистор |
| 5. Плата управления тиристорами | 21. Плата предохранителей |
| 6. Диод предзаряда | 22. Провод заземления 1 |
| 7. Резистор предзаряда | 23. Провод заземления 2 |
| 8. Модуль IGBT с монтажной платой (3 шт..) | 24. Провод заземления 3 |
| 9. Дiodно-тиристорный модуль (3 шт.) | 25. Шлейф платы управления тиристорами |
| 10. Вентиляторы (3 шт.) | 26. Кабели датчиков тока |
| 11. Шлейф пульта управления с рамкой | 27. Жгут управления IGBT |
| 12. Конденсаторы звена постоянного тока 6(8) шт. | 28. Кабель контроля предохранителя |
| 13. Предохранитель F1 | 29. Жгут управления выпрямителем |
| 14. Термодатчик | 30. Трансформатор |
| 15. Датчик тока (3 шт.) | 31. Предохранитель F2 |
| 16. Клеммная колодка | |






4.4. Фотографии сменных узлов, входящих в состав преобразователей частоты EI-9011-075Н, -100Н, приведены в табл. 4.1. (порядковые номера соответствуют рис. 4.2).


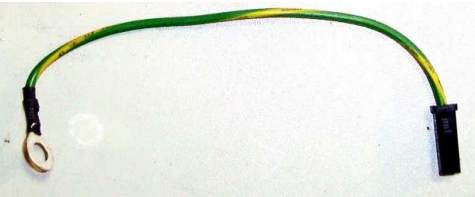

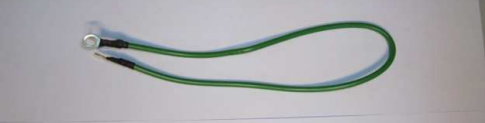



Таблица 4.1.


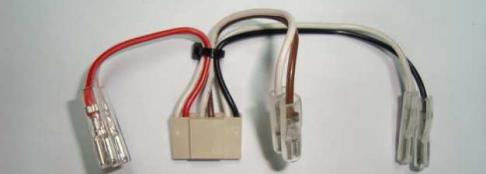

№	Наименование	Фото
1	Плата драйверов	
2	Плата центрального процессора (ЦП)	
3	Пульт управления	
4	Плата варисторов	
5	Плата управления тиристорами	

6	Диод предзаряда	
7	Резистор предзаряда 60 Ом/ 120 Вт	
8	Модуль IGBT CM300DY-24A и монтажная плата IGBT	
9	Диодно-тиристорный модуль SKKH 162/16	
10	<p>Вентиляторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вентиляторы охлаждения радиатора UF-15PC23 (2 шт.); - вентилятор (боковой) охлаждения внутренней полости ГЧ UF- 80A23 (1 шт.). 	

11	Шлейф пульта управления (с рамкой)	
12	Конденсатор электролитический 3300 мкФ 400В. 6 шт. - для EI-9011-075H; 8 шт. - для EI-9011-100H.	
13	Предохранитель 250 А – для EI-9011-075H; 315 А – для EI-9011-100H.	
14	Термодатчик	
15	Датчик тока LT308-S7/SP12 (3 шт.)	

16	Клеммная колодка	
17	<p>Силовые шины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шина «+» выпрямителя; - выходные шины; - шина «+» и шина «-» блока конденсаторов в сборе с изолирующими прокладками. 	
18	Конденсатор 0,22 мкФ х1000В (3 шт.)	
19	Шлейф платы ЦП	
20	Разрядный резистор 2x30 кОм/ 120Вт	

21	Плата предохранителей	
22	Провод заземления 1	
23	Провод заземления 2	
24	Провод заземления 3	
25	Шлейф платы управления тиристорами	
26	Кабели датчиков тока (3 шт.)	
27	Жгут управления IGBT (3 шт.)	

28	Кабель контроля предохранителя	
29	Жгут управления выпрямителем	
30	Трансформатор	

4.5. Блок-схема диагностики преобразователей частоты EI-9011-075H, -100H

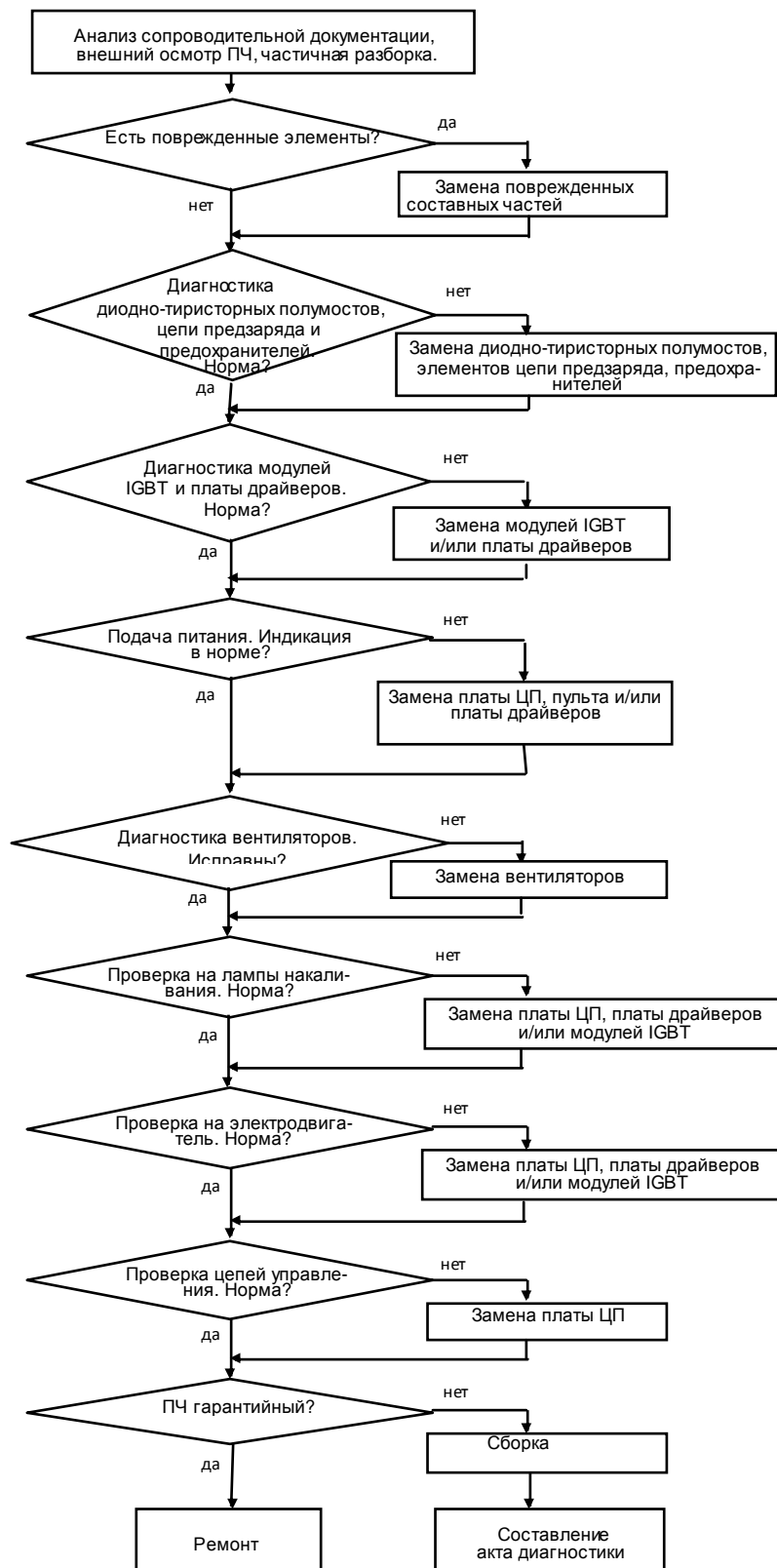


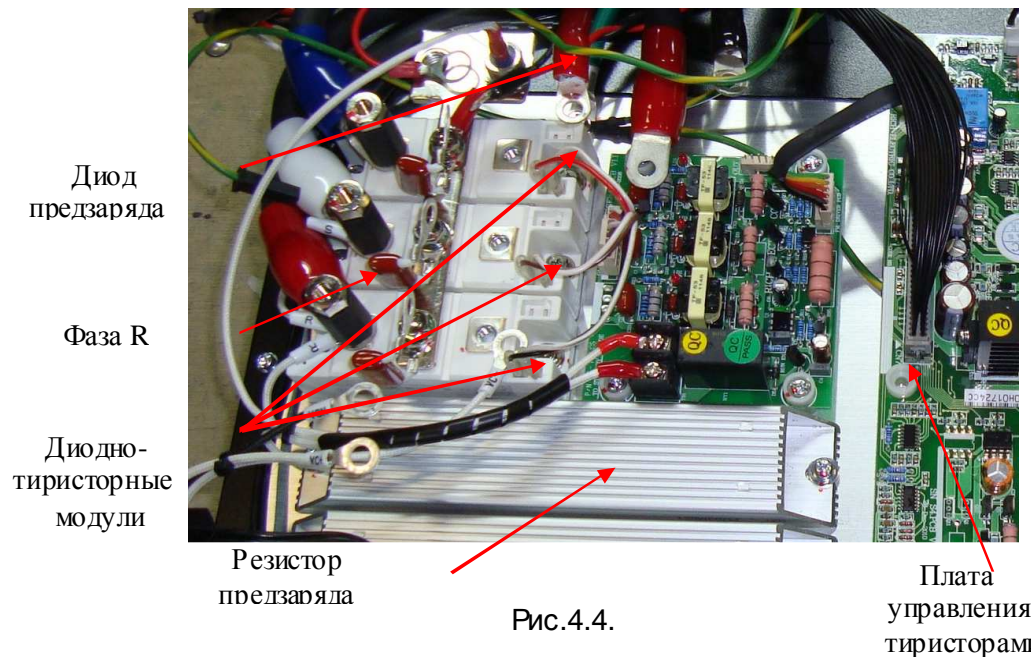
Рис. 4.3

4.6. Визуальный осмотр

- 4.6.1. Ознакомиться с содержанием сопроводительных документов (акта, письма и т. п.). Провести внешний осмотр ПЧ, обратив внимание на возможные повреждения корпуса.
- 4.6.2. Провести частичную разборку ПЧ в соответствии с п. 6.10.
- 4.6.3. Провести визуальный осмотр всех электронных компонентов и печатных проводников. В случае обнаружения поврежденных элементов соответствующие составные части подлежат замене.

4.7. Диагностика диодно-тиристорных модулей.

- 4.7.1. Демонтировать пульт управления, плату ЦП, плату варисторов и блок конденсаторов в соответствии с разделом 5. Расположение платы управления диодно-тиристорными модулями (выпрямителем) и самих модулей показано на рис. 4.4.



- 4.7.2. Электрическая принципиальная схема входных диодно-тиристорных модулей приведена на рис.4.5. (на схеме также показаны внешние силовые клеммы ПЧ и цепь предзаряда).

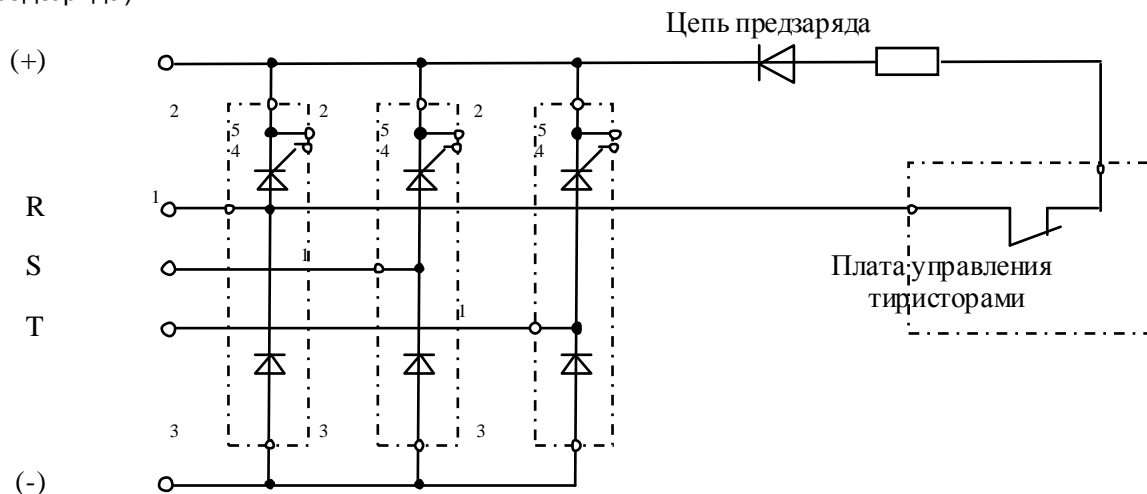
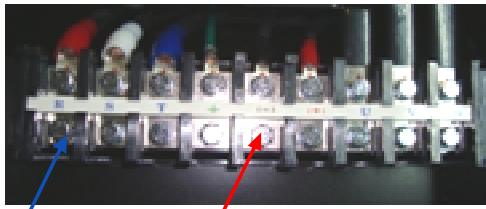


Рис.4.5.

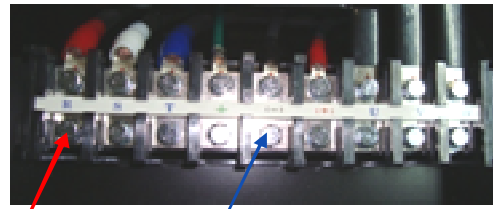
4.7.3. Установить мультиметр в режим «Прозвонка диодов».

4.7.4. Проверить цепь «-» - «R», как показано на рисунках 4.6 а, 4.6 б. При исправном модуле цепь звонится как «диод»: при прямой проводимости показания прибора 200 - 1000 (рис.4.6 а); при обратной проводимости - «обрыв цепи» (рис.4.6 б).



Щуп COM прибора к клемме R
Щуп Ω прибора к клемме (-)

Рис. 4.6 а



Щуп Ω прибора к клемме R
Щуп COM прибора к клемме (-)

Рис. 4.6 б

4.7.5. Аналогично п. 4.7.4. проверить цепи «-» - «S» и «-» - «T». 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. Отсоединить от платы управления тиристорами ответную часть разъёма CN9 (рис 4.7).



УПСМ

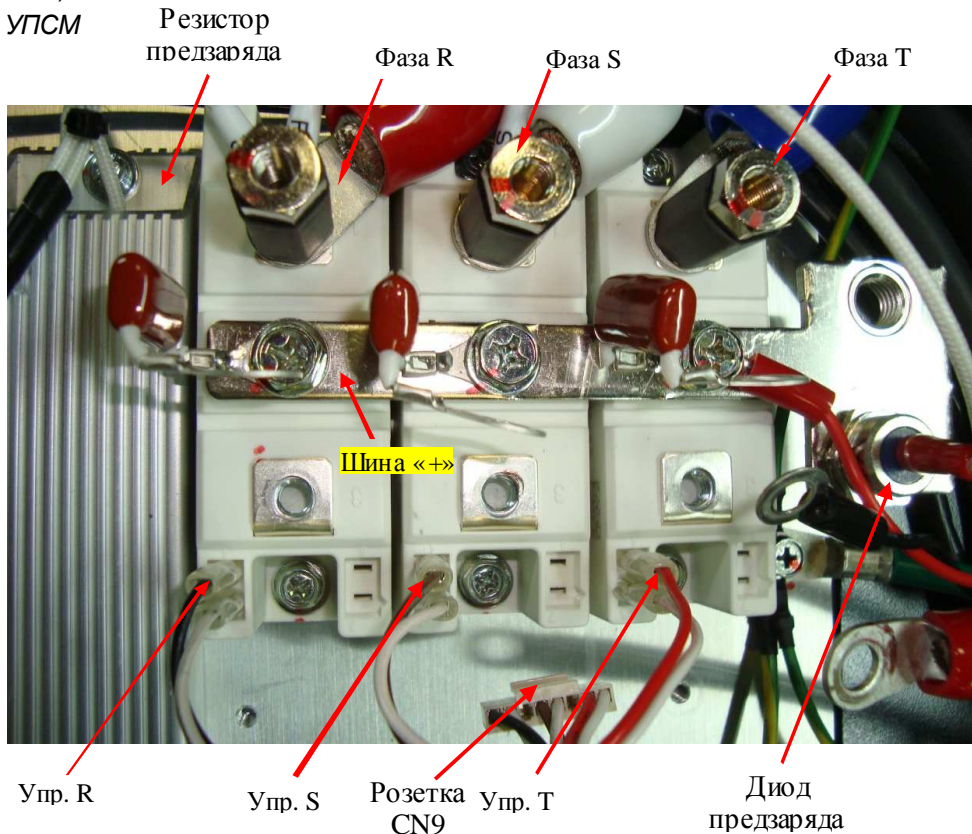


Рис. 4.7

4.7.6.2. Проверить работоспособность Устройства Проверки Силовых Модулей (УПСМ, см. п.3.4.2). Подать на него напряжение 220 В, соединить выход «+» с выхо-

дом «-». У **исправного** устройства лампа L1 должна загореться. Отключить питание УПСМ.

4.7.6.3. Выполнить проверку тиристора модуля канала R.

Соединить выход «+» УПСМ с клеммой R (фаза R) преобразователя, выход «-» УПСМ с шиной «+» преобразователя, а выход «Упр.» УПСМ с контактом «Упр.R» (рис.4.7).

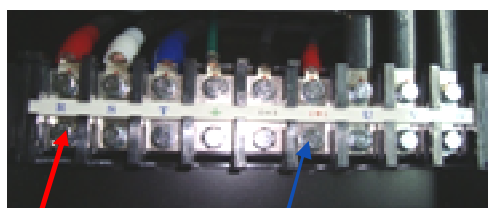
4.7.6.4. Подать питание 220 В на УПСМ. Лампочка L1 светиться не должна. Замкнуть тумблер K1, лампочка должна засветиться. Разомкнуть тумблер K1, лампочка должна продолжать светиться. В этом случае модуль считается исправным.

4.7.6.5. Аналогичным образом проверить модули каналов S и T. Подключение УПСМ к преобразователю для диагностики представлено в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Проверяемый модуль	Выводы УПСМ	Соответствующие клеммы преобразователя
Канал R	+	Фаза R
	-	Шина +
	Упр.	Упр. R (черный провод)
Канал S	+	Фаза S
	-	Шина +
	Упр.	Упр. S (коричневый провод)
Канал T	+	Фаза T
	-	Шина +
	Упр.	Упр. T (красный провод)

4.8. Диагностика цепи предзаряда.



Щуп Ω прибора к клемме R

Щуп COM прибора к клемме (+)

Рис. 4.8 а



Щуп COM прибора к клемме R

Щуп Ω прибора к клемме (+)

Рис. 4.8 б

4.8.1. Проверить цепь «+» - «R», как показано на рисунках 4.8 а, 4.8 б (без предварительной разборки). При исправном модуле цепь звонится как «диод»: при прямой проводимости показания прибора 200 - 1000 (рис.4.8 а); при обратной проводимости - «обрыв цепи» (рис.4.8 б).

4.8.2. Если показания прибора отличаются от указанных в п. 4.8.1 цепь предзаряда считается неисправной и подлежит замене. Расположение элементов цепи предзаряда показано на рис. 4.7.

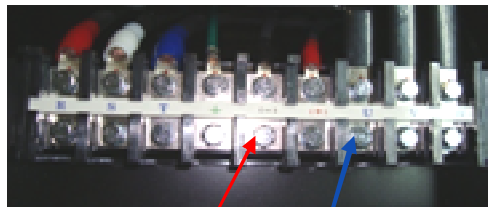
4.9. Диагностика модулей IGBT и платы драйверов

4.9.1. При диагностике платы драйверов проводится проверка каналов управления модулей IGBT (п. 4.9.6...4.9.10), а также проверяется исправность платы управления тиристорами (п.4.9.11). Расположение разъемов управления модулями IGBT (CN16...CN18) и платой управления тиристорами (CN11) приведено на рис. 7.6.

4.9.2. Установить мультиметр в режим «Прозвонка диодов».

4.9.3. Проверить исправность обратных диодов модуля канала «U», как показано на рисунках 4.9 а, 4.9 б. Исправная цепь звонится как «диод» (показания прибора 200 – 1000).

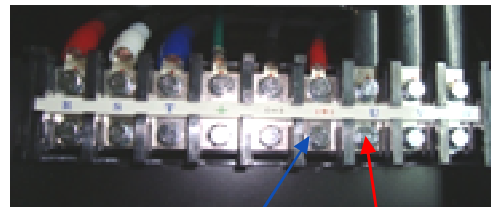
Аналогичным образом проверить обратные диоды каналов «V» и «W».



Щуп Ω
прибора к
клемме (-)

Щуп COM
прибора к
клемме U

Рис. 4.9 а



Щуп COM
прибора к
клемме (+)

Щуп Ω
прибора к
клемме U

Рис. 4.9 б

4.9.4. Проверить исправность транзисторов модуля IGBT канала «U»:

4.9.4.1. Отсоединить от модулей IGBT разъёмы жгутов управления (рис 4.10а).

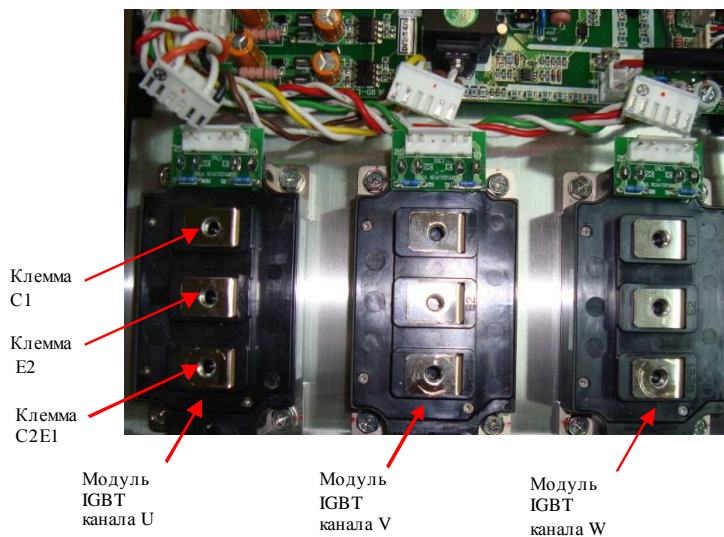


Рис. 4.10а

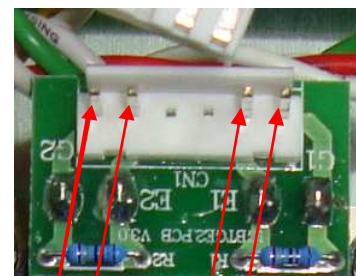


Рис. 4.10б

4.9.4.2. Подключить щуп «Упр.» УПСМ к контакту G1 монтажной платы модуля IGBT канала U (см. рис. 4.10б). Подключить щуп + УПСМ к клемме C1 модуля IGBT канала U. Подключить щуп – УПСМ к клемме C2E1 модуля IGBT канала U (см. рис. 4.10а). Подать питание 220 В на УПСМ. Лампочка L1 светиться не должна. Замкнуть тумблер K1, лампочка должна засветиться. Разомкнуть тумблер K1, лампочка должна погаснуть.

4.9.4.3. Подключить щуп «Упр.» УПСМ к контакту G2 монтажной платы модуля IGBT канала U (см. рис. 4.10б). Подключить щуп + УПСМ к клемме E2C1 модуля IGBT канала U. Подключить щуп – УПСМ к клемме E2 модуля IGBT канала U (см. рис. 4.10а). Подать питание 220 В на УПСМ. Лампочка L1 светиться не должна. Замкнуть тумблер K1, лампочка должна засветиться. Разомкнуть тумблер K1, лампочка должна погаснуть. В этом случае модуль считается исправным.

4.9.5. Выполнить диагностику каналов «V» и «W» аналогично п. 4.9.4. Если выявлен неисправный модуль – он подлежит замене в соответствии с разделом 5.

4.9.6. Восстановить соединения (рис. 4.2):

- между тиристорными модулями и платой управления тиристорами (CN9);
- между платой управления тиристорами (CN1) и платой драйверов (CN11);
- между модулями IGBT и платой драйверов (CN16, CN17, CN18);
- между платой драйверов (CN7) и платой ЦП (CN1);
- между платой ЦП (CN2) и пультом управления.

4.9.7. Подключить к разъёму CN3 платы драйверов (рис. 7.6) источник питания 540В (п. 3.4.10), установить опорную частоту 3 Гц, подать команду «Пуск» на пульт управления. Включить питание осциллографа, установить вертикальную развёртку 5 В/дел, горизонтальную 50 мкс/дел.

4.9.8. Подключить щупы осциллографа к контактам G1 и E1 разъёма монтажной платы IGBT (см. рис. 4.10б) канала U. Примерный вид осциллограммы представлен на рис. 4.11. 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.

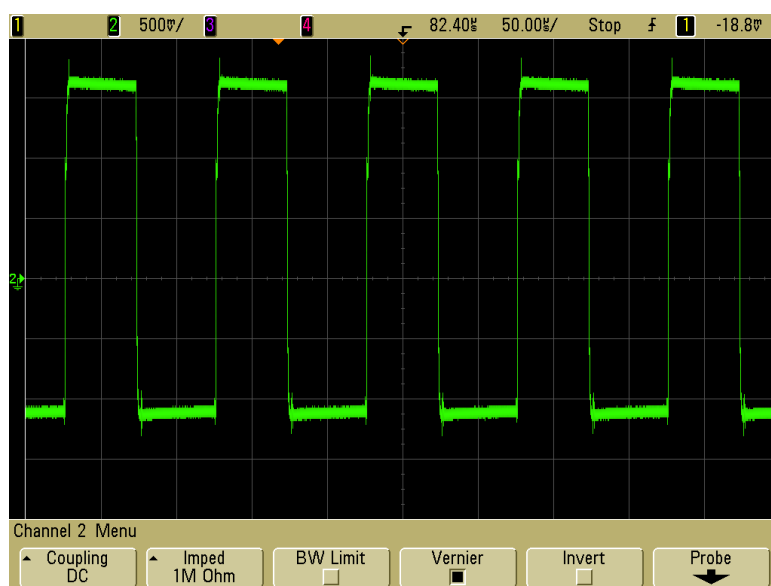


Рис. 4.11. Осциллограмма управления IGBT-модулем (50 мкс/дел; 5 В/дел).

4.9.9. У исправного канала:

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

В противном случае плата драйверов считается неисправной и подлежит замене в соответствии с разделом 5.

 Осциллограф 3.4.7.

4.9.10. Выполнить пункты 4.9.8 – 4.9.9 для выводов G2 и E2 монтажной платы IGBT канала U, а затем для соответствующих выводов каналов V и W. В случае неисправности одного из каналов плата драйверов подлежит замене.

4.10. Диагностика платы управления тиристорами.

4.10.1. Подключить щупы осциллографа к управляющим контактам диодно – тиристорного модуля канала R (см. рис. 4.12). Наблюдать импульсы управления.

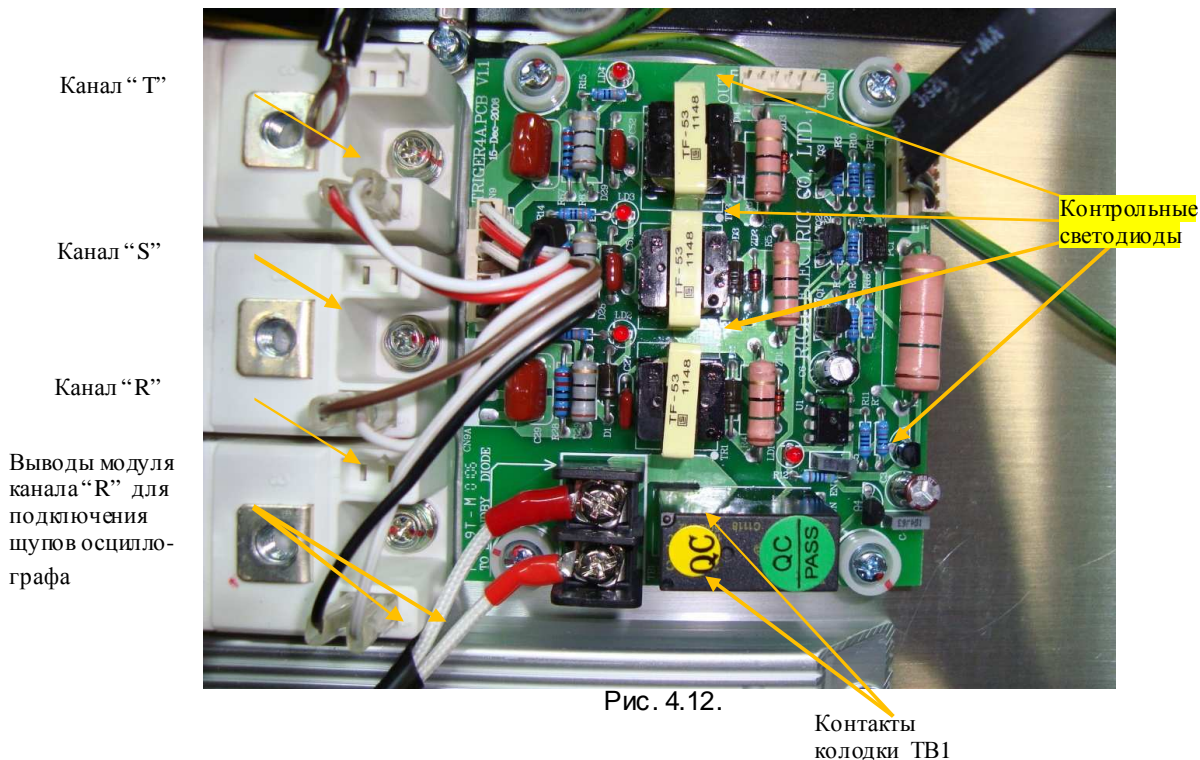


Рис. 4.12.

Примерный вид импульсов управления диодно – тиристорным модулем представлен на рис. 4.13.

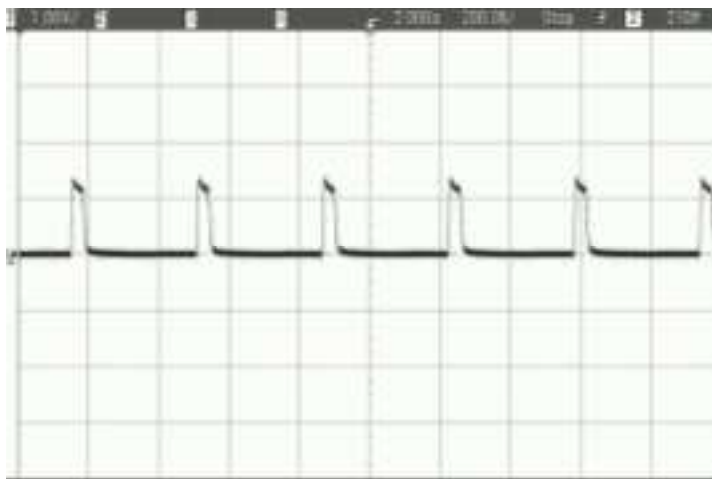


Рис. 4.13. Осциллограмма импульсов управления диодно – тиристорным модулем (200 мкс/дел; 1,0 В/дел).

У исправного канала сигнал управления тиристором должен иметь амплитуду 1- 2 В и частоту 2,5-3 кГц.

4.10.2. Выполнить п. 4.10.1. для каналов S и T.

4.10.3. У исправной платы управления тиристорами должны светиться все контрольные светодиоды (рис. 4.12), осциллограммы сигналов управления по всем трем каналам должны соответствовать рис. 4.13, а также показания мультиметра в режиме измерения сопротивления, подключенного к контактам колодки ТВ1 должны соответствовать обрыву цепи. В противном случае плата управления тиристорами подлежит замене.

4.10.4. Подать команду СТОП, снять питание с источника напряжения 540В и отключить его от разъема CN3 платы драйверов.

4.11. Диагностика предохранителей.

4.11.1. Установить мультиметр в режим измерения сопротивления.

4.11.2. Проверить силовой предохранитель, для чего подключить щупы мультиметра согласно рис. 4.14. Показания прибора должны соответствовать нулевому сопротивлению (как и при закороченных щупах).



Подключение щупов прибора

Рис. 4.14. Диагностика силового предохранителя

4.11.3. Если показания прибора не соответствуют п. 4.11.2, предохранитель подлежит замене в соответствии с п. 5.5.

4.11.4. Аналогичным образом проверить предохранители на плате предохранителей и на плате драйверов.

4.12. Диагностика платы варисторов.

4.12.1. Установить мультиметр в режим измерения сопротивления.

4.12.2. Подключить щупы мультиметра и измерить сопротивление между тремя входными контактами попарно согласно рис. 4.15, а также между входными контактами и клеммой «Е». Показания прибора должны соответствовать обрыву цепи.



Рис. 4.15. Диагностика платы варисторов

4.12.3. Если показания прибора не соответствуют п. 4.12.2, плата подлежит замене в соответствии с п. 5.4.

4.13. Подача питающего напряжения.

- 4.13.1. Подключить отсоединенный ранее разъем CN3 к плате драйверов (рис. 7.6).
- 4.13.2. Установить блок конденсаторов, плату варисторов, плату ЦП и пульт управления согласно разделу 5.
- 4.13.3. Подать напряжение питания 3Ф ~380 В на преобразователь, как показано на рис. 4.16.

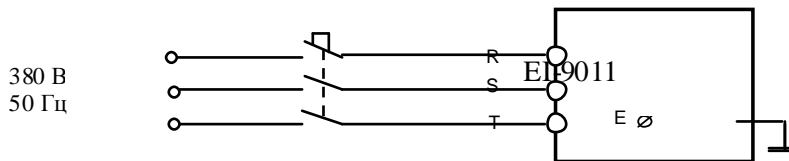


Рис. 4.16. Подключение ПЧ к сети 3ф 380В

- 4.13.4. После подачи питания появляется индикация на дисплее «Опорная частота ХХХ Гц». Если индикация на дисплее отличается от указанной, продолжить диагностику по п.4.13.5.
- 4.13.5. Если на дисплее высвечивается один из кодов ошибки, то дальнейшая диагностика проводится путем последовательной замены составных частей преобразователя на заведомо исправные.
- 4.13.6. Список сообщений о неисправности на дисплее преобразователя частоты и действий по их устранению приведен в главе 8 «Возможные неисправности» Руководства по эксплуатации.
- 4.13.7. При отсутствии индикации необходимо последовательно заменить сначала пульт управления (п. 5.1), затем плату ЦП (п.5.2). Если несоответствие не устранено, то причиной неисправности является плата драйверов, которая подлежит замене (п. 5.10).

4.14. Диагностика вентиляторов.

- 4.14.1. Перевести ПЧ в местный режим, установить опорную частоту 50 Гц и подать команду «Пуск».
- 4.14.2. Визуально проверить вращение вентиляторов. Если какой-либо из вентиляторов не вращается, он подлежит проверке (п.4.14.3).
- 4.14.3. Демонтировать вентиляторы (см. п. 6.8). Отсоединить вилку вентилятора от штатной розетки и проверить его вращение, подав напряжение ~220 В от питающей сети. Боковой вентилятор можно проверить без демонтажа. При отсутствии вращения – вентилятор заменить (п. 5.6.).
- 4.14.4. Если проверка по п.4.14.3 показала исправность вентиляторов, но при подаче команды «Пуск» (п.4.14.1) они не вращаются, то необходимо последовательно:
 - проверить рабочее состояние предохранителя цепи питания вентиляторов (рис. 4.17), предохранителя FUZE1 на плате предохранителей (п.4.21) и трансформатора Т1 (п.4.22);
 - заменить плату ЦП (п.5.2);
 - заменить плату драйверов (п.5.10), добиваясь появления вращения.

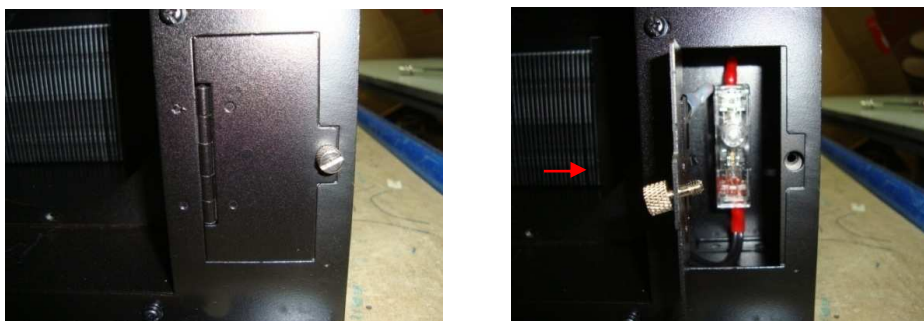


Рис. 4.17. Проверка предохранителя цепи питания вентиляторов

4.15. Проверка на лампы накаливания.

4.15.1. Подключить три лампы к выходным клеммам U, V, W преобразователя частоты. Подать питание ~380 В 3Ф (рис. 4.18).

 Лампы 3.4.4.

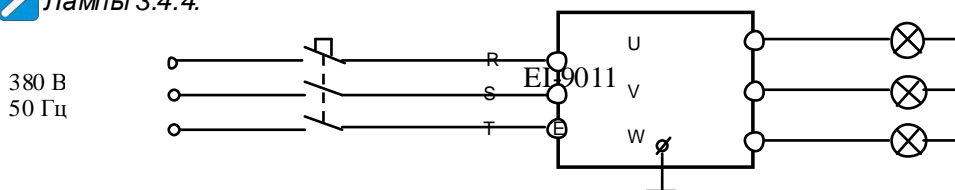


Рис. 4.18. Подключение к ПЧ лампы накаливания

4.15.2. Установить опорную частоту 3 Гц и подать команду «Пуск» на преобразователь. Лампы должны гореть равномерно и симметрично; в случае если одна из ламп не горит, или яркость ламп различная, заменить плату ЦП (п. 5.2.).

4.15.3. Если после замены платы центрального процессора не удалось добиться равномерного свечения ламп, необходимо заменить плату драйверов (п.5.10.) или модуль IGBT соответствующего канала.

4.15.4. Если лампы горят одинаково, перейти к выполнению п.4.16.


4.16. Проверка на двигатель.

4.16.1. Подключить электродвигатель к выходным клеммам U, V, W (рис.4.18).

4.16.2. Прочитать следующие параметры, установленные пользователем:


6. опорная частота;

7. значения констант из раздела меню «Модифицированные константы».

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

4.16.3. На местном пульте управления ПЧ нажать кнопку **МЕСТН/ДИСТАНЦ** (при этом индикаторы **УПР** и **РЕГ** на пульте должны погаснуть). Кнопками **v**, **л** установить задание частоты 50 Гц. Нажать кнопку «Пуск» на пульте управления. Двигатель должен запуститься, выходная частота ПЧ должна плавно увеличиваться до заданного значения.

4.16.4. С помощью токовых клещей произвести измерение выходного тока ПЧ по каждой выходной фазе (U, V и W).

 Токовые клещи 3.4.6.

4.16.5. Вычислить среднее арифметическое значение выходного тока

$$I_{\text{ср}} = (I_1 + I_2 + I_3) / 3$$

и сравнить его с показаниями пульта управления ПЧ (Выходной ток).

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 $\pm 10\%$.

4.16.6. Если при проверках по п. 4.16 выявлено какое-либо несоответствие, необходимо заменить плату ЦП (п. 5.2). Если после замены платы ЦП несоответствие не устранено, необходимо последовательно заменить сначала плату драйверов (п.5.10.), затем датчики тока (п. 5.7) до устранения несоответствия.

4.17. Диагностика платы ЦП.

4.17.1. Запрограммировать в соответствии с Руководством по эксплуатации EI-9011 следующие значения констант:



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

A1-02 = 0	Режим работы U/f;
A1-03 = 2220	Инициализация 2-х проводного режима управления;
A1-01 = 4	Расширенный уровень доступа к константам;
B1-01 = 1	Управление от внешних клемм Пуск / Стоп;
B1-02 = 1	Задание частоты от внешнего потенциометра;
D1-02 = 20.00	Значение опорной частоты 1;
D1-03 = 30.00	Значение опорной частоты 2;
D1-09 = 6.00	Значение шаговой опорной частоты;
E1-03 = 0	Характеристика U/f преобразователя частоты 380 В / 50 Гц;
H1-01 = 24	Клемма 3 – Внешняя ошибка (НО контакт);
H1-02 = 14	Клемма 4 – Сброс ошибки;
H1-03 = 3	Клемма 5 – Фиксированная скорость 1;
H1-04 = 4	Клемма 6 – Фиксированная скорость 2;
H1-05 = 6	Клемма 7 – Шаговая скорость;
H1-06 = 8	Клемма 8 – Внешняя блокировка (НО контакт);
H2-01 = 37	Клеммы 9-10 – Во время вращения 2;
H2-02 = 0	Клемма 25 – Во время вращения 1;
H2-03 = 8	Клемма 26 – Внешняя блокировка (НО контакт);
H3-01 = 0	Клемма 13 – сигнал задания частоты 0...10 В;
H3-05 = 1F	Клемма 16 – отключена;
H3-08 = 0	Клемма 14 – сигнал управления 0...10 В, (для сигнала 0...10 В клеммы 14 перемычку J1 на плате ЦП удалить – см. рис. 4.8);
H3-09 = 1F	Клемма 14 – основное задание частоты;
H4-01 = 2	Клемма 21 – выходная частота;
H4-04 = 2	Клемма 23 – выходная частота;
H4-07 = 0	Клеммы 21, 23 – аналоговый выходной сигнал 0...10 В.

Индикаторы «Дистанционно Упр и Рег» должны засветиться.

4.17.2. Подключить потенциометр к входным клеммам управления 15, 13, 17, как показано на рисунке 4.14.

4.17.3. Подключить один из концов проволочной перемычки к клемме 11. Подключить электродвигатель к выходным клеммам U, V, W.



Потенциометр и перемычка 3.4.6

4.17.4. С помощью мультиметра в режиме измерения напряжения $V=$ измерить напряжение на клемме 15 относительно клеммы 17 – должно быть $+15\pm 2$ В, и напряжение на клемме 33 относительно клеммы 17 – должно быть минус 15 ± 2 В.

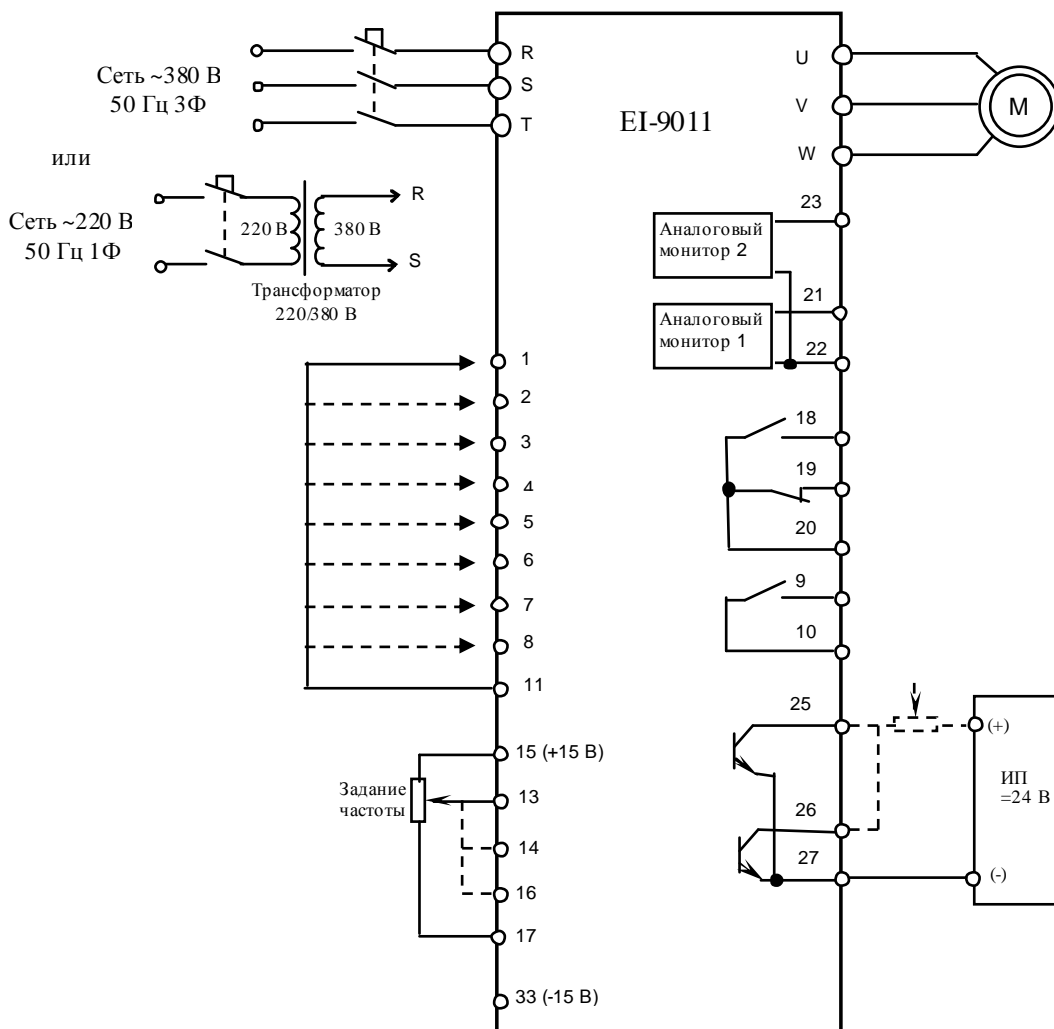


Рис. 4.14. Диагностика цепей управления преобразователя EI-9011.

4.17.5. Проверить с помощью мультиметра в режиме «зуммера» цепи выходных реле 18-20 и 9-10. В обоих случаях указанные контакты реле должны быть разомкнуты.

4.17.6. Установить с помощью внешнего потенциометра опорную частоту примерно 10 Гц, соединить свободный конец перемычки с клеммой 1. Двигатель начнёт плавно разгоняться до заданной потенциометром опорной частоты (10 Гц), на пульте должны загореться индикаторы «Пуск» и «>>>» (Вращение Вперед). Установить потенциометром опорную частоту 50 Гц. Двигатель должен плавно разогнаться до 50 Гц. Контакты реле 9-10 с началом вращения двигателя должны замкнуться. При выходной частоте 50 Гц на клемме 23 относительно 22 должно быть напряжение $+5 \pm 0,5$ В и на клемме 21 относительно 22 - напряжение $+10 \pm 0,5$ В.

4.17.7. Отсоединить перемычку от клеммы 1 – двигатель должен плавно остановиться до 0 Гц, индикаторы «Пуск» и «>>>» (Вращение Вперед) по окончании вращения должны погаснуть, и должен загореться индикатор «Стоп».

4.17.8. Повторить п. 4.12.6 для входа 2, при этом двигатель должен вращаться в противоположном направлении, а на пульте при вращении двигателя - светиться индикаторы «Пуск» и «<<<» (Вращение Назад).

4.17.9. Соединить свободный конец перемычки с клеммой 3. На дисплее должна отобразиться ошибка «ЕF3 Ошибка клеммы 3». Проверить мультиметром, что контакты 18-20 замкнуты, а контакты 19-20 – разомкнуты.

4.17.10. Отсоединить перемычку от клеммы 3 и кратковременно (0,5 с) соединить ее с клеммой 4. На дисплее индикация ошибки должна исчезнуть и должна высветиться надпись «Опорная частота 50.00 Гц».

4.17.11. Соединить перемычку с клеммой 5. На дисплее должна отображаться опорная частота 20.00 Гц.

4.17.12. Отсоединить перемычку от клеммы 5 и соединить ее с клеммой 6. На дисплее должна отображаться опорная частота 30.00 Гц.

4.17.13. Отсоединить перемычку от клеммы 6 и соединить ее с клеммой 7. На дисплее должна отобразиться шаговая опорная частота 6.00 Гц. Отсоединить перемычку от клеммы 7, двигатель должен плавно остановиться.

4.17.14. Соединить перемычку с клеммой 8. На дисплее должна появиться индикация блокировки «ВВ». Отсоединить перемычку от клеммы 8. На дисплее индикация блокировки «ВВ» должна исчезнуть и должна высветиться надпись «Опорная частота 50.00 Гц».

4.17.15. Отсоединить вывод потенциометра от клеммы 13 и соединить его с клеммой 14.

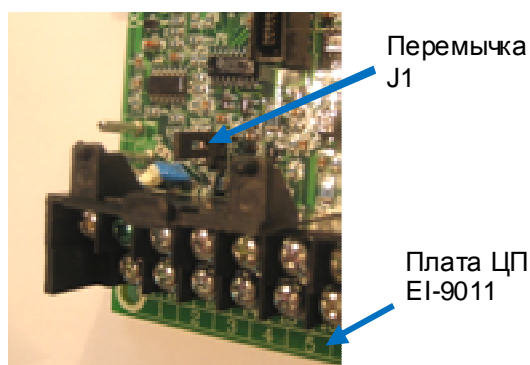


Рис. 4.15. Перемычка J1 на плате ЦП EI-9011.

При этом удалить перемычку J1 на плате ЦП – см. рис. 4.15 (после завершения диагностики перемычку J1 вернуть на место).

Установить с помощью внешнего потенциометра опорную частоту примерно 10 Гц, соединить свободный конец перемычки с клеммой 1. Двигатель начнёт плавно разгоняться до заданной потенциометром опорной частоты (10 Гц), на пульте должны светиться индикаторы «Пуск» и «>>» (Вращение Вперед). Установить потенциометром опорную частоту 50 Гц. Двигатель должен плавно разогнаться до 50 Гц. Отсоединить перемычку от клеммы 1, двигатель должен плавно остановиться, индикаторы «Пуск» и «>>» (Вращение Вперед) по окончании вращения должны погаснуть, и должен загореться индикатор «Стоп».

4.17.16. Запрограммировать в соответствии с Руководством по эксплуатации EI-9011 следующие значения констант (значения остальных констант, запрограммированные в п.4.12.1 – не менять):

H3-04 = 0 Клемма 16 – сигнал управления 0...10 В;

H3-05 = 0 Клемма 16 – вспомогательное задание опорной частоты.

4.17.17. Отсоединить провод управления от клеммы 14 и подсоединить его к клемме 16, замкнуть перемычкой клеммы 11 и 5. Установить потенциометром опорную частоту 50 Гц и подать команду ПУСК (соединить свободный конец перемычки с клеммой 1). Двигатель

должен плавно разогнаться до 50 Гц. Задать потенциометром нулевую скорость, двигатель должен плавно остановиться. Снять команду ПУСК (отсоединить перемычку от клеммы 1). Снять перемычку с клемм 11 и 5.

4.17.18. Отсоединить потенциометр от клемм 15, 16, 17 и присоединить его к клемме 25 и к источнику питания ≈ 24 В, как показано на рис. 4.14. Включить источник питания. При помощи мультиметра в режиме измерения постоянного напряжения $V=$ измерить напряжение между клеммами 25 и 27 – должно быть 24 ± 2 В.

Нажать на пульте кнопку «Местн/Дистанц». Светодиоды «Дистанционно Упр и Рег» должны погаснуть. Установить кнопками пульта значение опорной частоты примерно 10 Гц. Нажать кнопку «Пуск». Двигатель должен начать вращение. Измерить напряжение между клеммами 25 и 27 – должно быть равно $0 \dots 1$ В. Нажать на пульте кнопку «Стоп». Двигатель должен плавно остановиться. После останова двигателя напряжение между клеммами 25 и 27 должно быть равно 24 ± 2 В.

4.17.19. Отсоединить вывод потенциометра от клеммы 25 и соединить его с клеммой 26. Нажать на пульте кнопку «Пуск». При помощи мультиметра в режиме измерения постоянного напряжения $V=$ измерить напряжение между клеммами 26 и 27 – должно быть ≈ 24 В. Соединить перемычку с клеммой 8. Измерить напряжение между клеммами 26 и 27 – должно быть равно $0 \dots 1$ В. Отсоединить перемычку от клеммы 8. Нажать кнопку «Стоп».

4.17.20. Восстановить модифицированные значения констант (см. п. 4.12.1).

4.17.21. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.п. 4.17.4...4.17.19, плата центрального процессора EI-9011 подлежит замене в соответствии с п.5.2.

4.18. Диагностика пульта управления.

4.18.1. Диагностика пульта управления производится путем замены на заведомо исправный.

4.18.2. Подать напряжение электропитания на ПЧ. При исправном пульте на дисплее появится индикация «Опорная частота XXX Гц». В противном случае отключить электропитание, заменить пульт управления, и снова подать напряжение питания. Если индикация на пульте не появилась, или сообщение нельзя прочитать, заменить плату ЦП (п.5.2.). Если после замены платы ЦП и пульта индикация на дисплее не появилась – заменить плату драйверов (п.5.10.).

4.19. Диагностика термодатчика.

4.19.1. Установить мультиметр в режим измерения сопротивления.

4.19.2. Подключить щупы мультиметра к выводам термодатчика. Показания прибора должны соответствовать «обрыву цепи» (как и при разомкнутых щупах).

Примечание: в случае применения в качестве термодатчика терморезистора его сопротивление при комнатной температуре должно составлять $22 \dots 24$ кОм.

4.19.3. Если показания прибора не соответствуют п. 4.19.2, термодатчик подлежит замене согласно п. 5.11.

4.20. Диагностика конденсаторов звена постоянного тока.

4.20.1. Произвести визуальный осмотр конденсаторов.

4.20.2. При выявлении следов перегрева, воздействия электрической дуги, вздутия и т.п. конденсатор подлежит замене (п.5.9.).

4.21. Диагностика платы предохранителей.

4.21.1. Произвести визуальный осмотр платы. При выявлении следов перегрева, воздействия электрической дуги или разрыва печатных проводников плата подлежит замене.

4.21.2. Проверить исправность предохранителей FUZE1 и FUZE2. Неисправные предохранители заменить.

4.22. Диагностика трансформатора.

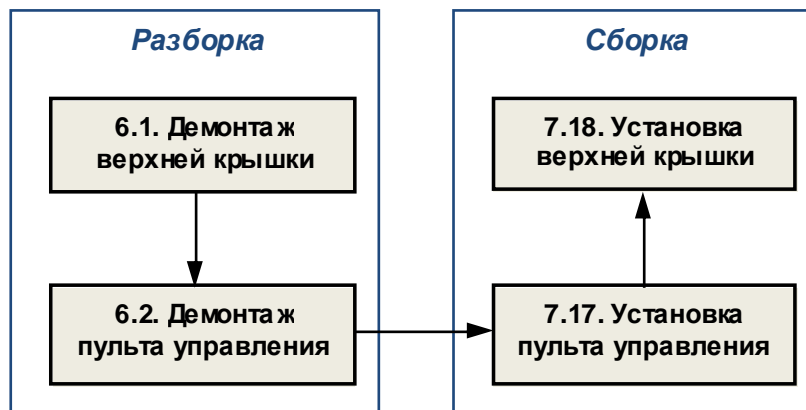
4.22.1. Произвести визуальный осмотр трансформатора. При выявлении следов перегрева или воздействия электрической дуги трансформатор заменить.

4.23. После завершения диагностики:

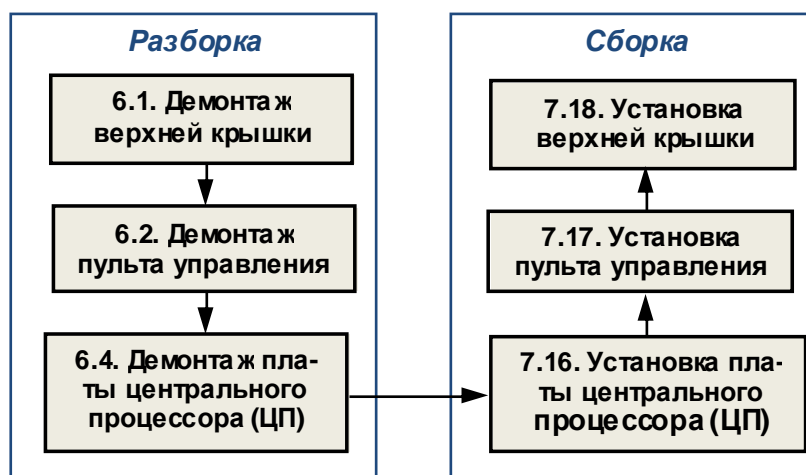
- если ремонт гарантийный – приступить непосредственно к ремонту в соответствии с разделом 5;
- если ремонт не гарантийный – оформить «Акт по результатам осмотра и диагностики» и передать ПЧ на склад участка ремонта;
- Если в процессе диагностики неисправности не были обнаружены - произвести прогон преобразователя с электродвигателем в течение 30 мин в соответствии с п.4.16. Затем связаться с Заказчиком для выяснения характера претензий.

5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА

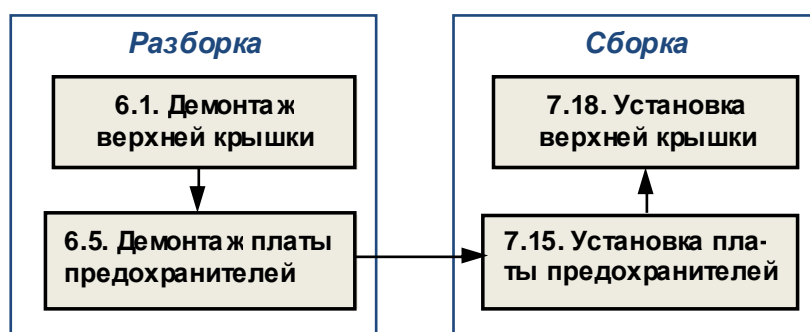
5.1. Замена пульта управления



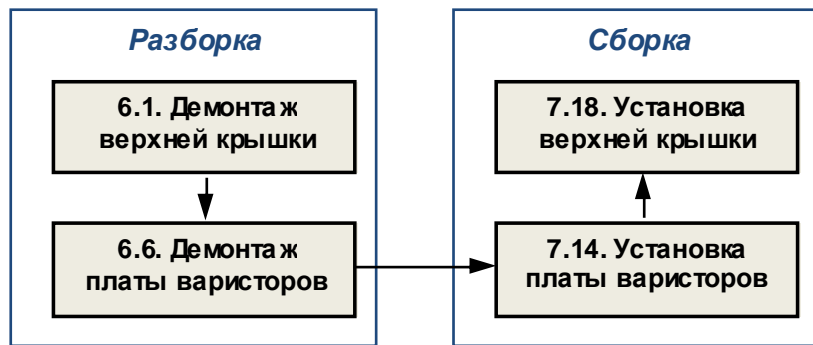
5.2. Замена платы ЦП



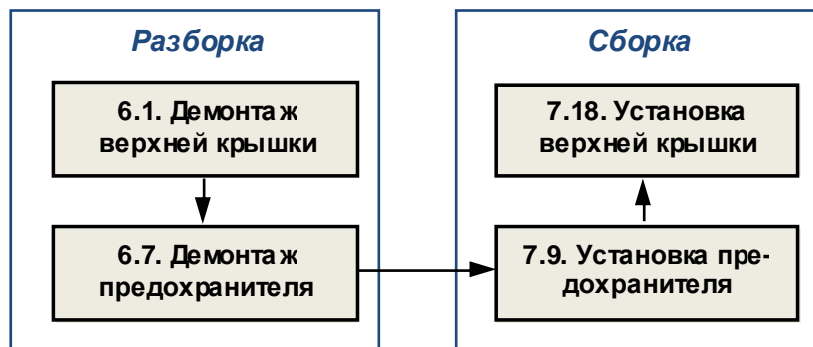
5.3. Замена платы предохранителей



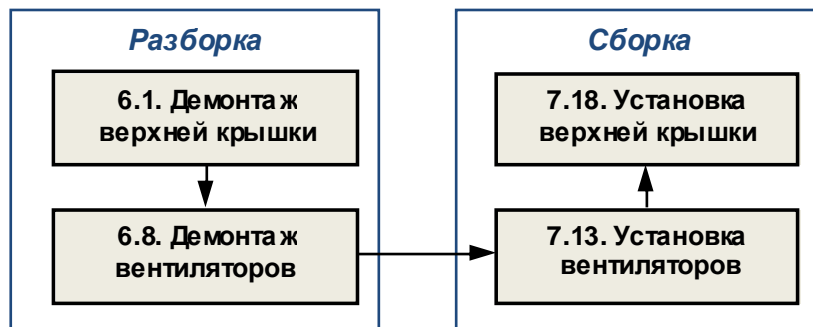
5.4. Замена платы варисторов



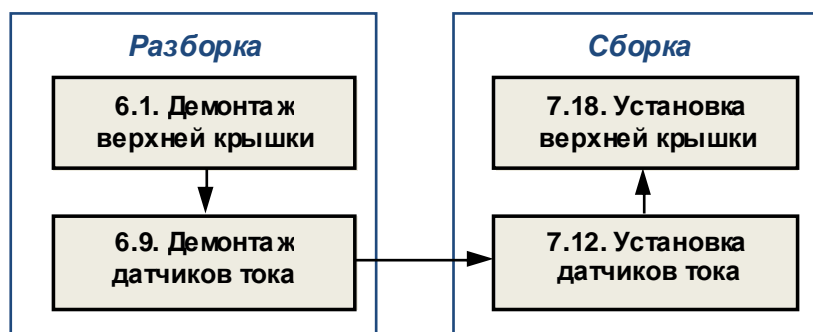
5.5. Замена силового предохранителя



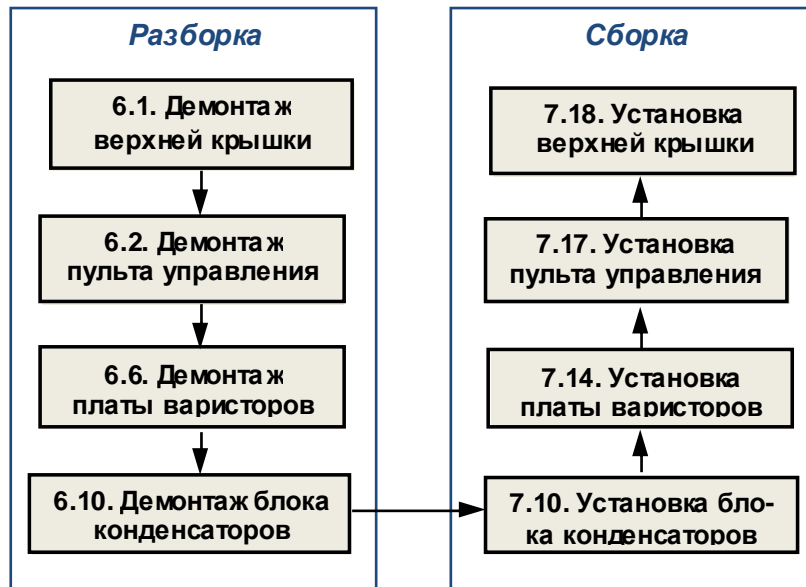
5.6. Замена вентиляторов



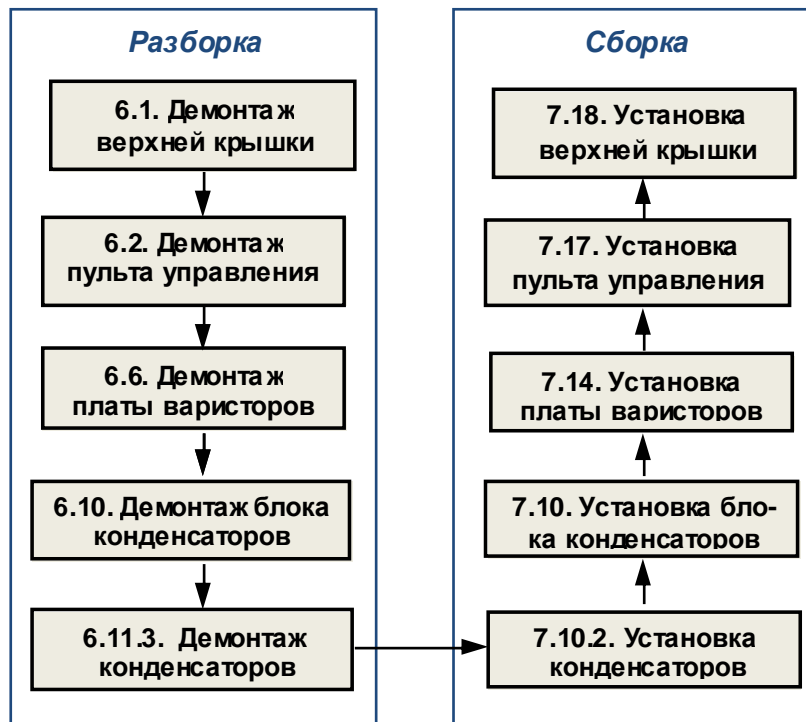
5.7. Замена датчиков тока



5.8. Замена блока конденсаторов



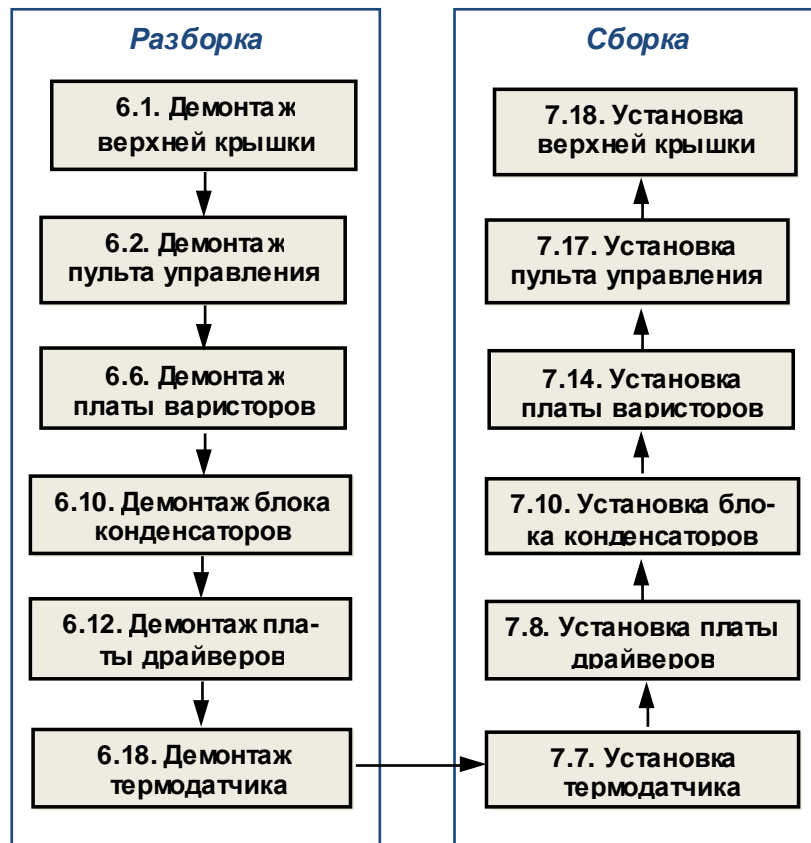
5.9. Замена конденсаторов



5.10. Замена платы драйверов



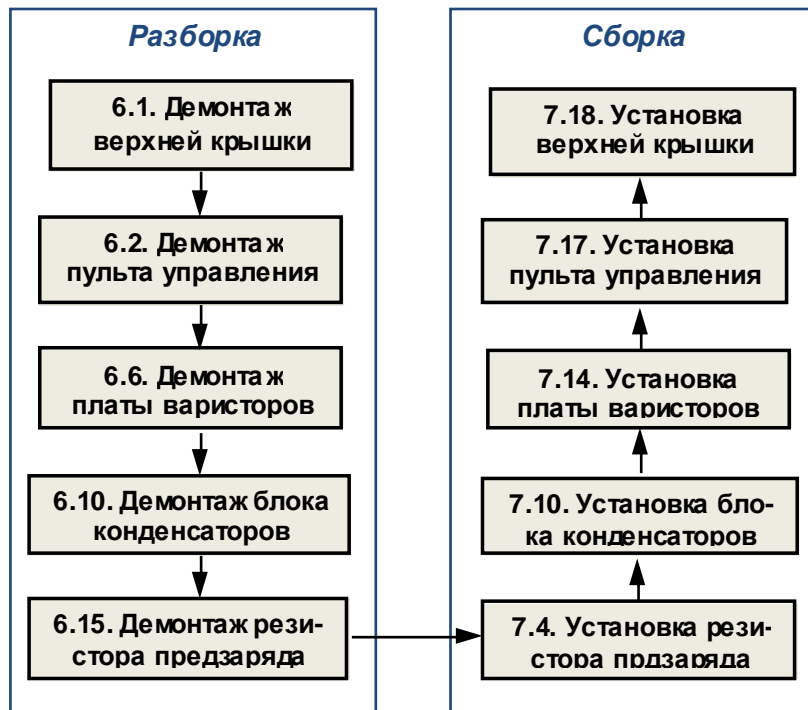
5.11. Замена термодатчика



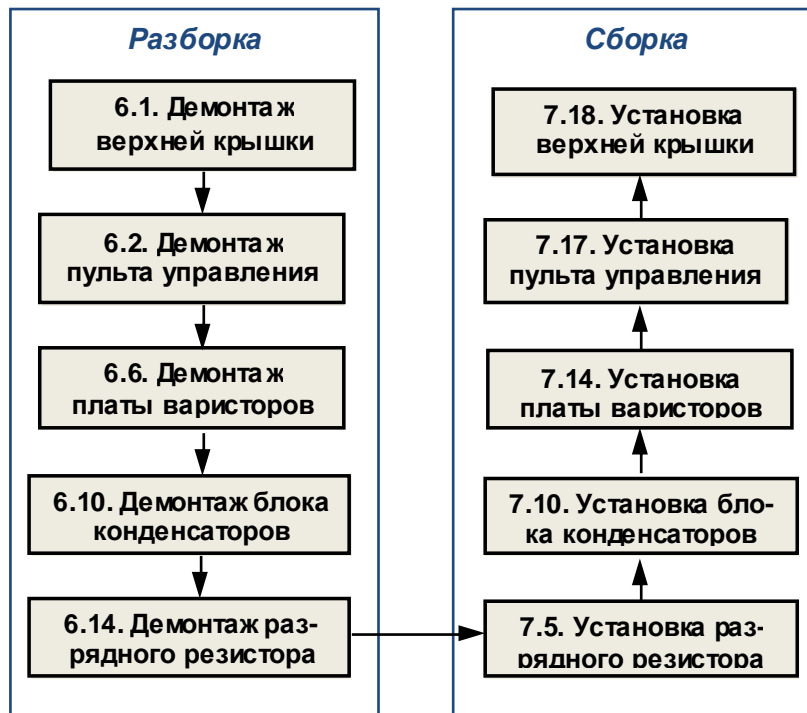
5.12. Замена платы управления диодно-тиристорными модулями



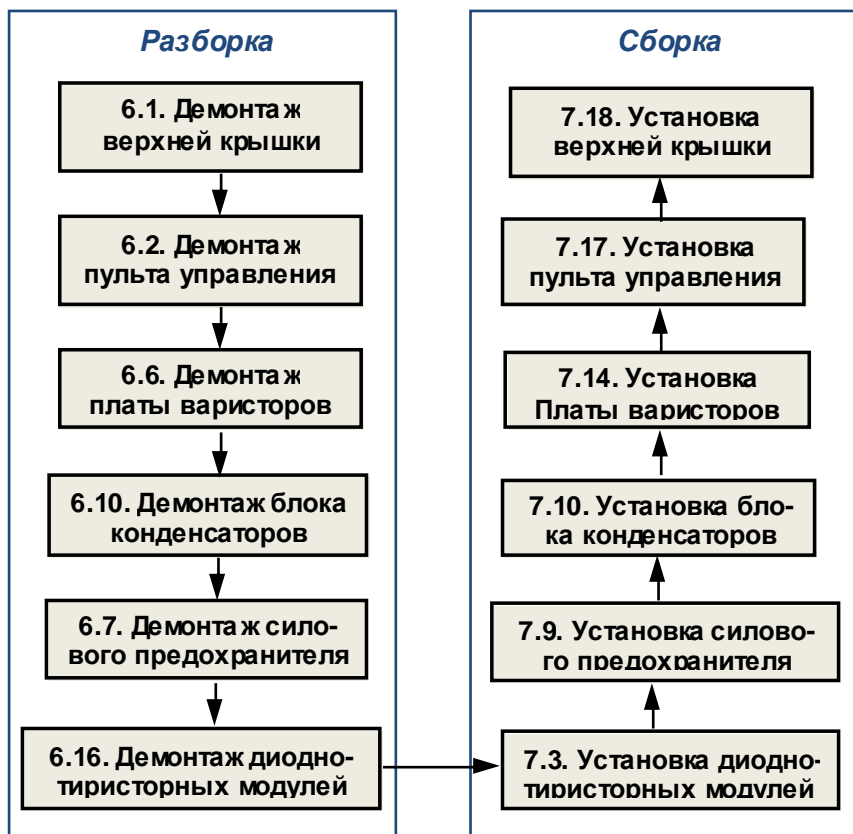
5.13. Замена резистора предзаряда



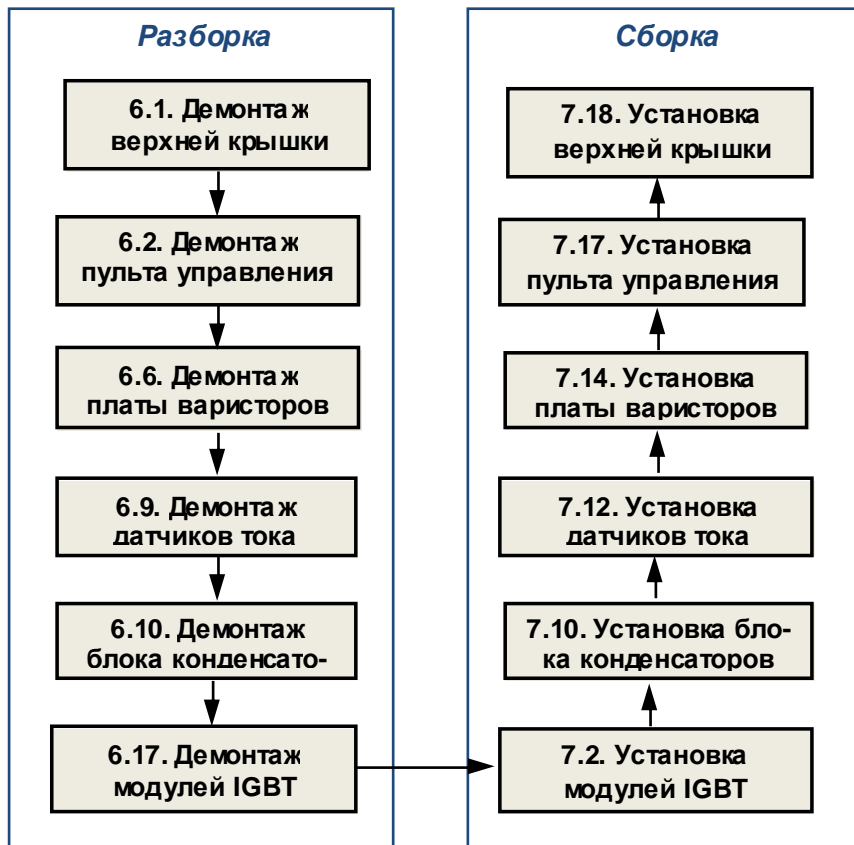
5.14. Замена разрядного резистора



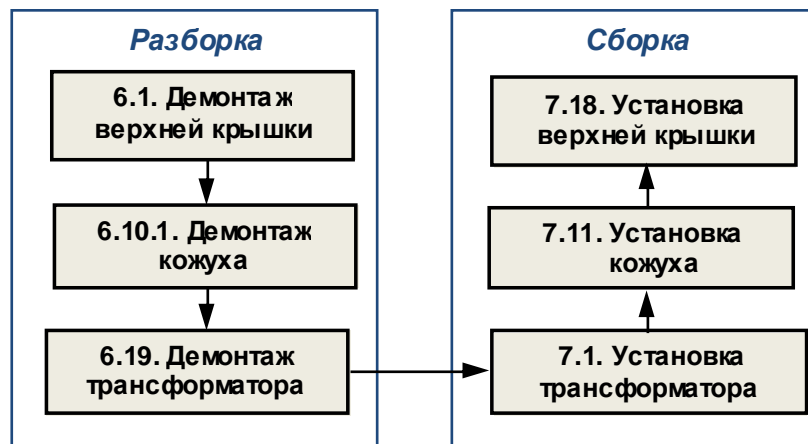
5.15. Замена диодно-тиристорных модулей



5.16. Замена модулей IGBT



5.17. Замена трансформатора



Замена других составных частей.

В некоторых случаях, по результатам внешнего осмотра, потребуется замена:

- рамки пульта управления;
- кожуха;
- силового клеммника;
- радиатора;
- шлейфа ЦП;
- проводов заземления, кабелей и жгутов.

Замена указанных составных частей производится в соответствии с приведенными выше блок-схемами процессов ремонта.

6. РАЗБОРКА


В процессе разборки составные части изделия складывать в тару:

- *годные части складывать в тару для составных частей п.3.1.13*
- *крепеж складывать в тару для крепежа п.3.1.14;*
- *составные части, подлежащие замене, складывать в тару для брака п.3.1.15.*

6.1. Демонтаж верхней крышки

6.1.1 Установить ПЧ на рабочий стол.

6.1.2 Выкрутить шесть винтов (рис. 6.1, красные стрелки), демонтировать верхнюю крышку. Положить винты и крышку в тару.

 *Отвертка плоская 3.1.7.*

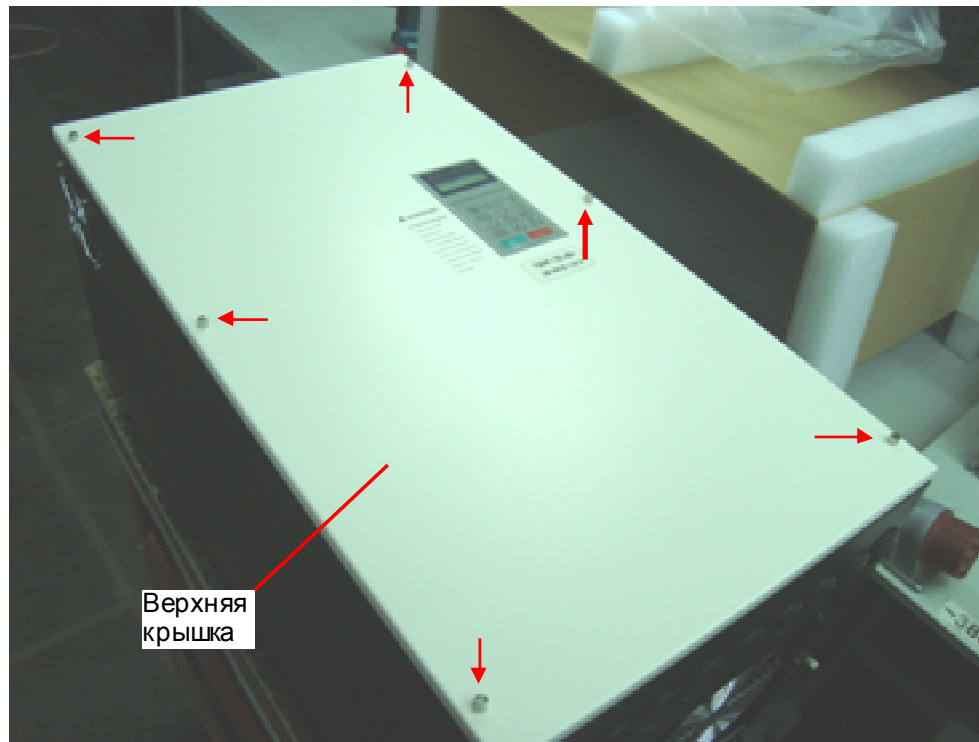



Рис. 6.1

6.2. Демонтаж пульта управления

6.2.1. Выкрутить два винта крепления пульта управления (рис. 6.2, красные стрелки). Положить винты в тару.

 *Отвертка крестовая 3.1.8.*

6.2.2. Вынуть пульт управления из рамки и положить его в тару.

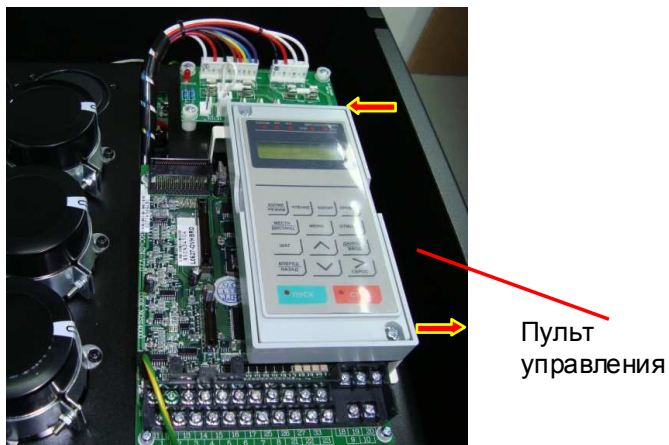



Рис. 6.2

6.3. Демонтаж рамки пульта управления

6.3.1. Выкрутить три винта крепления кронштейна рамки пульта управления (рис. 6.3, красные стрелки), положить винты в тару.

 *Отвертка крестовая 3.1.8.*

Рамка
пульта
управления

Шлейф
пульта
управления

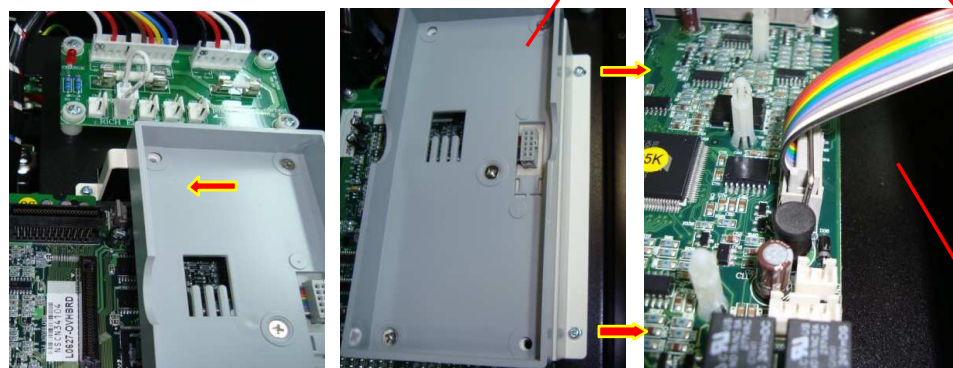


Рис. 6.3

Фиксирующая
скоба

6.3.2. Отвести фиксирующую скобу, отсоединить разъем шлейфа пульта управления от платы ЦП и демонтировать рамку пульта управления (рис. 6.3). Положить рамку пульта управления с кронштейном в тару.

○ **Демонтаж платы ЦП**

- Отжать в стороны фиксаторы разъёма на плате центрального процессора, отсоединить разъем шлейфа ЦП (рис. 6.4).

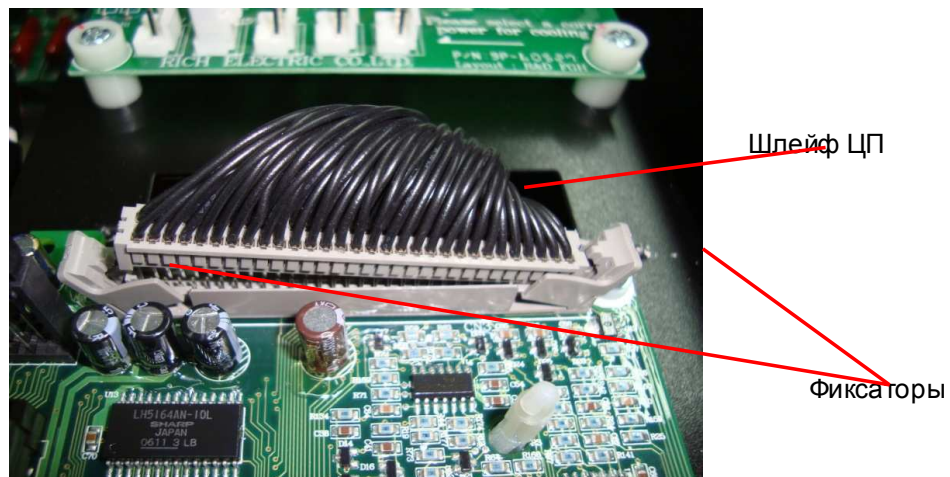



Рис. 6.4

- Отсоединить провод заземления 1 от контакта Е на плате ЦП (рис. 6.5).
- Выкрутить пять винтов (рис. 6.6, красные стрелки), демонтировать плату ЦП. Положить плату ЦП и винты в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.8.




Провод заземления

Рис. 6.5

○ **Демонтаж платы предохранителей**

- Отсоединить розетки разъемов CN7 и CN8, а затем, выкрутив четыре винта (рис. 6.6, красные стрелки), демонтировать плату предохранителей и положить ее в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.8.

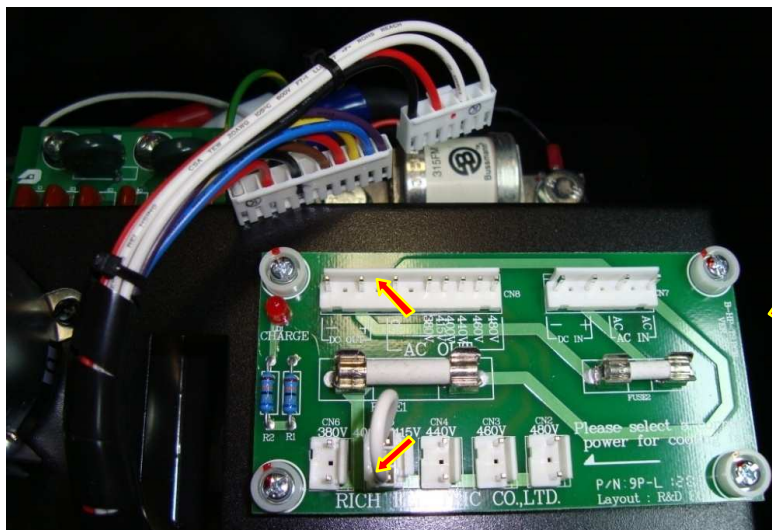

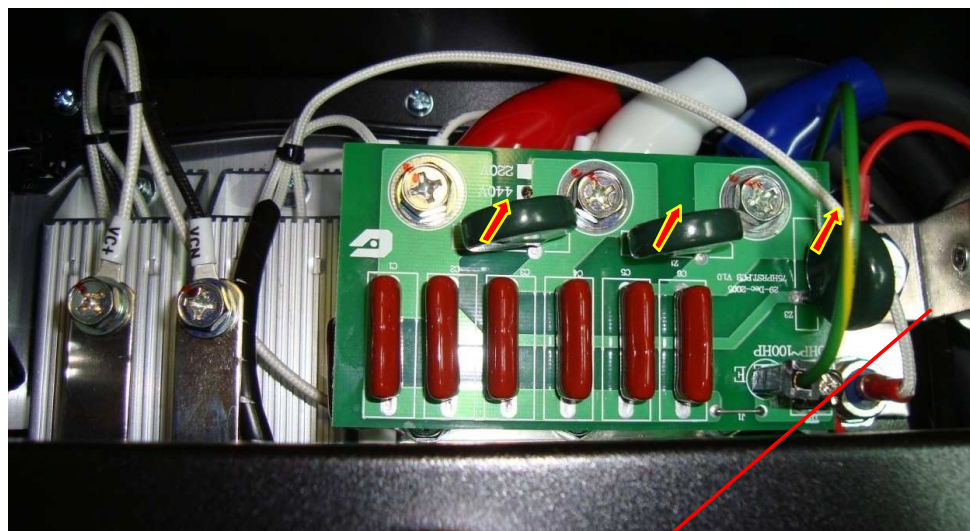


Рис. 6.6.

○ **Демонтаж платы варисторов**

- Отсоединить провод заземления, выкрутить три винта (рис. 6.7, красные стрелки), демонтировать плату варисторов и положить ее в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.8.



Провод заземления

Рис. 6.7

6.7. Демонтаж силового предохранителя

6.7.1. Выкрутить два болта, демонтировать силовой предохранитель (рис. 6.8) и положить в тару.



 Ключ торцевой 17 3.1.10.



Рис. 6.8

7.2 Демонтаж вентиля торцов

7.2.1 Выкрутить 4 винта крепления вентиляторов охлаждения радиатора (рис. 6.9а, желтые стрелки) и положить их в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.8.

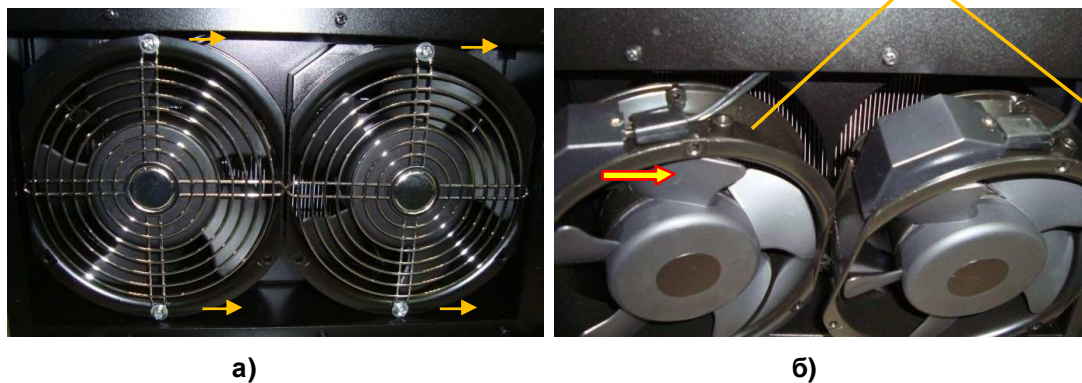


Рис. 6.9

6.8.2. Демонтировать решётки вентиляторов и положить их в тару.

6.8.3. Достать из корпуса вентиляторы, отключить шнуры питания (рис. 6.9б) и положить вентиляторы в тару.

6.8.4. Выкрутить 4 винта крепления бокового вентилятора удерживая гайки (рис. 6.10а,б); демонтировать решётку и положить их в тару.

6.8.5. Отключить шнур питания и положить вентилятор в тару.

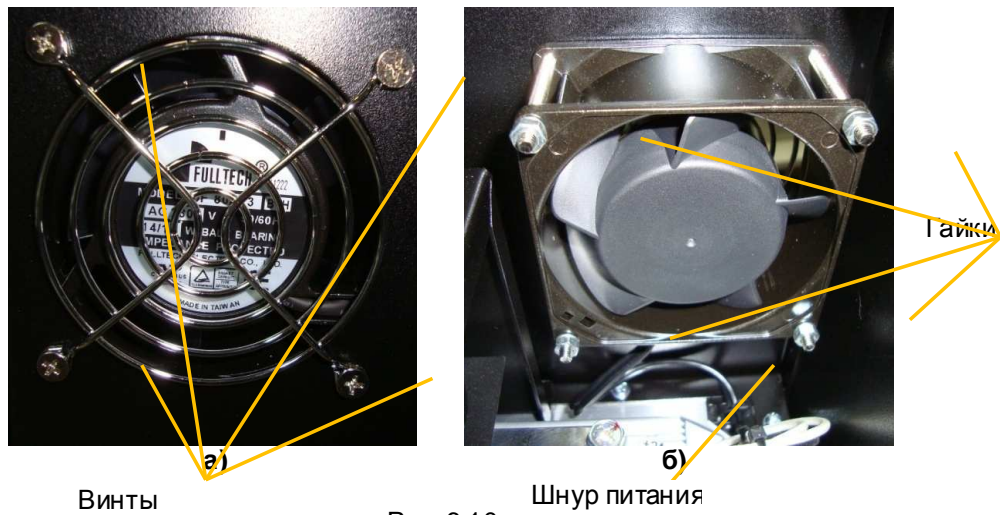


Рис. 6.10

6.9. Демонтаж датчиков тока

6.9.1. Снять защитную планку, демонтировать выходные шины каналов U, V, W выкрутив 6 винтов крепления (рис. 6.11). Положить винты и шины в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.8.

Винты

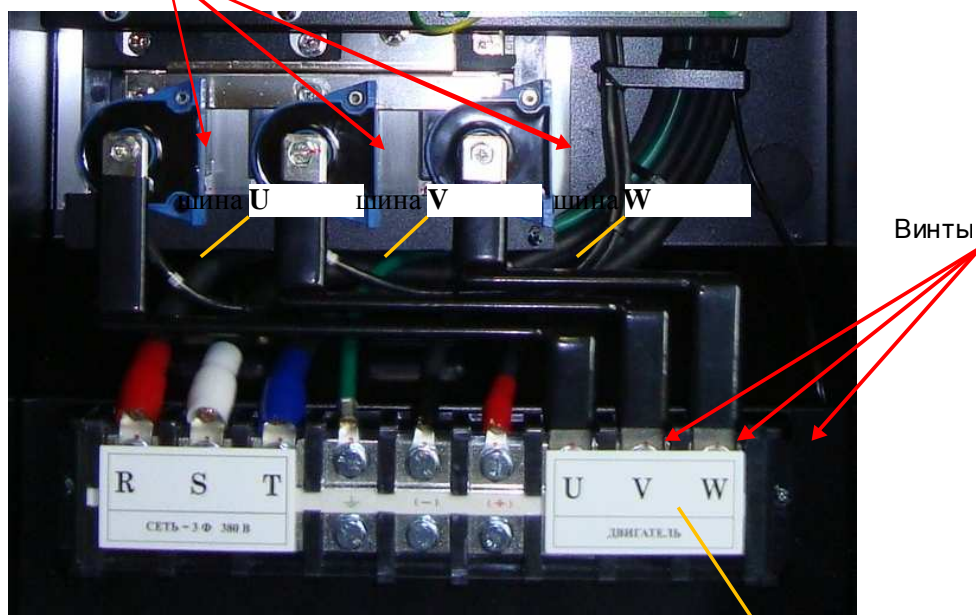


Рис. 6.11

Защитная планка

6.9.2. Демонтировать кабели датчиков тока, разрезав стяжки на разъемах (рис. 6.12).

6.9.3. Выкрутить 3 винта 1 крепления датчиков тока к кронштейну. Демонтировать датчики тока, положить их и винты крепления в тару.

6.9.4. Демонтировать кронштейн, вывернув 3 винта 2 и положить их в тару.

Датчики тока

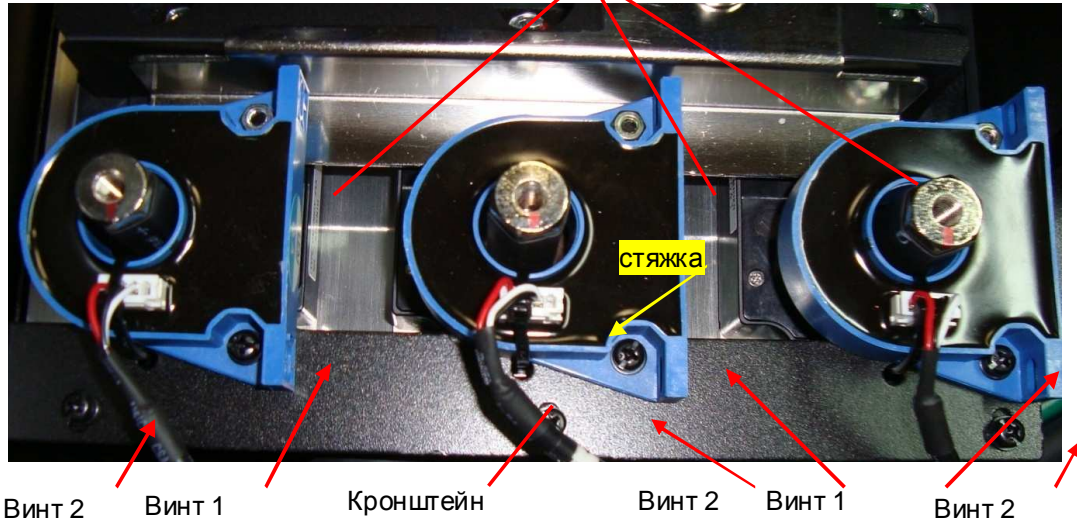




Рис. 6.12

6.10. Демонтаж блока конденсаторов

6.10.1. Выкрутить 20 винтов крепления кожуха по периметру и два рым-болта, снять кожух (рис .6.13). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.8.

 Допускается кожух корпуса не снимать.

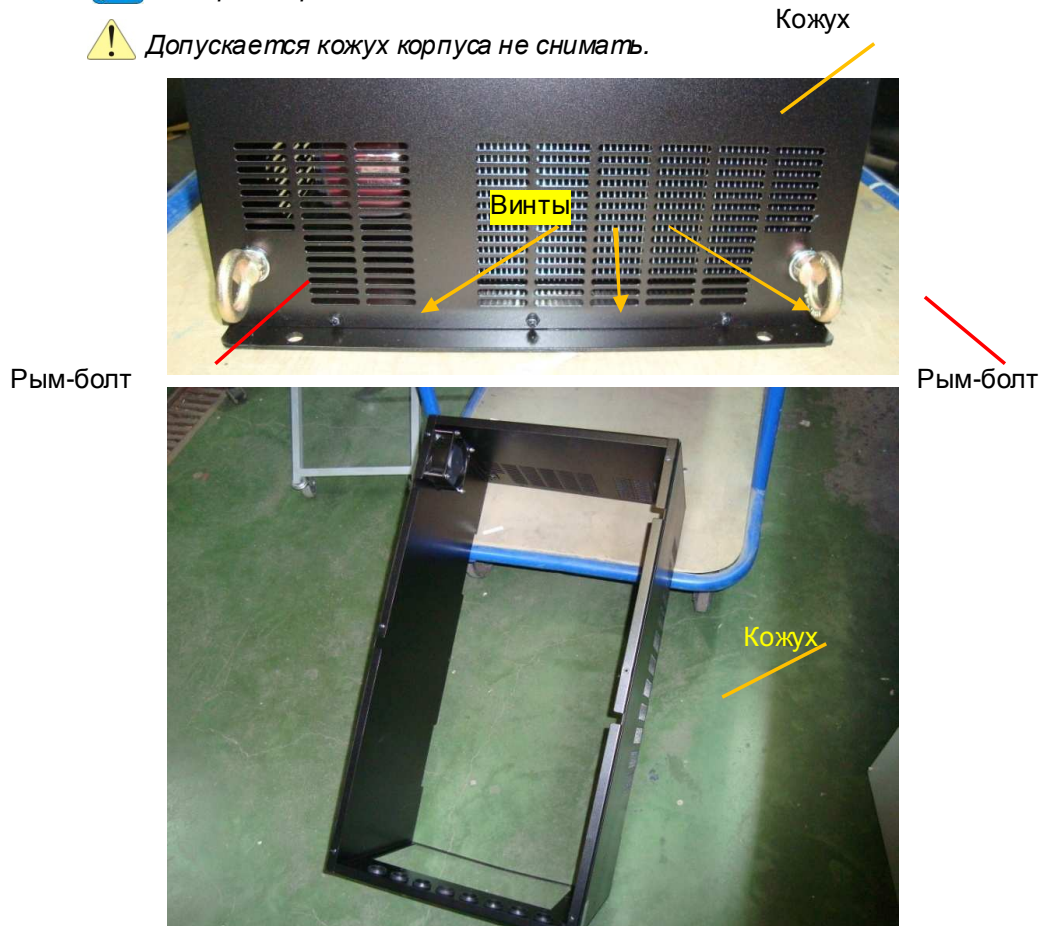


Рис. 6.13

6.10.2. Выкрутить 6 винтов крепления шин блока конденсаторов (рис. 6.14, красные стрелки). Положить винты в тару.

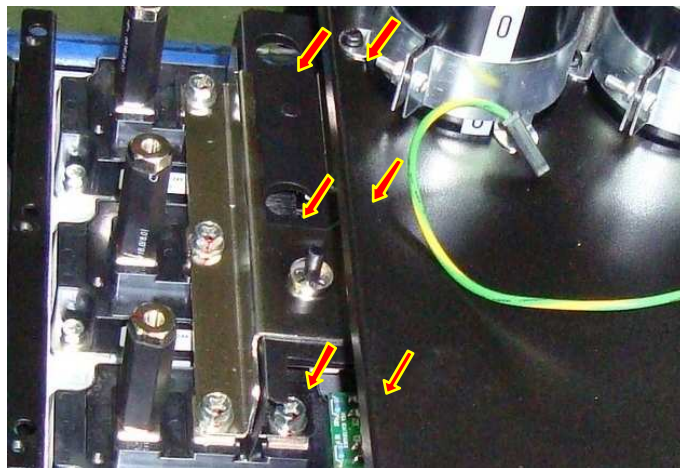


Рис. 6.14

6.10.3. Выкрутить 2 винта (рис. 6.15, желтые стрелки) и положить их в тару.

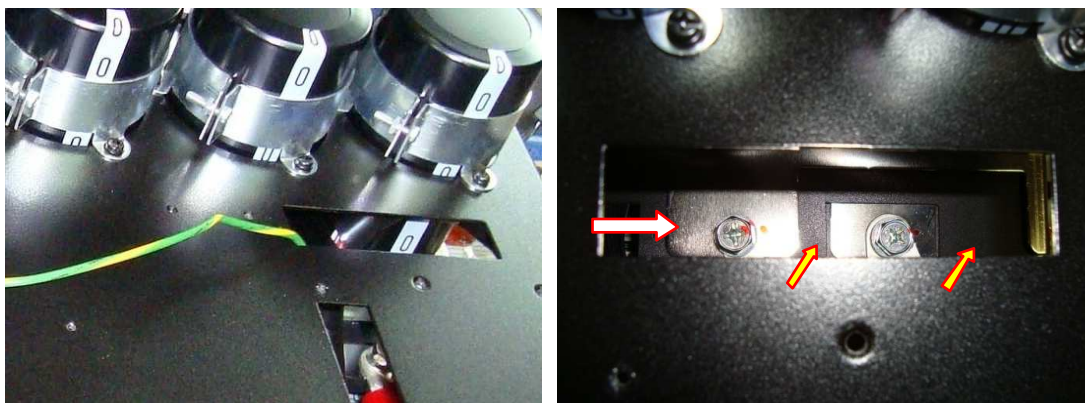


Рис. 6.15

6.10.4. Выкрутить 5 винтов (рис. 6.16, красные стрелки) и положить их в тару. Снять наконечники проводов и конденсаторов. Положить винты в тару.



Рис. 6.16

6.10.5. Отвернуть на два оборота 4 винта (рис. 6.17а, б, желтые стрелки), сдвинуть блок конденсаторов в направлении входных полумостов и потянув вверх демонтировать.

Блок конденсаторов




Рис. 6.17

6.11. Разборка блока конденсаторов

6.11.1. Установить блок конденсаторов на рабочий стол основанием вверх (рис. 6.18)

6.11.2. Выкрутить 16 винтов (желтые стрелки) крепления шинной сборки 1 к выводам конденсаторов.

Снять шинную сборку. Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.8.

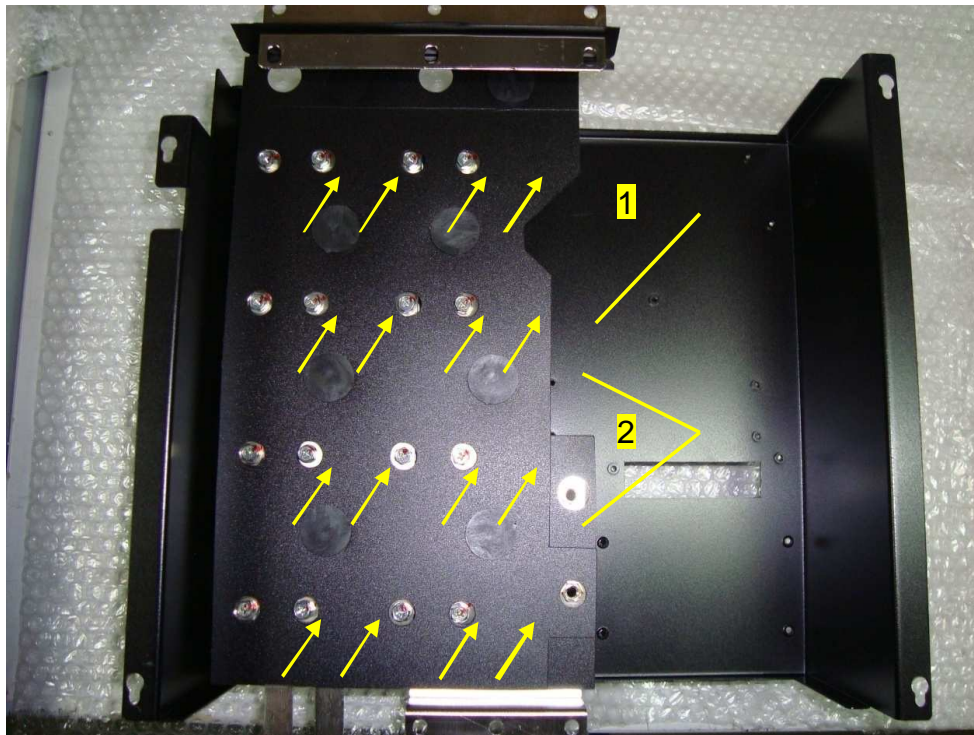


Рис. 6.18

6.11.3. Снять конденсаторы, ослабив винты на хомутах (рис. 6.19). Положить конденсаторы в тару.



 Отвертка крестовая 3.1.8.; ключ рожковый 5,5 мм 3.1.9.



Рис. 6.19

6.11.4. Снять элементы крепления 2, отжав стопорные кольца 1 (Рис. 6.20). Отделить изолирующие прокладки от шин.

 *Отвертка плоская 3.1.7.*

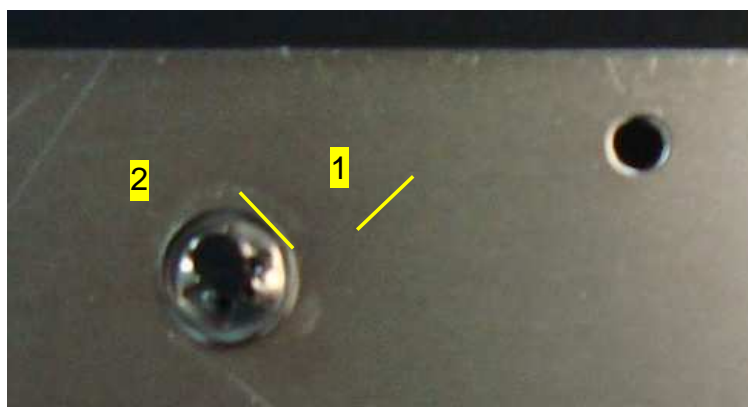



Рис. 6.20

6.12. Демонтаж платы драйверов

6.11.1. Отсоединить на плате драйверов розетки всех разъемов (рис. 6.21).

6.11.2. Выкрутить винт крепления провода заземления.

6.11.3. Выкрутить 5 винтов 14 крепления платы драйверов, снять плату. Положить винты и плату в тару.

 *Отвертка крестовая 3.1.8.*

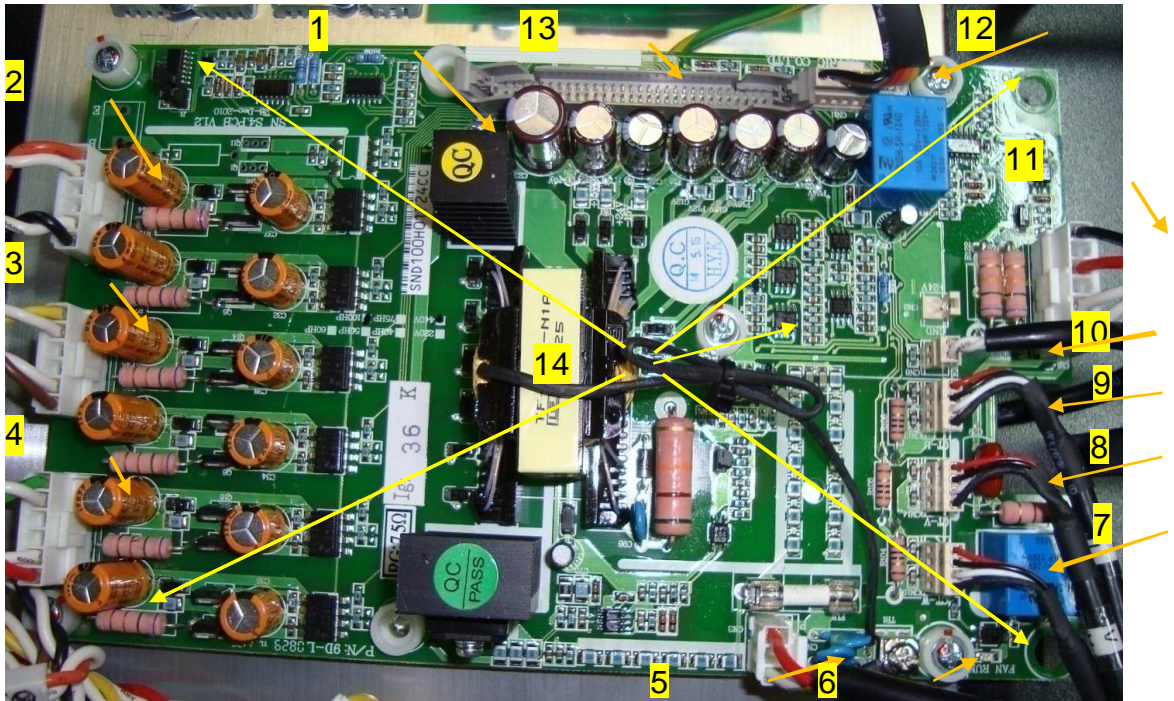


Рис. 6.21

- 1 – плата драйверов;
- 2 - разъем **CN16** жгута управления модулем IGBT канала **U**;
- 3 - разъем **CN17** жгута управления модулем IGBT канала **V**;
- 4 - разъем **CN18** жгута управления модулем IGBT канала **W**;
- 5 - разъем **CN3** жгута питания платы драйверов;
- 6 – винт для подключения наконечника провода заземления;
- 7 - разъем **CN15** жгута датчика тока канала **W**;
- 8 - разъем **CN14** жгута датчика тока канала **V**;
- 9 - разъем **CN14** жгута датчика тока канала **U**;
- 10 – разъем **CN8** кабеля датчика температуры;
- 11 - разъем **CN1** для подключения вентиляторов;
- 12 - разъем **CN11** шлейфа управления полумостами;
- 13 - разъем **CN7** жгута платы процессора;
- 14 – винты крепления.

6.13. Демонтаж платы управления диодно – тиристорными модулями

6.13.1. Отсоединить на плате управления 1 разъемы всех жгутов, отключить наконечники проводов цепи предзаряда от клеммной колодки ТВ1 выкрутив 2 винта (рис. 6. 22).

6.13.2. Выкрутить 4 винта крепления платы 1 (рис. 6.22, красные стрелки). Положить плату и винты в тару.


6.14. Демонтаж разрядного резистора

6.14.1. Выкрутить 2 винта крепления разрядного резистора 3 (рис. 6.22, красные стрелки). Положить резистор и винты в тару.

6.15. Демонтаж резистора и диода предзаряда

6.15.1. Выкрутить 2 винта крепления резистора предзаряда 2 (рис. 6. 22, красные стрелки) и стойку 5, демонтировать наконечники проводов с клеммника ТВ1 платы управления, отпаять провод 6 от диода предзаряда 4.

Выкрутить диод предзаряда 4, удерживая гайку с обратной стороны шины 1 выпрямителя (рис.6.23а). Положить резистор, диод, винты и провода в тару.

 *Отвертка крестовая 3.1.8, ключ торцевой 14 мм и 17 мм 3.1.10*

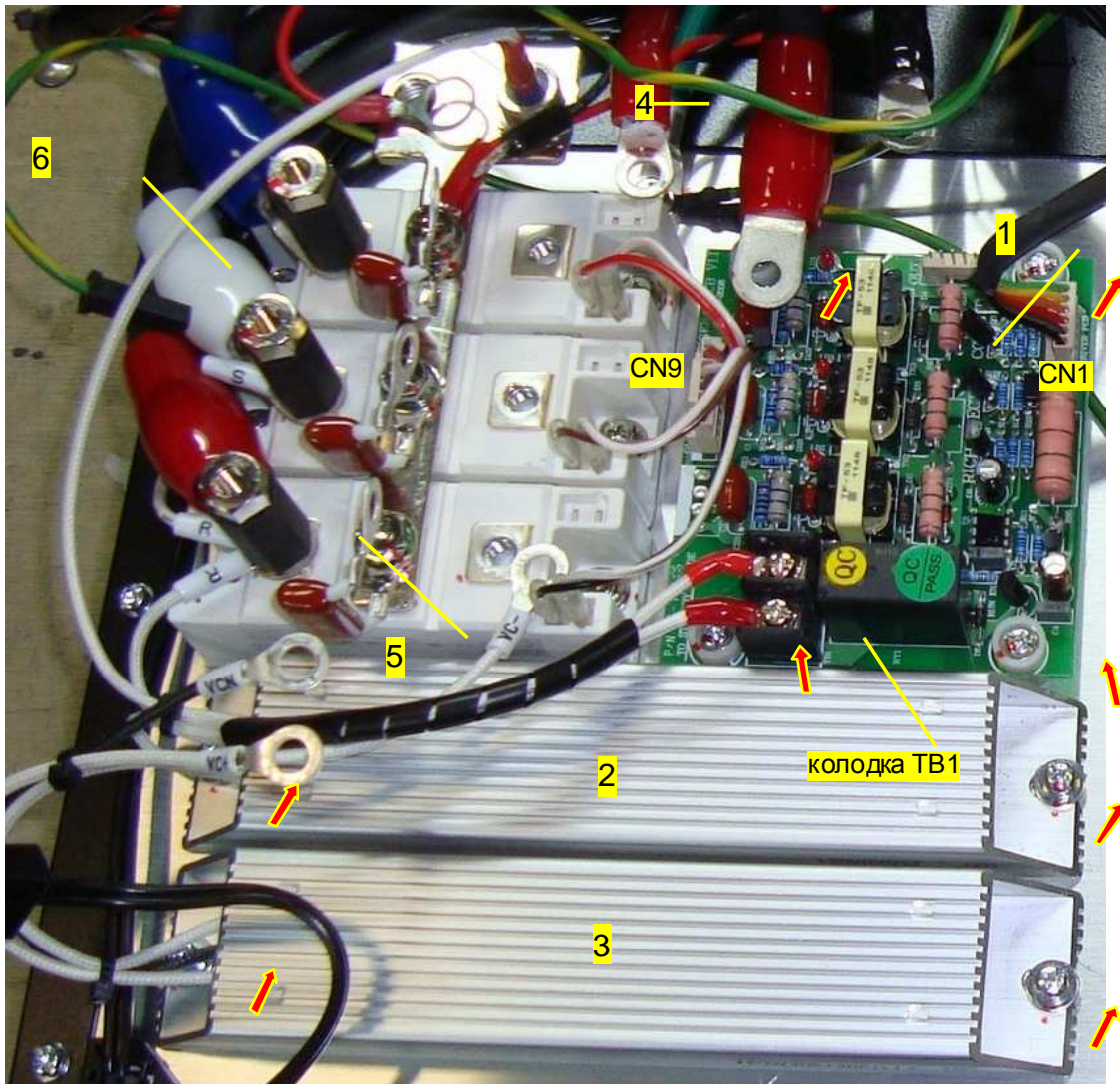



Рис. 6.22

- 1 – плата управления диодно – тиристорными модулями;
- 2 – резистор предзаряда;
- 3 – разрядный резистор;
- 4 – диод предзаряда;
- 5 – стойка;
- 6 – провод, соединяющий резистор предзаряда с диодом;
- винты крепления сменных узлов.

6.16. Демонтаж диодно-тиристорных модулей

- 6.16.1. Выкрутить 3 стойки 3 крепления силовых кабелей R, S, T к диодно-тиристорным модулям (рис. 6.23а). Положить стойки в тару.
- 6.16.2. Выкрутить 3 винта крепления шины 1 к модулям (рис. 6.23а, красные стрелки), демонтировать шину и конденсаторы 2. Положить все снятое в тару.
- 6.16.3. Демонтировать модули MD1 – MD3, выкрутив 6 винтов крепления (рис. 6.23б, красные стрелки). Положить модули и винты в тару.

 *Отвертка крестовая 3.1.8, ключ торцевой 14 мм 3.1.10*

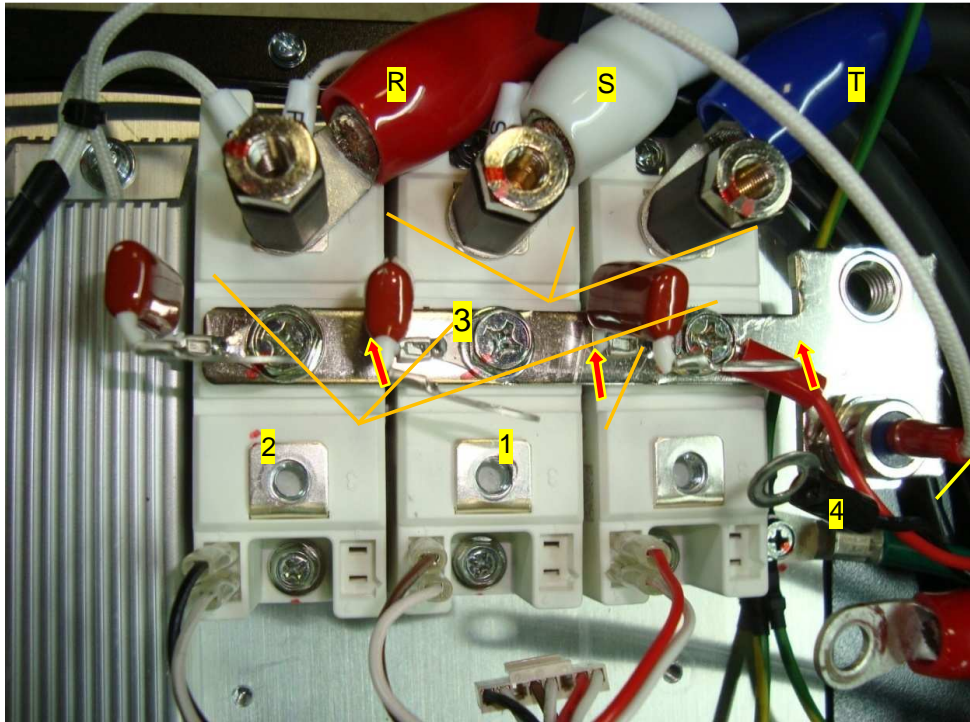


Рис. 6.23а

1 – шина «+» выпрямителя;
 2 – конденсаторы;
 3 – шестигранные стойки;

4 – диод предзаряда;
 R, S, T – входные силовые провода;
 - винты крепления шины «+» (3 шт.).

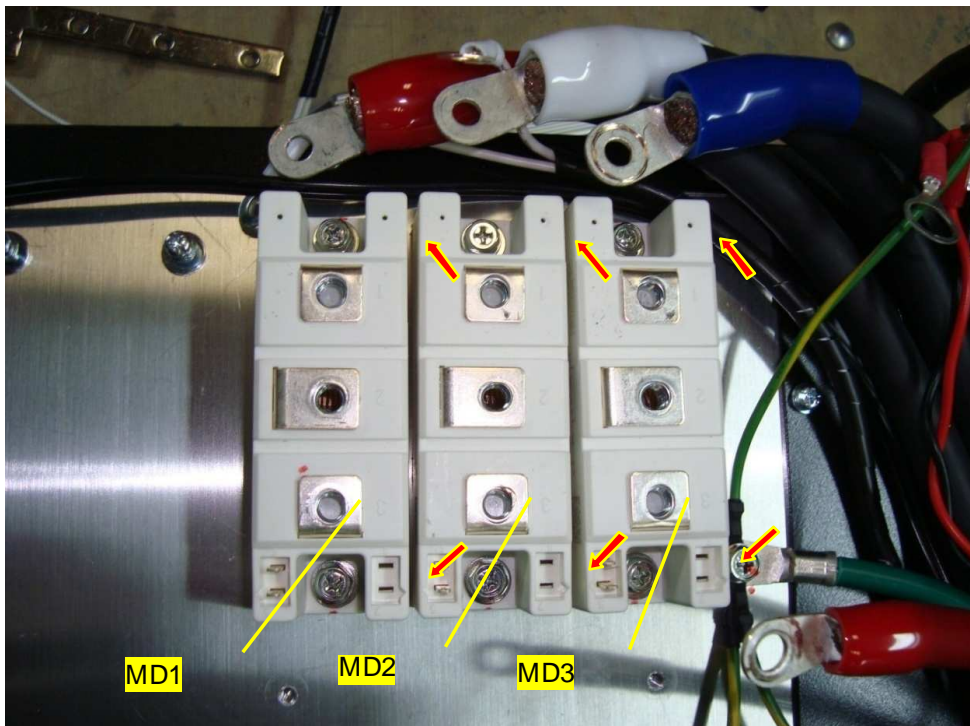



Рис. 6.23б

- винты крепления диодно – тиристорных модулей (6 шт.).

6.17. Демонтаж модулей IGBT.

6.17.1. Отсоединить от монтажных плат модулей IGBT (MT1, MT2, MT3) разъемы жгутов управления, выкрутить 12 винтов крепления модулей к радиатору (рис. 6. 24, красные стрелки). Демонтировать модули и положить их и винты в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.8.

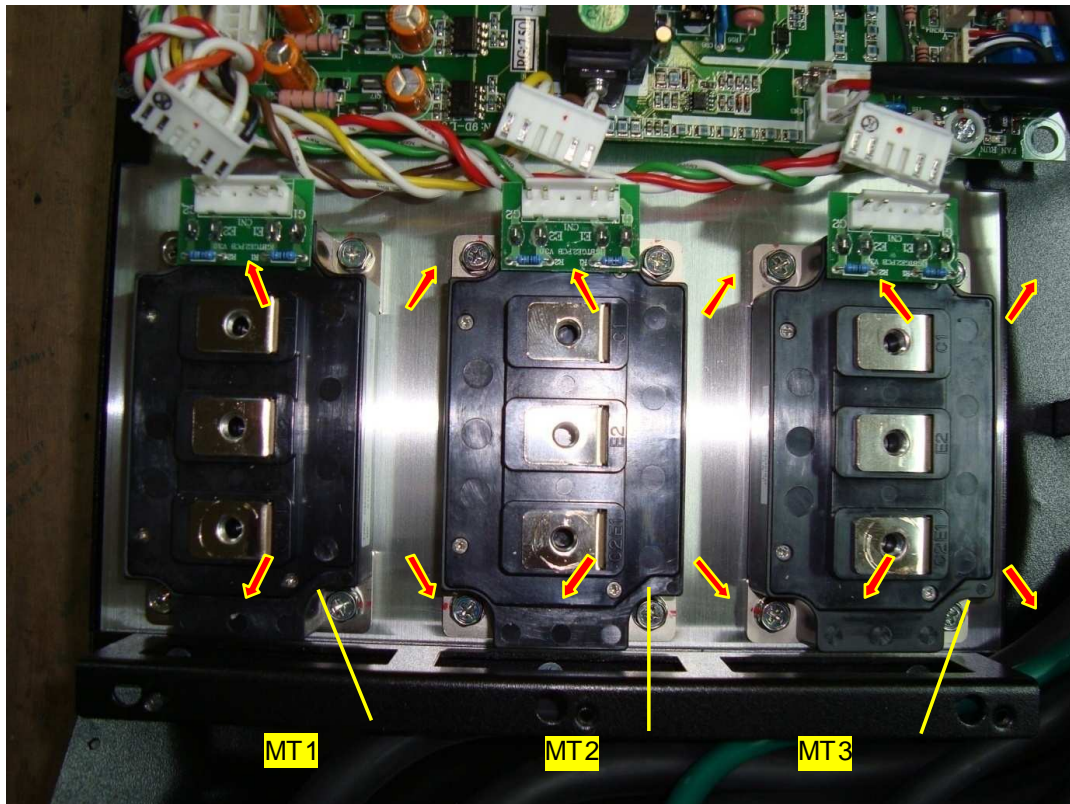



Рис. 6.24

- Винты крепления модулей IGBT (12 шт.)

6.18. Демонтаж термодатчика.

6.18.1. Выкрутить 2 винта крепления термодатчика к радиатору (рис. 6. 25, красные стрелки) и демонтировать датчик. Положить в тару датчик, скобу крепления и винты.

 Отвертка крестовая 3.1.8.

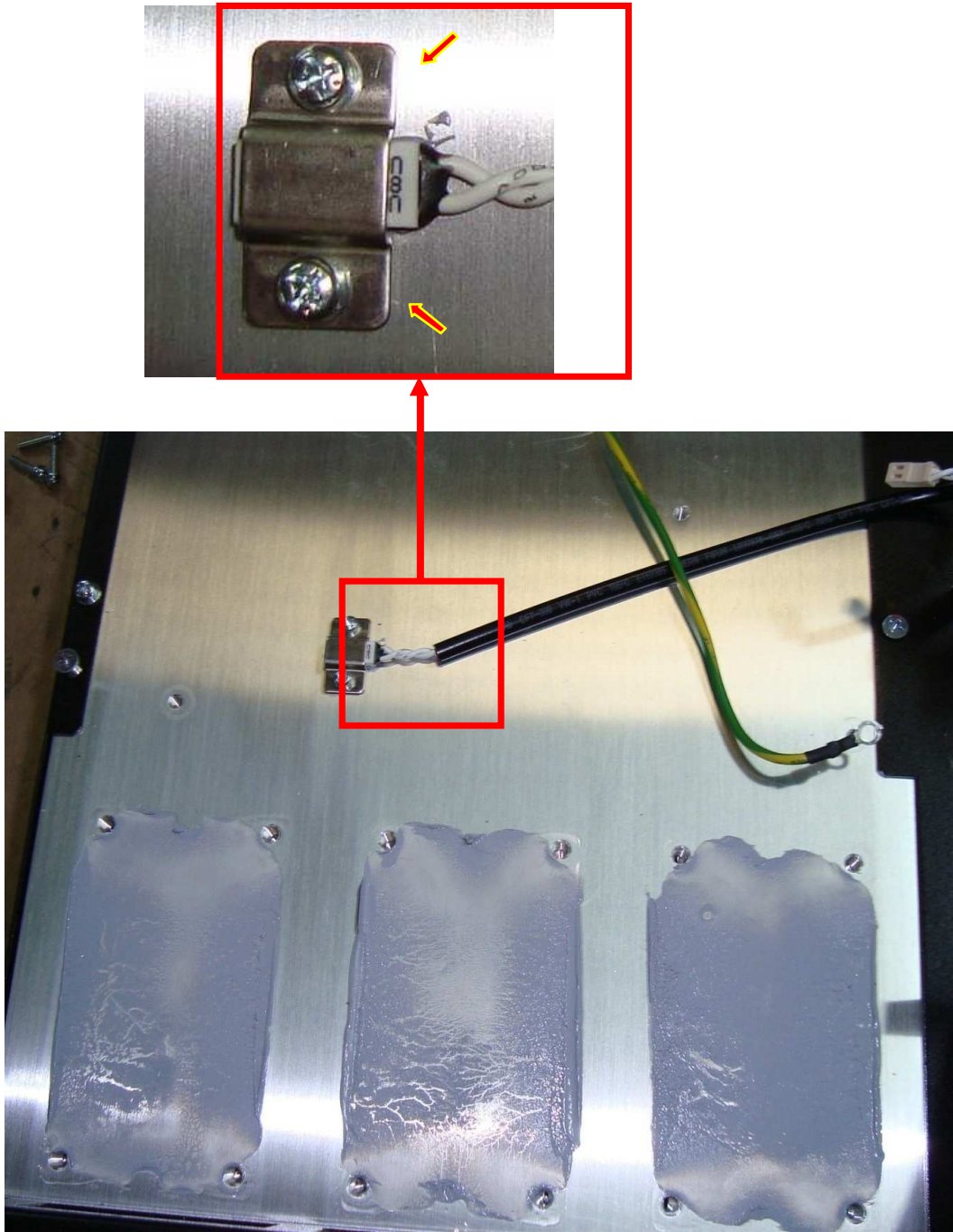



Рис. 6.25

6.19. Демонтаж трансформатора

6.19.1. Выкрутить винт крепления трансформатора 3 и обрезать стяжку 4 (рис. 6. 26)

6.19.2. Отрезать провода трансформатора 1 возле концевых заглушек 5, предварительно нанеся маркировочные метки, снять трансформатор. Положить трансформатор, винт и шайбу в тару.

 *Отвертка крестовая 3.1.8.; кусачки боковые 3.1.3.*

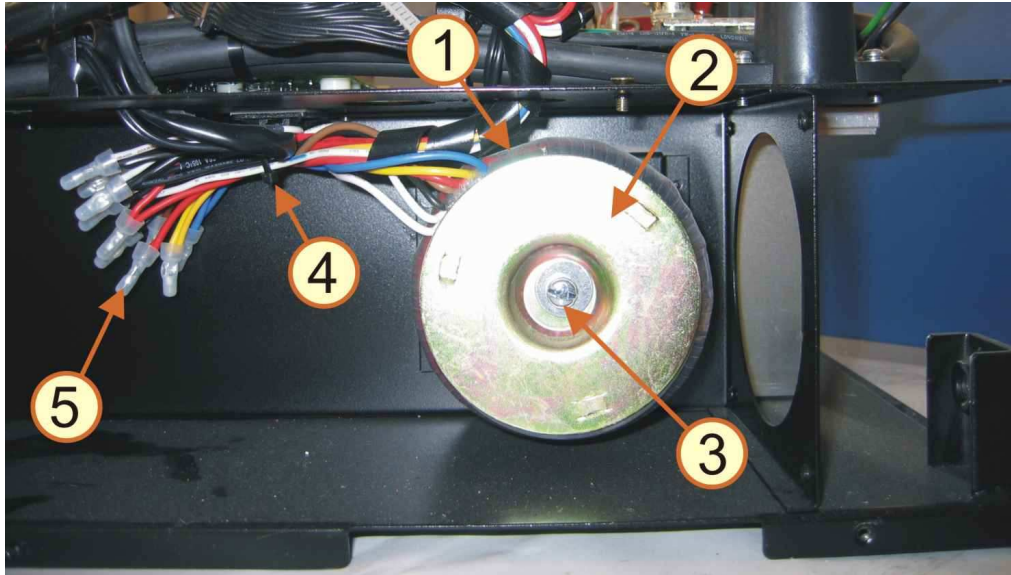


Рис. 6.26

1 – трансформатор ~380/220 В;
2 – шайба крепления трансформатора;
3 – винт крепления трансформатора;

4 – стяжка CV-120S;
5 – заглушка концевая.

7. СБОРКА


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

Таблица 7.1 – Моменты затяжки винтов

Винт	Момент затяжки, Н*м
M3	1,5 – 2
M4	2 – 3
M5	2,5 - 4

7.1. Установка трансформатора

7.1.1. Установить частотный преобразователь на рабочий стол. Закрепить трансформатор 1 вместе с изоляционной прокладкой и шайбой 2, вкрутив винт 4 в резьбовое отверстие основания корпуса 3 (рис. 7.1).

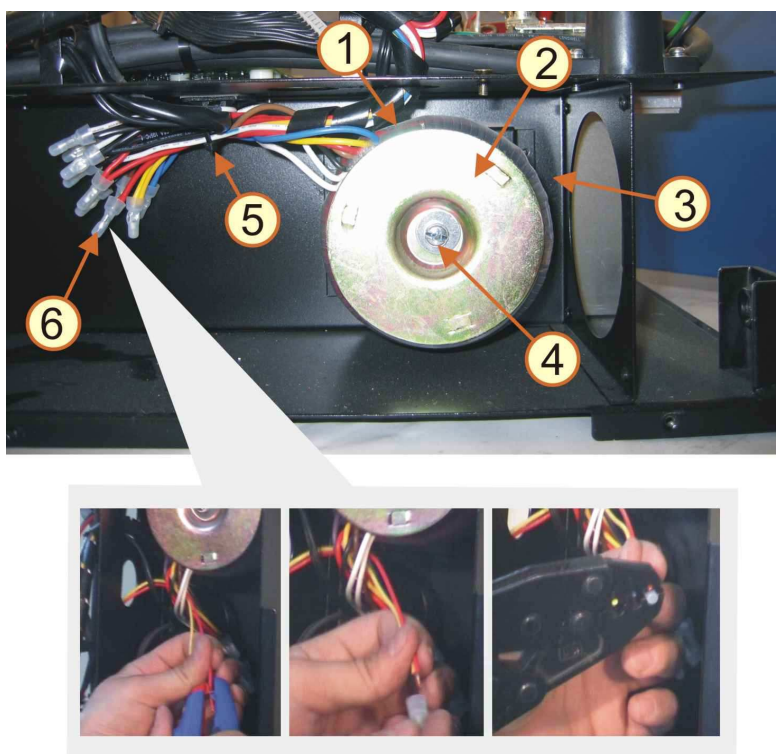



Рис . 7.1

- 1 – трансформатор ~380/220 В;
- 2 – шайба крепления трансформатора;
- 3 – основание корпуса;
- 4 – винт крепления трансформатора M6x80;
- 5 – стяжка CV-120S;
- 6 – заглушка концевая.

7.1.2. Зачистить концы проводов трансформатора и концы проводов, выходящих из электронного отсека преобразователя. Соединить провода по меткам (нанесенным при разборке) или по образцу, вставить скрученные жилы в концевые заглушки 6, обжать кримпером (рис. 7.1).


7.1.3. Закрепить все провода стяжкой 5 к площадке на основании корпуса.

 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.; Кусачки боковые 3.1.3. (инструмент для зачистки проводов); кримпер (обжимные клещи) 3.1.16.*

7.2. Установка модулей IGBT

1. Установить на модуль 1 монтажную плату 2, продев ножевые контакты модуля в отверстия платы (рис. 7. 2). Паять контакты модуля к плате.

 *Паяльная станция 3.1.2.*

 *Паять трубчатым припоем. Температура жала паяльника $320 \pm 20^{\circ}\text{C}$ (может быть изменена по результатам пробных паяк в зависимости от используемого оборудования).*

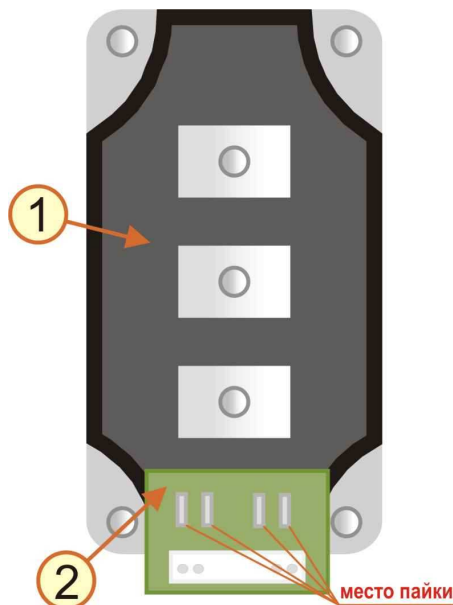



Рис . 7.2

1 – IGBT модуль

2 – монтажная плата IGBT-модуля


7.2.2 Основание IGBT модуля протереть салфеткой, смоченной спирто-бензиновой смесью (СБС). Нанести шпателем на основание модуля тонкий слой теплопроводного компаунда. Снять излишки компаунда с кромок основания.


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


 Шпатель 3.1.11.

7.2.3. Протереть радиатор в месте установки модуля салфеткой, смоченной СБС. Установить модуль, слегка притерев к радиатору.

Вкрутить четыре винта крепления модуля М5х12 (см. рис. 6.24).

 Окончательную затяжку винтов выполнить динамометрической отверткой через 30 мин.


 Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.

 Повторить операции п. п. 7.2.1 ... 7.2.3 для всех модулей.

7.3. Установка диодно-тиристорных модулей

7.3.1. Основание диодно-тиристорного модуля протереть салфеткой, смоченной спирто-бензиновой смесью (СБС). Нанести шпателем на основание модуля тонкий слой теплопроводного компаунда. Снять излишки компаунда с кромок основания.


 Шпатель 3.1.11.


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


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

7.3.3. Установить диодно-тиристорный модуль на радиаторе, совместив крепежные отверстия модуля с резьбовыми отверстиями радиатора, и слегка притереть.

Вкрутить два винта крепления модуля к радиатору М5х12 (см. рис. 6.23).

 Окончательную затяжку винтов выполнить динамометрической отверткой через 30 мин.

 Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.


 Повторить п.п. 7.3.1 – 7.3.3 для всех модулей подлежащих замене.

7.4. Установка резистора и диода предзаряда

7.4.1. Зачистить концы проводов резистора предзаряда 2 (рис. 7.3).

 Кусачки боковые 3.1.3. (инструмент для зачистки проводов).

7.4.2. Облудить и соединить пайкой один из проводов резистора предзаряда 2 с выводом диода предзаряда 1. Надеть на место пайки изоляционный колпачок 6.

 Паяльная станция 3.1.2.

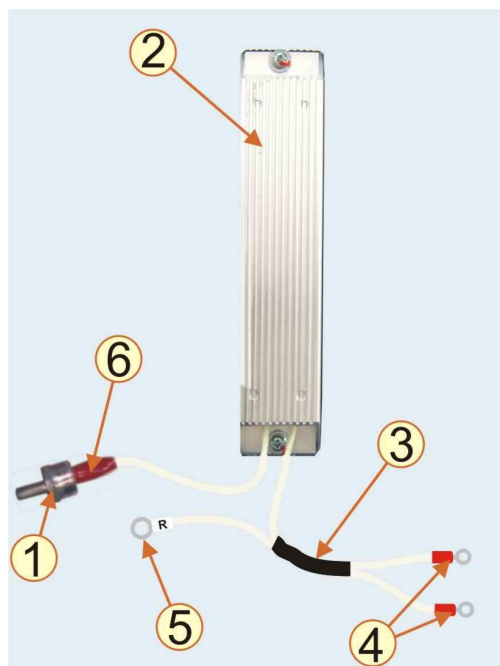


Рис . 7.3

- 1 – диод предзаряда;
 2 – резистор предзаряда;
 3 – термоусаживаемая трубка;
 4, 5 – кольцевые наконечники;
 6 – изоляционный колпачок

! Паять трубчатым припоем. Температура жала паяльника $320 \pm 20^\circ\text{C}$ (может быть изменена по результатам пробных паяк в зависимости от используемого оборудования)

7.4.3. Одеть трубку 3, установить кольцевой наконечник 4 на конец второго провода резистора и обжать.

🔧 Кримпер (обжимные клещи) 3.1.16.

! Допускается вместо термоусаживаемой трубки 3 (рис.7.3) использовать стяжку (стяжки).

7.4.4. Установить резистор 2 на радиатор, закрепив двумя винтами (рис. 6.22, красные стрелки).

🔧 Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.

7.4.5. Установить диод предзаряда на шине «+», закрепив его гайкой с пружинной шайбой (рис. 7.4а,б)

🔧 Ключ торцевой 3.1.10.

7.4.6. Установить шину 1, балластные конденсаторы 2 и провод 3 на контактах «2» диодно-тиристорных модулей, закрепив их тремя винтами (стрелки красного цвета) (рис. 6.23а).

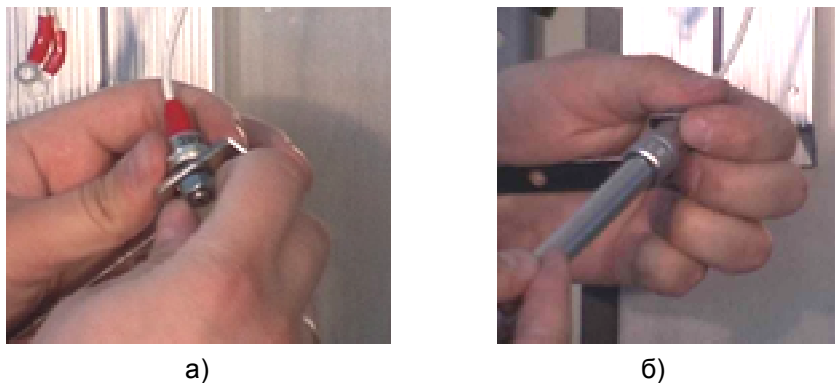


Рис . 7.4

7.4.7. Закрепить наконечники входных кабелей на контактах «1» диодно-тиристорных модулей стойками (рис. 6.23а). Под стойками установить наконечники проводов:
 модуль MD1 – провод R резистора предзаряда, провод R трансформатора T1;
 модуль MD2 – провод S трансформатора T1.


 *Ключ торцевой 3.1.10.*

7.4.8. Установить наконечники жгута управления на управляющие выводы диодно-тиристорных модулей (рис. 7.5, красные стрелки).

 *Соблюдать порядок подключения пар проводов в соответствии с их цветами*

7.5. Установка разрядного резистора

7.5.1. Установить разрядный резистор 2 на основании корпуса, закрепив двумя винтами крепления (рис. 6.22).


 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.*

7.6. Установка платы управления диодно-тиристорными модулями

7.6.1. Установить плату управления диодно-тиристорными модулями 1 на посадочное место и закрепить четырьмя винтами (рис. 7.5).

7.6.2. Соединить наконечники проводов резистора предзаряда с клеммами колодки ТВ1.

7.6.3. Вставить в разъемы на плате управления розетки жгута управления диодно-тиристорными модулями 2 и шлейфа подключения к плате драйверов 3.

 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.*

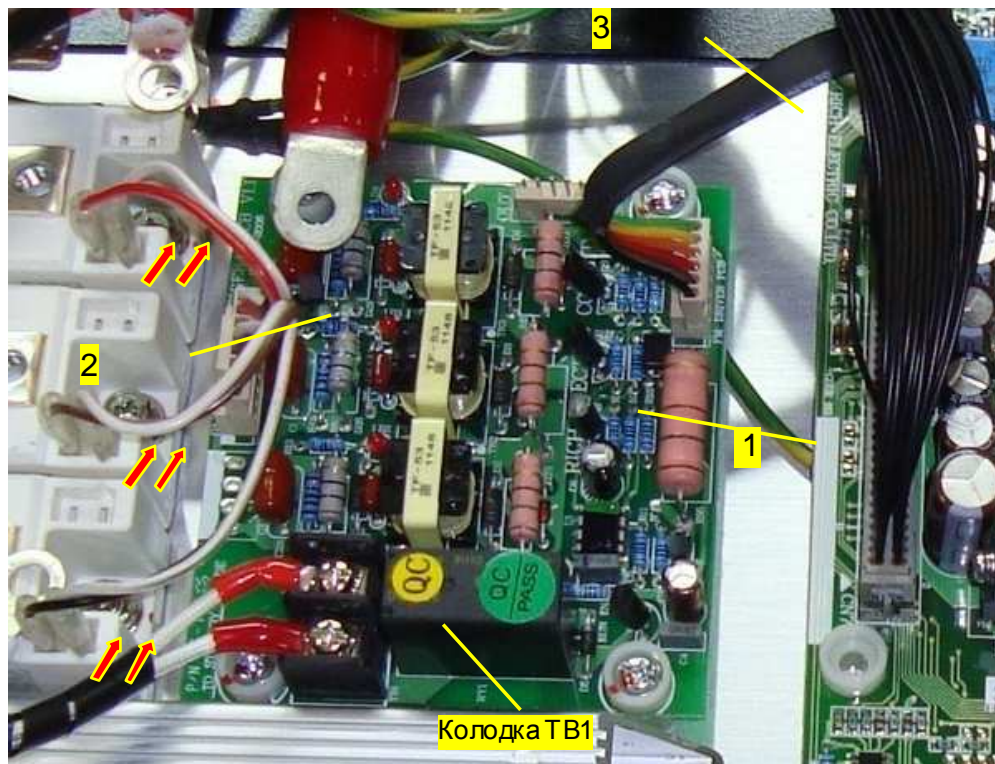


Рис . 7.5

- 1 – плата управления диодно – тиристорными модулями;
- 2 - жгут управления диодно-тиристорными модулями;
- 3 - шлейф подключения к плате драйверов.
- наклейки жгута управления диодно-тиристорными модулями.

7.7. Установка термодатчика.

7.7.1. Протереть радиатор в месте установки термодатчика салфеткой, смоченной СБС.

7.7.2. Взять термодатчик, протереть основание салфеткой, смоченной СБС. Нанести шпателем на основание датчика тонкий слой теплопроводного компаунда (пасты). Убрать излишки компаунда с кромок основания.

 Шпатель 3.1.11.


 *Компаунд наносить только из тюбика.*

Не допускается повторное использование теплопроводного компаунда, снятого с радиатора или термодатчика.

7.7.3. Установить термодатчик на радиатор, прижать его монтажной скобой и прикрутить ее двумя винтами (рис. 6.25).

7.8. Установка платы драйверов

7.8.1. Установить плату драйверов 1 на ее посадочное место и закрепить пятью винтами 14 (рис. 7.6).

 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.*

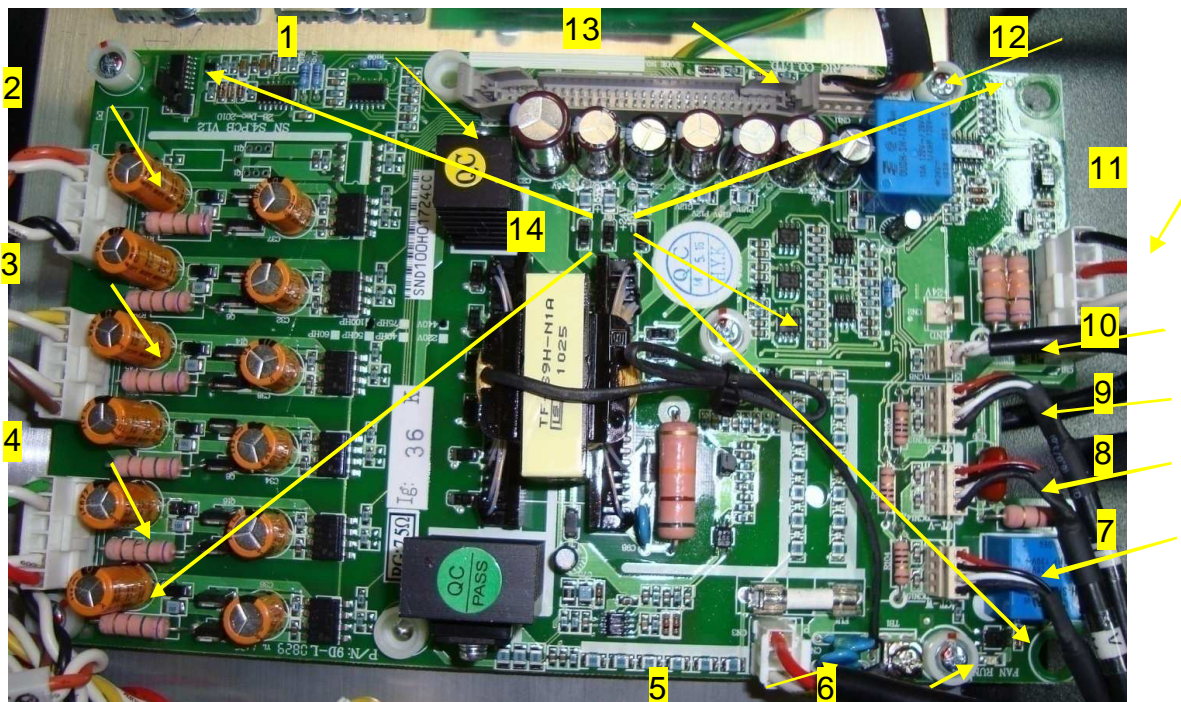


Рис. 7.6

- 1 – плата драйверов;
- 2 - разъем **CN16** жгута управления модулем IGBT канала **U**;
- 3 - разъем **CN17** жгута управления модулем IGBT канала **V**;
- 4 - разъем **CN18** жгута управления модулем IGBT канала **W**;
- 5 - разъем **CN3** жгута питания платы драйверов;
- 6 – винт для подключения наконечника провода заземления;
- 7 - разъем **CN15** жгута датчика тока канала **W**;
- 8 - разъем **CN14** жгута датчика тока канала **V**;
- 9 - разъем **CN14** жгута датчика тока канала **U**;
- 10 – разъем **CN8** кабеля датчика температуры;
- 11 - разъем **CN1** для подключения вентиляторов;
- 12 - разъем **CN11** шлейфа управления полумостами;
- 13 - разъем **CN7** жгута платы процессора;
- 14 – винты крепления.

7.8.2. Подсоединить жгуты к разъемам 5, 7 – 13 на плате драйверов. Подсоединить жгуты управления модулями IGBT к разъемам 2, 3, 4 на плате драйверов и к разъемам на монтажных платах IGBT модулей. Прикрутить наконечник провода заземления 3 к клемме винтом 6.

7.9. Установка силового предохранителя

7.9.1. Установить силовой предохранитель 1 на его посадочное место, закрепив двумя болтами с шайбами. Под шайбы установить, соблюдая полярность, провода +F и -F жгута контроля силового предохранителя и силовую перемычку 2 (рис. 7.7).

 Ключ торцевой 17 3.1.10.

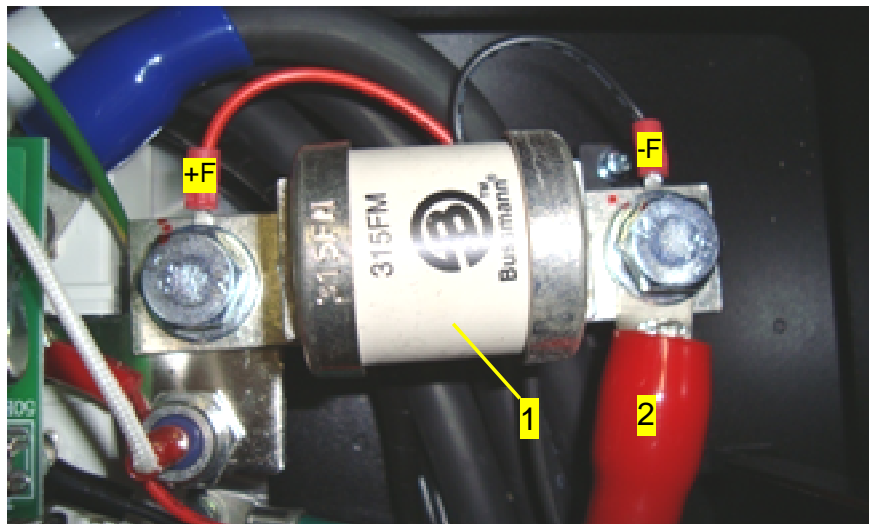


Рис. 7.7

7.10. Установка блока конденсаторов

7.10.1. Монтаж шинной сборки:

1. собрать на рабочем столе пакет изолирующих прокладок и шин блока конденсаторов (рис. 7.8);
2. скрепить собранный пакет изолирующих прокладок и шин элементами крепления 1 с помощью стопорных колец 2 (рис. 7.9).

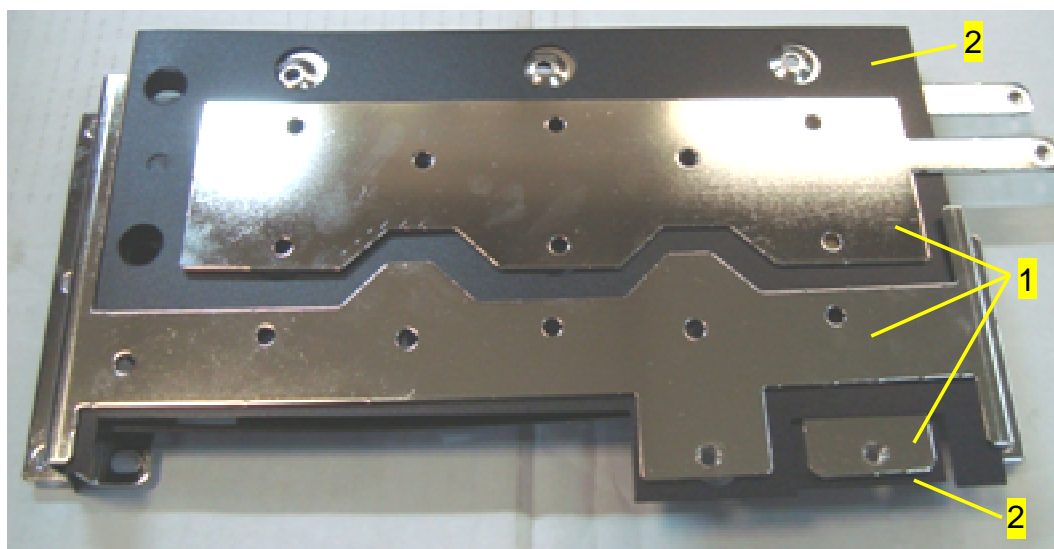


Рис. 7.8

1 – шины (3 шт.);
2 – изолирующая прокладка (2 шт.).

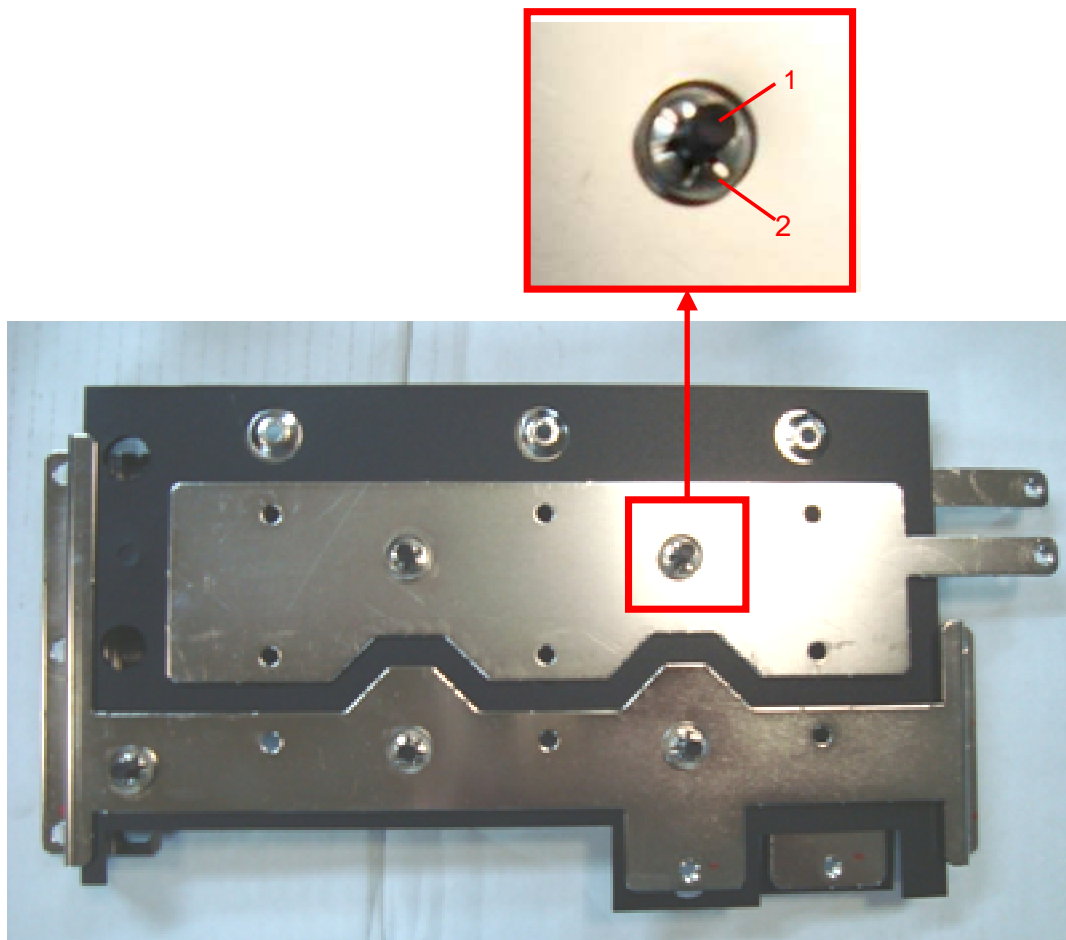



Рис. 7.9

- 1 – элемент крепления (8 шт.);
 2 – стопорное кольцо (8 шт.).

7.10.2. Сборка блока конденсаторов:

3. вставить конденсаторы через отверстия корпуса в хомуты, соблюдая полярность (рис. 7.11);
4. установить корпус блока конденсаторов 1 на рабочий стол основанием вверх (рис. 7.10);
5. совместить выводы конденсаторов с отверстиями в шинной сборке;
6. закрепить конденсаторы шестнадцатью винтами (рис. 7.10, желтые стрелки);
7. затянуть винты хомутов (рис. 7.11, стрелки).

 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.; ключ гаечный рожковый 3.1.9.*

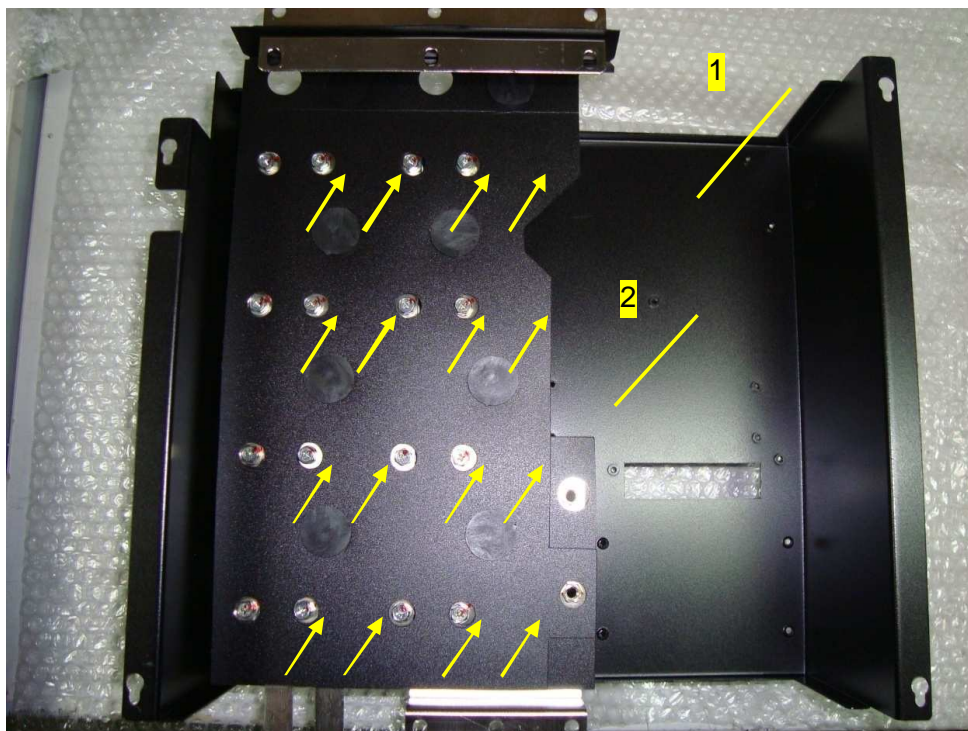


Рис. 7.10

1 – корпус блока конденсаторов;
 2 – шинная сборка;

- винты крепления конденсаторов к шинной сборке.



Рис. 7.11

- винты хомутов.

7.10.3. Установка блока конденсаторов в преобразователь:

8. установить блок конденсаторов в преобразователь, совместив фигурные отверстия с головками четырех винтов на корпусе (рис. 7.12, желтые стрелки);

9. сдвинуть блок до упора так, чтобы все четыре винта вошли в прорези фигурных отверстий;

 Следить, чтобы под силовые контакты шин не попали жгуты и провода.



Рис. 7.12

10. вытащить через прорези в корпусе блока конденсаторов жгут платы ЦП 1, жгут платы предохранителей 2 и провод заземления 3 (рис. 7.13).

11. вкрутить неплотно шесть винтов крепления шин «+» и «-» блока конденсаторов в контакты «2», «3» модулей IGBT (рис. 7.14, желтые стрелки).

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6.

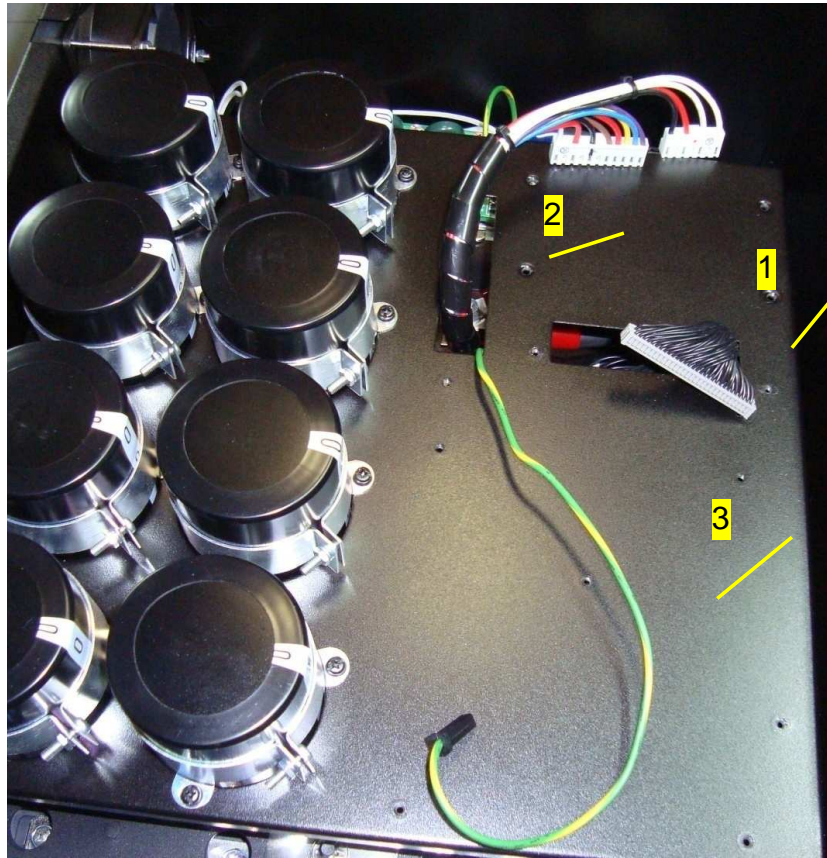
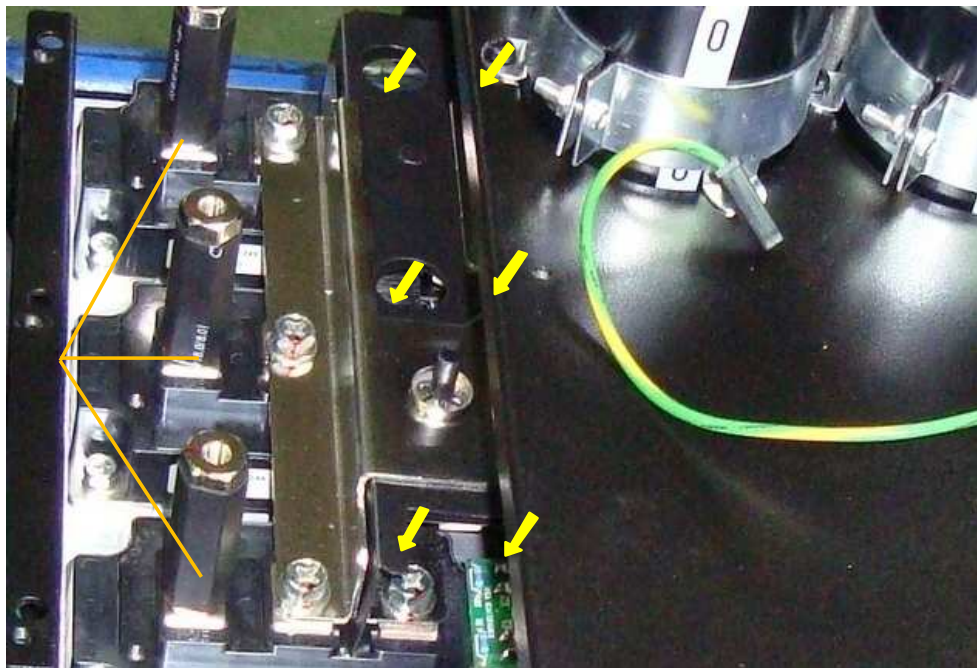


Рис. 7.13


1 – жгут платы ЦП; 3 – провод заземления.
2 – жгут платы предохранителей;



Модули
IGBT


Рис. 7.14

12. вкрутить неплотно три винта крепления шины «-» блока конденсаторов в контакты «3» диодно-тиристорных модулей (рис. 7.15, стрелки); одновременно к контакту модуля **MD1** присоединить вывод балластного конденсатора и кольцевой наконечник провода «**VC-**» разрядного резистора; к контакту модуля **MD2** присоединить вывод балластного конденсатора; к контакту модуля **MD3** присоединить вывод балластного конденсатора и кольцевой наконечник провода «-» контроля цепи блока конденсаторов (провод черного цвета);

 Отвертка крестовая PH2 3.1.6.

13. прикрутить провод «**VCN**» разрядного резистора к выводу шины «-» блока конденсаторов;

14. прикрутить провод «**VC+**» разрядного резистора к выводу шины «+» блока конденсаторов (рис. 7.15, стрелки);

 Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.

 Гибкие шины поддерживать рукой

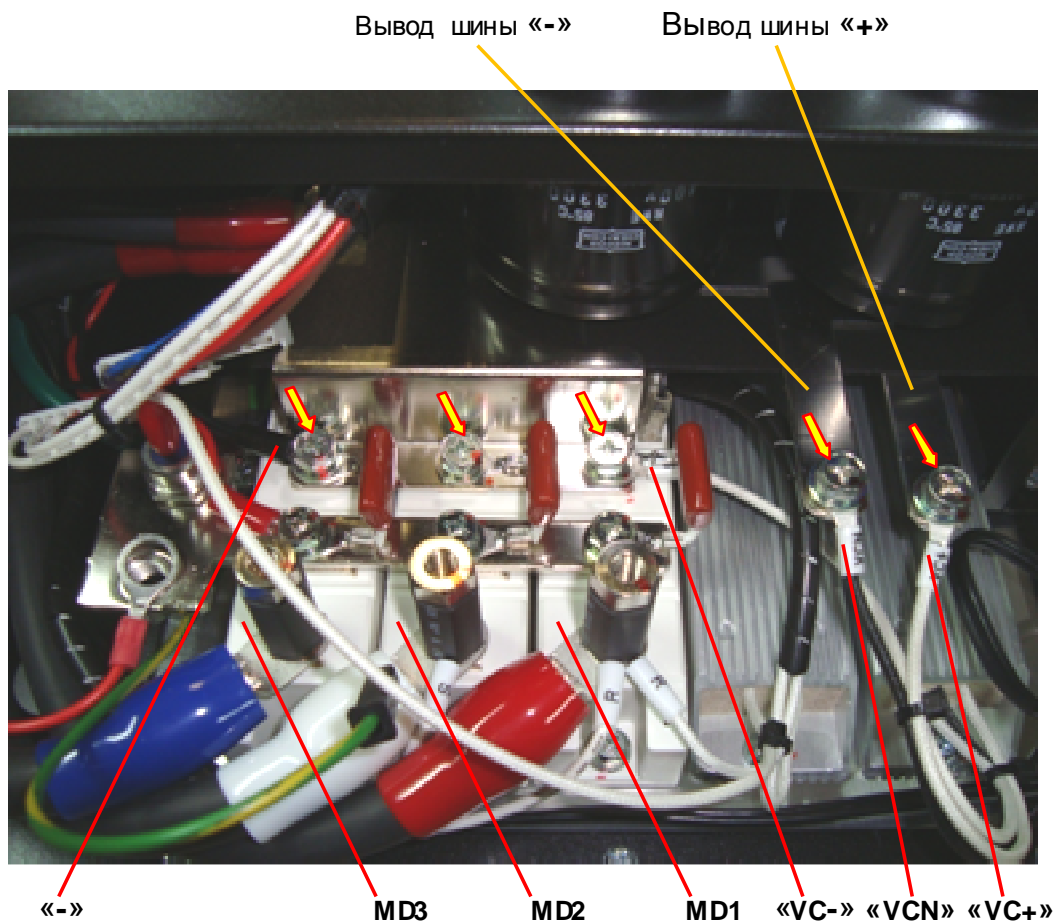



Рис. 7.15

15. прикрутить наконечники (красные) силового провода «+» и силовой перемычки от силового предохранителя к соответствующей контактной площадке шины «+» внутри блока конденсаторов (рис. 7.16, красная стрелка);

16. прикрутить наконечник (черный) силового провода «-» к соответствующей контактной площадке шины «-» внутри блока конденсаторов (рис. 7.16, черная стрелка);

17. окончательно затянуть винты крепления шин блока конденсаторов и четыре винта крепления блока конденсаторов к корпусу преобразователя (рис. 7.12, 7.14, 7.15).

 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.*

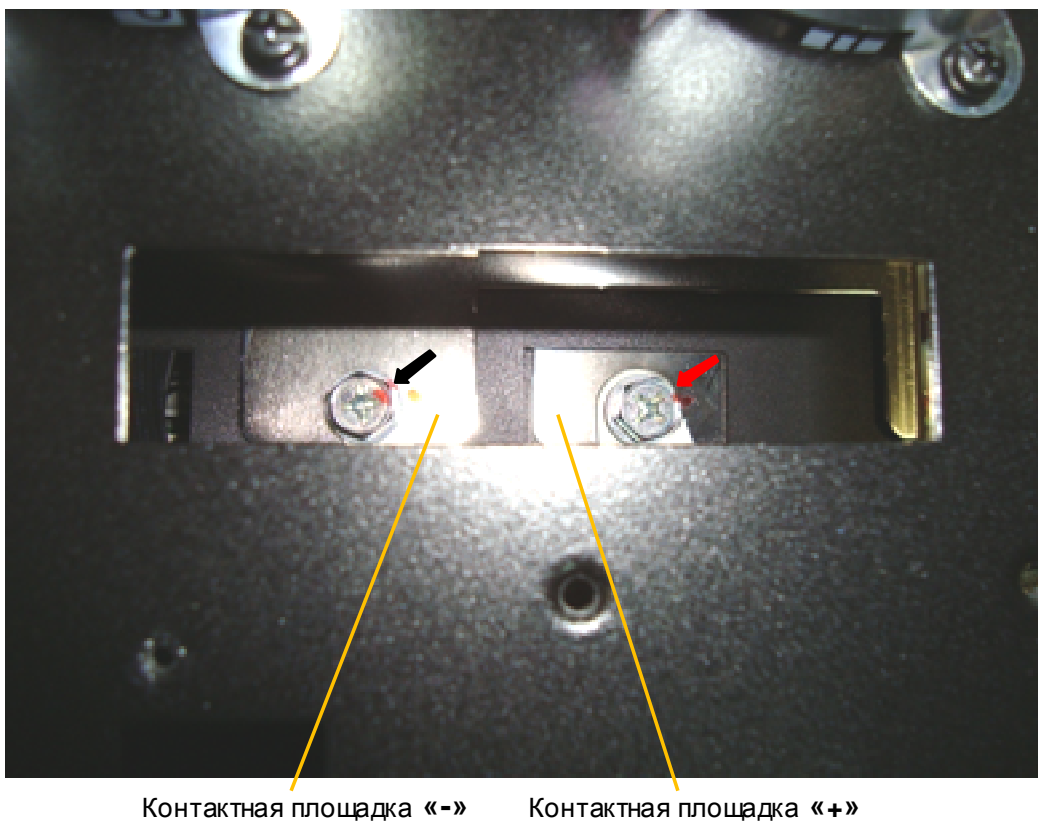



Рис. 7.16

7.11. Установка кожуха корпуса

7.11.1. Надеть кожух на основание корпуса, совместив отверстия (20 шт. по периметру) для винтов. Вкрутить винты не затягивая (смотри рис. 6.13).


7.11.2. Вкрутить два рым-болта 2.

7.11.3. Затянуть винты окончательно.

 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.*

7.12. Установка датчиков тока

7.12.1. Установить кронштейн с датчиками тока на свое посадочное место. Закрепить тремя винтами (рис. 7.17, красные стрелки).

 Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.

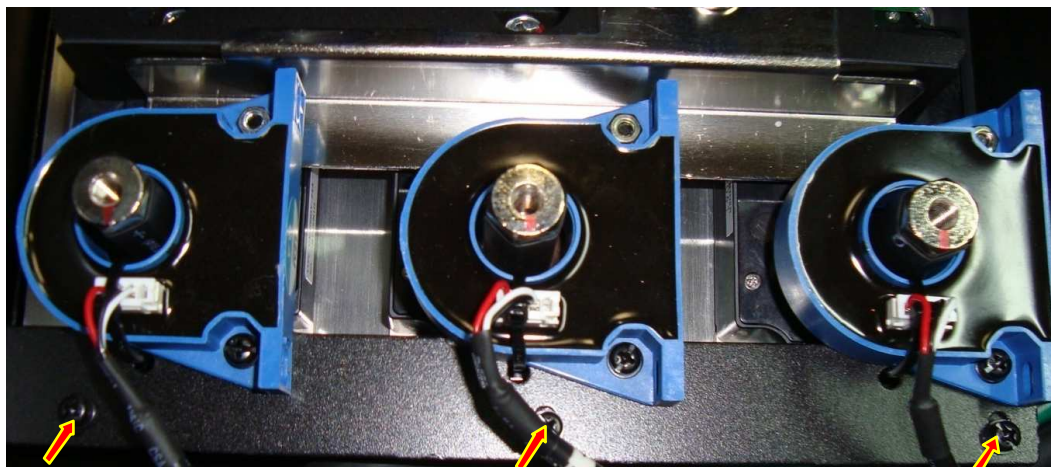


Рис. 7.17

7.12.2. Установить шины **U**, **V**, **W** над резьбовыми отверстиями шестигранных стоек и контактных площадок клеммной колодки.

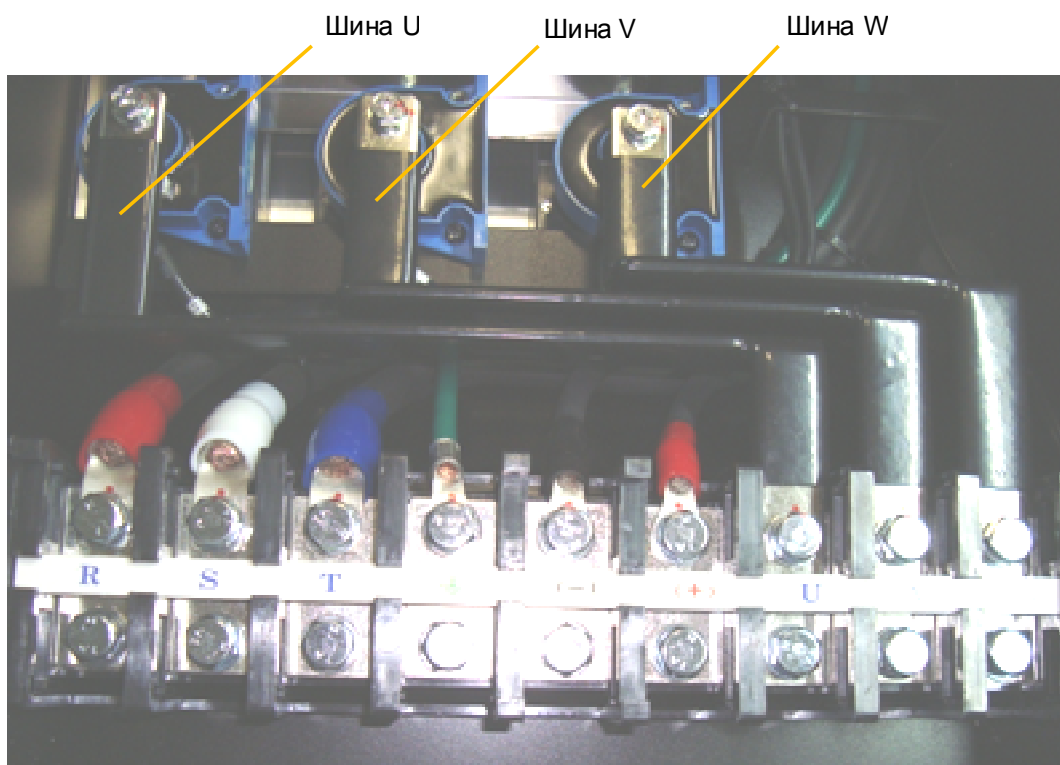



Рис. 7.18

7.12.3. Закрутить (рис. 7.18):

- три винта М6х12 крепления шин **U, V, W** к шестигранным стойкам IGBT модулей;
- три болта М10х25 крепления шин **U, V, W** к клеммной колодке.


Установить защитную пластину клеммной колодки.

 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.; ключ торцевой 3.1.10.*


7.13. Установка вентиляторов

7.13.1. Установка вентилятора радиатора:

1. подсоединить розетки кабелей вентиляторов к вилкам на корпусах вентиляторов.
2. установить вентиляторы на свои посадочные места.

 *Стрелку направления потока воздуха на корпусе вентилятора ориентировать в сторону радиатора.*

3. закрепить вентиляторы вместе с решетками винтами М4х60 (рис. 7.19).

 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.*

Розетки кабелей питания

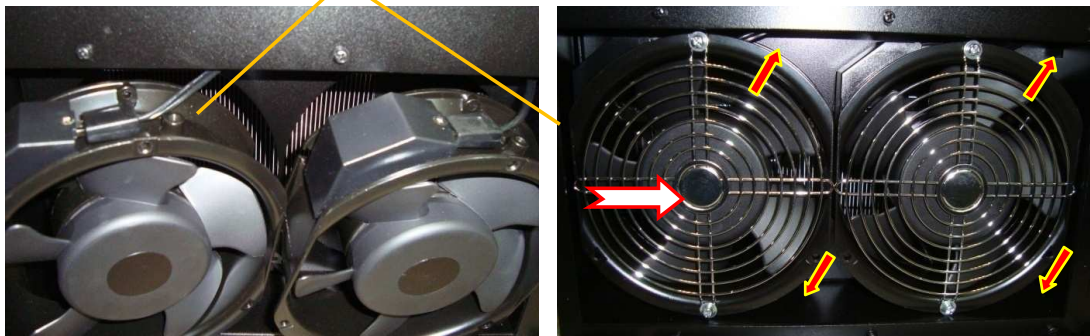




Рис. 7.19

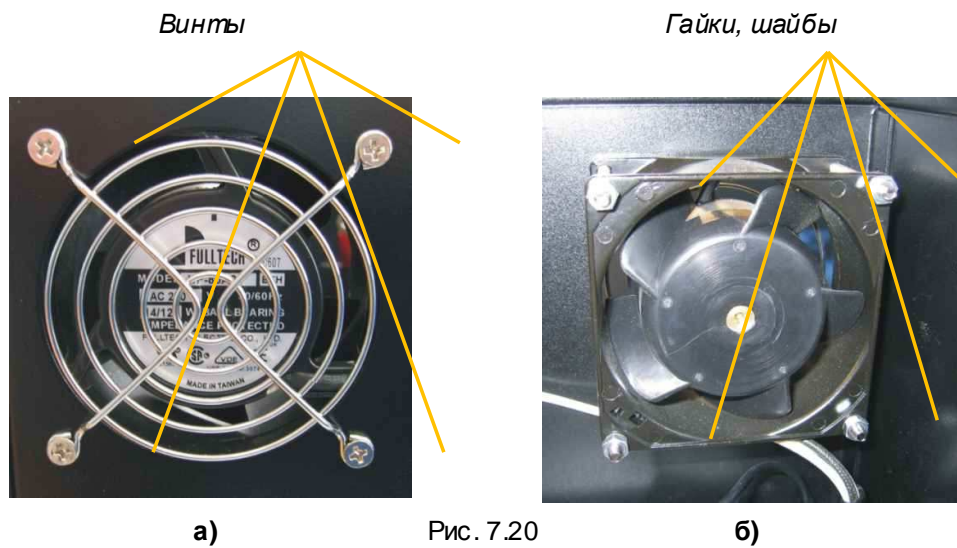
7.13.2. Установка бокового вентилятора:

4. подсоединить розетку кабеля вентилятора к вилке на корпусе вентилятора;
5. установить вентилятор на свое посадочное место;

 *Вентилятор установить так, чтобы направление потока воздуха было из внутреннего пространства преобразователя наружу.*

6. закрепить вентилятор вместе с решеткой на корпусе четырьмя винтами с гайками и шайбами (рис. 7.20).

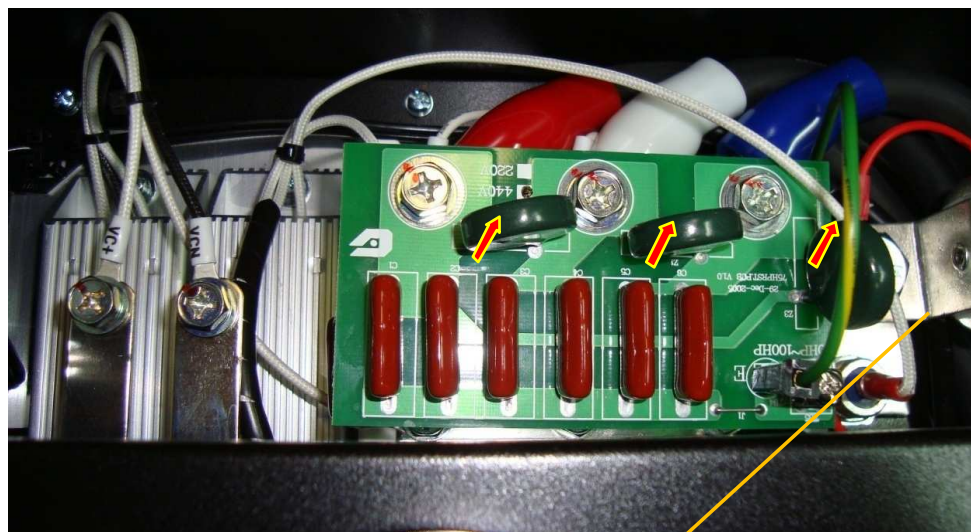
 *Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.; ключ гаечный рожковый 3.1.9*



7.14. Установка платы варисторов

7.14.1. Установить плату варисторов над резьбовыми отверстиями шестигранных стоек и закрепить ее тремя винтами (рис. 7.21, стрелки).

7.14.2. Подсоединить провод заземления.




Провод заземления
Рис. 7.21

7.15. Установка платы предохранителей

7.15.1. Установить плату предохранителей 1 над резьбовыми отверстиями блока конденсаторов. Закрепить плату четырьмя винтами (рис. 7.22).

7.15.2. Подсоединить жгут 2 к разъемам на плате 1.

 Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.

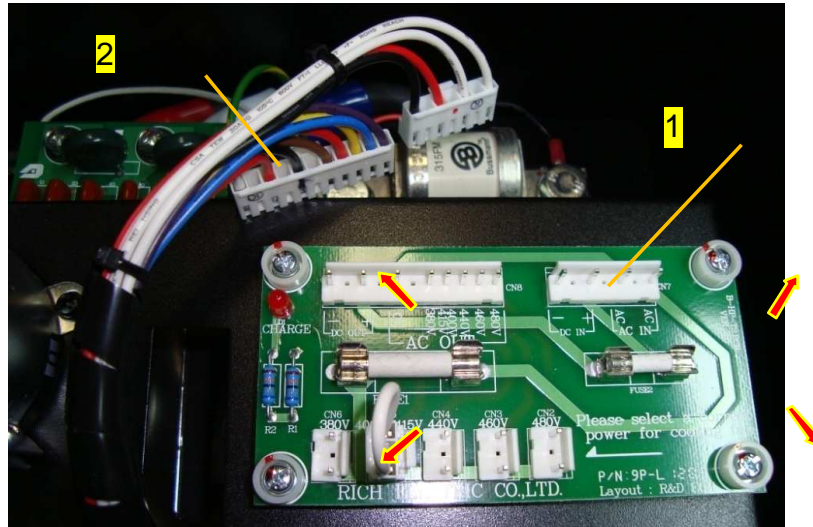



Рис. 7.22

1 – плата предохранителей;
2 – жгут.

7.16. Установка платы ЦП

7.16.1. Установить плату ЦП 1 над резьбовыми отверстиями корпуса блока конденсаторов. Закрепить плату пятью винтами (рис. 7.23, стрелки).

7.16.2. Присоединить заземляющий провод 2 к контакту «Е» на плате 1, а шлейф ЦП 3 к разъему на плате ЦП, закрепив розетку жгута фиксаторами 4.

 Динамометрическая отвертка 3.1.5.; насадка крестовая PH2 3.1.6.

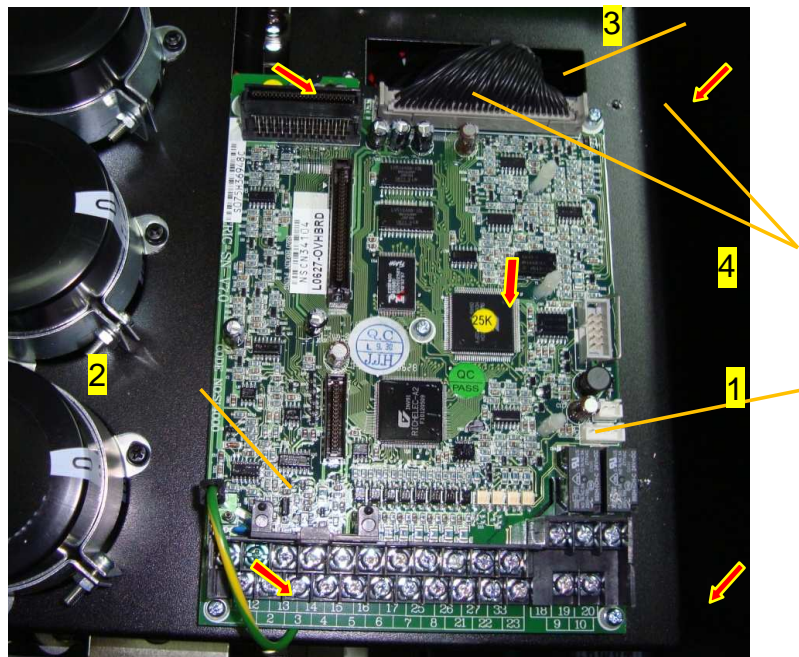


Рис. 7.23

1 – плата ЦП; 3 – шлейф ЦП;
2 – провод заземления; 4 – фиксаторы.

7.17. Установка пульта управления

7.17.1. Подключить кабель 2 в разъем на плате ЦП 3 и зафиксировать скобой 4 (рис. 7.24).

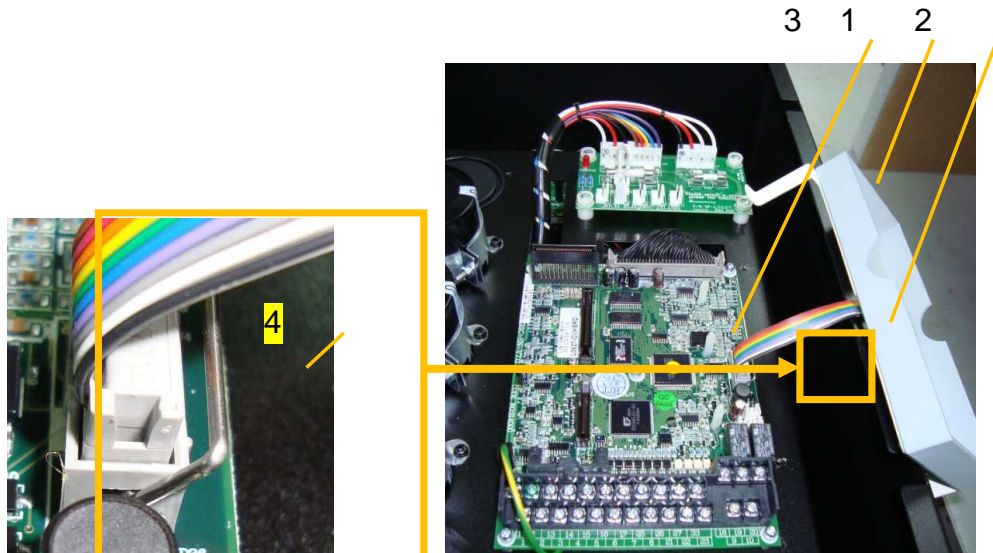


Рис. 7.24

1 - стойка пульта управления; 3 - плата центрального процессора;
2 - кабель пульта управления; 4 - фиксирующая скоба кабеля пульта управления.

7.17.2. Установить стойку 1 с рамкой пульта 2 на корпусе блока конденсаторов и закрепить тремя винтами (рис. 7.25, стрелки).

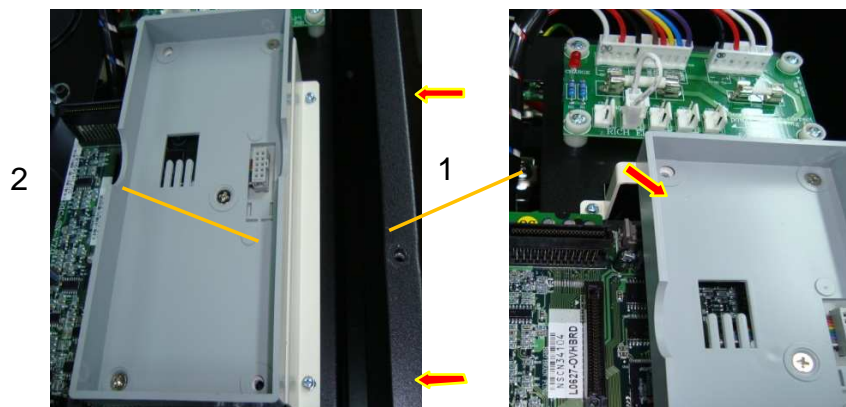


Рис. 7.25

1 - стойка пульта управления;

2 – рамка пульта управления.

7.17. 3. Установить пульт управления в рамку и закрепить двумя винтами (рис. 7.26, стрелки).

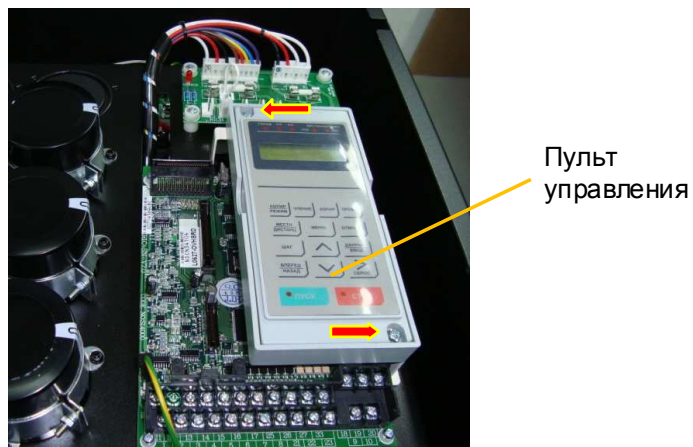
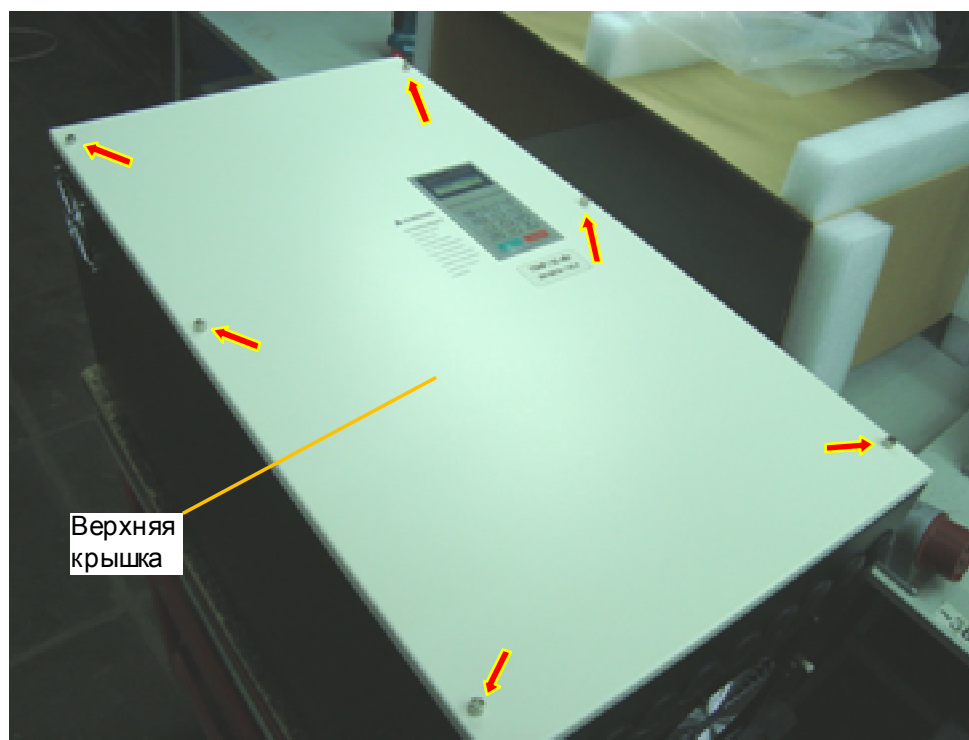


Рис. 7.26

7.18. Установка крышки

7.18.1. Установить верхнюю крышку 1, вкрутив шесть винтов крепления. Затянуть без инструмента (рис. 7.27, стрелки).



8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

- Блок-схема выходного контроля.

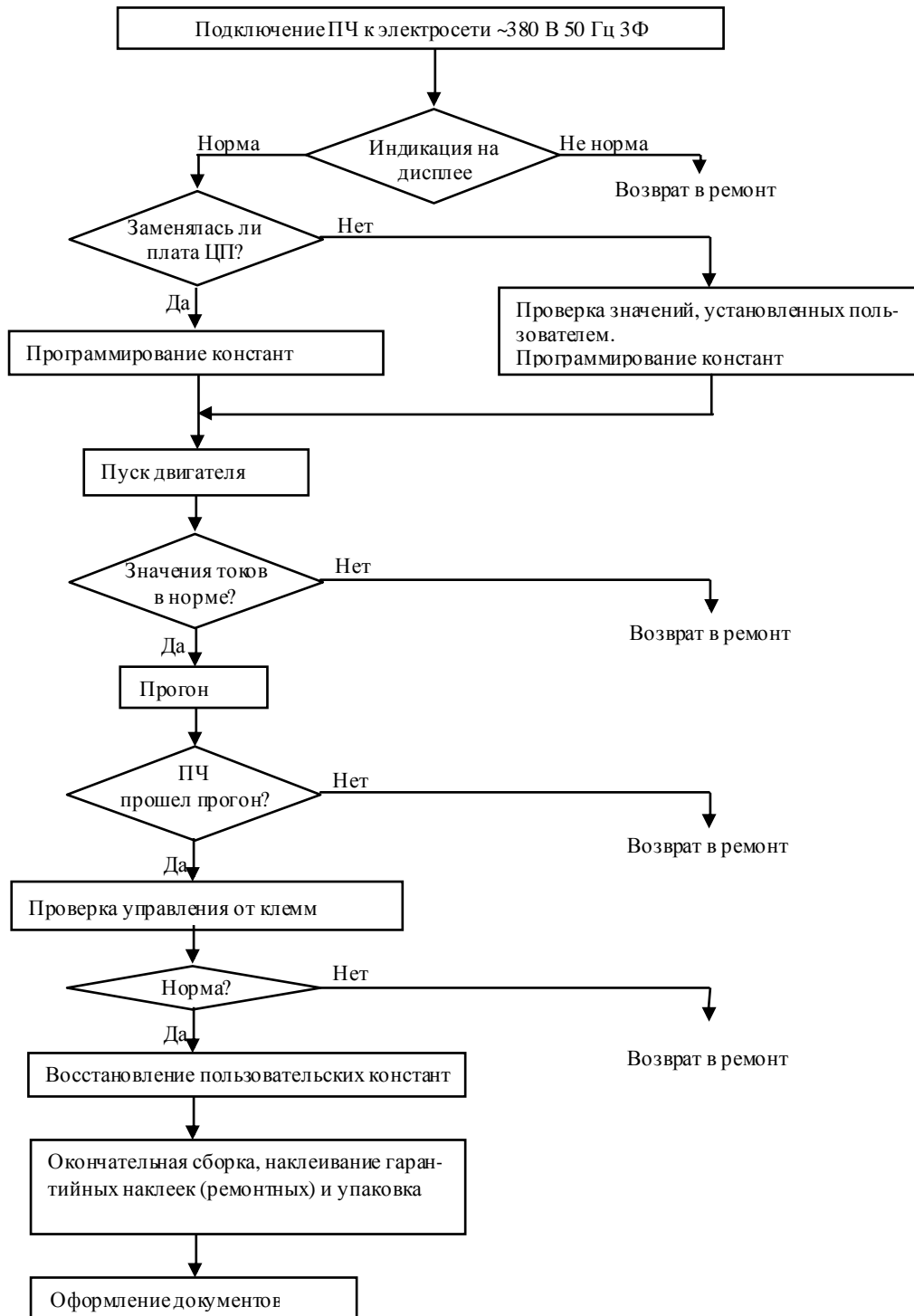




Рис. 8.1. Блок-схема выходного контроля

- Подключить проверяемый ПЧ по схеме, приведенной на рис. 8.2.

 Электродвигатель 3.4.3.

 При отсутствии электродвигателя 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 40% номинального тока ПЧ (≥ 51 А для EI-9011-075H, ≥ 60 А для EI-9011-100H).

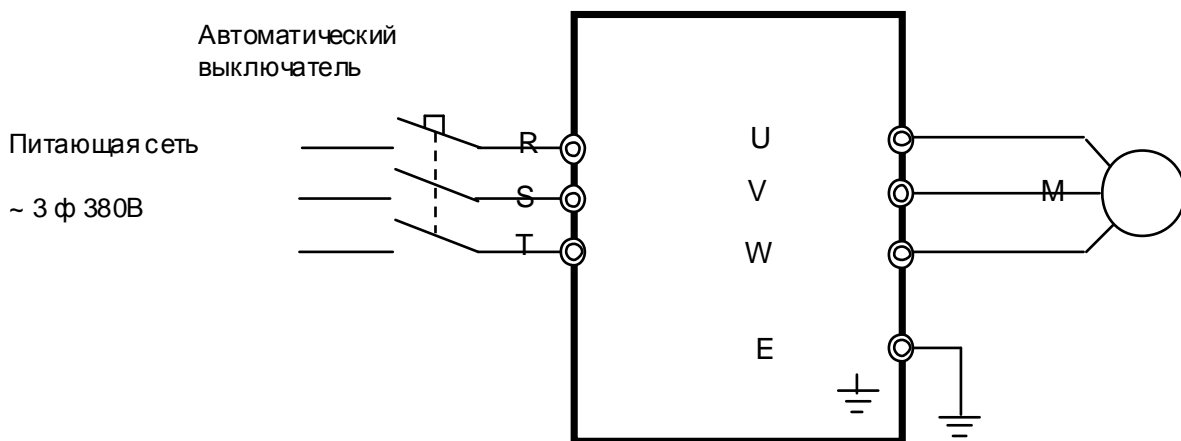


Рис. 8.2. Схема подключения силовых цепей ПЧ EI-9011

- Подать трехфазное силовое напряжение питания ~ 380 В на входные клеммы R, S, T.
- Проконтролировать индикацию на дисплее пульта управления преобразователя частоты. На дисплее должно отображаться значение опорной частоты (в Гц или в об/мин). Индикатор СТОП на пульте должен светиться, индикатор ПУСК – должен быть погашен. Индикатор ГОТОВ – должен светиться. Индикаторы УПР и РЕГ могут светиться либо - нет, в зависимости от запрограммированных режимов дистанционного управления.

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

- Запрограммировать необходимые значения констант ПЧ для режима управления от местного пульта. Последовательность действий по установке констант зависит от того, заменялась или нет плата центрального процессора (ЦП).
 - **Если** в процессе ремонта **не была заменена плата центрального процессора**, необходимо проверить текущие значения констант:

A1- 02
A1- 03
B1- 01
B1- 02
E1- 01
E1- 03

Эти сведения необходимо записать на свободном поле карточки ремонта для последующего их восстановления перед отправкой заказчику, затем перейти к п.8.6. для продолжения проверок

- Если в процессе ремонта **была заменена плата процессора**, необходимо установить значения констант:

A1-03 = 2220	Сброс констант к заводским значениям (2-х проводная инициализация);
A1-01 = 4	Расширенный доступ к константам;
A1-02 = 0	Режим работы – скалярный (U/f);
B1-01 = 1	Задание частоты – с клемм ;
B1-02 = 1	ПУСК/СТОП двигателя – с клемм;
E1-01 = 380	Входное напряжение питания;
E1-03 = 0	Характеристика U/f для двигателя 380 В 50 Гц.


- Перевести преобразователь в режим управления от местного пульта - нажать на пульте кнопку МЕСТН/ДИСТАНЦ. Индикаторы УПР и РЕГ должны погаснуть. Установить кнопками пульта задание частоты 25 Гц. Нажать кнопку «Пуск». Двигатель должен запуститься, выходная частота ПЧ должна плавно увеличиться до заданного значения. Вентиляторы охлаждения начнут вращаться.
- Установить кнопками пульта задание частоты 50 Гц. С помощью токовых клещей произвести измерение выходного тока ПЧ по каждой выходной фазе (U, V и W). Вычислить среднее арифметическое значение

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

и сравнить его с показаниями выходного тока пульта управления ПЧ.


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

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


 **Электродвигатель 3.4.3.; токовые клещи 3.4.6.**

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

- 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.

 **Электродвигатель 3.4.3.; токовые клещи 3.4.6.**

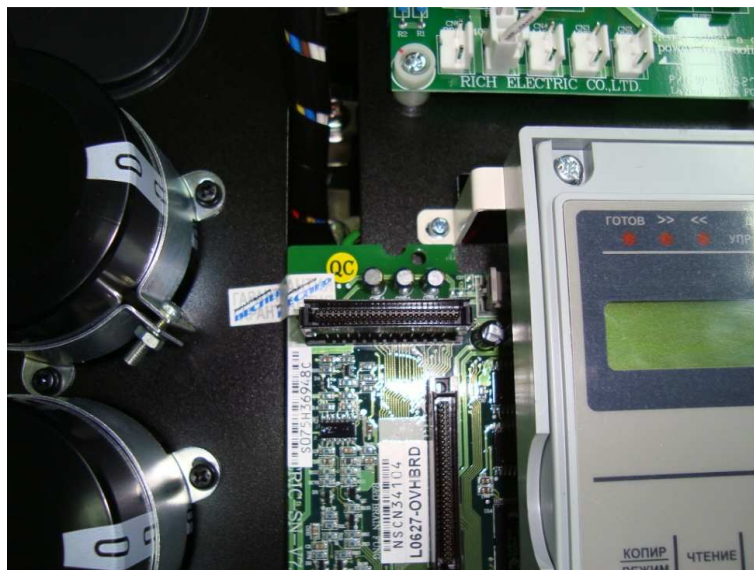
- Подать команду «Стоп», выходная частота ПЧ должна плавно снизиться до нуля, двигатель - остановиться.
- Если в процессе прогона не обнаружено отклонений от нормального режима работы, перейти к следующему пункту проверки, в противном случае вернуть ПЧ в ремонт.
- Проверить работу преобразователя при управлении от внешних клемм в соответствии с п. 4.17 настоящего Руководства.

 **Потенциометр и переключатель 3.4.5.**

Примечание. Если при проверке по п. 8.11 выявлено какое-либо несоответствие, ПЧ вернуть в ремонт.

- Восстановить значения опорной частоты, констант, измененных в процессе проверок к значениям, установленным пользователем (если при ремонте не заменялась плата центрального процессора).
- Отключить питание ПЧ, отсоединить подключенные провода.

- Произвести затяжку винтов силовых клемм.
- Наклеить ремонтные гарантийные наклейки в соответствии с рис. 8.3а,б.



а)



б)

Рис. 8.3. Расположение гарантийных наклеек (ремонтных).

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».

Приложение 1. Схема электрическая соединений ПЧ EI-9011-075H...100H

