

Компания <b>ВЕСПЕР</b>		Изм.	Листов	Лист
		нов	86	1
<b>Ремонт преобразователей частоты E4-8400-075H</b>				
Файл	Руководство по ремонту E4-8400-075H.doc	Разработал	Беляков	
Дата изм.	24.02.2022 г.	Проверил	Вдовенко	
Дата печати				
		Утвердил		

# Руководство по ремонту

## преобразователей частоты

### E4-8400-075H



## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ.....	5
4. ДИАГНОСТИКА .....	7
4.1. Общие положения.....	7
4.2. Общий вид преобразователя частоты .....	7
4.3. Блок-схема преобразователя частоты.....	8
4.4. Сменные составные части .....	9
4.5. Блок-схема диагностики преобразователя частоты .....	17
4.6. Анализ сопроводительной документации .....	18
4.7. Общий визуальный осмотр .....	18
4.8. Диагностика силовых цепей.....	18
4.9. Диагностика основных электронных узлов.....	21
4.10. Диагностика системы охлаждения .....	24
4.11. Диагностика силовой части.....	27
4.12. Диагностика звена постоянного тока.....	29
4.13. Диагностика платы центрального процессора (ЦП) .....	32
4.14. Проверка на электродвигатель.....	36
4.15. Завершение диагностики .....	36
5. БЛОК - СХЕМА РЕМОНТА .....	37
6. РАЗБОРКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....	45
6.1. Демонтаж пульта управления.....	45
6.2. Демонтаж верхних крышек.....	46
6.3. Демонтаж платы центрального процессора.....	46
6.4. Демонтаж платы драйверов.....	47
6.5. Демонтаж монтажной панели 2 .....	48
6.6. Демонтаж монтажной панели 1 .....	49
6.7. Демонтаж резистора предзаряда .....	50
6.8. Демонтаж платы питания вентиляторов.....	50
6.9. Демонтаж вентиляторов.....	51
6.10. Демонтаж силовой клеммной колодки.....	52
6.11. Демонтаж шин звена постоянного тока (ЗПТ).....	54
6.12. Демонтаж силового выходного модуля .....	57
6.13. Демонтаж блока конденсаторов ЗПТ .....	58
6.14. Демонтаж конденсатора ЗПТ .....	59
6.15. Демонтаж диодного моста .....	60
6.16. Демонтаж контактора цепи предзаряда.....	60
7. СБОРКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....	62
7.1. Установка контактора цепи предзаряда .....	62
7.2. Установка диодного моста .....	63
7.3. Установка конденсатора ЗПТ.....	64
7.4. Установка блока конденсаторов ЗПТ .....	66
7.5. Установка силового выходного модуля .....	66
7.6. Установка шин звена постоянного тока .....	69
7.7. Установка силовой клеммной колодки.....	72
7.8. Установка вентиляторов .....	74
7.9. Установка платы питания вентиляторов.....	76
7.10. Установка резистора предзаряда.....	76
7.11. Установка монтажной панели 1 .....	77
7.12. Установка монтажной панели 2 .....	78
7.13. Установка платы драйверов .....	79
7.14. Установка центрального процессора.....	80
7.15. Установка верхних крышек .....	80
7.16. Установка пульта управления .....	81
8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ .....	82
Приложение 1. Структурная схема ПЧ E4-8400-075H.....	85

## 1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров ООО «Компания Веспер», выполняющих ремонт преобразователей частоты моделей E4-8400-075H.
- 1.2. Данное Руководство может быть использовано службами КИПиА других предприятий для проведения самостоятельного ремонта.

**Примечание.** *ООО «Компания Веспер» несет ответственность за результаты ремонта только в том случае, если ремонт выполнен в ее сертифицированном сервисном центре. 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 оборудования, выпускаемого под торговой маркой ВЕСПЕР» № ВИ-090119, утвержденной «09» января 2019 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. Динамометрическая отвертка 0,5 – 5 Н\*м (с насадкой PH2).
- 3.1.5. Отвёртка плоская 2x150.
- 3.1.6. Отвёртка плоская 6x150.
- 3.1.7. Отвёртка крестовая PH1x150.
- 3.1.8. Отвертка крестовая PH2x150 с магнитным наконечником.
- 3.1.9. Отвёртка крестовая PH2x300.
- 3.1.10. Отвертка крестовая PH3x150 с магнитным наконечником.
- 3.1.11. Набор ключей гаечных рожковых (13, 14, 17мм).
- 3.1.12. Набор торцовых ключей (7,17мм) с удлинителем.
- 3.1.13. Шпатель резиновый 50 мм.
- 3.1.14. Инструмент для зачистки проводов.
- 3.1.15. Кримпер (для опрессовки концевых заглушек).
- 3.1.16. Тара для составных частей ПЧ.
- 3.1.17. Тара для крепежа.
- 3.1.18. Тара для брака.

#### **3.2. Комплектующие изделия.**

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



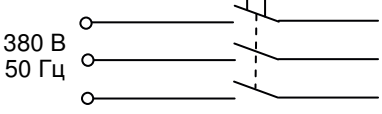

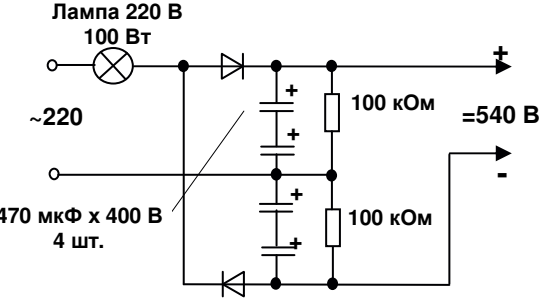
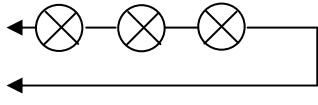



#### **3.3. Расходные материалы.**

- 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.

#### **3.4. Приборы и приспособления.**

Измерительные приборы и специальные приспособления, рекомендованные для проведения диагностики и ремонта, приведены в табл.3.1.

Таблица 3.1. Приборы и приспособления для ремонта.

Наименование	Фото
3.4.1. Мультиметр Fluke 289 (или аналог, с режимом проверки диодов, измерения ёмкости конденсаторов и измерения истинного среднеквадратичного значения напряжения ).	
3.4.2. Источник питания постоянного тока	
3.4.3. Трёхфазная сеть переменного тока ~380 В, 50 Гц.	
3.4.4. Трёхфазный асинхронный двигатель 45 кВт	
3.4.5. Источник питания ИП 540	
3.4.6. Лампы накаливания 220 В, 100 Вт, 3 шт., соединённые последовательно.	
3.4.7. Потенциометр 1 - 10 кОм;	
3.4.8. Перемычка, L=100 мм;	
3.4.9. 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).



**Если в процессе диагностики возникает необходимость снятия и установки сменных частей, то выполнять такую процедуру следует только при отключении электропитания преобразователя частоты.**

- 4.1.2. Прежде чем приступить к диагностике, необходимо ознакомиться со структурной схемой преобразователей частоты E4-8400-075H 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 E4-8400-075H представлено на рис 4.1.



Рис.4.1. Внешний вид E4-8400-075H.

#### 4.3. Блок-схема преобразователей частоты Е4-8400-075Н.

Нумерация элементов схемы соответствует порядковому номеру элемента в таблице 4.1.

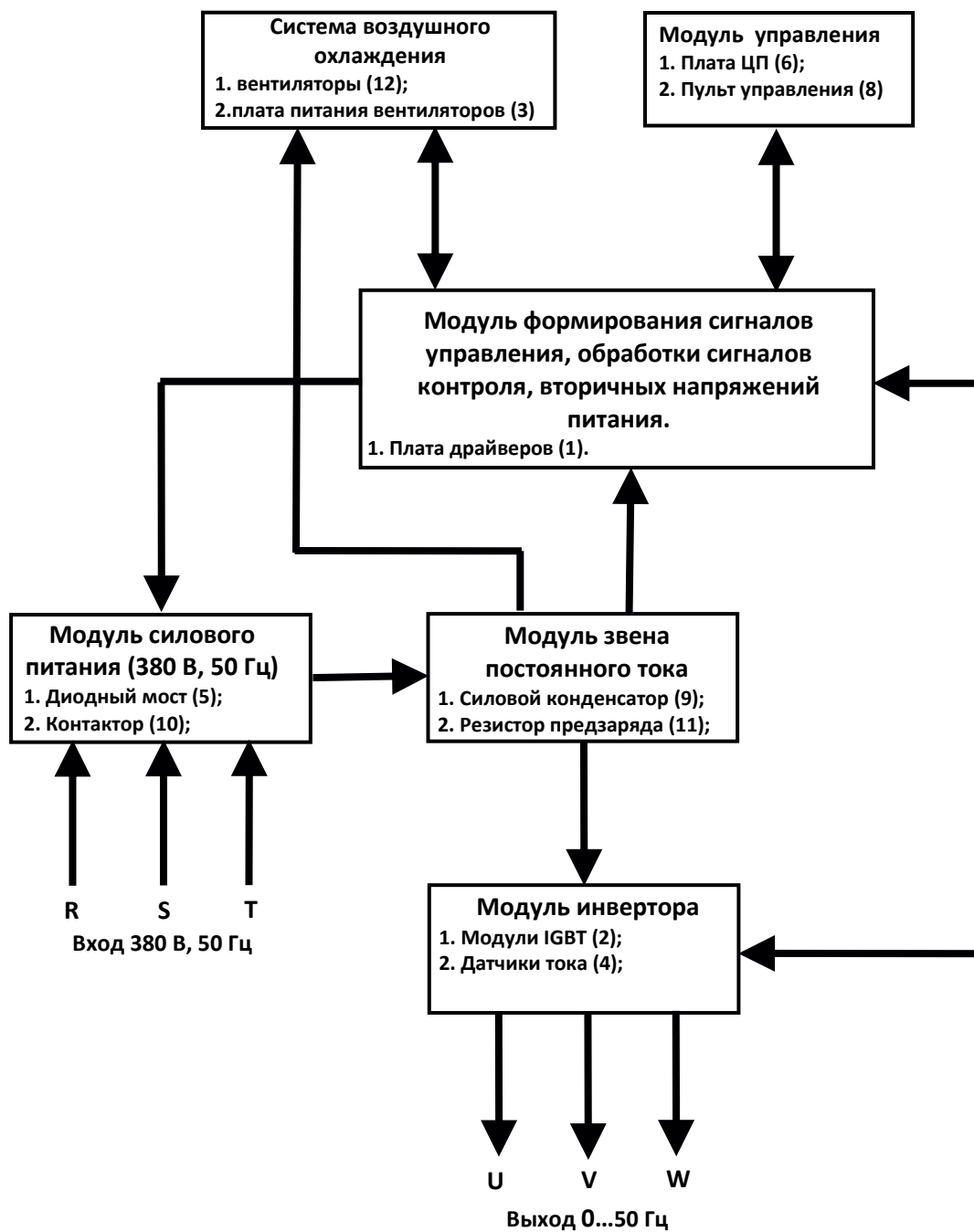
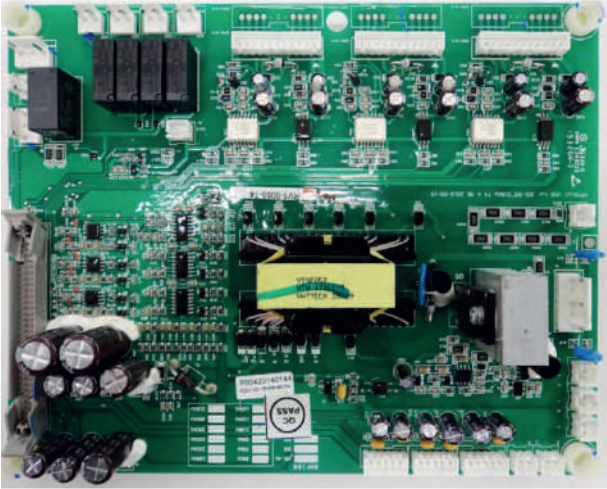
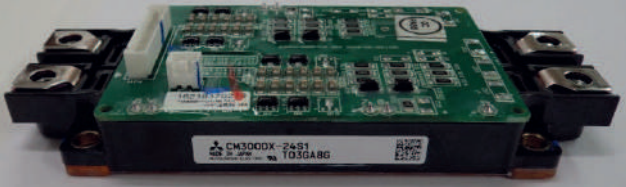
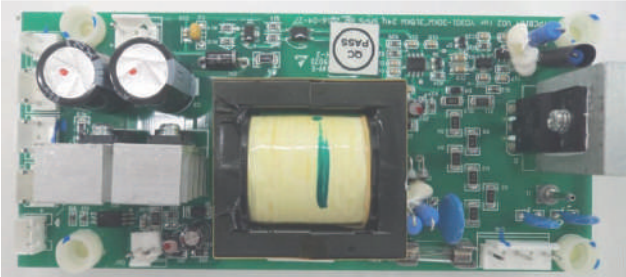




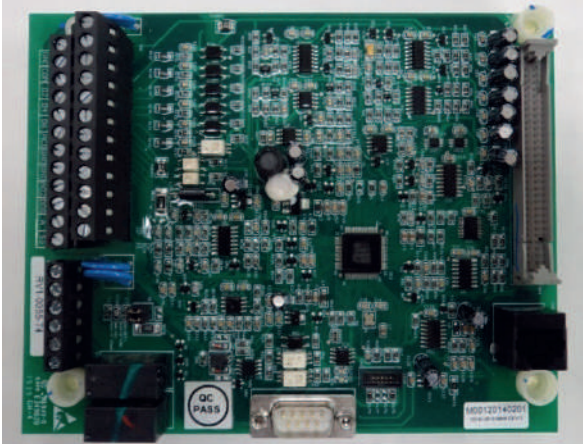


Рис.4.2. Блок-схема Е4-8400-075Н.






#### 4.4. Сменные составные части.


4.4.1. Фотографии сменных узлов, входящих в состав преобразователей частоты Е4-8400-075Н, приведены в табл.4.1. (порядковые номера соответствуют рис.4.2).

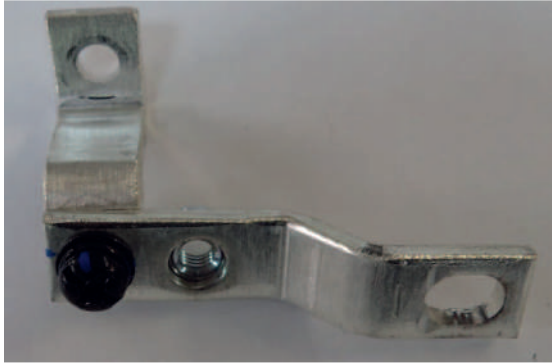

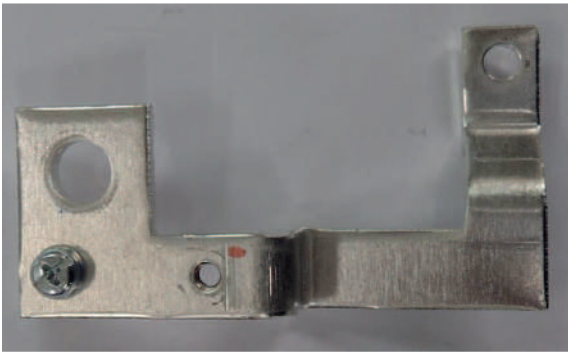

Таблица 4.1. Сменные составные части ПЧ Е4-8400-075Н.


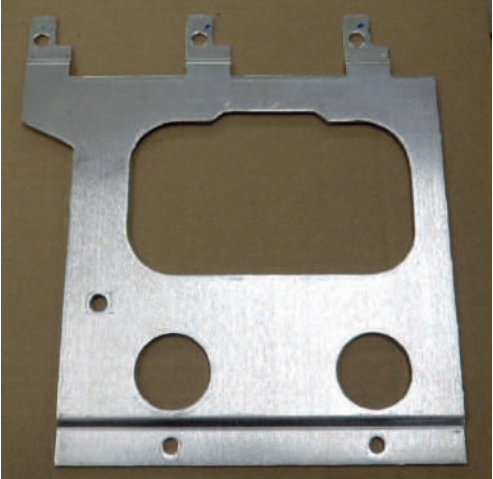
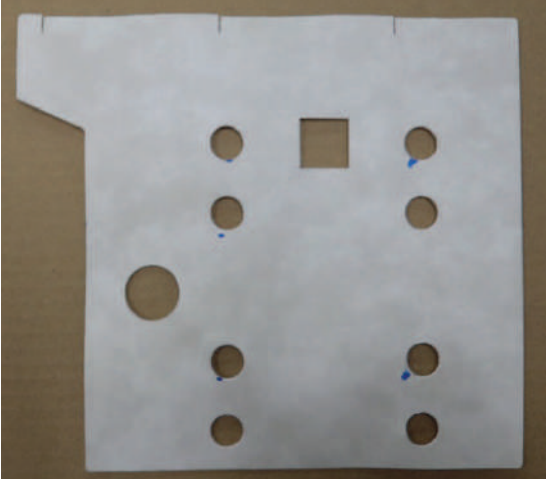
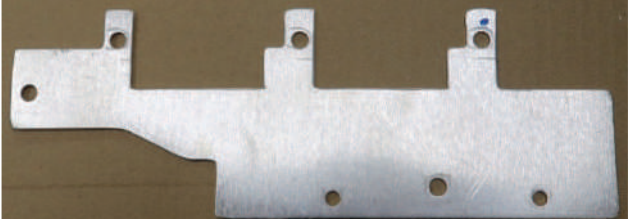
№	Наименование	Фото
1	4.4.1. Плата драйверов.	
2	4.4.2. Модуль IGBT CM300X-24S1.	
3	4.4.3. Плата питания вентиляторов.	
4	4.4.4. Датчик тока HAS 300-S/SP50.	





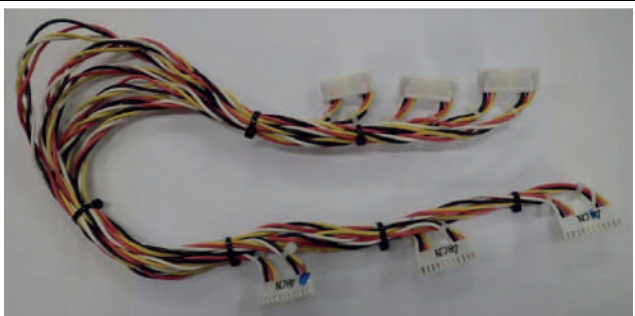


5	4.4.5. Диодный мост MDS250P-16	
6	4.4.6. Плата центрального процессора (ЦП) E4-8400	
7	4.4.7. Шлейф платы ЦП	
8	4.4.8. Пульт управления E4-8400	



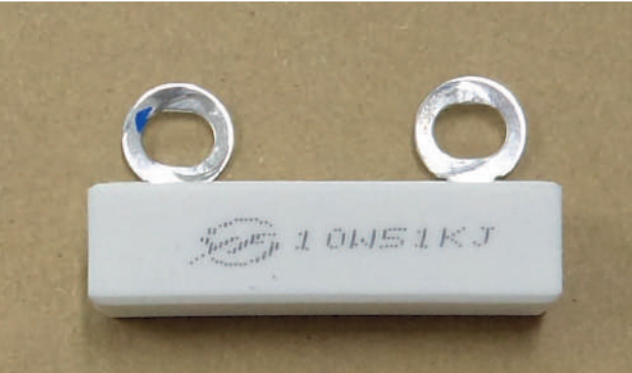


9	4.4.9. Конденсатор ЗПТ 4700 мкФ, 400 В	
10	4.4.10. Контактр цепи предзаряда с кабелем питания.	
11	4.4.11. Резистор предзаряда 10 Ом, 300 Вт.	
12	4.4.12. Вентилятор FFB0924ENE 24 В, 0,75А	
13	4.4.13. Снаббер ЗПТ 2,5 мкФ, 1200 В	

14	4.4.14. Конденсатор	
15	4.4.15. Силовая клеммная колодка	
16	4.4.16. Патч-корд пульта управления.	
17	4.4.17. Силовые входные шины R, S, T.	
18	4.4.18. Изоляционная прокладка входных шин.	
19	4.4.19. Шина «+(P)» внешних подключений.	
20	4.4.20. Шина «+(P1)» внешних подключений.	

21	4.4.21. Шина «-» внешних подключений в сборе.	
22	4.4.22. Шина «N» ЗПТ	
23	4.4.23. Шина «P» ЗПТ	
24	4.4.24. Выходные шины U, V, W модулей IGBT	

25	4.4.25. Силовые выходные шины U, V, W.	
26	4.4.26. Шина «+» блока конденсаторов ЗПТ	
27	4.4.27. Изоляционная прокладка блока конденсаторов ЗПТ.	
28	4.4.28. Шина «-» блока конденсаторов ЗПТ	

29	4.4.29. Монтажные шины блока конденсаторов ЗПТ.	
30	4.4.30. Кабель питания платы вентиляторов.	
31	4.4.31. Кабель питания платы драйверов.	
32	4.4.32. Токовые кабели U, V, W.	
33	4.4.33. Кабели управления IGBT.	
34	4.4.34. Кабель управления CN6 платы питания вентиляторов.	
35	4.4.35. Кабель CN2 «24 В» питания контактора цепи предзаряда	

36	4.4.36. Кабель датчиков температуры модулей IGBT.	
37	4.4.37. Датчик температуры радиатора-теплоотвода диодного моста.	
38	4.4.38. Резистор балластный 51 кОм, 10 Вт.	
39	4.4.39. Варисторная сборка.	
40	4.4.40. Кронштейн крепления контактора.	

#### 4.5. Блок-схема диагностики преобразователей частоты Е4-8400-075Н

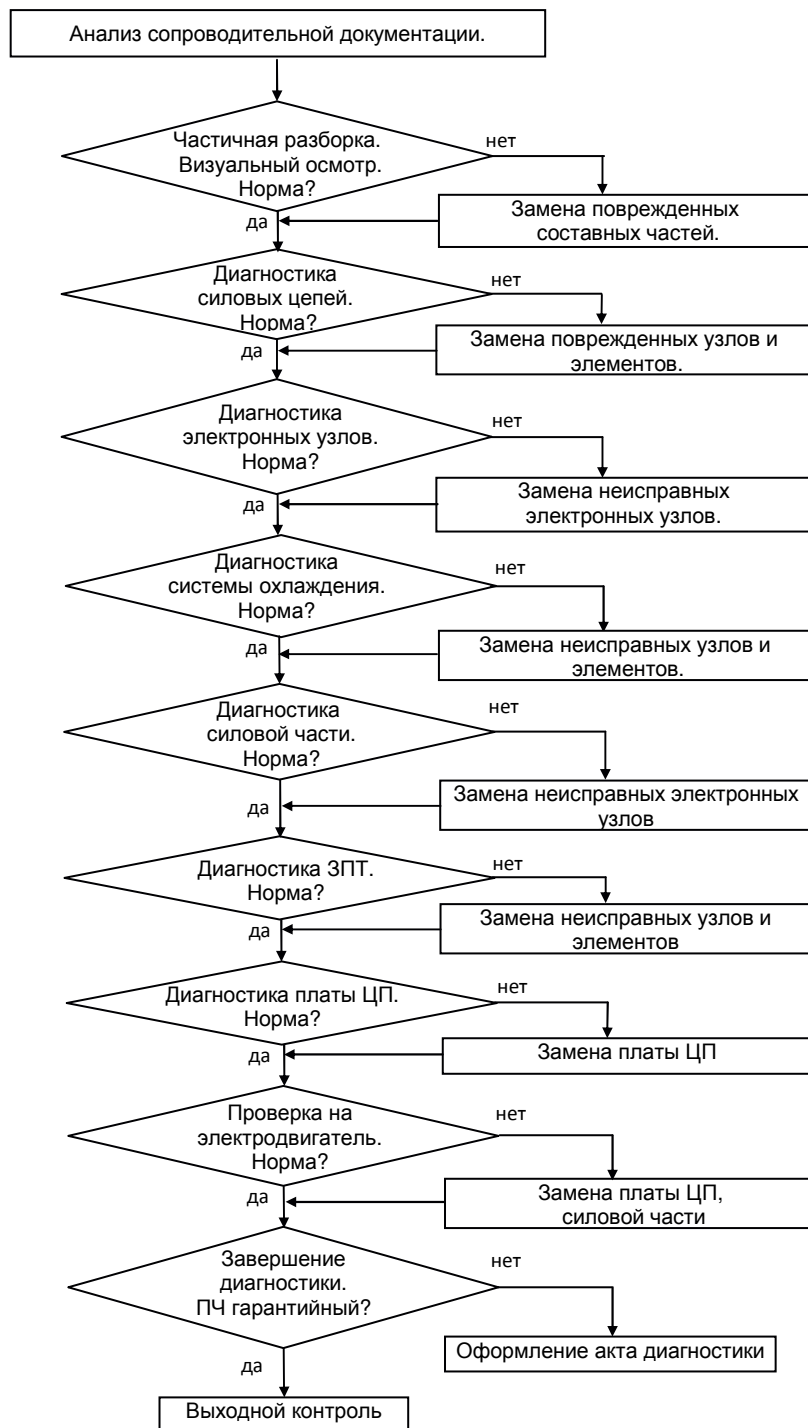


Рис. 4.3. Блок-схема диагностики Е4-8400-075Н.

#### 4.6. Анализ сопроводительной документации.

4.6.1. Ознакомиться с содержанием сопроводительных документов.

#### 4.7. Общий визуальный осмотр.

4.7.1. Провести визуальный осмотр ПЧ, обратив внимание на возможные повреждения корпуса и пульта управления.

4.7.2. Снять верхние крышки ПЧ, предварительно отсоединив разъем шлейфа пульта управления от разъема на плате ЦП, в соответствии с п.6.2.

4.7.3. Оценить состояние платы ЦП и платы питания вентиляторов. Провести визуальный осмотр доступных электронных компонентов и печатных проводников плат, а также кабелей, жгутов, корпусных элементов и т.д.

4.7.4. В случае обнаружения поврежденных элементов, следов подтека жидкостей, следов гари, и т.п., соответствующие платы подлежат замене.

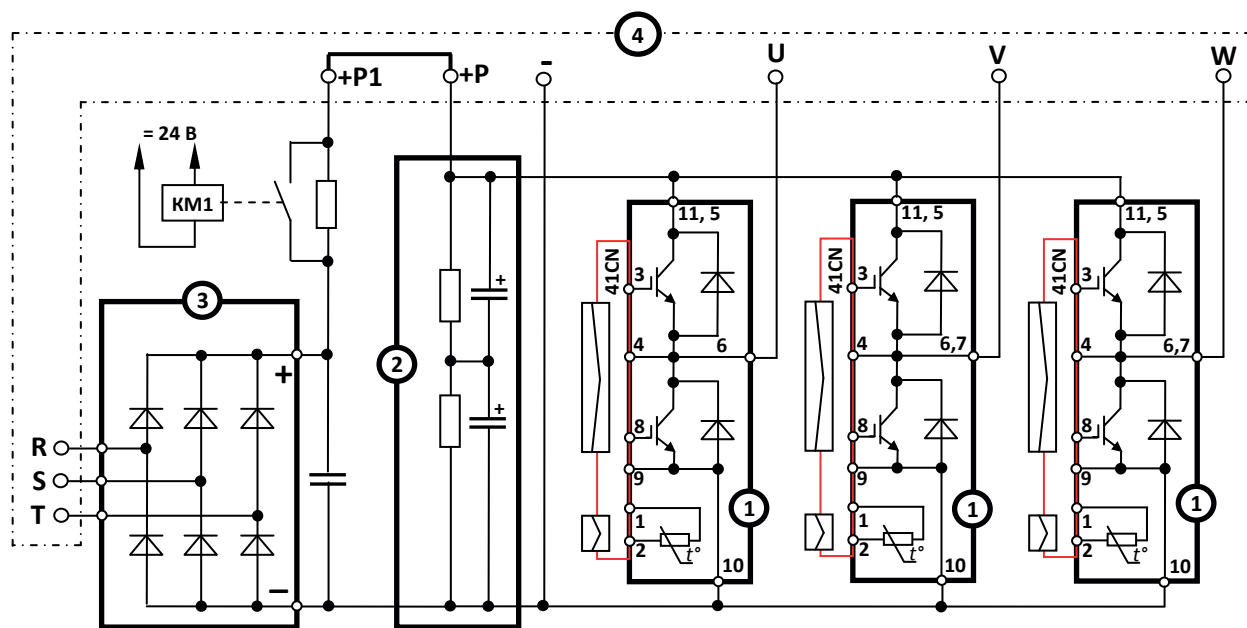
#### 4.8. Диагностика силовых цепей.



##### Мультиметр 3.4.1.

4.8.1. Установить мультиметр в режим «Проверка диодов».

4.8.2. Электрическая принципиальная схема силовой части приведена на рис.4.5 (на схеме также показаны внешние силовые клеммы ПЧ).



1. силовой выходной модуль в сборе (CM300X-24S1);
2. блок конденсаторов ЗПТ;
3. диодный мост;
4. силовая клеммная колодка.

Рис.4.5. Электрическая принципиальная схема силовой части.

- 4.8.3. Проверить входную силовую цепь «+P» - «R», как показано на рис. 4.6. При исправном диодном мосте цепь «звонится» как диод: при прямой проводимости показания прибора (0.3.....0.6) VDC, рис. 4.6.а, при обратной проводимости – OL VDC, рис. 4.6.б.

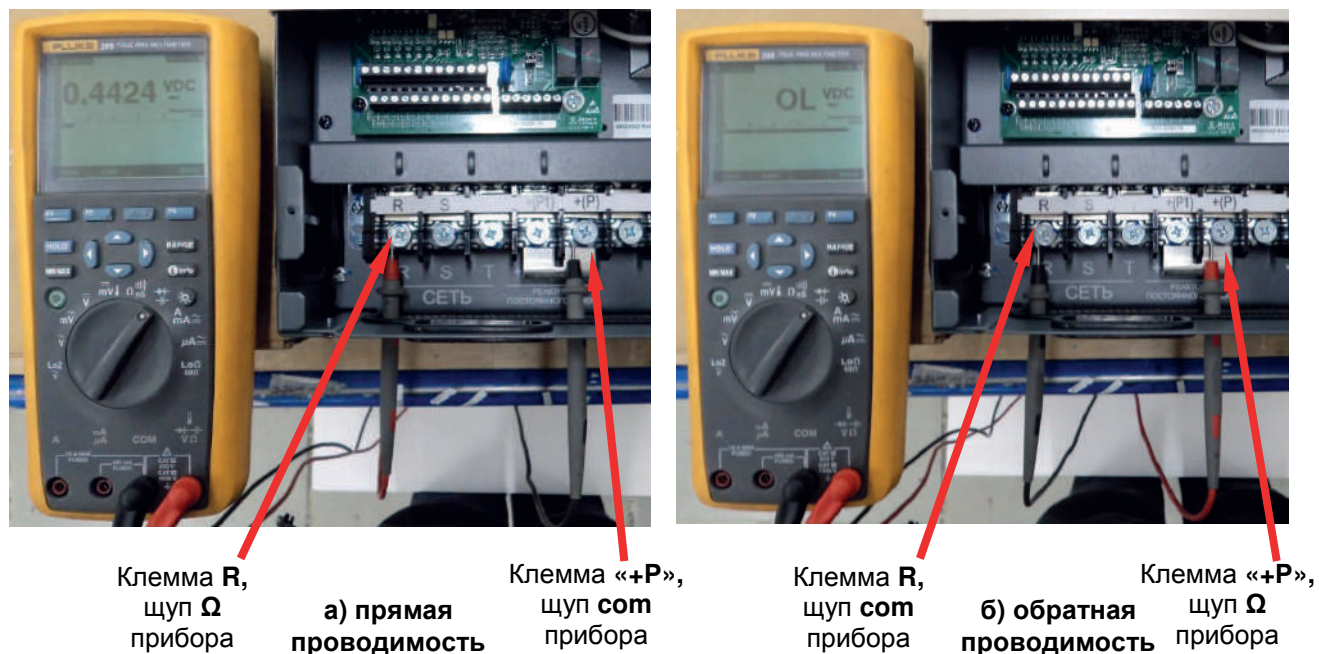


Рис 4.6. Диагностика входных силовых цепей относительно клеммы «+P».

- 4.8.4. Аналогично п.4.8.3, проверить входные силовые цепи «+P» - «S» и «+P» - «T».

- 4.8.5. Проверить входную силовую цепь «-» - «R», как показано на рис. 4.7. При исправном диодном мосте, цепь «звонится» как диод: при прямой проводимости показания прибора (0.3.....0.6) VDC, рис. 4.7.а, при обратной проводимости – OL VDC, рис. 4.7.б.

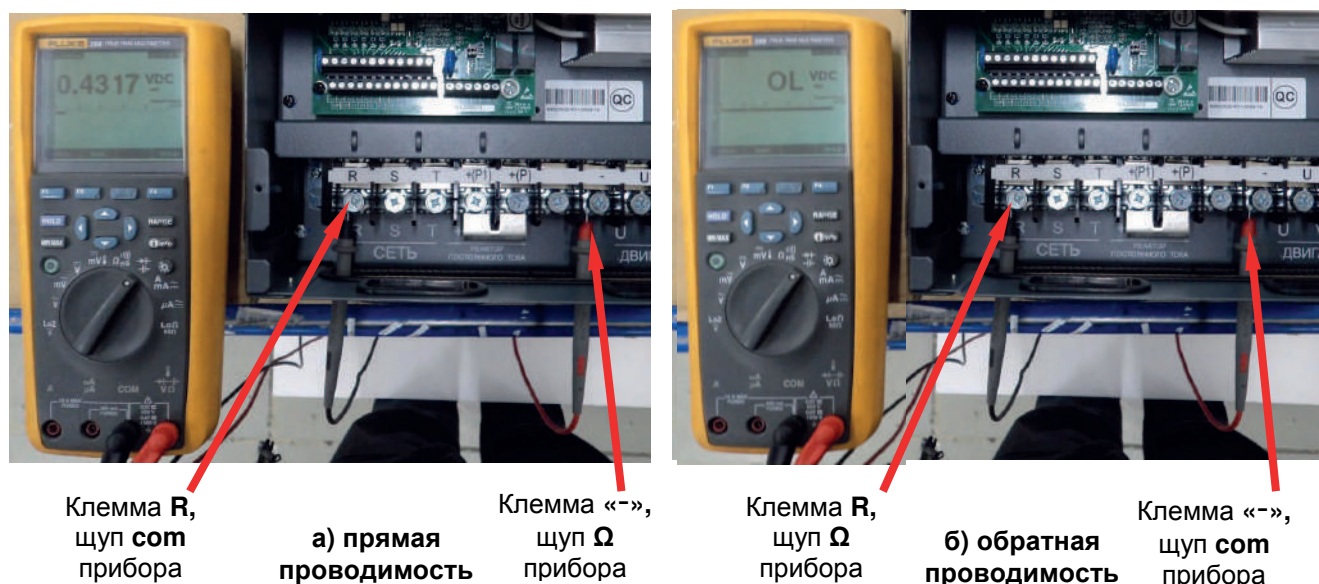


Рис 4.7. Диагностика входных силовых цепей относительно клеммы «-».

- 4.8.6. Аналогично п.4.8.5, проверить входные силовые цепи «-» - «S» и «-» - «T».

- 4.8.7. Если показания прибора, при выполнении пунктов 4.8.4...4.8.7, при прямой проводимости отличаются более, чем на 10%, то диодный мост считается неисправным и требуется его замена в соответствии с п.5.9.

- 4.8.8. Проверить выходную силовую цепь «+P» - «U», как показано на рис. 4.8. При исправном модуле IGBT цепь «звонится» как диод: при прямой проводимости показания прибора (0.3.....0.6) VDC, рис. 4.8.a, при обратной проводимости – OL VDC, рис. 4.8.b.



Рис 4.8. Диагностика выходных силовых цепей относительно клеммы «+P».


- 4.8.9. Аналогично п.4.8.8, проверить выходные силовые цепи «+P» - «V» и «+P» - «W».
- 4.8.10. Проверить выходную силовую цепь «-» - «U», как показано на рис. 4.9. При исправном модуле IGBT цепь «звонится» как диод: при прямой проводимости показания прибора (0.3.....0.6) VDC, рис. 4.9.a, при обратной проводимости – OL VDC, рис. 4.9.b.




Рис 4.9. Диагностика выходных силовых цепей относительно клеммы «-».

- 4.8.11. Аналогично п.4.8.10, проверить выходные силовые цепи «-» - «V» и «-» - «W».
- 4.8.12. Если показания прибора, при выполнении пунктов 4.8.8...4.8.11, при прямой проводимости отличаются более, чем на 10%, то соответствующий модуль IGBT считается неисправным и требуется его замена, в соответствии с п.5.7.

**4.9. Диагностика основных электронных узлов.**

 **Источник питания ИП540 3.4.5, мультиметр 3.4.1, отвертка крестовая PH2x150 3.1.8.**

 **Далее, по тексту, если для диагностики требуется подача электропитания на ПЧ, то в качестве источника питания предполагается использование **источника питания ИП540**.**

- 4.9.1. Демонтировать пульт управления в соответствии с п.6.1.
- 4.9.2. Демонтировать верхние крышки корпуса ПЧ в соответствии с п.6.2.
- 4.9.3. Присоединить свободный разъем патч-корда поз.1 к пульту управления поз.2 (рис. 4.10).

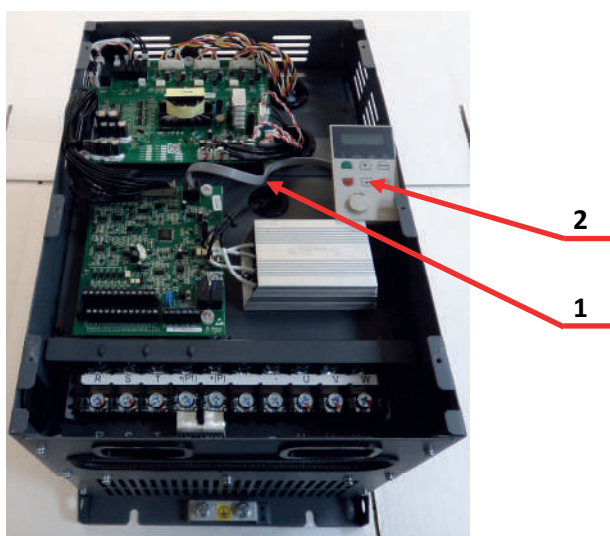


Рис.4.10

- 4.9.4. Подключить к силовым клеммам «+(P)» и «-» выходные провода источника питания ИП540 (3.4.5), соблюдая полярность (рис. 4.11).

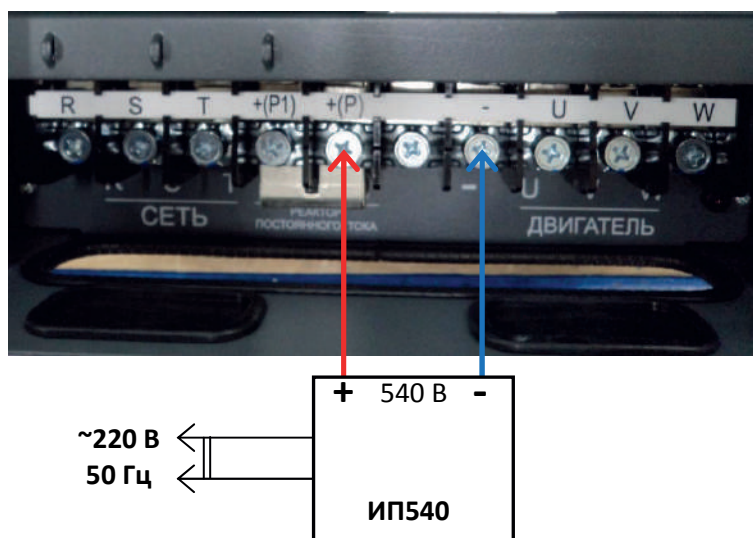
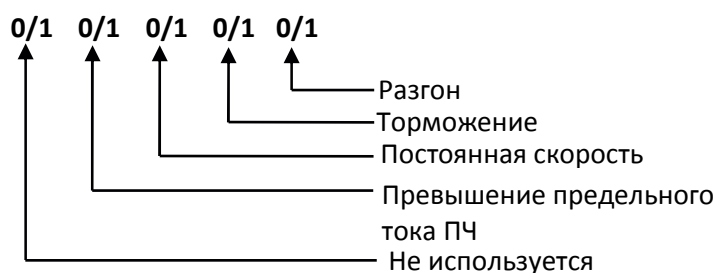


Рис. 4.11

- 4.9.5. Подключить источник питания ИП540 к сети 220 В, 50 Гц и включить его. Сразу при включении источника питания его балластная лампа ярко загорится. Затем яркость свечения должна постепенно уменьшаться, до полного погасания. Если это выполняется продолжить диагностику по п.4.9.7.
- 4.9.6. Если яркость лампы не уменьшается по истечении времени 30...40 секунд, то выключить источник ИП540 и для дальнейшей диагностики следует перейти к п.4.11 («Диагностика силовой части»).
- 4.9.7. Контролировать на пульте управления появление нормальной индикации.
- 4.9.8. Если индикация на пульте управления не появилась, заменить пульт управления.
- 4.9.9. Если после замены пульта управления индикация так и не появилась, заменить, последовательно, до появления индикации, плату ЦП (4.4.6), в соответствии с п.5.2, и плату драйверов (4.4.1) в соответствии с п.5.3.
- 4.9.10. После появления нормальной индикации, если плата ЦП не была заменена:
- 4.9.10.1. Проверить список ошибок в параметрах U3-01, U3-02, U3-03 и состояние преобразователя на момент последней ошибки в значении параметра U2-10. Эти данные помогут предположить причину выхода из строя преобразователя частоты. Состояния преобразователя частоты при последней ошибке (U3-01) в значении параметра монитора U2-10 представлено 5 цифровыми разрядами индикации и имеет следующий вид:

U2-10=X X X X, где X может принимать значение 0 или 1



Например, U2-10=01001- «превышение предельного тока ПЧ при разгоне».

- 4.9.10.2. Переписать значения основных параметров, для возможности их последующего восстановления:


A1-02	
B1-01	
B1-02	
C1-01	
C1-02	
C6-01	
C6-06	
D1-13	
E1-03	
E2-01	

- 4.9.10.3. Выполнить диагностику платы ЦП в соответствии с разделом 4.13. Затем перейти к выполнению п.4.9.11.
- 4.9.11. Запрограммировать следующие параметры, независимо от того, была замена платы ЦП или нет:

A1-02	0
B1-01	5
B1-02	0
L8-04	1

- 4.9.12. Регулятором на пульте управления установить значение опорной частоты 50.0 Гц.
- 4.9.13. Нажать кнопку ПУСК на пульте управления. Должна появиться индикация значения выходной частоты, которое должно изменяться от 0.0 Гц до 50.0 Гц. Должны начать вращение вентиляторы охлаждения ПЧ.
- 4.9.14. Измерить мультиметром (3.4.1) напряжения переменного тока между силовыми клеммами преобразователя частоты **U-V**, **U-W**, **V-W**. Измеренные значения напряжений должны быть одинаковыми (допустимое отклонение не более 2 В).
- 4.9.15. Нажать кнопку СТОП на пульте управления.
- 4.9.16. Если результаты измерений не соответствуют п.4.9.14, произвести замену платы ЦП (4.4.6), в соответствии с п.5.2 и повторить проверку по пунктам 4.9.11...4.9.15.
- 4.9.17. Если после замены платы ЦП ситуация не изменилась, произвести замену платы драйверов (4.4.1) в соответствии с п.5.3 и повторить проверку по пунктам 4.9.13...4.9.15.
- 4.9.18. Если после замены платы ЦП и платы драйверов ситуация не изменилась, выполнить пункты 4.9.12 и 4.9.13, затем перейти к выполнению п.4.9.19.
- 4.9.19. Измерить мультиметром (3.4.1), и сравнить попарно, напряжения между силовыми клеммами преобразователя частоты **U**, **V**, **W** и клеммами «**+(P)**» и «**-**»:  
[ **U**, «**+(P)**» и **U**, «**-**»], [ **V**, «**+(P)**» и **V**, «**-**»], [ **W**, «**+(P)**» и **W**, «**-**»].
- 4.9.20. Если разница значений напряжения составляет десятки вольт, то соответствующий силовой выходной модуль, показавший меньшее напряжение, подлежит замене в соответствии с п.5.7. После замены модуля повторить проверку по пунктам 4.9.12...4.9.15.
- 4.9.21. Если при выполнении п.4.9.13 вентиляторы системы охлаждения не включились, перейти к выполнению п.4.10.

#### 4.10. Диагностика системы охлаждения.

 *Источник питания 3.4.5, мультиметр 3.4.1, отвертка крестовая PH2x150 3.1.8.*

- 4.10.1. Проверить, а при необходимости установить, значение параметра L8-04=1.
- 4.10.2. Нажать кнопку ПУСК на пульте управления. При этом вентиляторы системы охлаждения должны начать вращение.
- 4.10.3. Если вращение вентиляторов не происходит, нажать кнопку СТОП на пульте управления и выключить питание источника ИП540.
- 4.10.4. Отсоединить от разъёма CN5 платы драйверов разъём кабеля управления платы питания вентиляторов 4.4.34 (рис.4.12).



Рис.4.12

- 4.10.5. Вставить в гнезда разъёма кабеля управления платы питания вентиляторов 4.4.34 проволочную перемычку (рис.4.13).

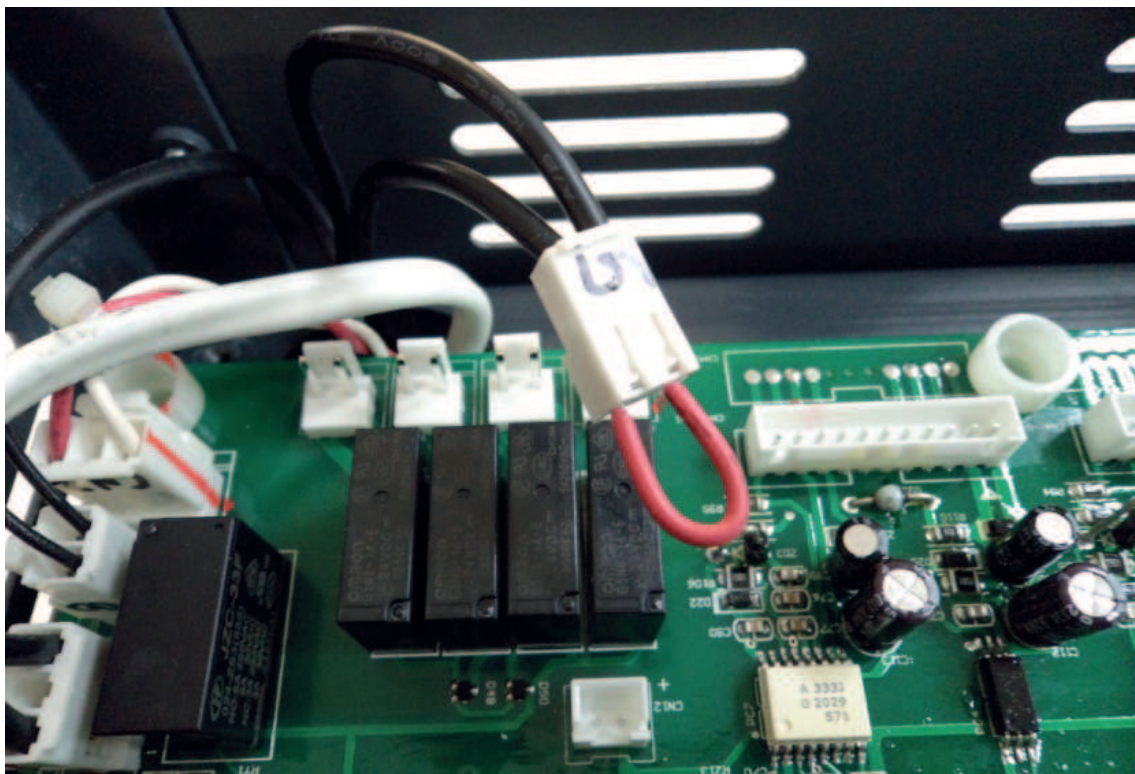


Рис.4.13

- 4.10.6. Включить источник питания ИП540. Контролировать на пульте управления появление нормальной индикации.
- 4.10.7. Контролировать вращение вентиляторов.
- 4.10.8. Если вентиляторы не вращаются перейти к выполнению п.4.10.10.
- 4.10.9. Если вентиляторы нормально вращаются, проверить состояние контактов разъёма CN5 на плате драйверов.
  - 4.10.9.1. Установить мультиметр в режим «Прозвонка».
  - 4.10.9.2. Присоединить щупы мультиметра к контактам разъёма CN5 – мультиметр должен показать «Обрыв цепи».
  - 4.10.9.3. На пульте управления нажать кнопку ПУСК - мультиметр должен показать «Замыкание цепи».
  - 4.10.9.4. На пульте управления нажать кнопку СТОП - мультиметр должен показать «Обрыв цепи».
  - 4.10.9.5. Если требование п.4.10.9.3 не выполняется, заменить плату ЦП, в соответствии с п.5.2, и повторить проверку по п.4.10.1 и п.4.10.9.3
  - 4.10.9.6. Если после замены платы ЦП ситуация не изменилась, заменить плату драйверов в соответствии с п.5.3 и повторить проверку по п.4.10.9.3 и 4.10.9.4.
  - 4.10.9.7. Отсоединить щупы мультиметра от контактов разъёма CN8 платы драйверов.
  - 4.10.9.8. Присоединить разъём кабеля управления платы питания вентиляторов к разъёму CN8 платы драйверов.
  - 4.10.9.9. На пульте управления нажать кнопку ПУСК и контролировать вращение вентиляторов.
  - 4.10.9.10. На пульте управления нажать кнопку СТОП.
  - 4.10.9.11. Выключить источник питания ИП540.
  - 4.10.9.12. Выполнение следующих пунктов раздела 4.10 не требуется.
- 4.10.10. Выполнить диагностику вентиляторов и платы управления вентиляторами.
- 4.10.11. Произвести разборку ПЧ в соответствии с п.5.5.
- 4.10.12. Отсоединить провода питания вентиляторов от разъёмов CN3, CN4, CN5 платы питания вентиляторов (рисунок 4.14) .
- 4.10.13. Отсоединить от разъёма CN2 кабель управления 1 (4.4.35) (рис.4.14).
- 4.10.14. Отсоединить от разъёма CN6 кабель управления 2 (4.4.35) (рис.4.14).
- 4.10.15. Отсоединить кабель питания (4.4.32) от разъёма CN1 платы питания вентиляторов (рисунок 4.14).
- 4.10.16. Поочерёдно, к свободному разъёму провода питания каждого вентилятора присоединить провода от внешнего источника питания (4.4.6), соблюдая полярность (рис.4.15). Подать напряжение 24В от источника питания и контролировать работу каждого вентилятора.
- 4.10.17. Неработающие вентиляторы подлежат замене в соответствии с п.5.6.

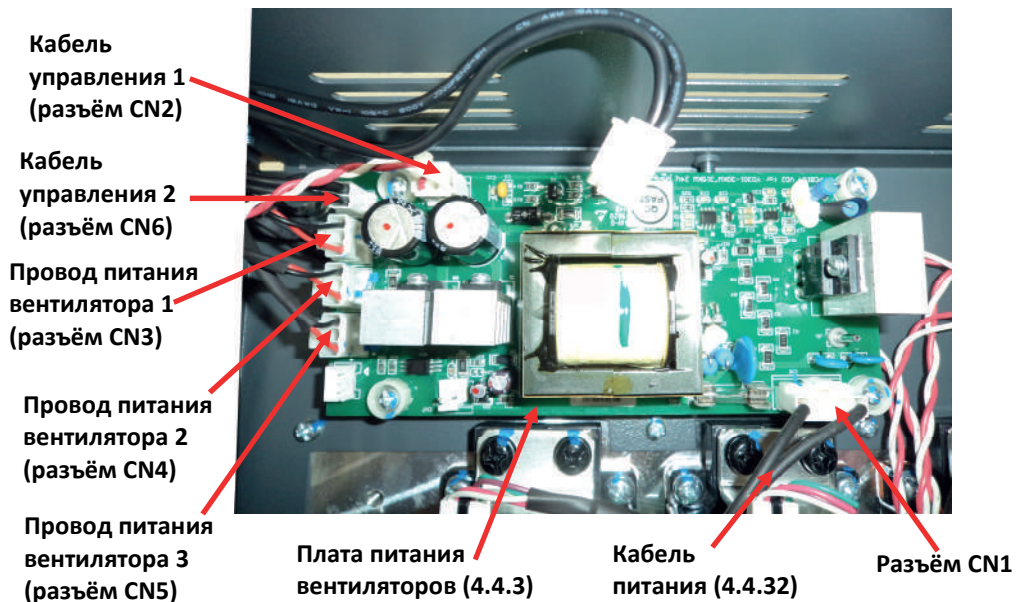


Рис.4.14

Разъём провода питания вентилятора

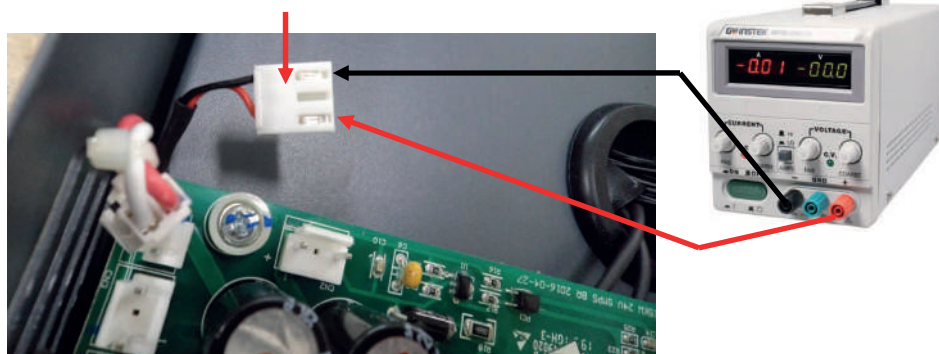


Рис.4.15

- 4.10.18. Если при проверке по п.4.10.14 все вентиляторы нормально работали, следует заменить плату питания вентиляторов (4.4.3.) в соответствии с п.5.5.
- 4.10.19. Восстановить штатное подключение вентиляторов к разъёмам CN3, CN4, CN5 платы питания вентиляторов (4.4.3). Разъёмы CN6 и CN1 временно оставить свободными.
- 4.10.20. Присоединить к контактам разъёма CN1 питания вентиляторов, провода источника ИП540, соблюдая полярность (рисунок 4.16).

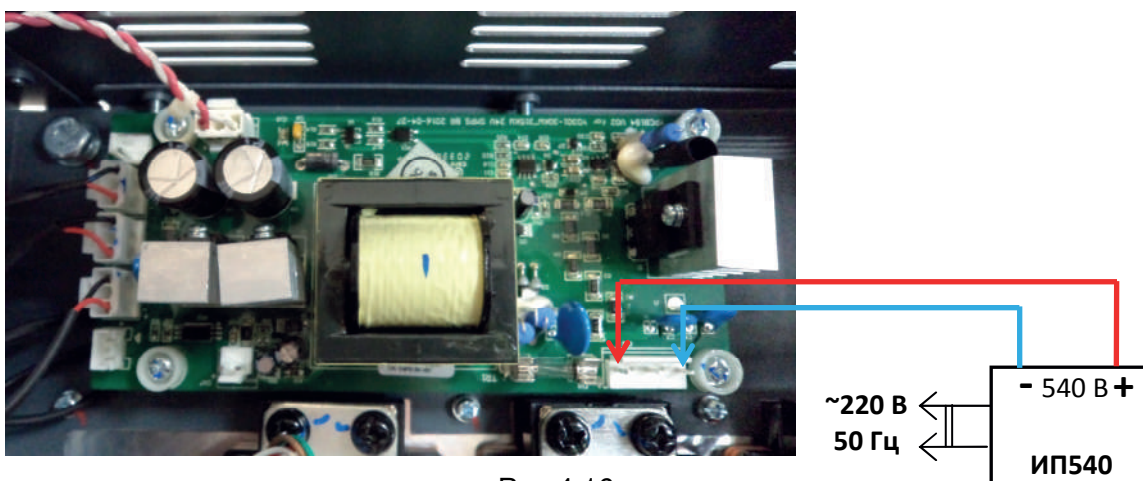


Рис.4.16

4.10.21. Включить источник питания ИП540.

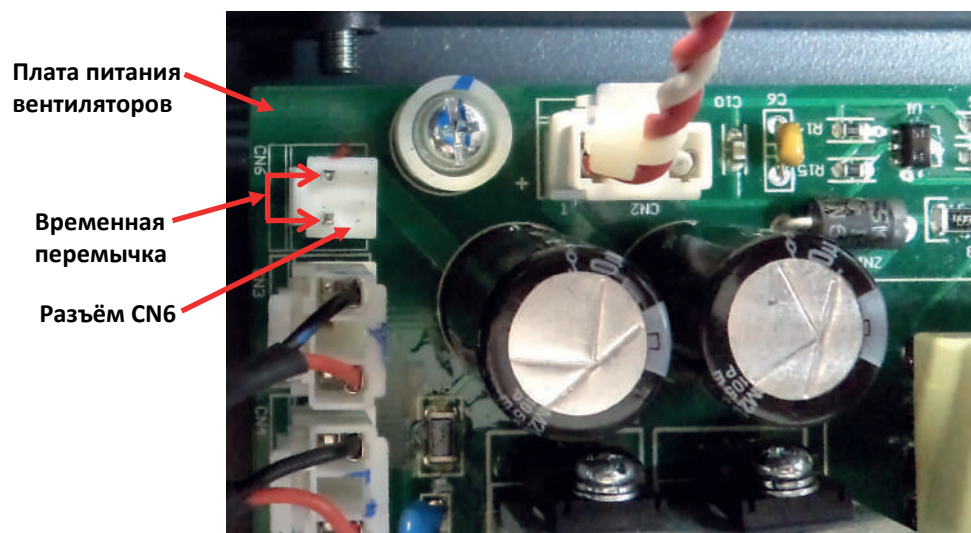


Рис.4.17

4.10.22. Перемкнуть контакты разъёма CN6 платы питания вентиляторов временной перемычкой (рис.4.17).


4.10.23. Контролировать вращение вентиляторов.

4.10.24. Разомкнуть контакты разъёма CN6 – вентиляторы должны остановить вращение.

4.10.25. Выключить источник питания ИП540. Отсоединить от контактов разъёма CN1 провода источника ИП540.

4.10.26. Восстановить штатное подключение к разъёмам CN6 и CN1 платы питания вентиляторов.

#### 4.11. Диагностика силовой части

 Источник питания 3.4.5, мультиметр 3.4.1, отвертка крестовая PH2x150 3.1.8.

*Примечание: описание процесса **диагностики силовой части** приведено в предположении, что уже ранее выполнены пункты 4.9.1...4.9.6 настоящей инструкции.*

4.11.1. Убедиться, что источник ИП540 выключен. Проверить величину постоянного напряжения на силовых клеммах «+(P)» и «-» с помощью мультиметра (3.4.1). Если значение напряжения больше 50 В, присоединить к клеммам «+(P)» и «-» лампы 3.4.6 (рис.4.18) на время 20-30 секунд.

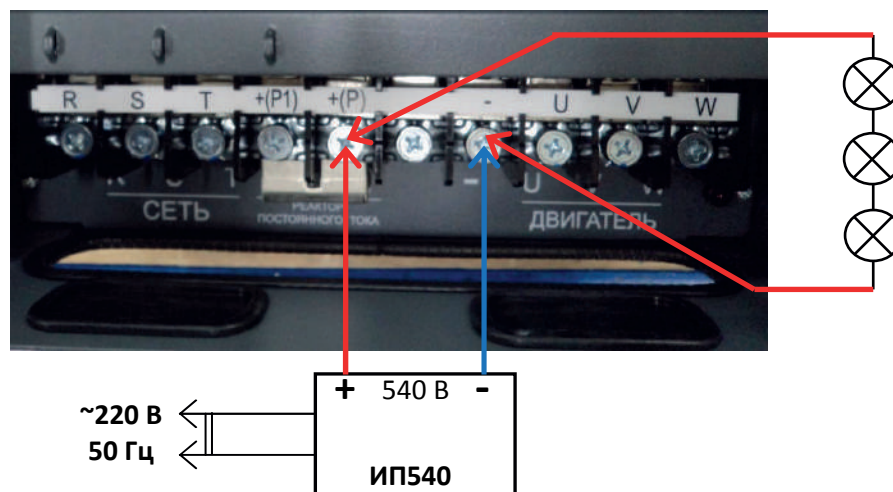


Рис.4.18

4.11.2. Отсоединить от разъёма CN платы драйверов кабель питания (4.4.33) (рисунок 4.19).

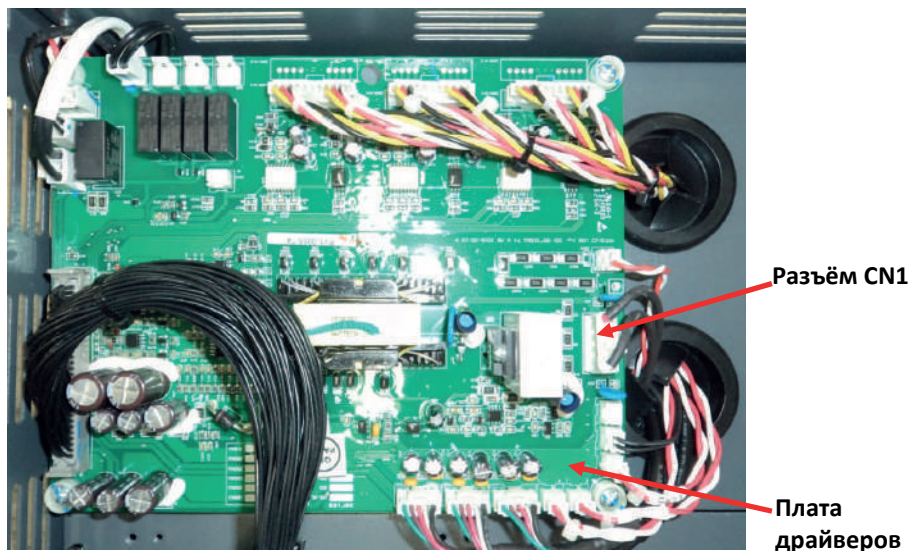


Рис.4.19

4.11.3. Включить источник ИП540. Если балластная лампа источника загорелась и не гаснет, продолжить диагностику в соответствии с п.4.11.7.

4.11.4. Если балластная лампа источника загорелась и плавно погасла – неисправна плата драйверов 4.4.1.

4.11.5. Выключить источник ИП540. Разрядить конденсаторы звена постоянного тока в соответствии с п.4.11.1.

4.11.6. Заменить плату драйверов в соответствии с п.5.3.

4.11.7. Произвести частичную разборку преобразователя частоты в соответствии с п.п.6.2... 6.7.

4.11.8. Отсоединить от разъёма CN1, платы питания вентиляторов, кабель питания 4.4.30 (рис. 4.20).

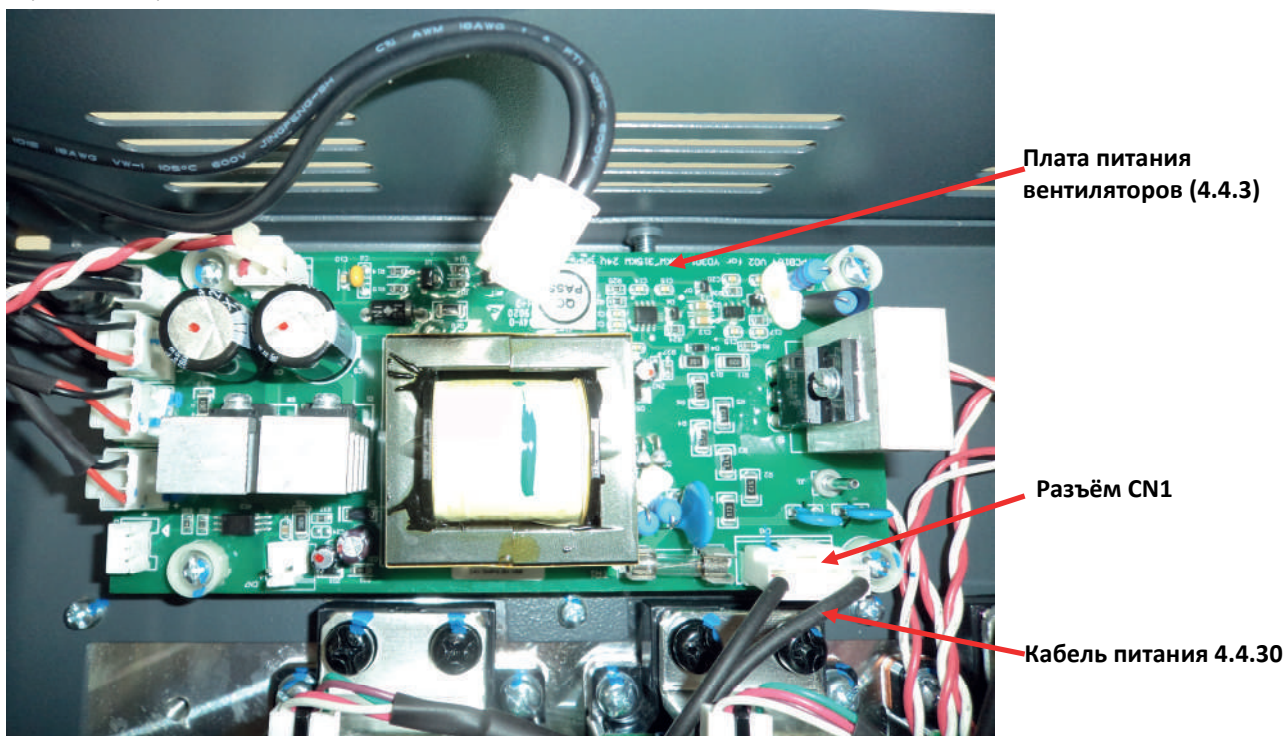


Рис.4.20

- 4.11.9. Включить источник ИП540. Если балластная лампа источника загорелась и не гаснет, выключить источник ИП540 и продолжить диагностику в соответствии с п.4.12 (Диагностика звена постоянного тока).
- 4.11.10. Если балластная лампа источника загорелась и плавно погасла – неисправна плата питания вентиляторов 4.4.3.
- 4.11.11. Выключить источник ИП540. Разрядить конденсаторы звена постоянного тока в соответствии с п.4.11.1.
- 4.11.12. Заменить плату питания вентиляторов в соответствии с п.5.5.
- 4.11.13. Включить источник ИП540. Если балластная лампа источника загорелась и не гаснет, продолжить диагностику в соответствии с разделом 4.12 (Диагностика звена постоянного тока).
- 4.11.14. Выключить источник ИП540. Разрядить конденсаторы звена постоянного тока в соответствии с п.4.11.1.
- 4.11.15. Отсоединить от силовых клемм «+(P)» и «-» выходные провода источника питания ИП540 (3.4.5) (рис. 4.21).

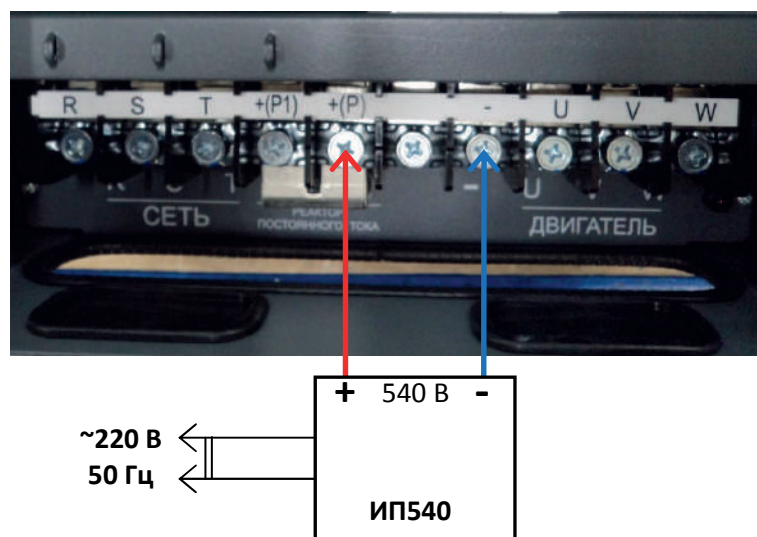



Рис.4.21

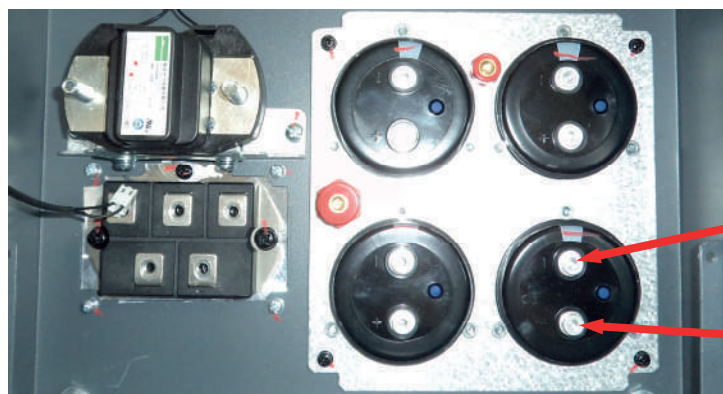
- 4.11.16. Перейти к выполнению раздела 4.12 (Диагностика звена постоянного тока).

#### 4.12. Диагностика звена постоянного тока

 **Источник питания 3.4.5, мультиметр 3.4.1, отвертка крестовая PH2x150 3.1.8.**

*Примечание: Звено постоянного тока состоит из блока силовых конденсаторов, контактора цепи предзаряда 4.4.10, резистора предзаряда 4.4.11, балластных резисторов 4.4.22.*

- 4.12.1. Произвести разборку преобразователя частоты в соответствии с п.5.8 (кроме п.6.14 и п.6.15).
- 4.12.2. Произвести визуальный осмотр каждого конденсатора на предмет наличия следов вытекания электролита, вмятин и вздутия корпуса. При наличии таковых конденсатор подлежит замене.
- 4.12.3. Измерить ёмкость каждого из 4-х силовых конденсаторов (рис.4.22) мультиметром 3.4.1. Исправный конденсатор должен иметь ёмкость не менее 4000 мкФ, в противном случае конденсатор подлежит замене.

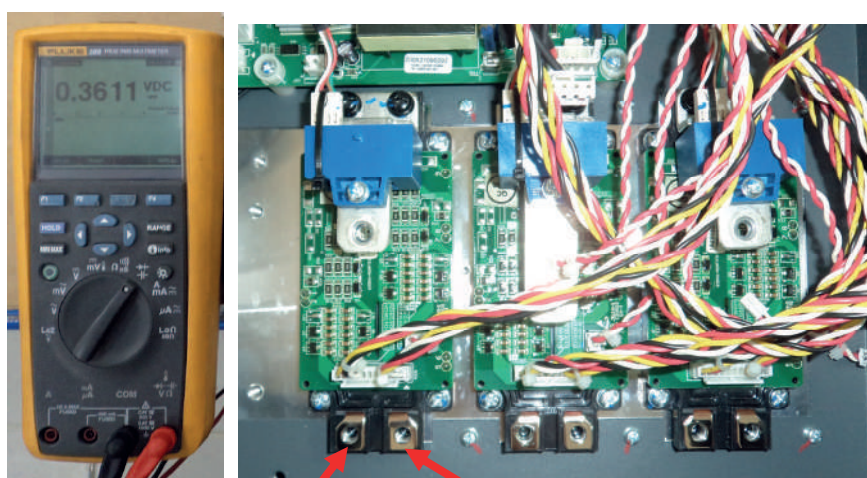


Клемма «-»,  
щуп **com**  
прибора

Клемма «+»,  
щуп  $\Omega$   
прибора

Рис.4.22

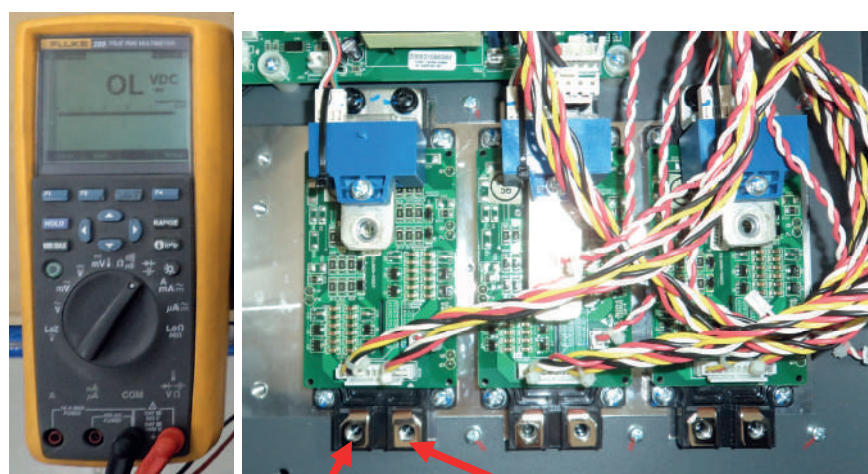
4.12.4. Мультиметром (3.4.1) проверить состояние терминалов «+» и «-» каждого силового модуля (4.4.2) (рис.4.23, рис.4.24).



Клемма «10», щуп  $\Omega$   
прибора

Клемма «11», щуп **com**  
прибора

Рис.4.23 (прямая проводимость)



Клемма «10», щуп **com**  
прибора

Клемма «11», щуп  $\Omega$   
прибора

Рис.4.24 (обратная проводимость)

- 4.12.5. Если показания прибора, при выполнении пункта 4.12.3, при прямой проводимости отличаются более, чем на 10%, то соответствующий силовой модуль считается неисправным и требуется его замена, в соответствии с п.5.7.
- 4.12.6. Если показания прибора, при выполнении пункта 4.12.3, при обратной проводимости отличаются от значения «**OL VDC**» то соответствующий силовой модуль считается неисправным и требуется его замена, в соответствии с п.5.7.
- 4.12.7. Присоединить к разъёму кабеля питания контактора цепи предзаряда (4.4.10) провода от источника питания 3.4.2 (рис.4.25).
- 4.12.8. Присоединить к силовым клеммам контактора 4.4.10 щупы мультиметра 3.4.1, как показано на рис.4.25. На мультиметре установить режим «прозвонка».

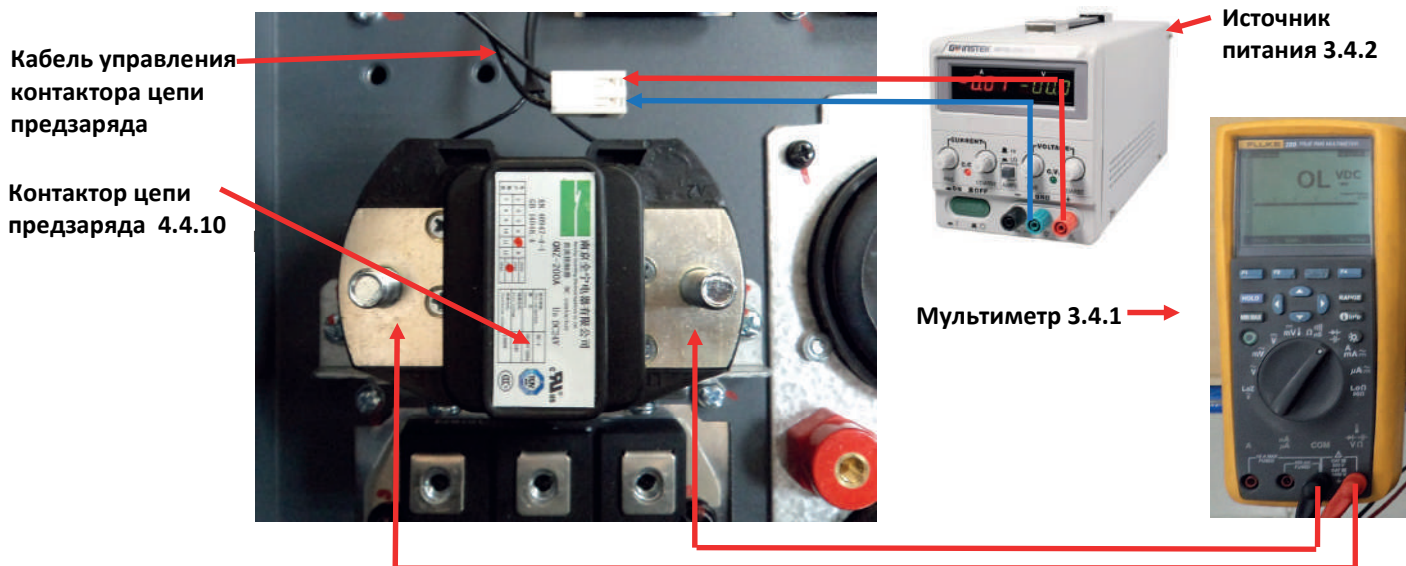


Рис.4.25

- 4.12.9. Наблюдать индикацию на дисплее мультиметра «**OL<sup>Ω</sup>**» - «разрыв цепи».
- 4.12.10. Подать от источника питания 3.4.2 напряжение 24 В – мультиметр должен показать «**0.XX<sup>Ω</sup>**» - «замыкание цепи».
- 4.12.11. Если при выполнении п.4.12.10 замыкание цепи не происходит, то контактор неисправный и требуется его замена в соответствии с п.5.10.

#### 4.13. Диагностика платы центрального процессора (ЦП).

*Примечание: 1) диагностика платы ЦП производится в том случае, если в процессе уже проведённой диагностики замена платы ЦП не производилась; 2) рекомендуется выполнять диагностику платы ЦП при питании ПЧ в соответствии с п.4.9.4.*

4.13.1. Присоединить один конец проволочной перемычки к клемме COM. Крайние выводы потенциометра присоединить к клеммам 12V и GND (рисунок 4.26).



Потенциометр и проволочная перемычка 3.4.9, мультиметр 3.4.1, источник питания ИП540 3.4.5, отвёртка 3.1.5.

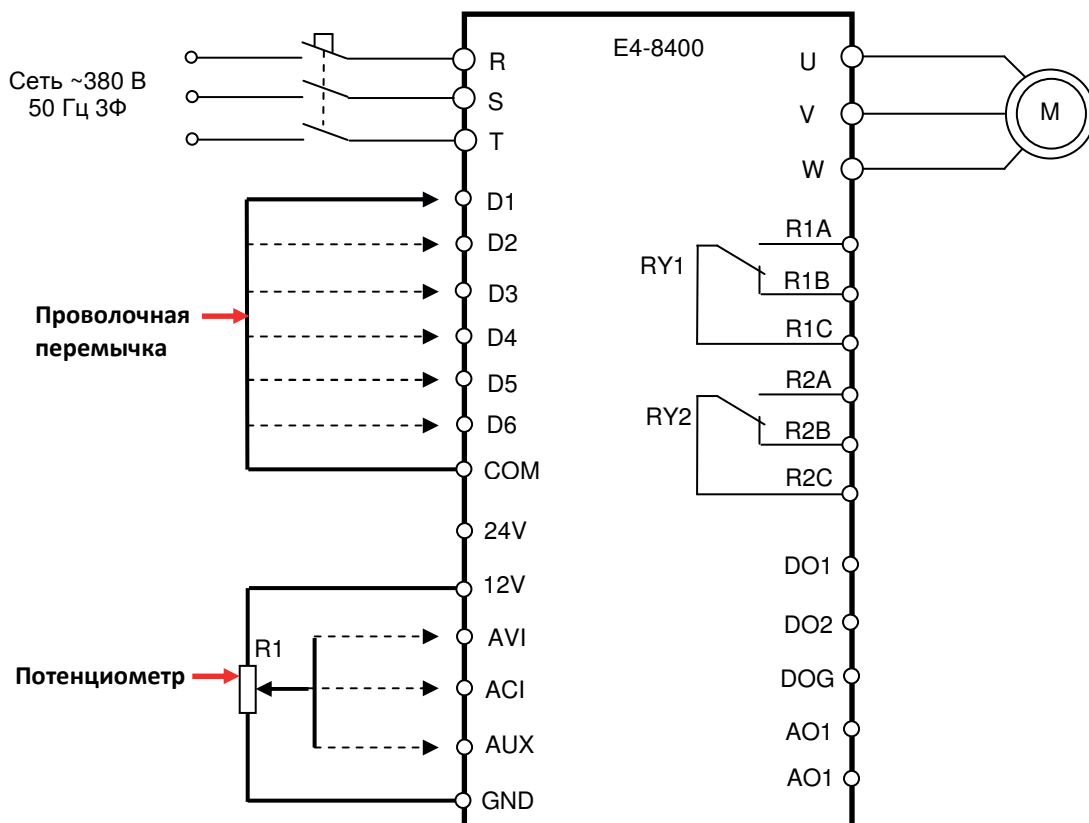


Рис.4.26

4.13.2. Включить источник питания ИП540 3.4.5. На дисплее должна появиться индикация (рисунок 4.27) :



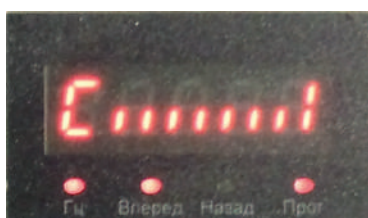
- мигает значение задания частоты;
- мигает индикатор **Вперёд**;
- постоянно горит индикатор **Гц**

Рис.4.27

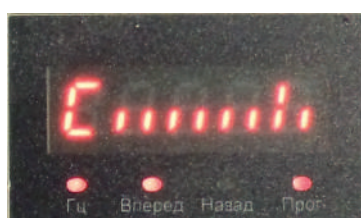
- 4.13.3. Вывести на дисплей пульта управления отображение состояния дискретных входов (параметр U1-10). Наблюдать индикацию согласно рис. 4.28. Поочередно подсоединяя свободный конец перемычки (см.рис.26) к клеммам D1...D6, наблюдать поочередное появление индикации на пульте управления (рис.4.29, а...е).



Рис.4.28



а) D1



б) D2



в) D3



г) D4



д) D5



е) D6

Рис.4.29

- 4.13.4. Проверить, с помощью мультиметра в режиме «прозвонка» или «проверка диодов» состояние дискретных выходов R1 и R2:
- 4.13.5. - нормально открыты R1C-R1A, R2C-R2A;
- 4.13.6. - нормально закрыты R1C-R1B, R2C-R2B.
- 4.13.7. Установить значение параметра H2-06=00011 (инверсия состояния выходов R1 и R2). Провести проверку состояния выходов - оно должно измениться на противоположное. Вернуть исходное значение параметра H2-06=00000.
- 4.13.8. Проверить, с помощью мультиметра в режиме «проверка диодов» состояние дискретных выходов DO1 и DO2:
- присоединить к клемме DOG щуп (чёрный) клеммы COM мультиметра;
  - второй щуп (красный) мультиметра, по очереди, присоединить к клеммам DO1 и DO2 – мультиметр должен показать перегрузку «**OL**»;
  - установить значение параметра H2-06=01100 (инверсия состояния выходов DO1 и DO2);
  - красный щуп мультиметра, по очереди, присоединить к клеммам DO1 и DO2 – мультиметр должен показать значение **200.....1000**;
  - вернуть исходное значение параметра H2-06=00000.

- 4.13.9. Выключить источника питания ИП540 3.4.5, и дождаться погасание всей индикации на пульте управления.
- 4.13.10. С помощью мультиметра измерить сопротивление между клеммами AVI и GND. Значение сопротивления должно быть  $20 \text{ кОм} \pm 5\%$ .
- 4.13.11. С помощью мультиметра измерить сопротивление между клеммами AC1 и GND. Значение сопротивления должно быть  $250 \text{ Ом} \pm 5\%$ .
- 4.13.12. С помощью мультиметра измерить сопротивление между клеммами AUX и GND. Значение сопротивления должно быть  $250 \text{ Ом} \pm 5\%$ .
- 4.13.13. Снять джампер S1 на плате ЦП (рисунок 4.30). С помощью мультиметра измерить сопротивление между клеммами AUX и GND. Значение сопротивления должно быть  $20 \text{ кОм} \pm 5\%$ . Установить джампер S1 на место.

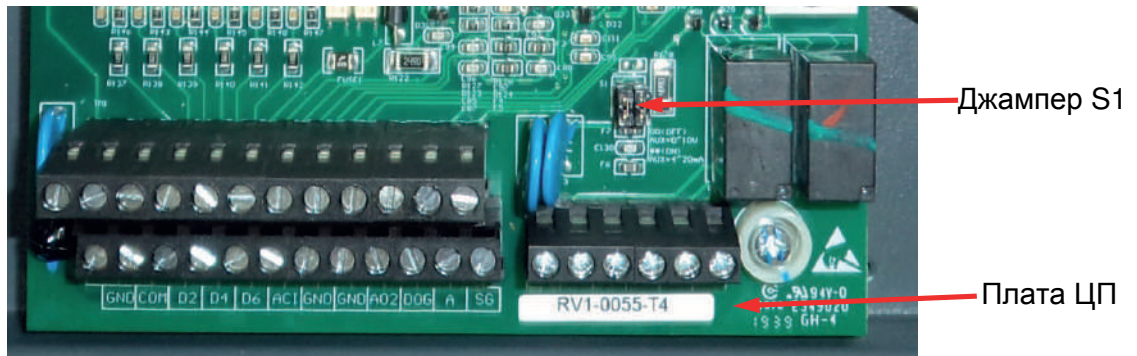


Рис.4.30

- 4.13.14. Включить источник питания ИП540 3.4.5.
- 4.13.15. С помощью мультиметра измерить постоянное напряжение между клеммами +12V и GND, оно должно быть  $12\text{ В} \pm 5\%$ .
- 4.13.16. С помощью мультиметра измерить постоянное напряжение между клеммами +24V и GND, оно должно быть  $24\text{ В} \pm 5\%$ .
- 4.13.17. Установить значение параметра B1-01=1. Подсоединить провод среднего вывода внешнего потенциометра R1 к клемме AVI (см. рис.4.26). Вращая ручку внешнего потенциометра из крайнего левого в крайнее правое положение, наблюдать изменение индикации на дисплее пульта управления от **0.00** до **50.00**. Отсоединить провод от клеммы AVI.
- 4.13.18. Установить значение параметра B1-01=1. Подсоединить провод среднего вывода внешнего потенциометра R1 к клемме AVI (см. рис.4.26). Вращая ручку внешнего потенциометра из крайнего левого в крайнее правое положение, наблюдать изменение индикации на дисплее пульта управления от **0.00** до **50.00**. Отсоединить провод от клеммы AVI.
- 4.13.19. Установить значение параметров B1-01=5, H3-09=1. Повернуть ручку регулятора на пульте управления в крайнее левое положение. Повернуть ручку внешнего потенциометра R1 в крайнее левое положение (по схеме рис.4.26 движок потенциометра в нижнее положение) и подсоединить его провод среднего вывода к клемме ACI (см. рис.4.26). При этом индикация на дисплее пульта управления должна быть **0.00**. Повернуть, не много, ручку внешнего потенциометра от крайнего положения и наблюдать изменение индикации на дисплее пульта управления от значения 0.00 в сторону увеличения. Отсоединить провод от клеммы ACI.
- 4.13.20. Снять джампер S1 на плате ЦП (рис.4.30). Установить значение параметра B1-01=7. Подсоединить провод среднего вывода внешнего потенциометра R1 к клемме AUX (см. рис.4.26). Вращая ручку внешнего потенциометра из крайнего левого в крайнее правое положение, наблюдать изменение индикации на дисплее пульта управления от **0.00** до **50.00**. Отсоединить провод от клеммы AUX. Установить джампер S1 на место.
- 4.13.21. Установить значение параметра B1-01=5, H4-01=1. Повернуть ручку регулятора на пульте управления в крайнее левое положение – индикация на дисплее **0.00**. Подсоединить щупы мультиметра к клеммам AO1 и GND и измерить напряжение – должно быть 0 В. Установить регулятором индикацию на дисплее **50.00** и измерить напряжение – должно быть  $10\text{ В} \pm 5\%$ .
- 4.13.22. Установить значение параметра B1-01=5, H4-04=1. Повернуть ручку регулятора на пульте управления в крайнее левое положение – индикация на дисплее **0.00**. Подсоединить щупы мультиметра к клеммам AO2 и GND и измерить напряжение – должно быть 0 В. Установить регулятором индикацию на дисплее **50.00** и измерить напряжение – должно быть  $10\text{ В} \pm 5\%$ .
- 4.13.23. Вернуть исходные значения параметров H4-01 и H4-05.
- 4.13.24. Отсоединить перемычку и потенциометр от клемм внешнего управления.
- 4.13.25. Восстановить пользовательские значения параметров в соответствии с п.4.9.10.2.
- 4.13.26. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.п.4.13.3...4.13.21, плата центрального процессора подлежит замене в соответствии с п.5.2.

#### 4.14. Проверка на электродвигатель.



##### Токовые клещи 3.4.10

*Примечание: Если при выполнении диагностики по п.п.4.8 - 4.13 все выявленные неисправности были устранены, выполнить проверку функционирования преобразователя частоты при полном подключении к сети электропитания 380 В, 50 Гц и электродвигателю.*

- 4.14.1. Подключить к клеммам R, S, T преобразователя частоты сеть электропитания 380 В, 50 Гц., а к клеммам U, V, W электродвигатель (рис.4.31).
- 4.14.2. Подать напряжение питания 380 В, 50 Гц. Контролировать на пульте управления появление нормальной индикации

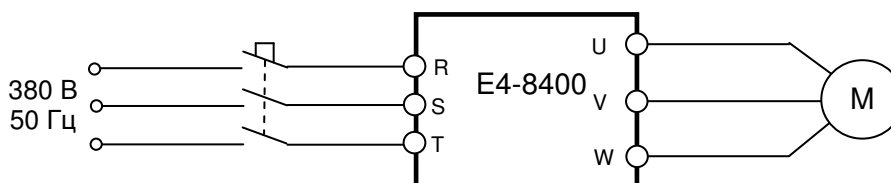


Рис.4.31

- 4.14.3. Нажать кнопку ПУСК на пульте управления. Наблюдать на дисплее пульта управления увеличение значения выходной частоты от 0.0 Гц до 50.0 Гц, а также плавное увеличение скорости вращения электродвигателя.
- 4.14.4. Вывести на дисплей пульта управления индикацию параметра монитора U1-03 («Выходной ток») и отметить его значение.
- 4.14.5. С помощью токовых клещей произвести измерение выходного тока ПЧ по каждой выходной фазе U, V и W ( $I_1, I_2, I_3$ ).
- 4.14.6. Вычислить среднее арифметическое значение выходных токов каждой фазы
$$I_{cp} = (I_1 + I_2 + I_3) / 3$$
и сравнить его с показаниями выходного тока пульта управления ПЧ (см.п.4.14.4). 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  $\pm 10\%$ .
- 4.14.7. Нажать кнопку СТОП на пульте управления. Наблюдать на дисплее пульта управления уменьшение значения выходной частоты от 50.0 Гц до 00.0 Гц, а также плавное уменьшение скорости вращения электродвигателя.

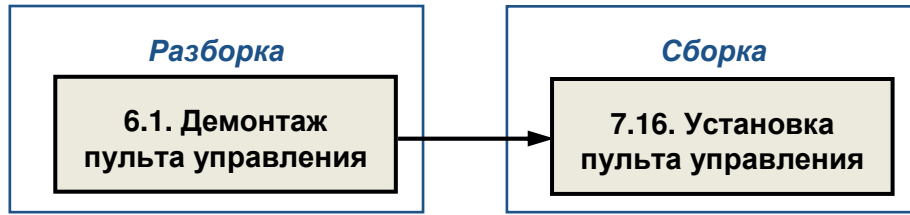
#### 4.15. Завершения диагностики:

*Примечание: В процессе диагностики были выявлены и заменены неисправные узлы и элементы и, таким образом, восстановлена полная работоспособность преобразователя частоты. И если неисправность преобразователя частоты признана, как «гарантийный случай», то ремонт считается завершённым. Если ремонт не гарантийный – оформить «Акт по результатам осмотра и диагностики» и передать ПЧ на склад участка ремонта;*

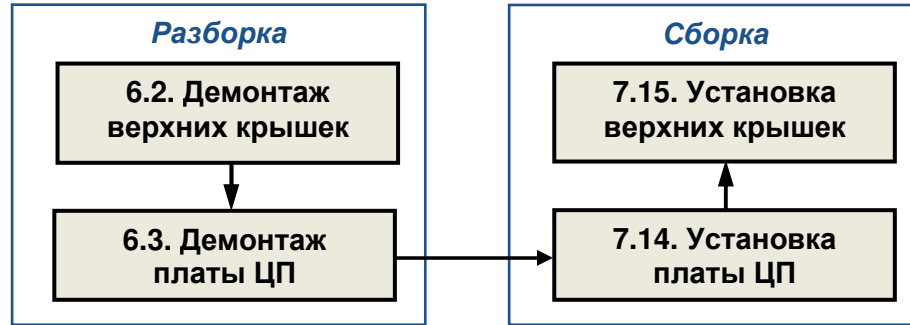
- 4.15.1. Произвести выходной контроль отремонтированного ПЧ в соответствии с Разделом 8.
- 4.15.2. Если в процессе диагностики неисправности не были обнаружены, то произвести прогон преобразователя с электродвигателем в течение 30 мин в соответствии с п.4.14. Затем связаться с Заказчиком для выяснения характера претензий.

## 5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА.

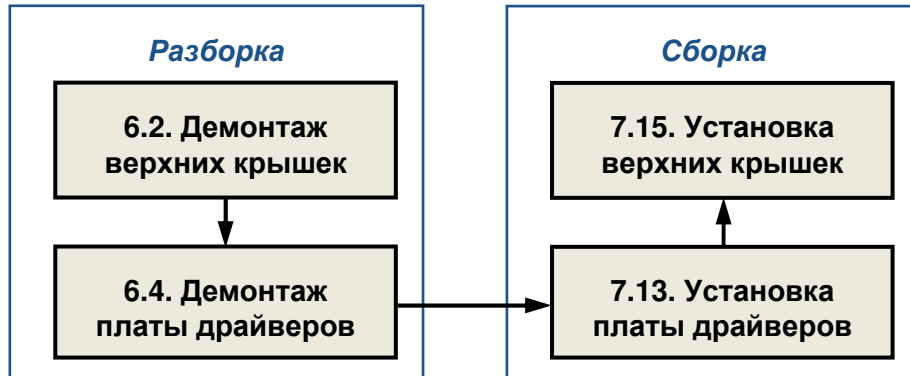
### 5.1. Замена пульта управления.



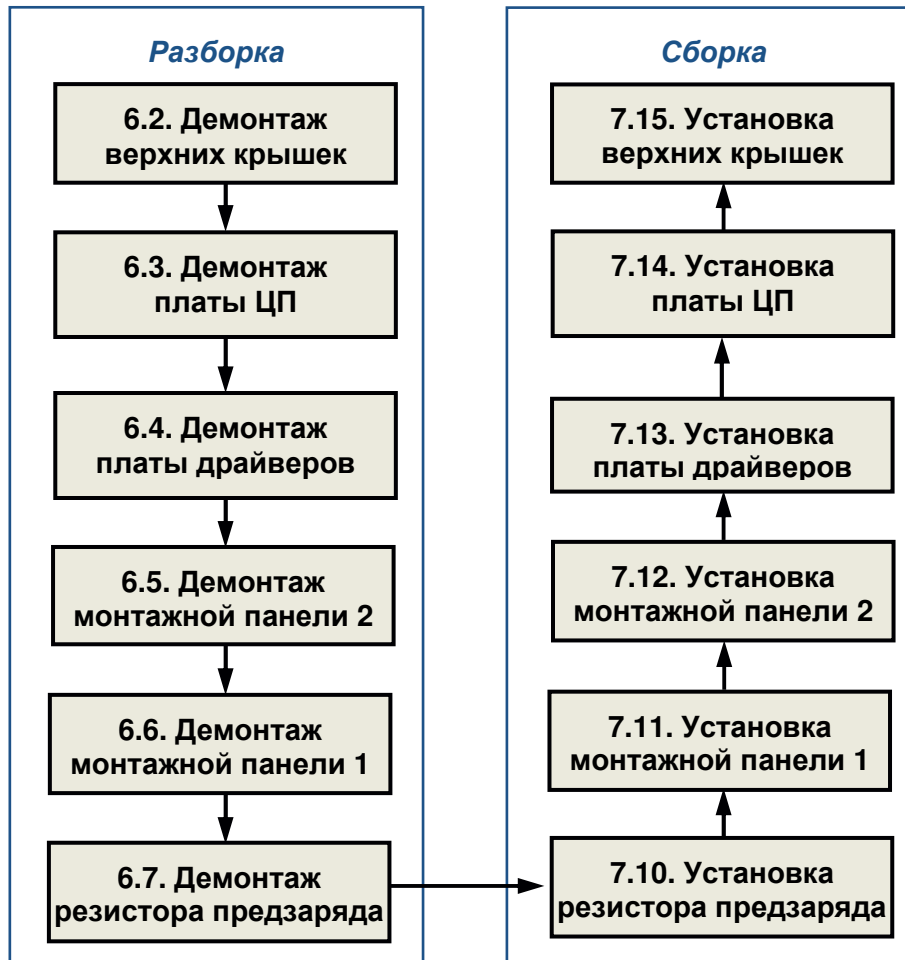
### 5.2. Замена платы ЦП.



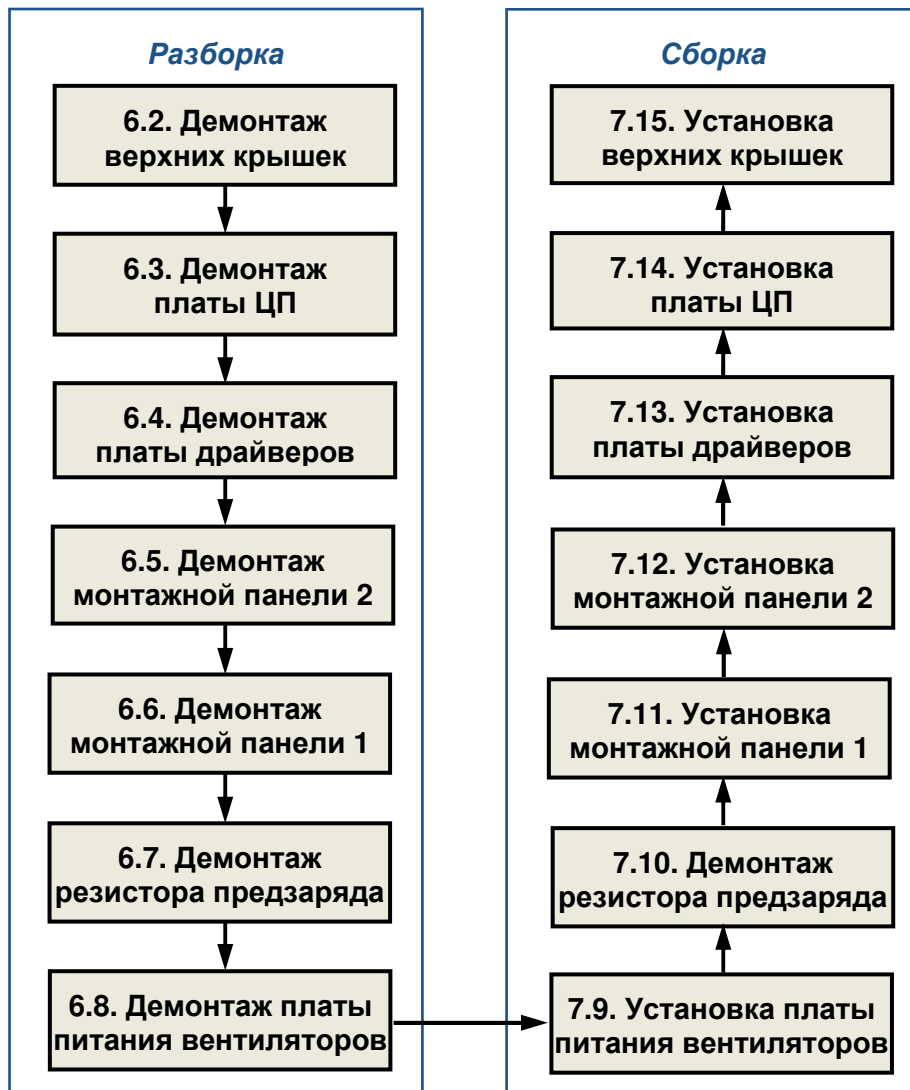
### 5.3. Замена платы драйверов.



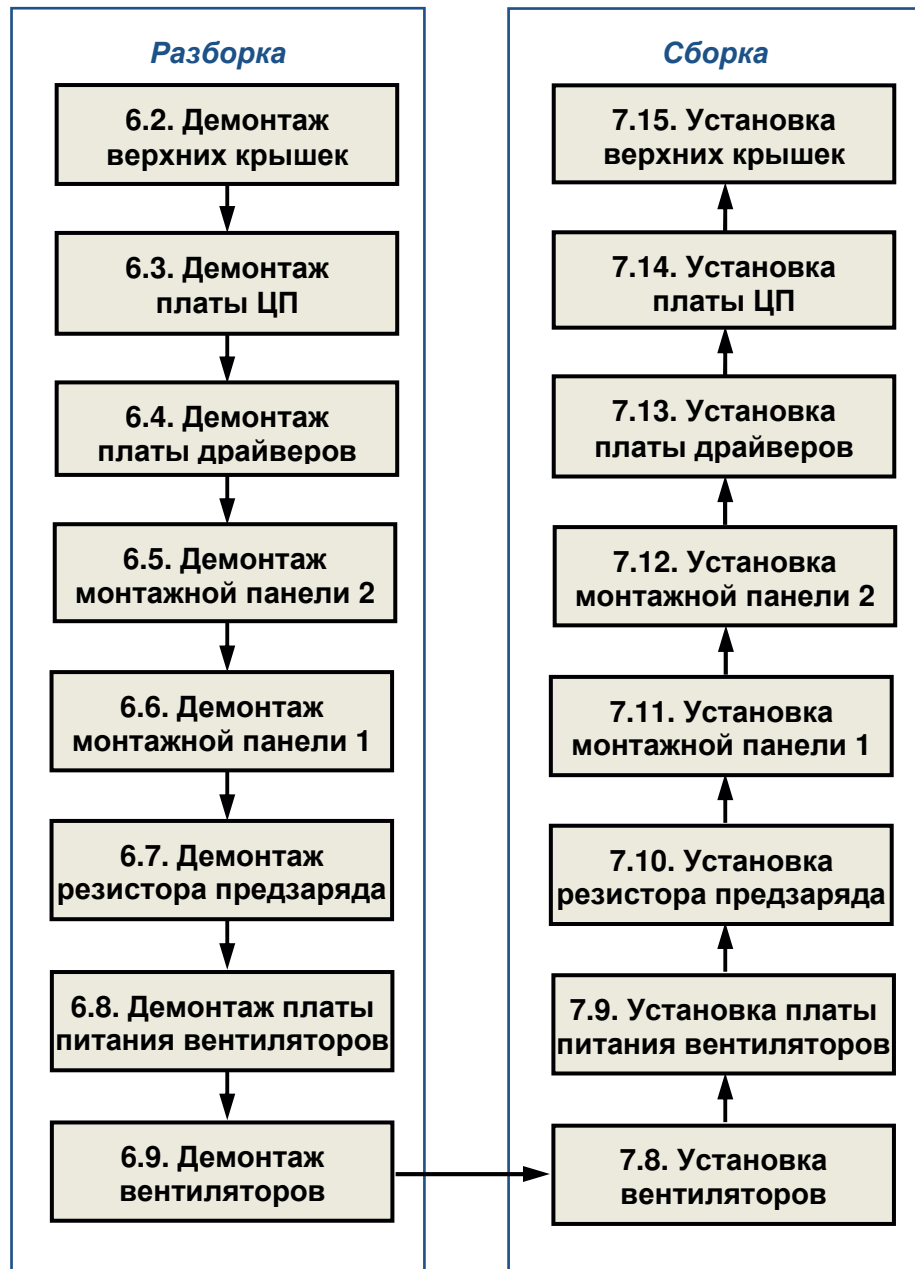
#### 5.4. Замена резистора предзаряда.



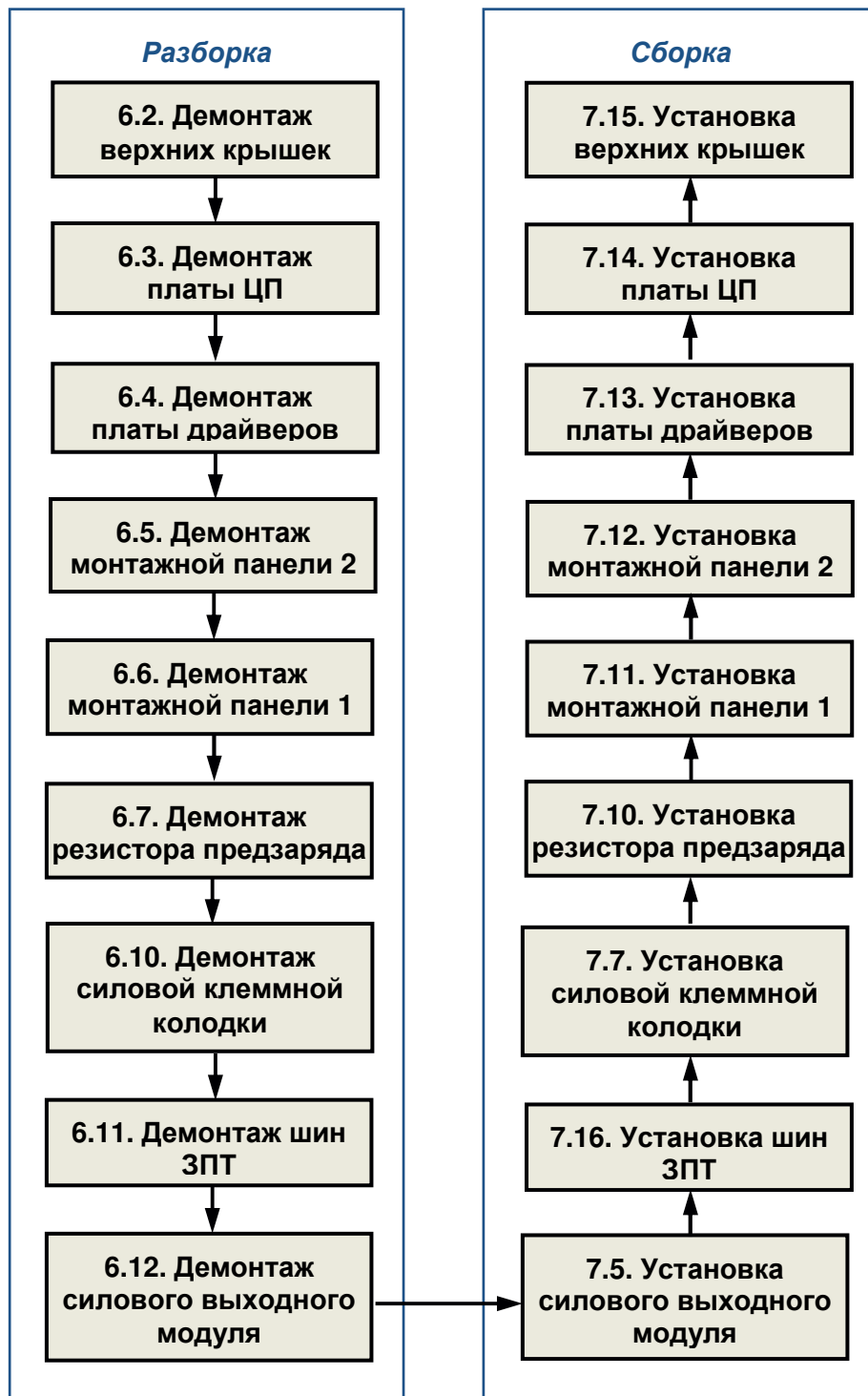
5.5. Замена платы питания вентиляторов.



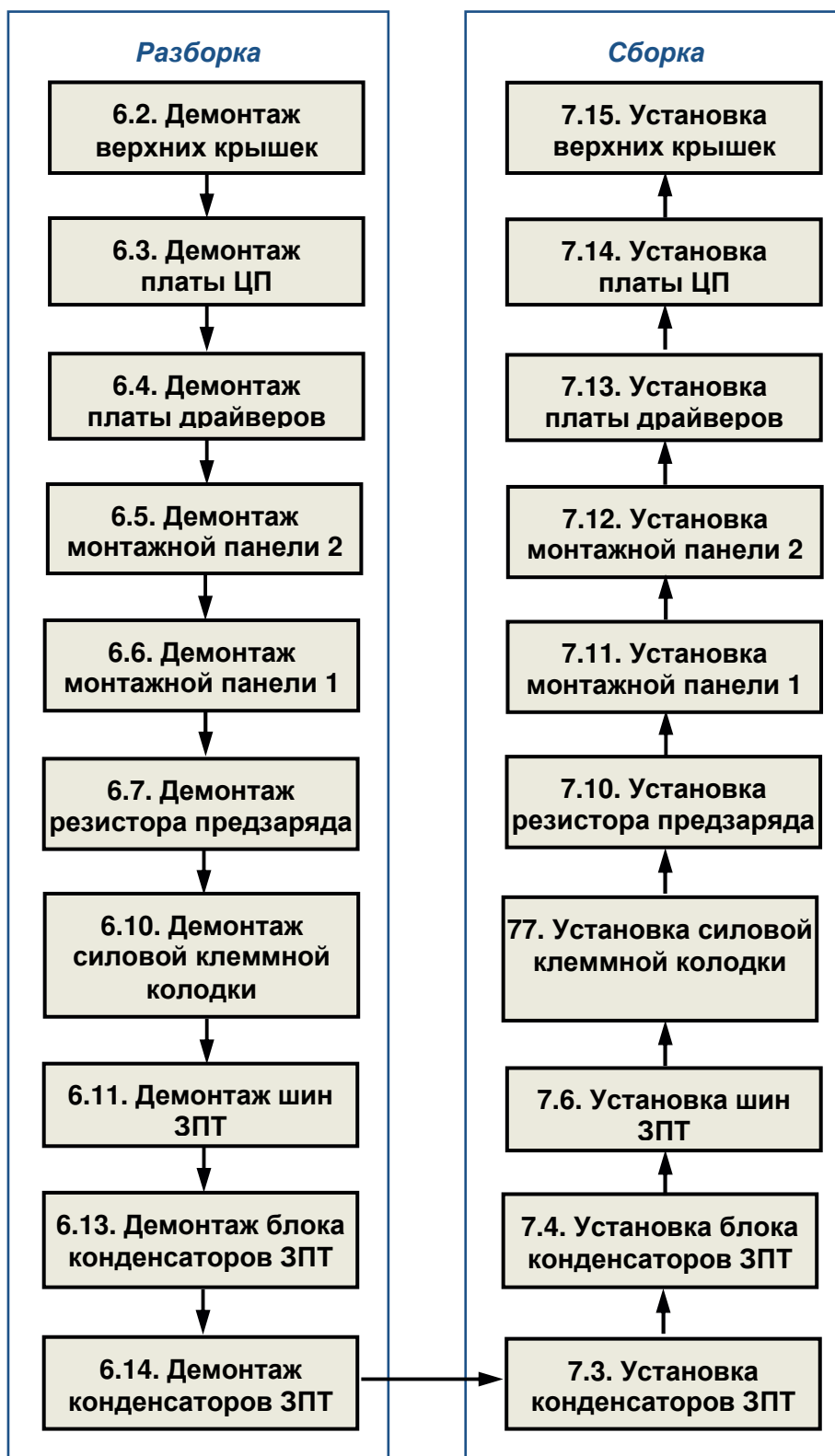
5.6. Замена вентиляторов.



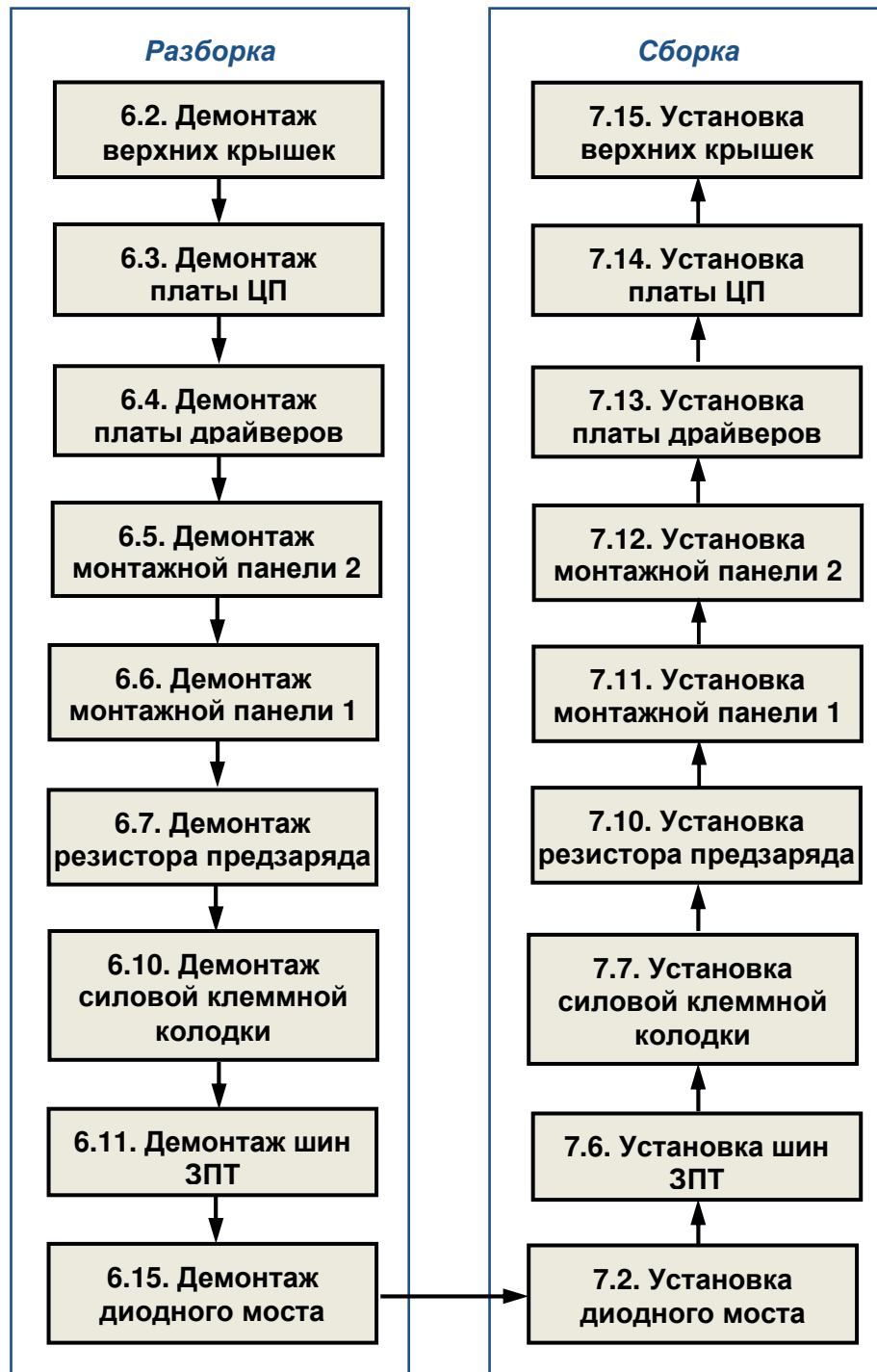
5.7. Замена силового выходного модуля.



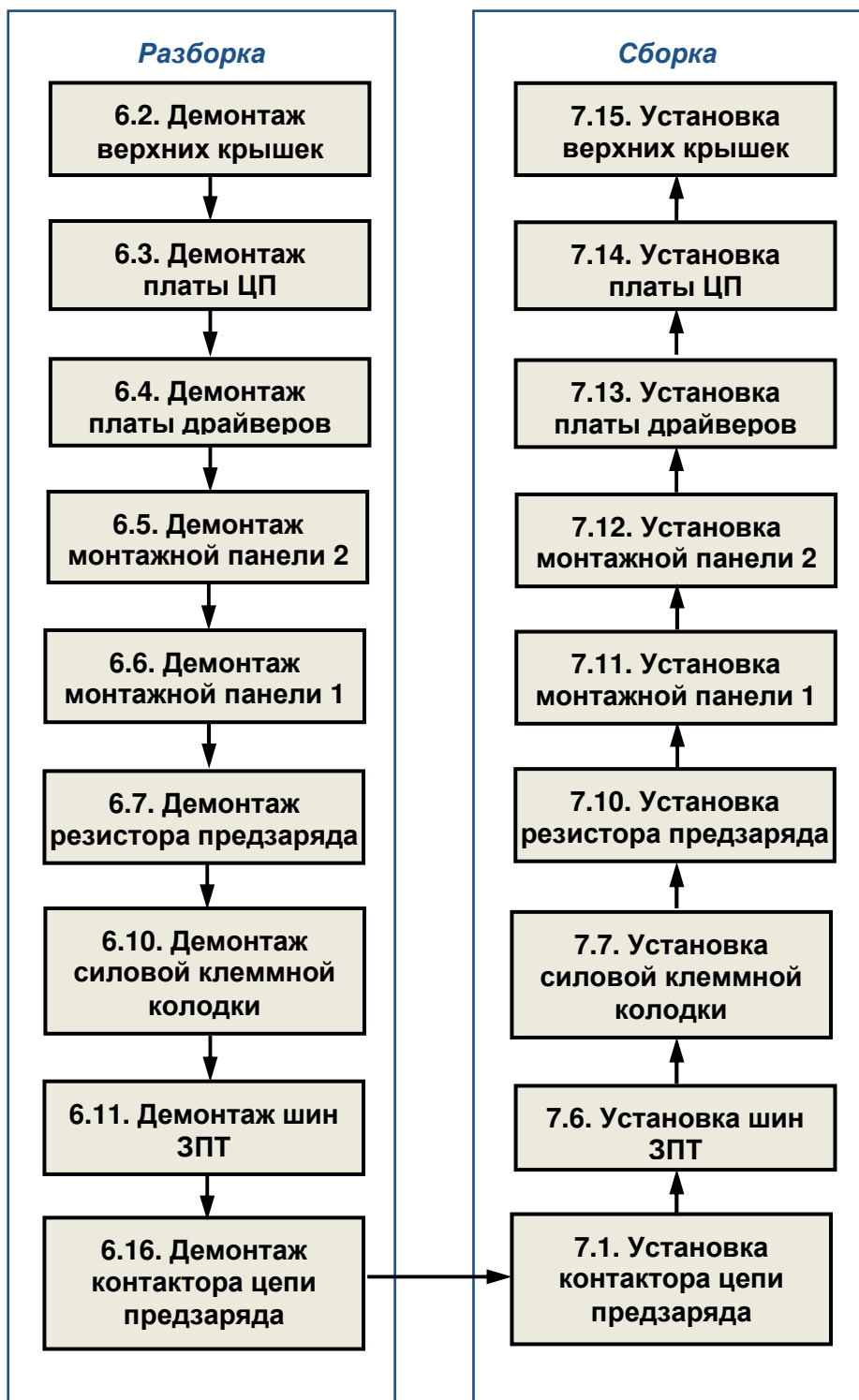
5.8. Замена конденсатора звена постоянного тока.



5.9. Замена диодного моста.



5.10. Замена контактора цепи предзаряда.



## 6. РАЗБОРКА.



В процессе разборки составные части изделия складывать в тару:

- годные части складывать в тару для составных частей п.3.1.16.
- крепёж складывать в тару для крепежа п.3.1.17;
- составные части, подлежащие замене, складывать в тару для брака п.3.1.18.

### 6.1. Демонтаж пульта управления.



Отвёртка плоская 2x150 3.1.5;

6.1.1. Пульт управления поз.1 фиксируется в монтажной рамке поз.2 пружинным фиксатором поз.3. (рисунок 6.1).



Рис.6.1.

6.1.2. Отвёрткой надавить на пружинный фиксатор пульта управления (рисунок 6.2.а). Извлечь пульт управления из монтажной рамки (рисунок 6.2.б).



Рис.6.2. а)



Рис.6.2. б)

6.1.3. Отсоединить разъёмы RG45, шлейфа пульта управления, от гнезда RG45 на монтажной рамке и от пульта управления (рисунок 6.3). Положить пульт и шлейф в тару 3.1.6.



Шлейф пульта  
управления

Рис.6.3

## 6.2. Демонтаж верхних крышек.



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

- 6.2.1. Выкрутить шесть винтов поз.1, снять малую верхнюю крышку поз.2 (рис.6.3). Положить крышку в тару 3.1.6.



Рис.6.3

- 6.2.2. Приподнять большую верхнюю крышку поз.3, как показано на рис. 6.4. Отсоединить разъем RG45 кабеля, поз.2, монтажной рамки от платы ЦП поз.1 (рис.6.4). Положить крышку в тару 3.1.16.

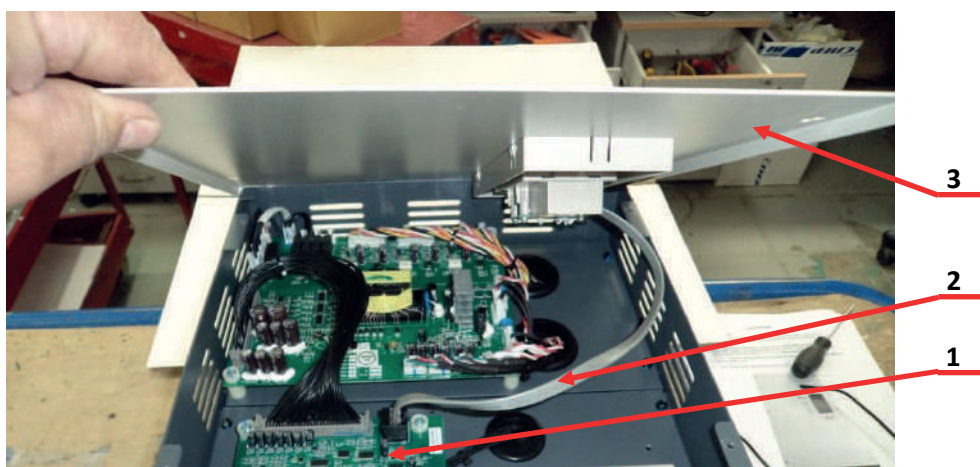


Рис.6.4

## 6.3. Демонтаж платы ЦП.



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

- 6.3.1. Выполнить разборку в соответствии с п.6.2.
- 6.3.2. Аккуратно отжать в направлении, указанном жёлтыми стрелками, фиксаторы поз.1 разъёма поз.2 шлейфа платы ЦП поз.3 (рис.6.5). Отсоединить разъем шлейфа платы ЦП от ответного разъёма на плате ЦП.

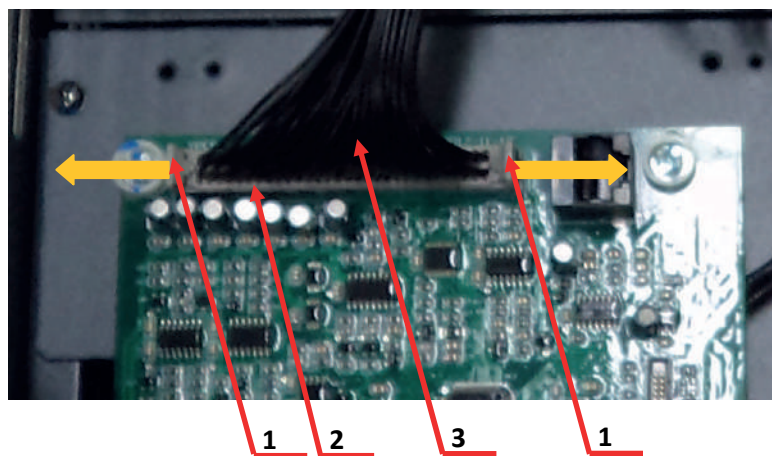


Рис.6.5

- 6.3.3. Открутить 4 винта поз.1 крепления платы ЦП поз.2 (рис.6.6). Положить плату ЦП в тару 3.1.16. Винты положить в тару 3.1.17.

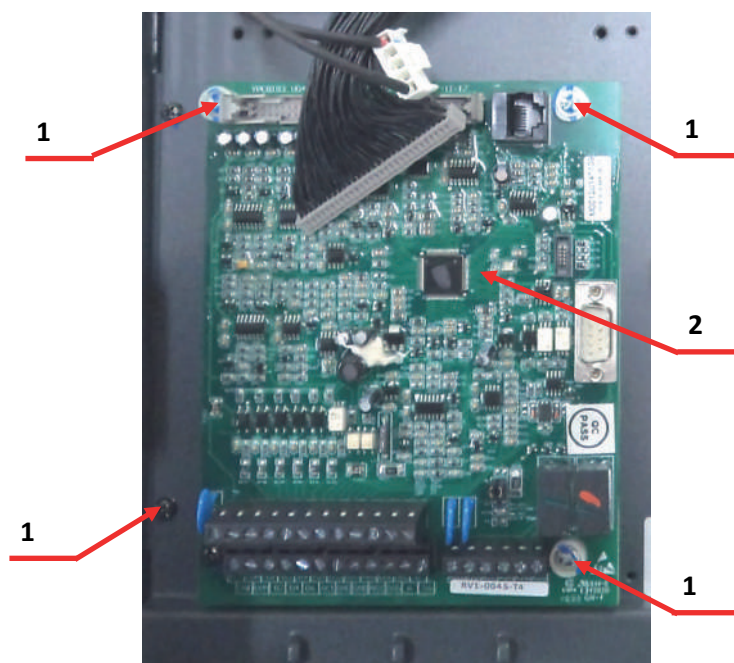


Рис.6.6

#### 6.4. Демонтаж платы драйверов



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

- 6.4.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2.
- 6.4.2. Отсоединить разъёмы подходящих кабелей - рисунок 6.7, красные стрелки.
- 6.4.3. Открутить 4 винта поз.1 крепления платы драйверов поз.2 (рис. 6.7). Положить плату драйверов в тару 3.1.16. Винты положить в тару 3.1.17.

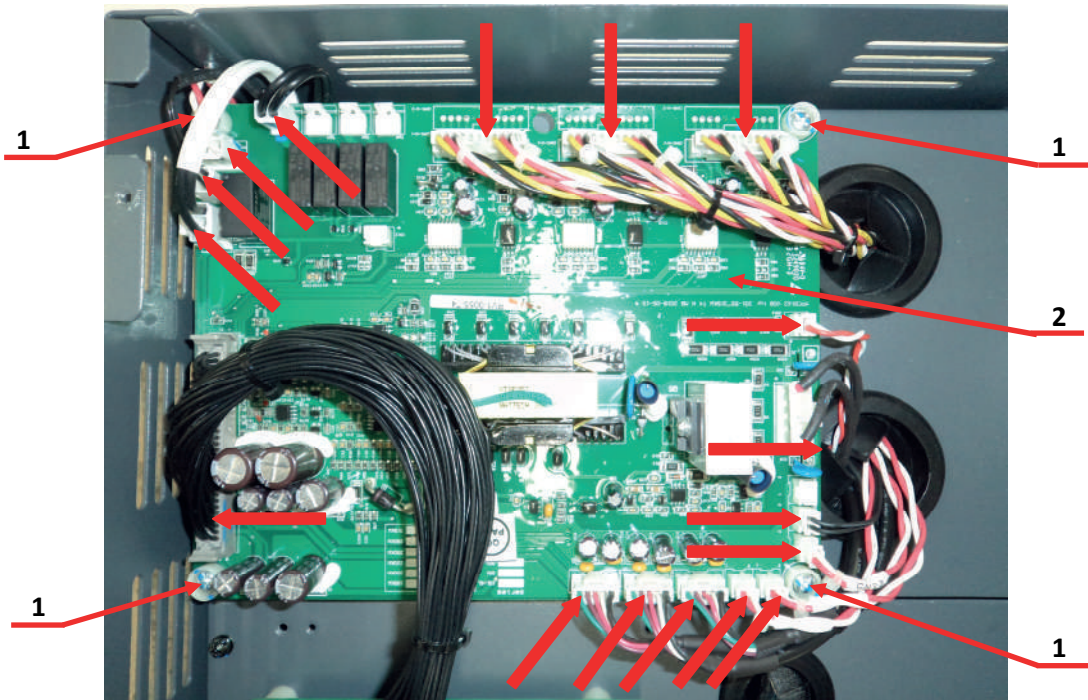


Рис.6.7

### 6.5. Демонтаж монтажной панели 2



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

6.5.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4.

6.5.2. Открутить 8 винтов поз.1 крепления **монтажной панели 2** поз.2 и **монтажной панели 1** поз.3 (рис.6.8). Винты положить в тару 3.1.17.

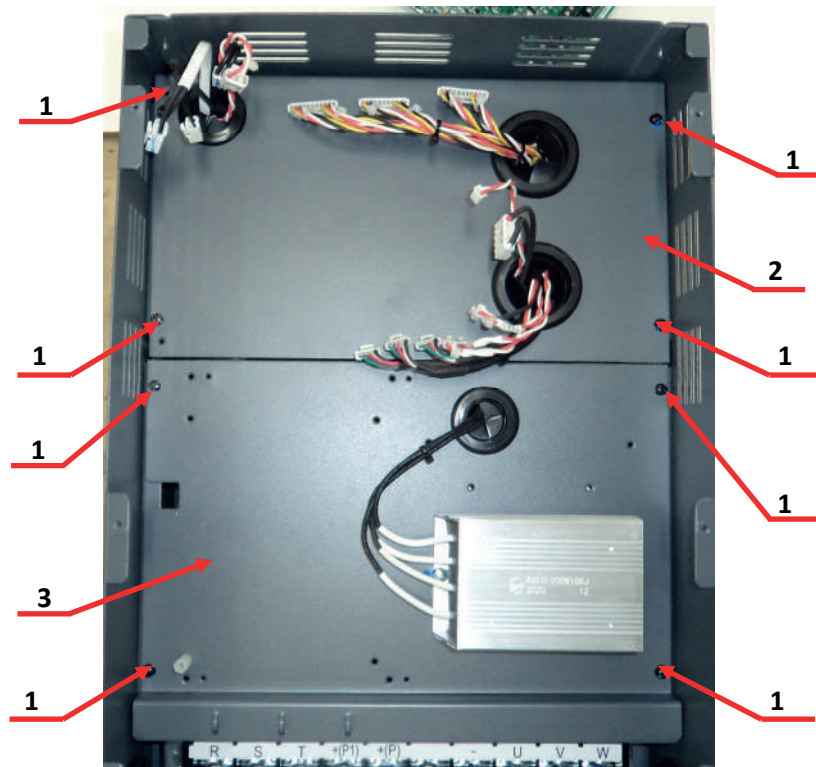


Рис.6.8

- 6.5.3. Извлечь из корпуса ПЧ **монтажную панель 2** поз.1, предварительно освободив отверстия проходных втулок поз.2, поз.3 и поз.4 от кабелей (рис.6.9.). Для этого приподнять панель, аккуратно перетащить кабели через проходные втулки на обратную сторону монтажной панели. Полностью освобождённую монтажную панель положить в тару 3.1.16.

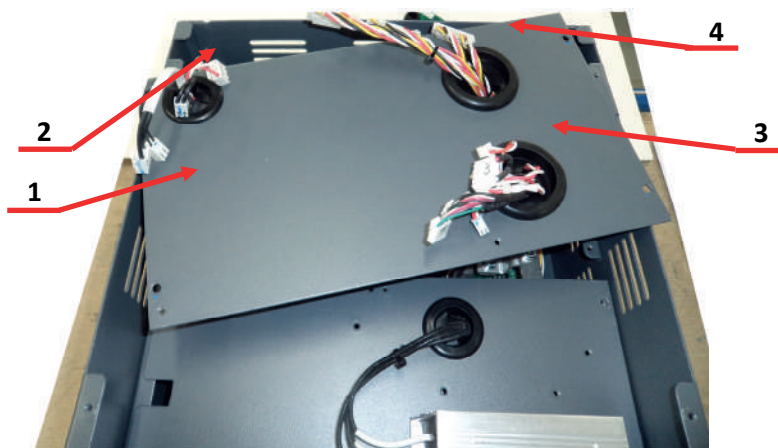


Рис.6.9

## 6.6. Демонтаж монтажной панели 1



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

- 6.6.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5.
- 6.6.2. Извлечь **монтажную панель 1** поз.1, из корпуса преобразователя частоты, и расположить её, как показано на рисунке.6.10.

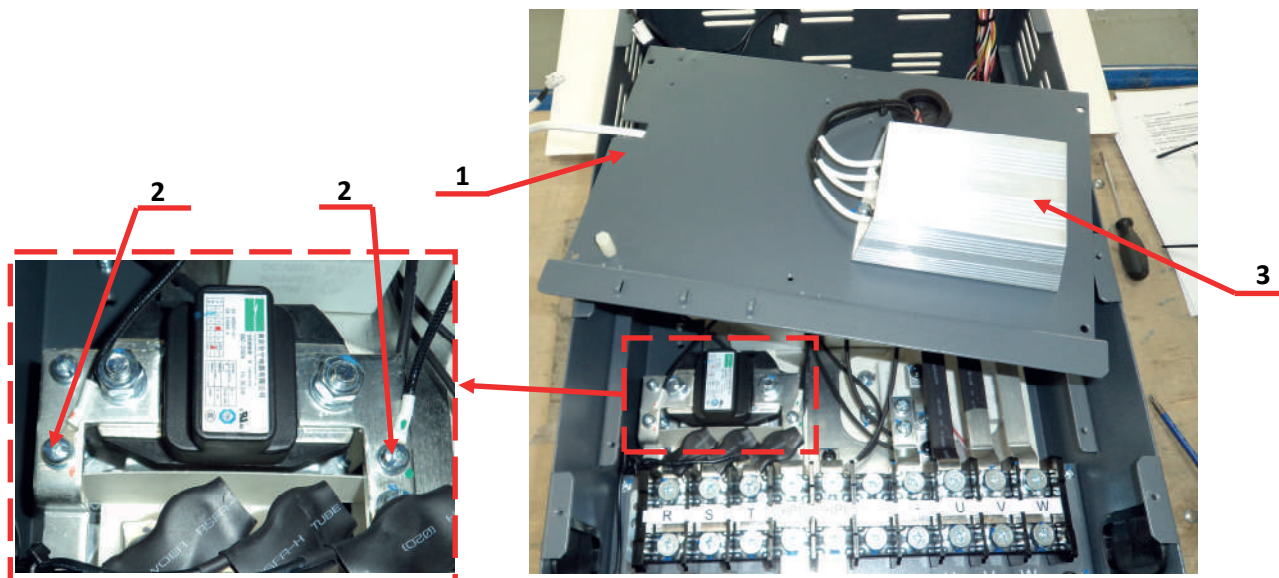


Рис.6.10

- 6.6.3. Открутить 2 винта поз.2 крепления наконечников проводов резистора предзаряда поз.3 (рис.6.10). **Монтажную панель 1** вместе с резистором предзаряда положить в тару 3.1.16. Винты положить в тару 3.1.17.

## 6.7. Демонтаж резистора предзаряда



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

- 6.7.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6.
- 6.7.2. Открутить 2 винта поз.1 крепления резистора предзаряда поз.2 к монтажной панели 1 поз.3 (рис.6.11). Резистор предзаряда и панель положить в тару 3.1.16. Винты положить в тару 3.1.17.

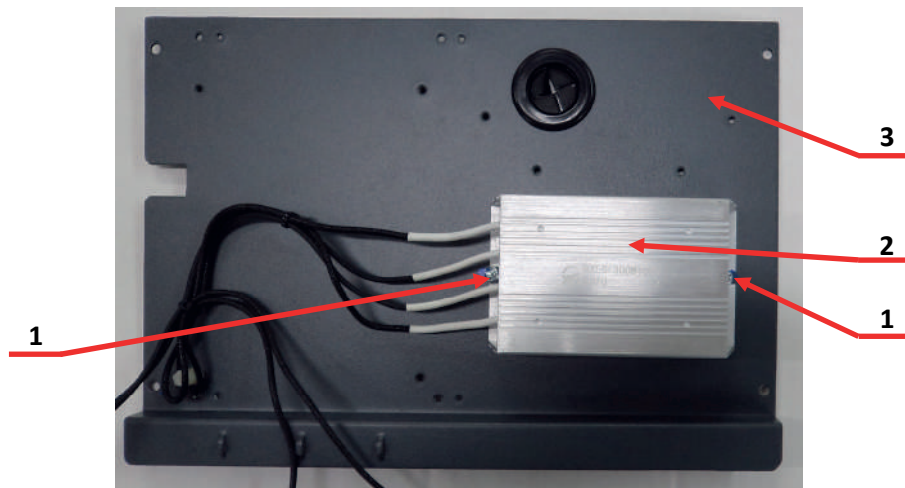


Рис.6.11

## 6.8. Демонтаж платы питания вентиляторов.



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

- 6.8.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.
- 6.8.2. Отсоединить разъёмы подходящих кабелей (рисунок 6.12, красные стрелки).
- 6.8.3. Открутить 4 винта поз.1 крепления платы питания вентиляторов поз.2 (рисунок 6.12). Положить плату питания вентиляторов в тару 3.1.16. Винты положить в тару 3.1.17.

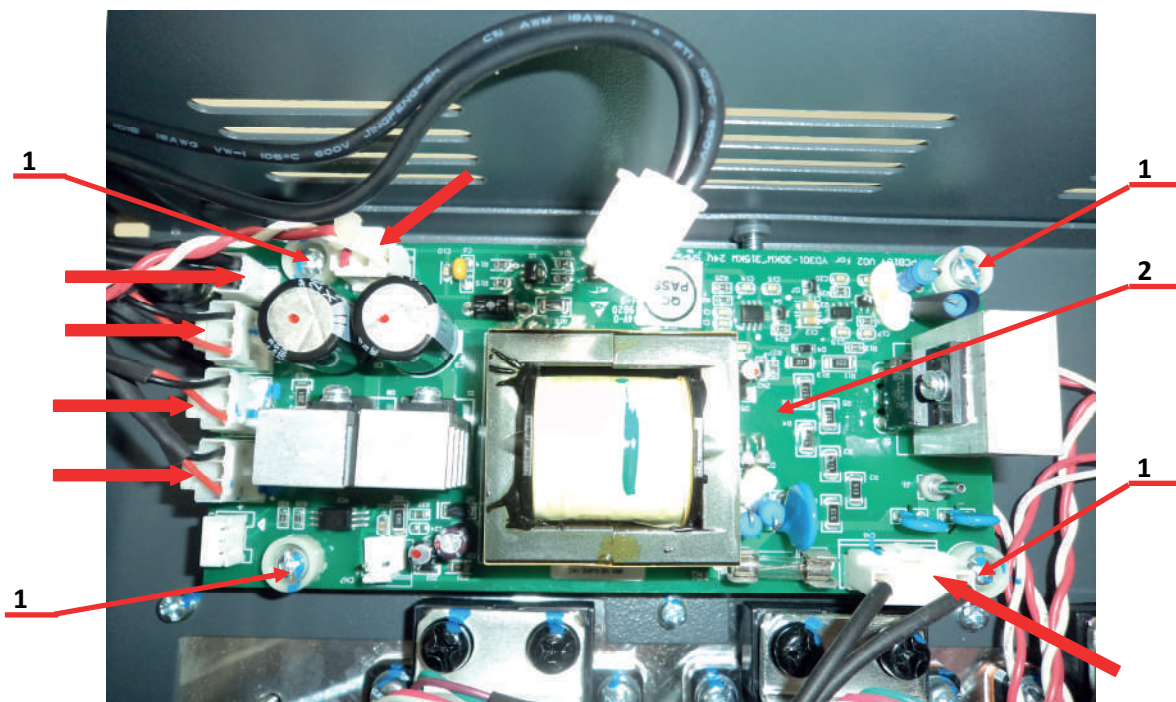


Рис.6.12

## 6.9. Демонтаж вентиляторов.



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

6.9.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8.

6.9.2. Открутить 4 винта поз.1 крепления вентилятора поз.2 (рис.6.13). Положить винты и защитную решётку поз.3 в тару 3.1.17.

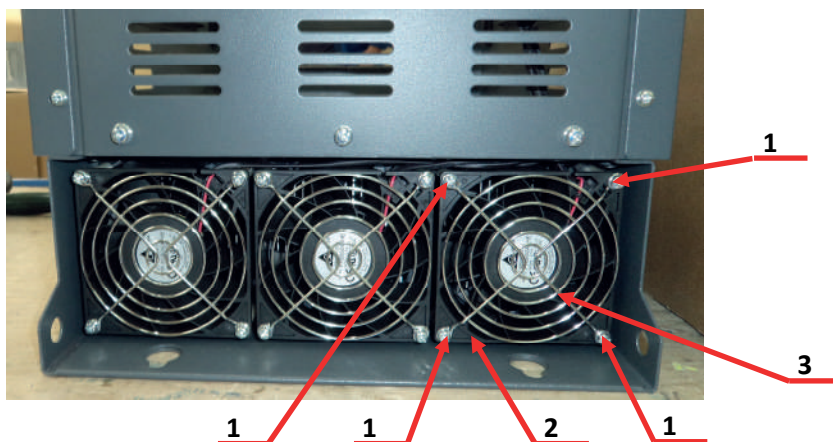


Рис.6.13

6.9.3. Извлечь вентилятор поз.1 из корпуса ПЧ поз.2 (рис.6.14). Для этого снять вентилятор с посадочного места и аккуратно потянуть его провод питания.

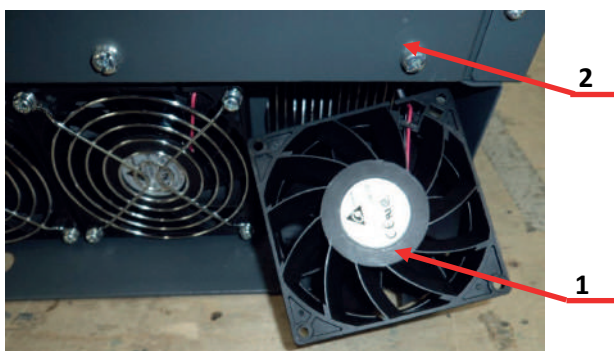


Рис.6.14

6.9.4. Перетащить разъем поз.1, кабеля питания демонтируемого вентилятора, через отверстие проходной втулки поз.2 (рис.6.15).

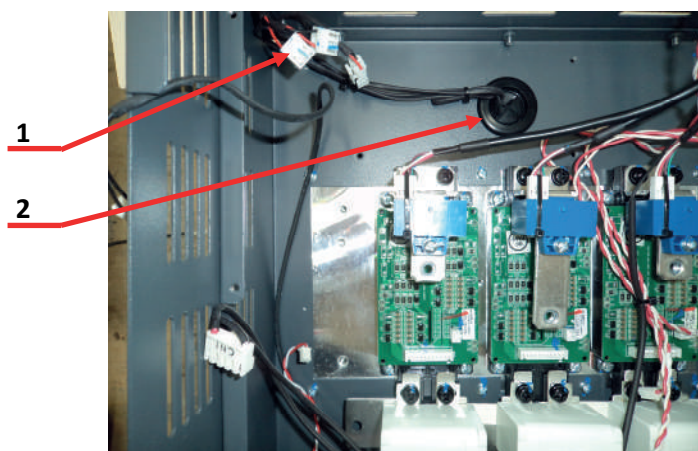


Рис.6.15

- 6.9.5. Положить демонтированный вентилятор в тару 3.1.16.
- 6.9.6. Если есть необходимость в демонтаже остальных вентиляторов, выполнить демонтаж в соответствии с п.п. 6.9.2...6.9.5.

**6.10. Демонтаж силовой клеммной колодки.**



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

- 6.10.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7.
- 6.10.2. Открутить (рис.6.16):
  - 3 винта поз.1 и положить их в тару 3.1.17;
  - 6 винтов поз.2 и положить их в тару 3.1.17.
- 6.10.3. Извлечь три силовые выходные шины поз.3 (рис. 6.16) и положить их в тару 3.1.16.
- 6.10.4. Открутить винт поз.4 и положить его в тару 3.1.17.
- 6.10.5. Извлечь варисторную сборку поз.5 и положить её в тару 3.1.16 (рис.6.16).

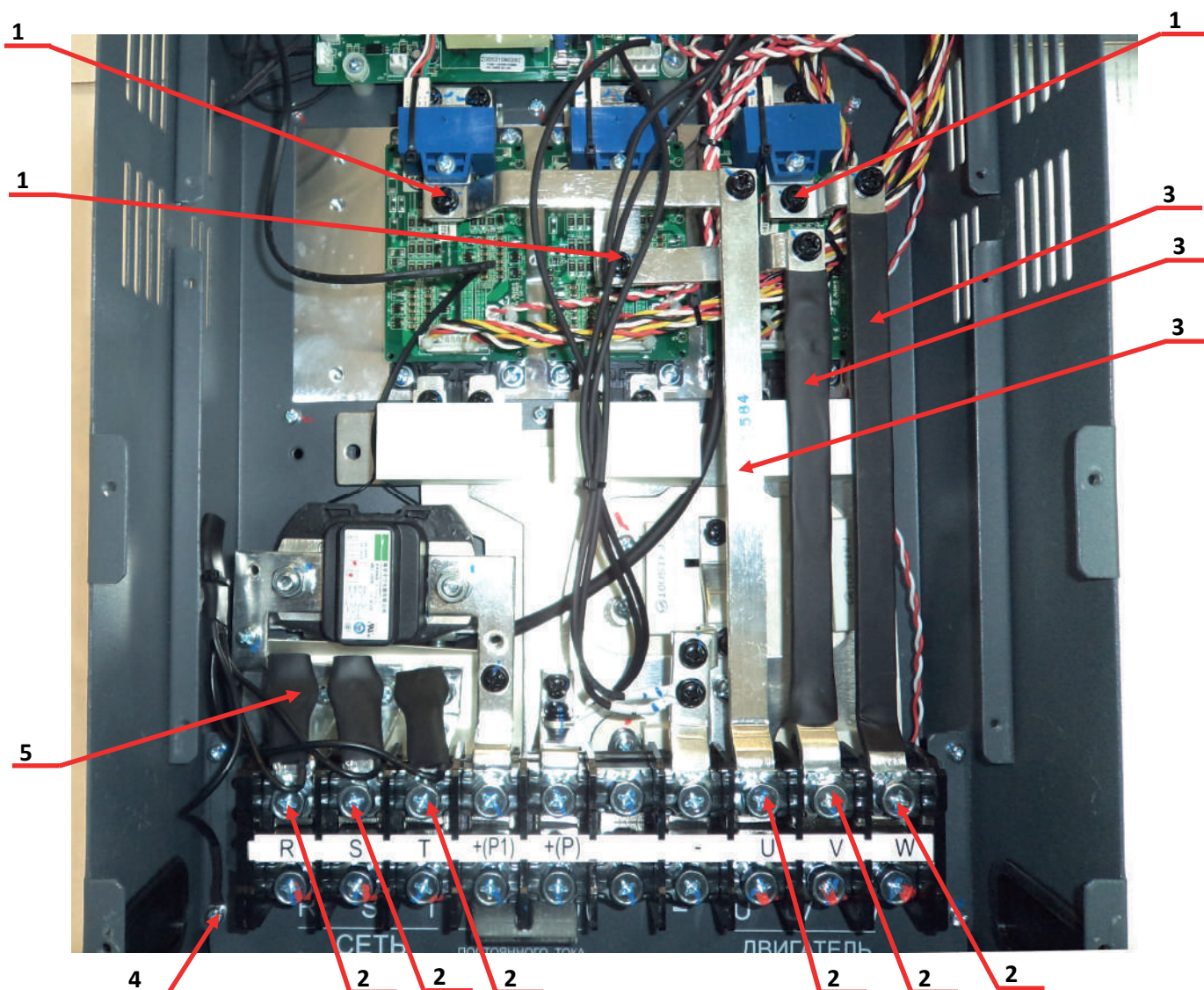


Рис.6.16

- 6.10.6. Открутить три винта поз.1 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.17).
- 6.10.7. Открутить два винта поз.2 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.17).
- 6.10.8. Извлечь шину поз.3 и положить её в тару 3.1.16 (рис.6.17).
- 6.10.9. Открутить три винта поз.4 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.17).
- 6.10.10. Извлечь три шины поз.5 и положить их в тару 3.1.16 (рис.6.17).

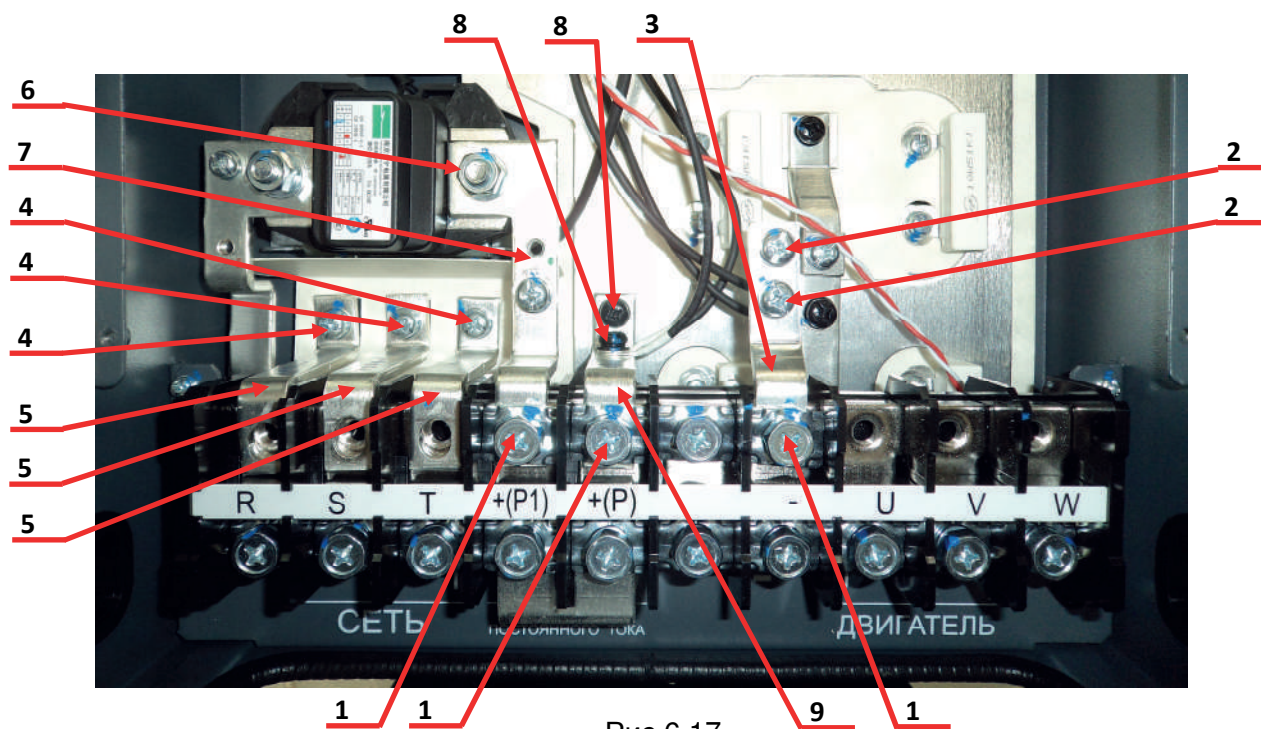


Рис.6.17

- 6.10.11. Открутить гайку поз.6 и положить её в тару 3.1.17 (рис.6.17).
- 6.10.12. Извлечь шину поз.7 и положить их в тару 3.1.16 (рис.6.17).
- 6.10.13. Открутить два винта поз.8 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.17).
- 6.10.14. Извлечь шину поз.9 и положить её в тару 3.1.16 (рис.6.17).
- 6.10.15. Открутить два винта поз.1 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.18).
- 6.10.16. Извлечь клеммную колодку поз.2 и положить её в тару 3.1.16 (рис.6.18).

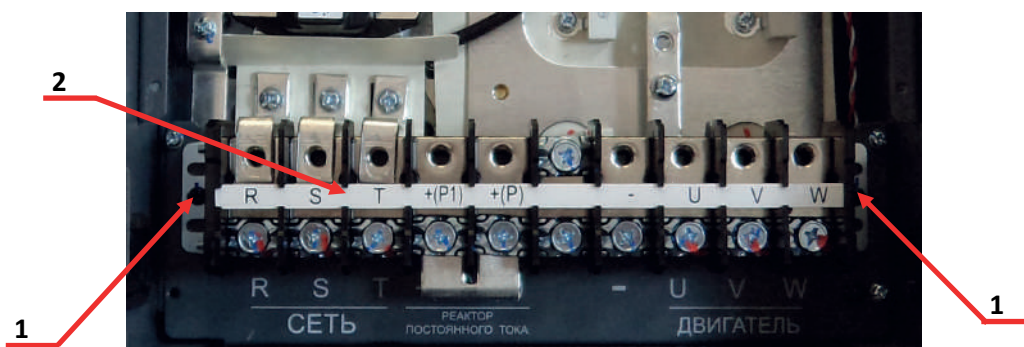


Рис.6.18

6.10.17. Открутить три винта поз.1 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.19).

6.10.18. Извлечь панель поз.2 и положить её в тару 3.1.16 (рис.6.19)



Рис.6.19

### 6.11. Демонтаж шин ЗПТ.



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

6.11.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.10.

6.11.2. Открутить четыре винта поз.1 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.20).

6.11.3. Извлечь конденсатор 4.4.14 поз.2 и положить его в тару 3.1.16 (рис.6.20).

6.11.4. Извлечь шину поз.3 и положить её в тару 3.1.16 (рис.6.20).

6.11.5. Открутить гайку поз.4 и положить её в тару 3.1.17 (рис.6.20).

6.11.6. Извлечь шину поз.5 и положить её в тару 3.1.16 (рис.6.20).

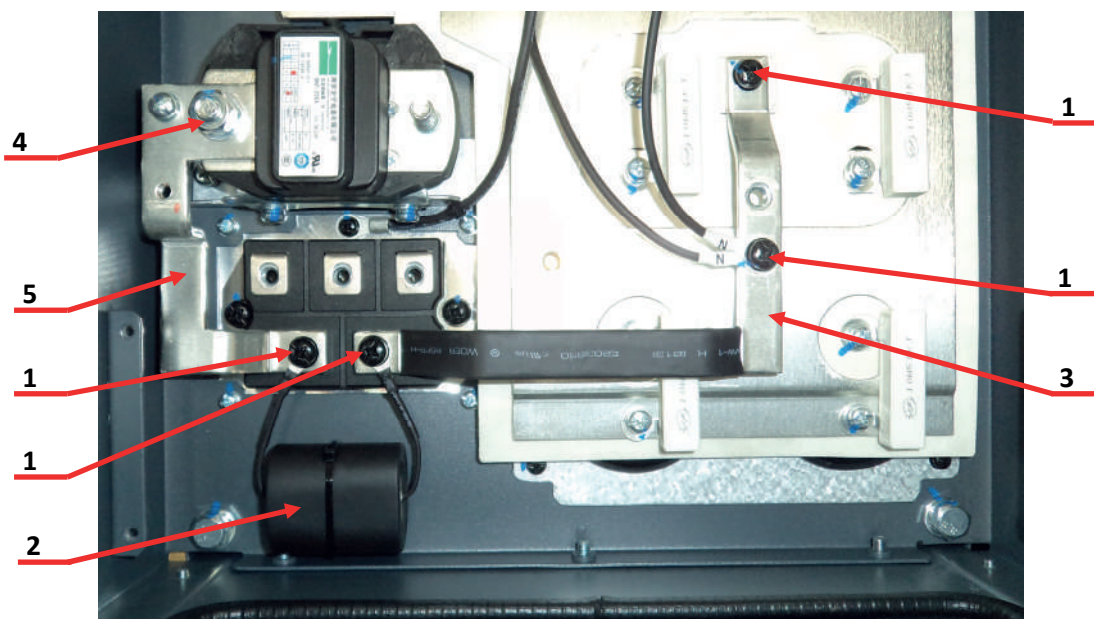
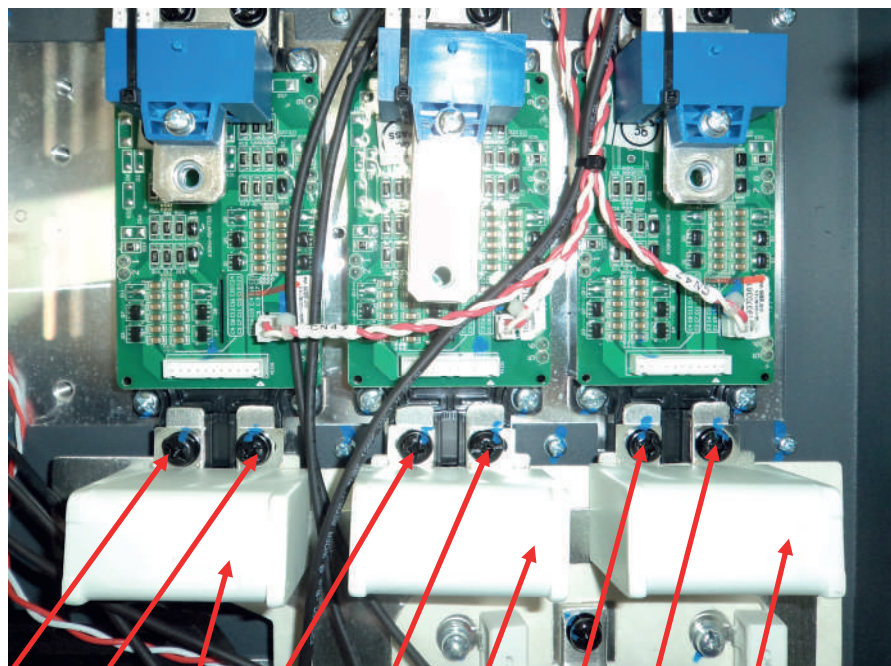


Рис.6.20

6.11.7. Открутить 6 винтов поз.1 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.21).

6.11.8. Извлечь 3 снаббера поз.2 (рис.6.21) и положить их в тару 3.1.16

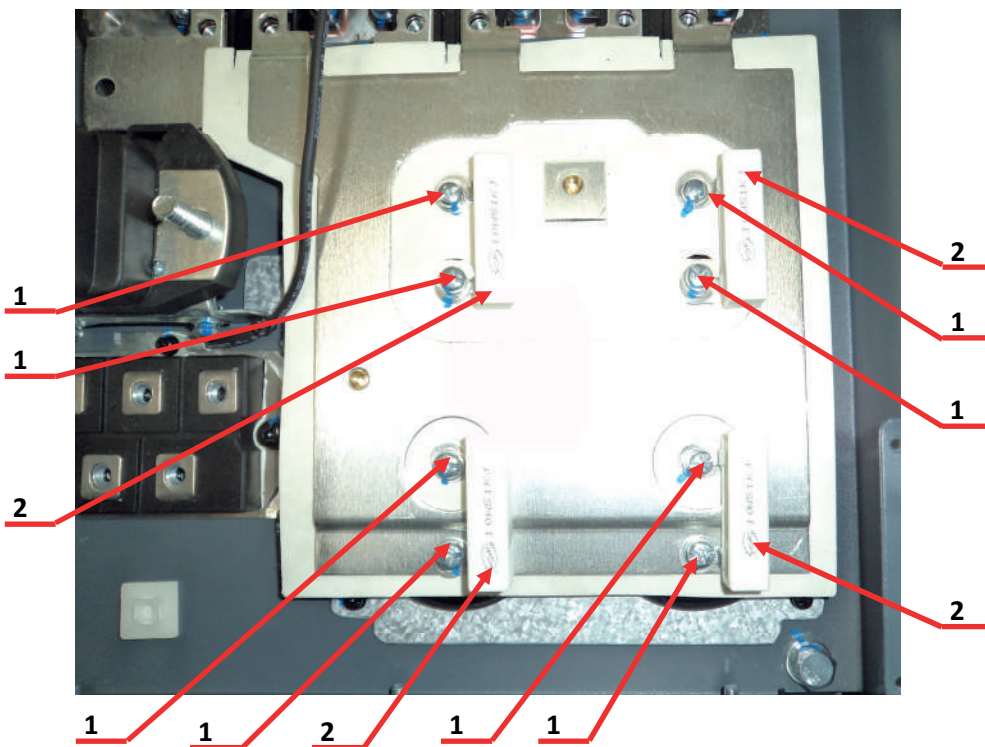


1 1 2 1 1 2 1 1 2

Рис.6.21

6.11.9. Открутить восемь винтов поз.1 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.22).

6.11.10. Извлечь четыре резистора 4.4.38 поз.2 и положить их в тару 3.1.16 (рис.6.22).



1 1 2 1 1 2 1 1 2

Рис.6.22

6.11.11. Извлечь шину «+» 4.4.26 поз.1 и прокладку 4.4.27 поз.2 (рис. 6.23) и положить их в тару 3.1.16.

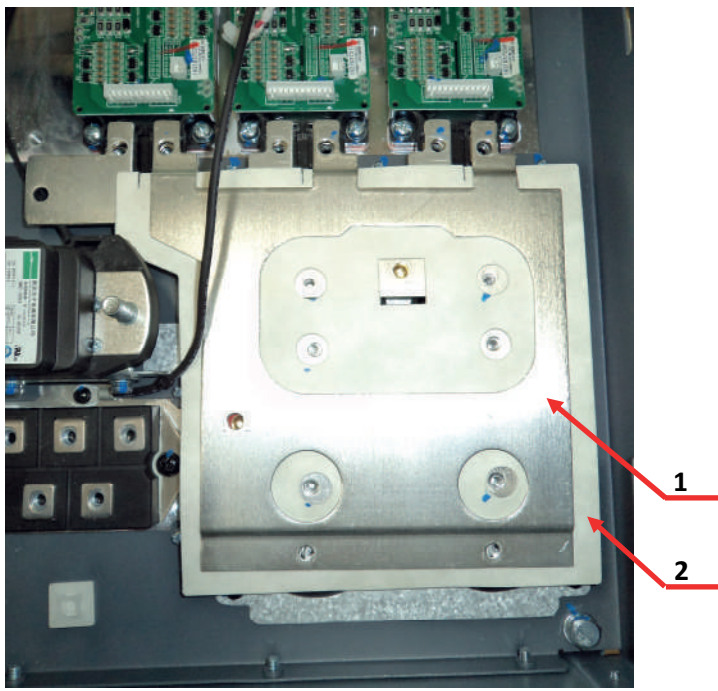


Рис.6.23

6.11.12. Извлечь шину «->» 4.4.28 поз.1 и монтажные шины 4.4.28 поз.2 (рис. 6.24) и положить их в тару 3.1.16.

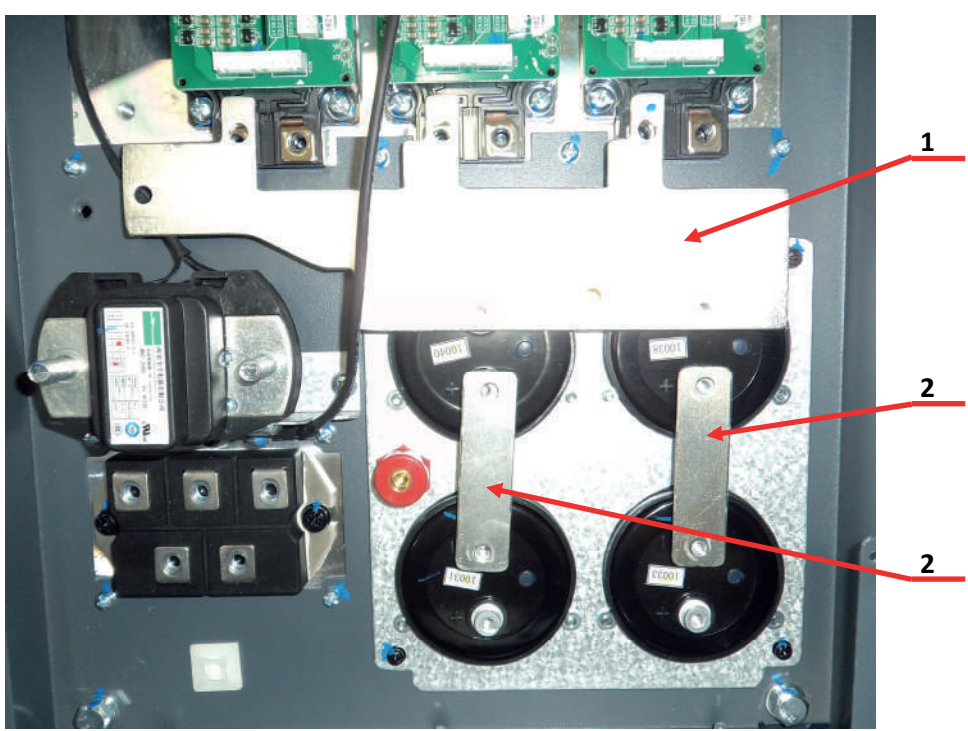


Рис.6.24

## 6.12. Демонтаж силового выходного модуля



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

6.12.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.10, 6.11.

6.12.2. Отсоединить разъем поз.1 и разъем поз.2 от платы модуля IGBT (рис.6.25).

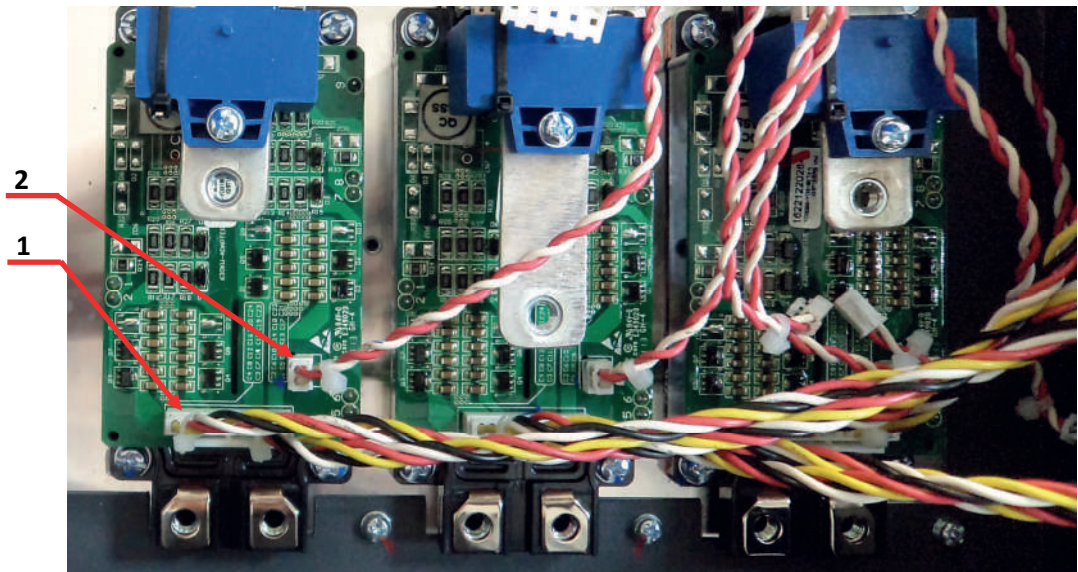


Рис.6.25

6.12.3. Открутить 2 винта поз.1, (рис.6.26) и положить их в тару 3.1.17.

6.12.4. Шину 4.4.24 поз.2, датчик тока 4.4.4 поз.3, токовый кабель 4.4.32 поз.4 (рис.4.26), как единую сборочную единицу, положить в тару 3.1.16.

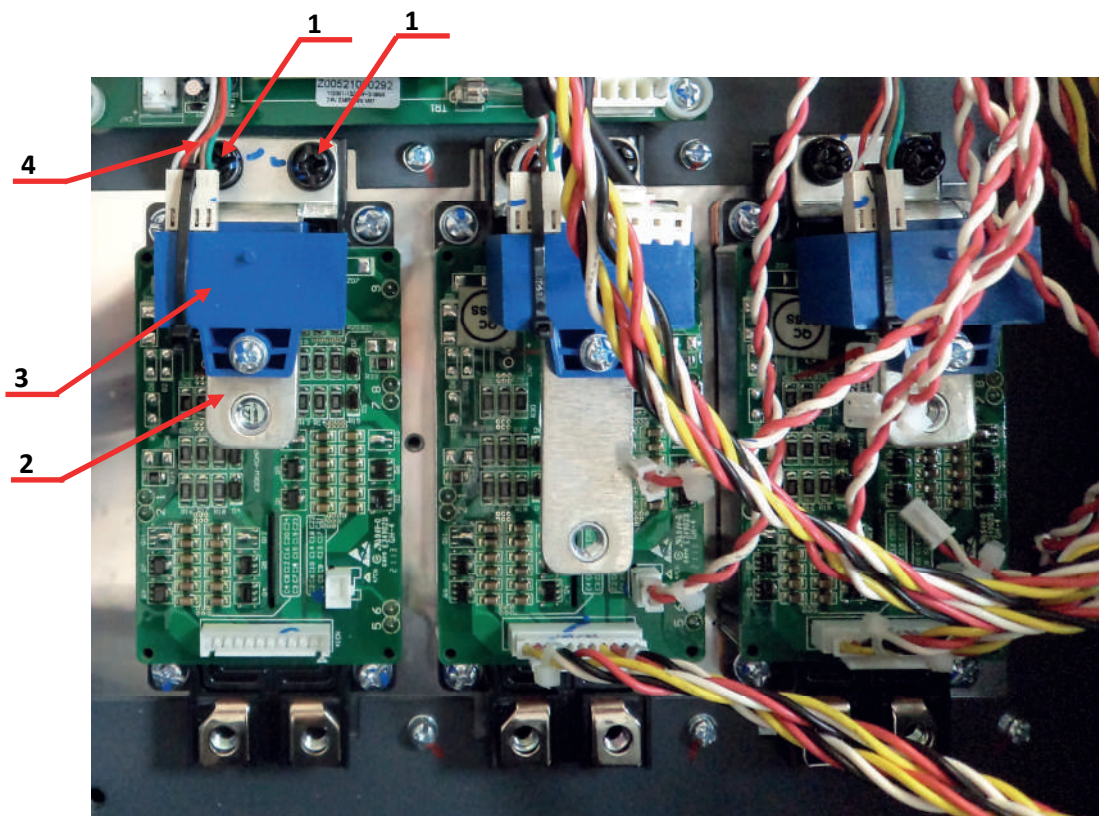


Рис.6.26

6.12.5. Открутить 4 винта поз.1 (рис.6.27) и положить их в тару 3.1.17.

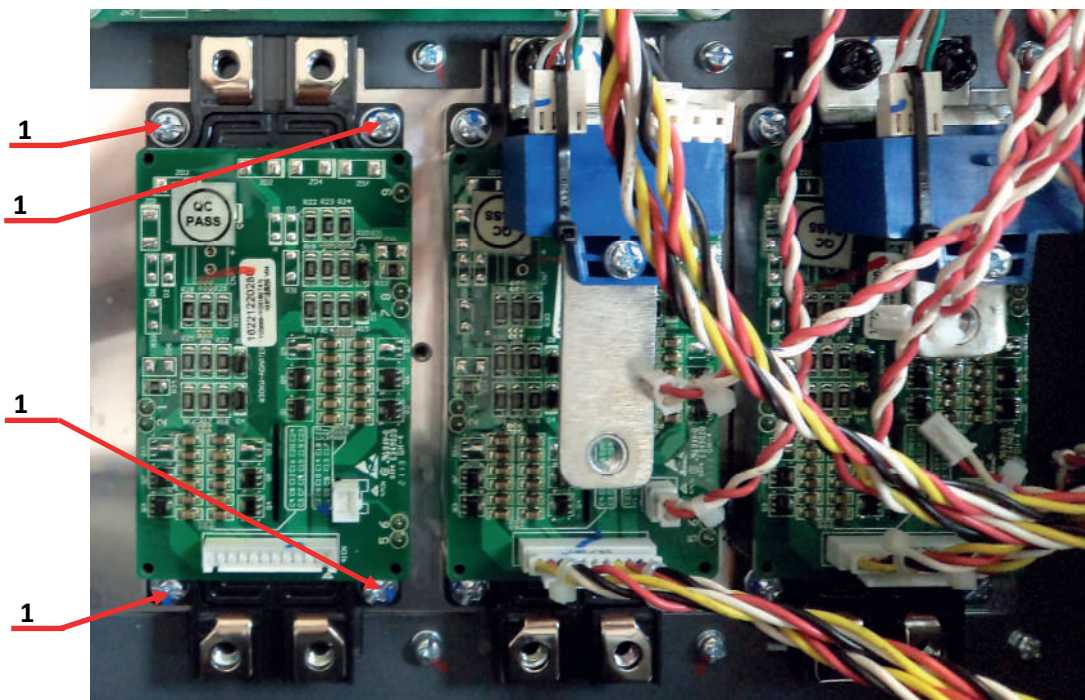


Рис.6.27

6.12.6. Извлечь силовой выходной модуль и положить его в тару 3.1.6.

6.12.7. При необходимости демонтажа других силовых выходных модулей, выполнить п.п.6.2.2....6.2.6.

### 6.13. Демонтаж блока конденсаторов ЗПТ.



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

6.13.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.10, 6.11.

6.13.2. Открутить 4 винта поз.1 и положить их в тару 3.1.17 (рис.6.26).

6.13.3. Извлечь блок конденсаторов поз.2 (рис.6.26) и положить его в тару 3.1.16.



Рис.6.28

#### 6.14. Демонтаж конденсаторов ЗПТ.



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

6.14.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.10, 6.11, 6.13.

6.14.2. Расположить блок конденсаторов на столе, как показано на ри.6.29.

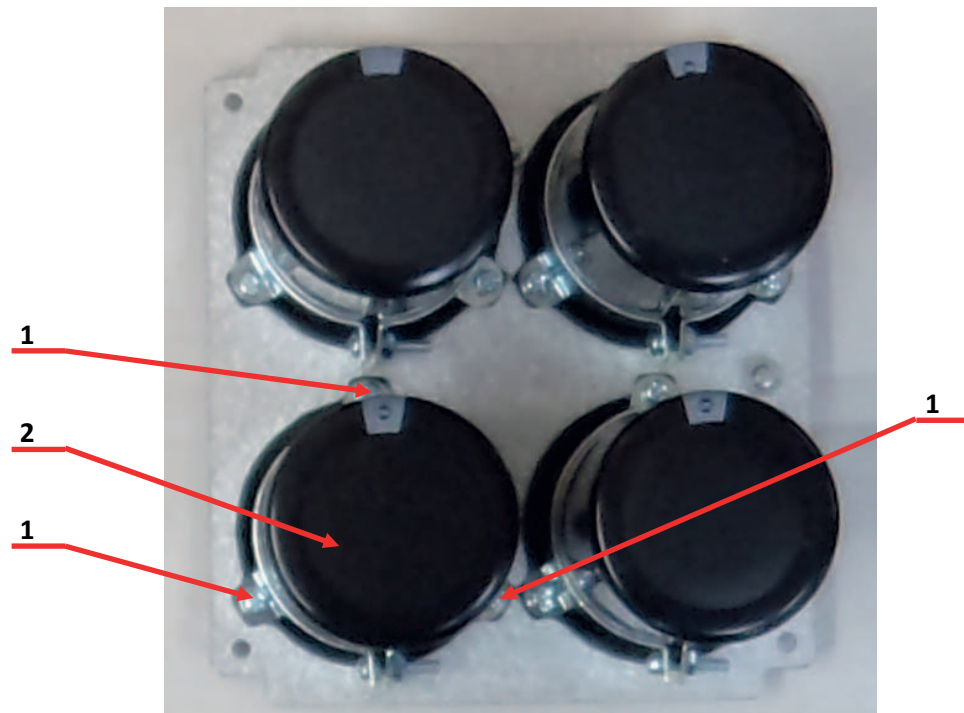


Рис.6.29

6.14.3. Открутить три винта поз.1 (рис. 6.29) и положить их в тару 3.1.17.

6.14.4. Снять конденсатор поз.1 (рис.6.30) с монтажной панели поз.2.

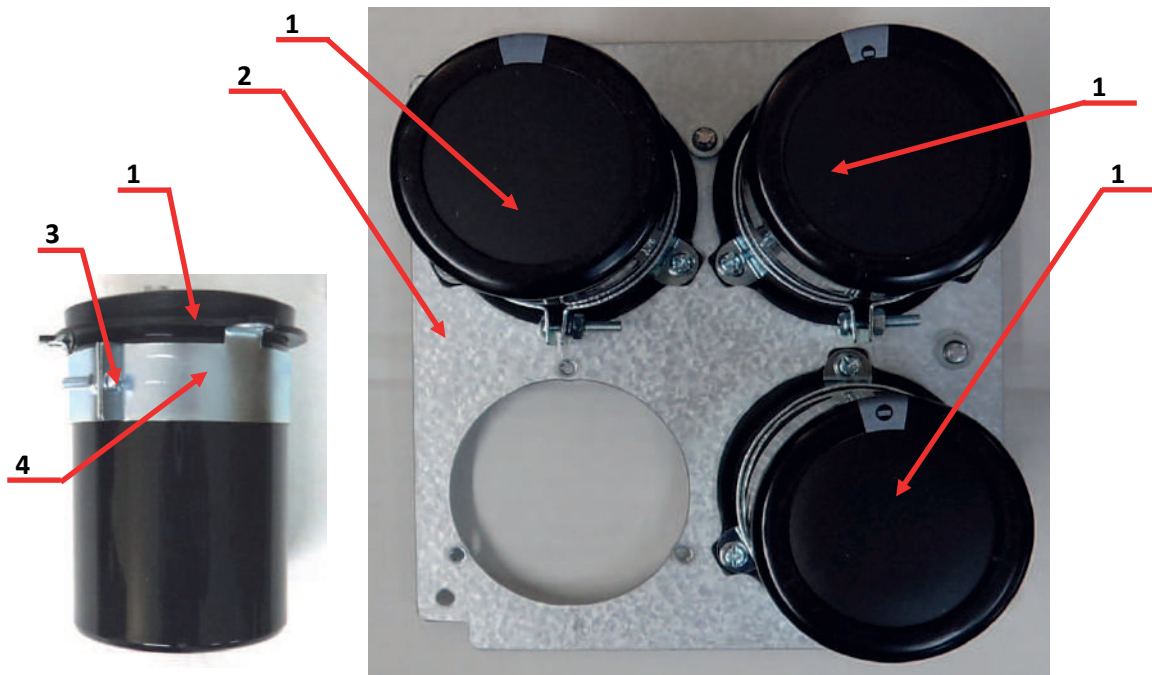


Рис.6.30

- 6.14.5. Ослабить винт поз.3, снять с конденсатора поз.1 крепёжный хомут поз.4 (рис.6.30) и положить его и конденсатор в тару 3.1.16.
- 6.14.6. При необходимости демонтировать остальные конденсаторы в соответствии с п.6.14.3. и п.6.14.5.

### 6.15. Демонтаж диодного моста



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

- 6.15.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.10, 6.11.
- 6.15.2. Окрутить 2 винта поз.1 (рис. 6.31) и положить их в тару 3.1.17.
- 6.15.3. Извлечь диодный мост поз.2 и положить его в тару 3.1.16

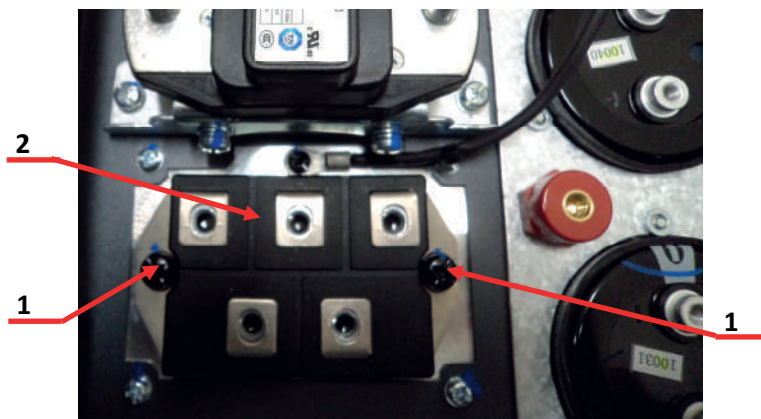


Рис.6.29

### 6.16. Демонтаж контактора цепи предзаряда.



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

- 6.16.1. Выполнить разборку в соответствии с п.п. 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.10, 6.11.
- 6.16.2. Окрутить 2 винта поз.1 (рис. 6.30) и положить их в тару 3.1.17.
- 6.16.3. Извлечь контактор вместе с кронштейном поз.2.

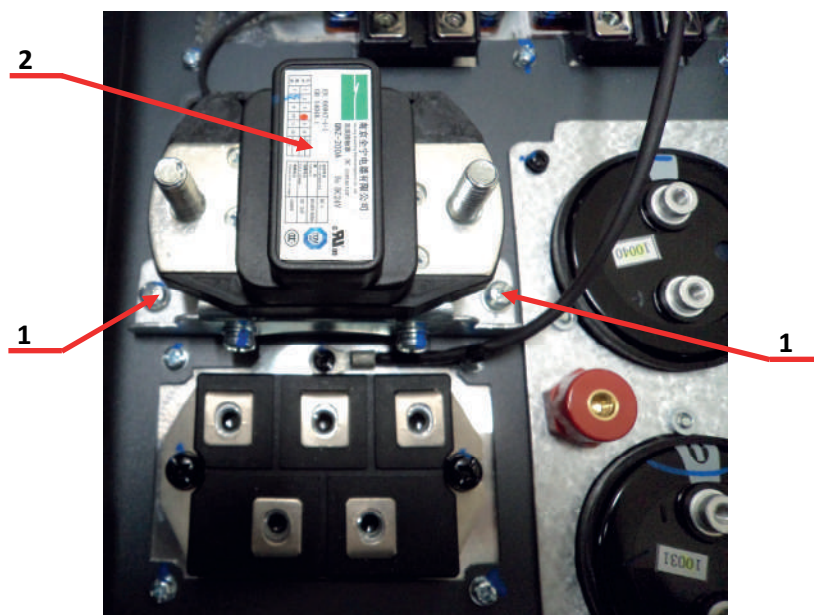


Рис.6.30

6.16.4. Открутить два винта поз.1 (рис.6.31) и положить их в тару 3.1.17.

6.16.5. Кронштейн поз.2. и контактор поз.3 (рис.6.30) положить их в тару 3.1.16.

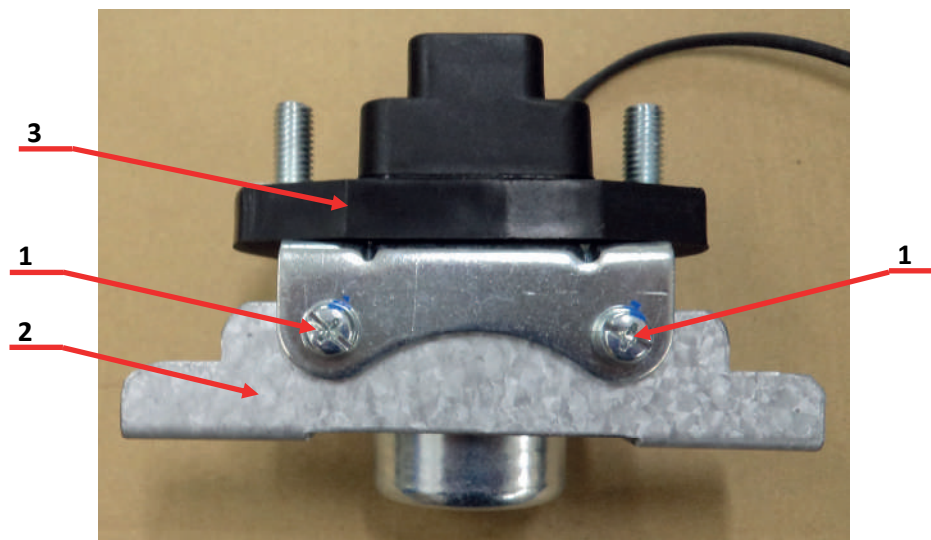


Рис.6.31

## 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
M6	3,5 – 5

### 7.1. Установка контактора цепи предзаряда.



Отвертка PH2x150 п.3.1.8.

7.1.1. Установить кронштейн поз.1 на основание контактора поз.2 и закрепить его винтами поз.3 (рис.7.1).

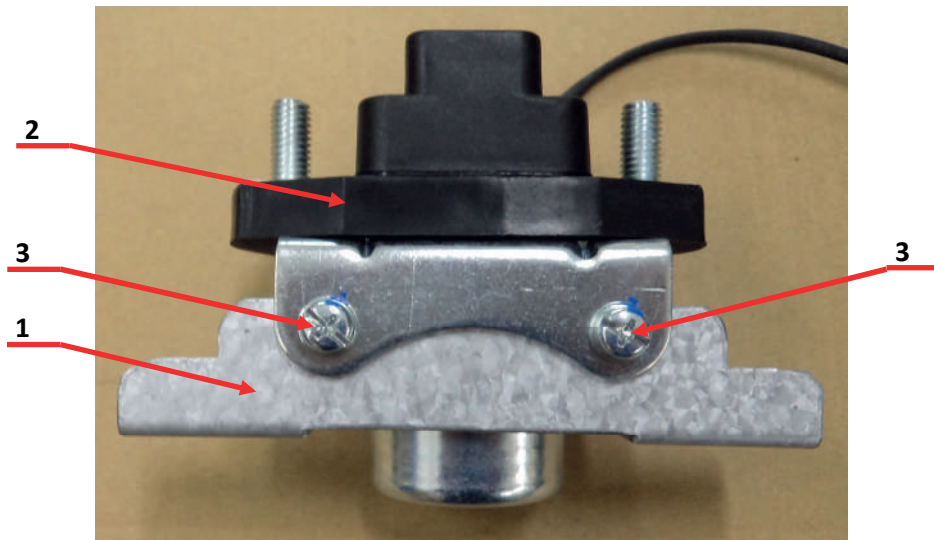


Рис.7.1

7.1.2. Установить контактор поз.1 на штатное место в корпусе преобразователя частоты и закрепить его двумя винтами поз.2 (рис.7.2).

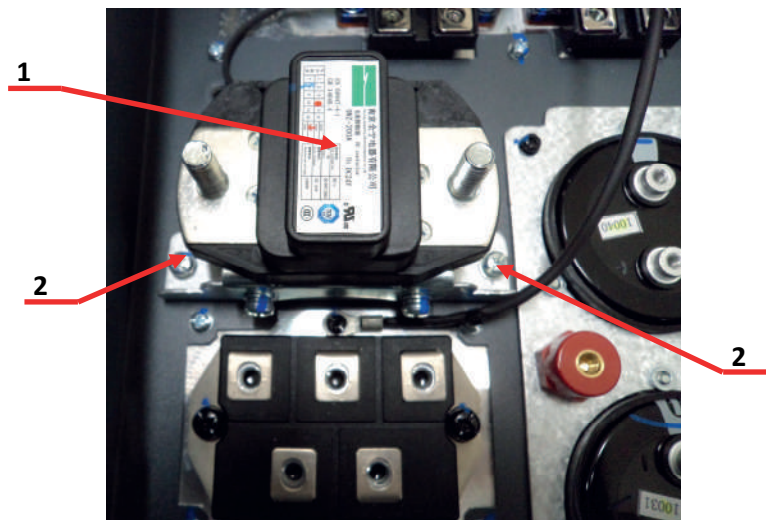


Рис.7.2

## 7.2. Установка диодного моста.

7.2.1. Удалить бязевой салфеткой, смоченной в СБС, остатки теплопроводного компаунда в месте установки диодного моста (рис.7.5, красный контур).



*Спирто - бензиновая смесь (СБС) 3.3.3, салфетка бязевая 3.3.4.*

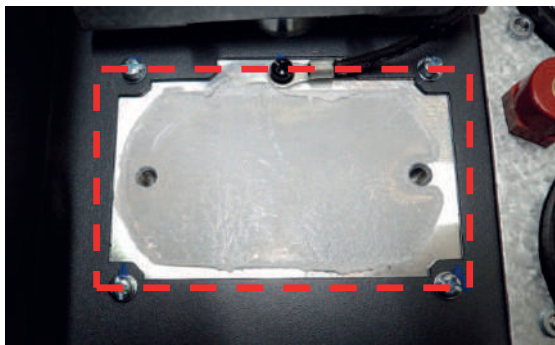


Рис.7.3

7.2.2. Подготовить диодный мост к установке: протереть металлическое основание салфеткой, смоченной СБС, и нанести на него шпателем тонкий слой теплопроводного компаунда. Убрать излишки компаунда с кромок основания (рис. 7.4).



*Шпатель 50 мм 3.1.13, теплопроводный компаунд 3.3.2*



*Компаунд наносить только из тюбика.*

**Не допускается повторное использование теплопроводного компаунда, снятого с радиатора или металлического основания диодного моста.**



Рис.7.4

7.2.3. Установить диодный мост поз.1 на радиатор и закрепить его двумя винтами поз.2. (рисунок 7.5). Рекомендуемый момент затяжки винтов указан в таблице 7.1.



*Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8*

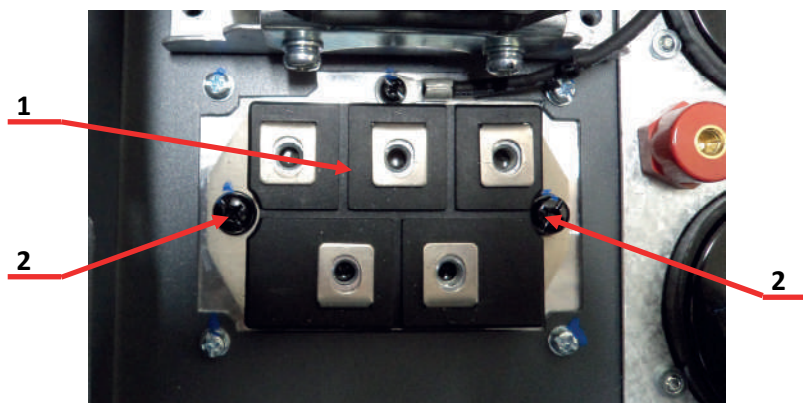


Рис.7.5

### 7.3. Установка конденсаторов звена постоянного тока.



Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8

- 7.3.1. Установить на корпус конденсатора поз.1 установочный хомут поз.2 (рис.7.6). С помощью винта поз.3 сжать (не сильно) хомут так, чтобы он не спадал с корпуса конденсатора.



Рис.7.6

- 7.3.2. Установить конденсатор поз.1 на панель поз.2 и закрепить тремя винтами поз.3 (рис.7.7).

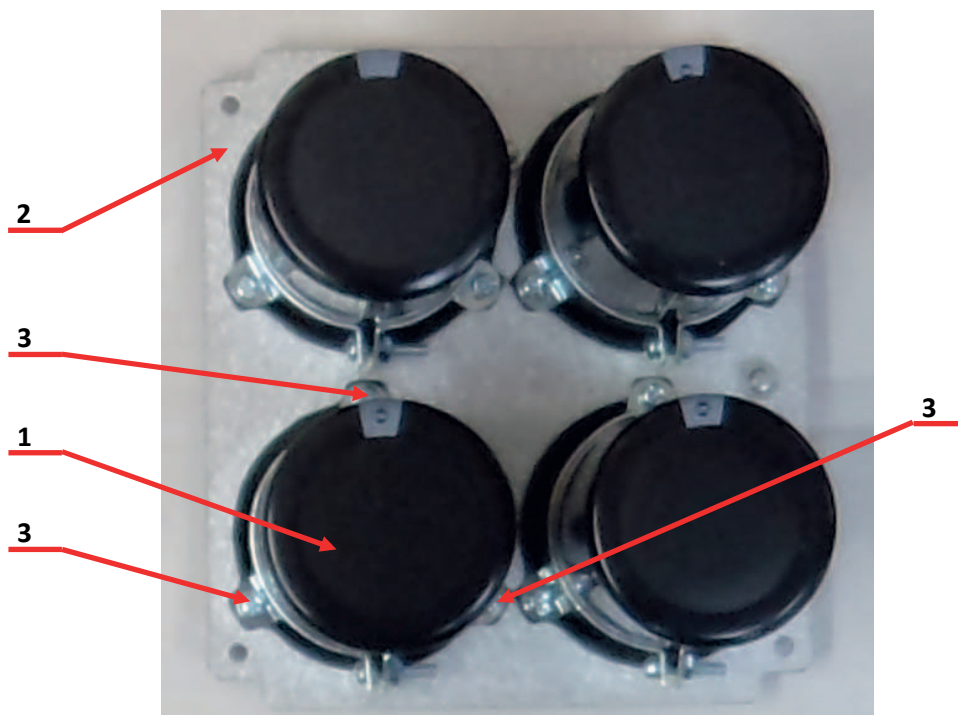


Рис.7.7

7.3.3. Выровнять конденсаторы по высоте и ориентировать по полярности (рисунок 7.8).

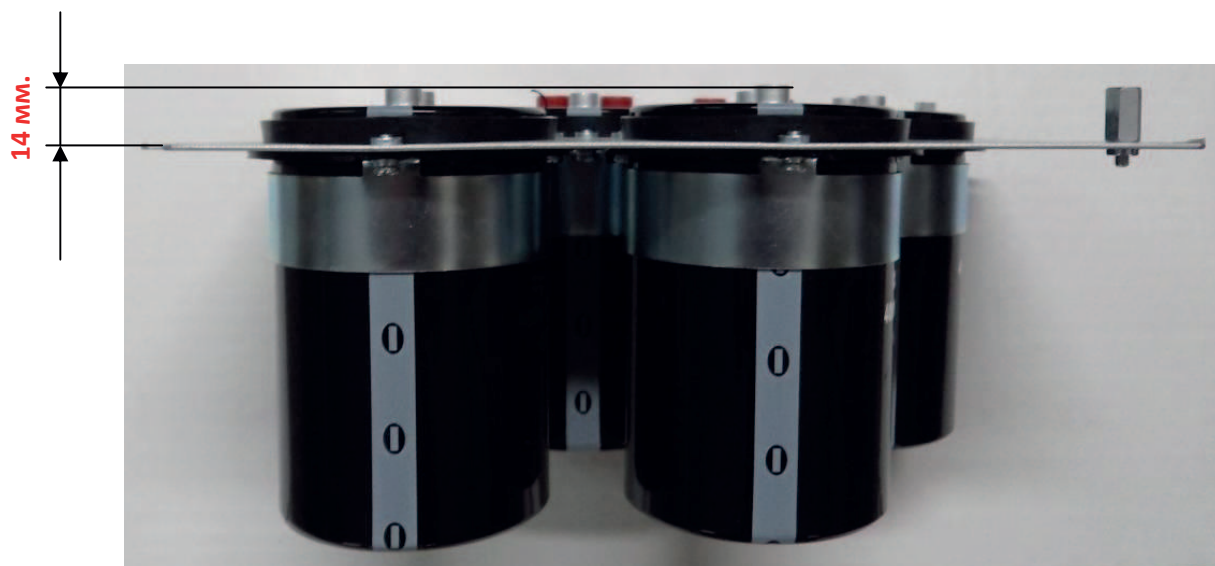


Рис.7.8

7.3.4. При необходимости произвести подгонку положения электрических клемм каждого конденсатора по совпадению с отверстиями на изоляционной прокладке 4.4.27 (рис.7.9).

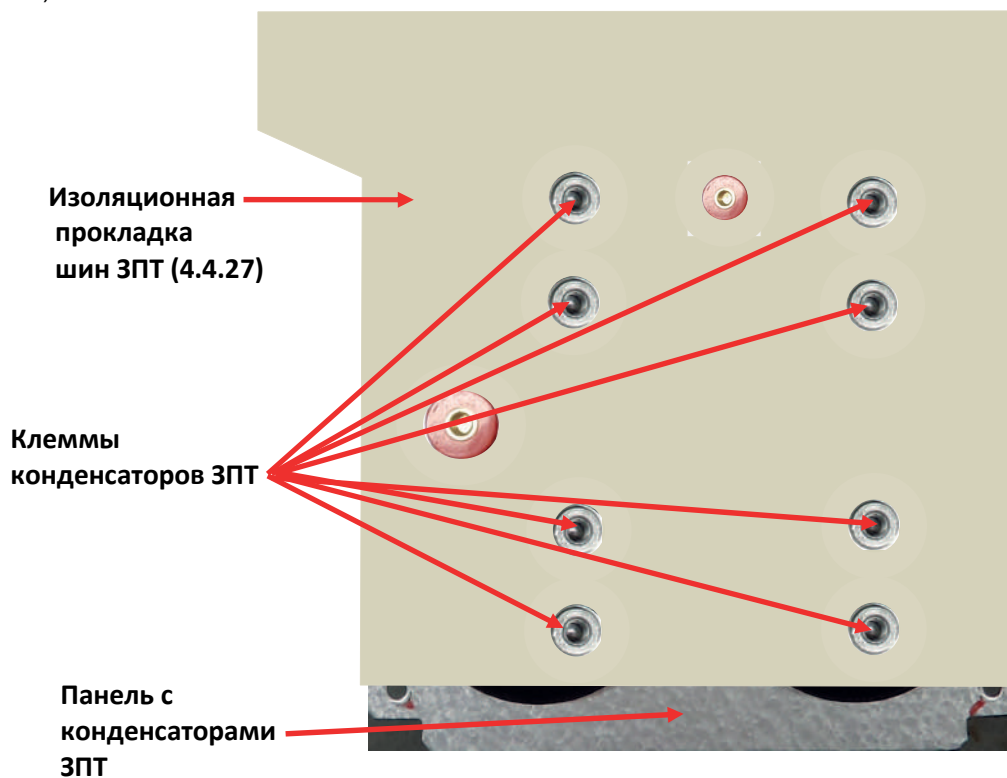


Рис.7.9

7.3.5. Затянуть винты установочных хомутов каждого конденсатора.

#### 7.4. Установка блока конденсаторов ЗПТ.



*Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8*

- 7.4.1. Установить блок конденсаторов поз.1 на штатное место в корпус преобразователя частоты. Закрепить его винтами поз.2 (рис. 7.10).

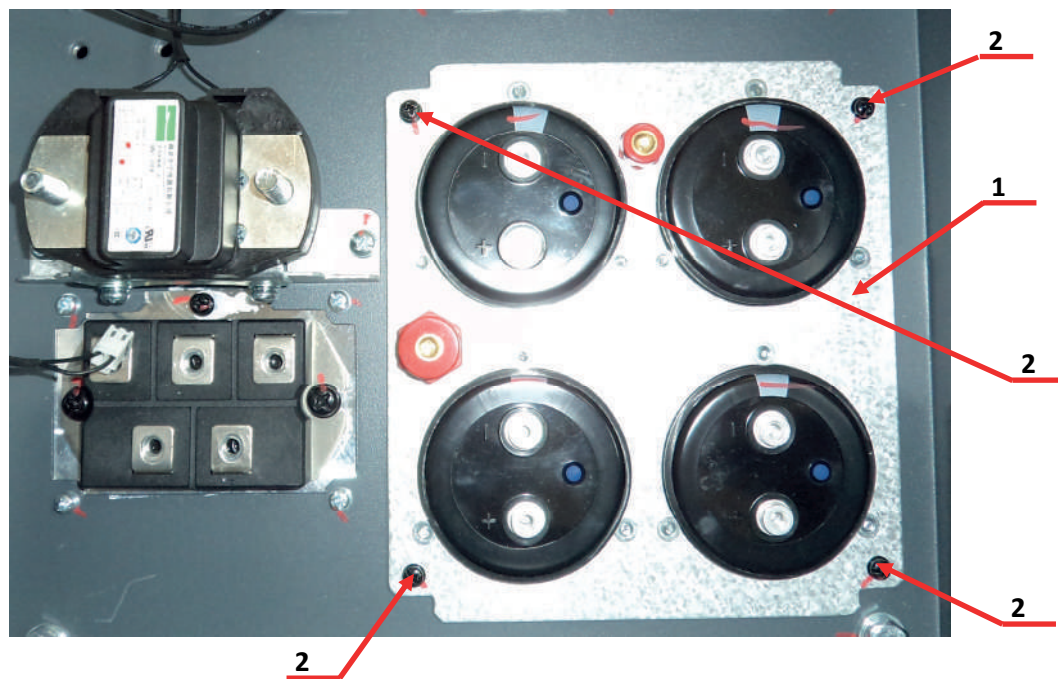


Рис.7.10

#### 7.5. Установка силового выходного модуля.

- 7.5.1. Удалить бязевой салфеткой, смоченной в СБС, остатки теплопроводного компаунда в месте установки силового модуля IGBT (рис.7.11, красный контур).



*Спирто-бензиновая смесь (СБС) 3.3.3, салфетка бязевая 3.3.4.*

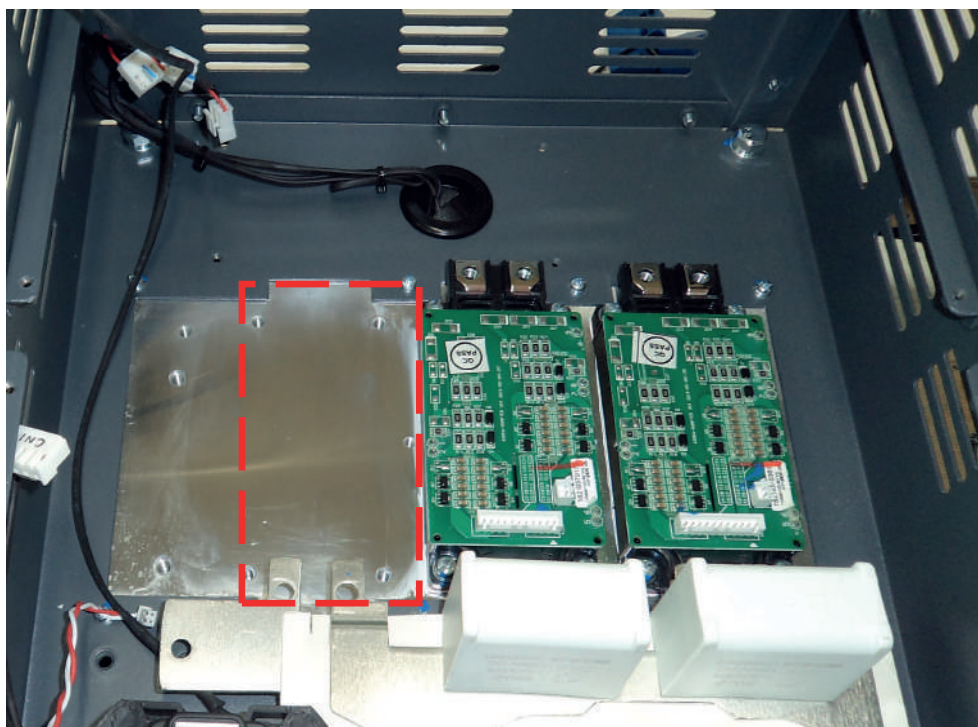


Рис.7.11

- 7.5.2. Подготовить силовой модуль IGBT к установке: протереть металлическое основание салфеткой, смоченной СБС и нанести на него шпателем тонкий слой теплопроводного компаунда. Убрать излишки компаунда с кромок основания (рис.7.12).



Шпатель 50 мм 3.1.13, теплопроводный компаунд 3.3.2



Компаунд наносить только из тубика.

**Не допускается повторное использование теплопроводного компаунда, снятого с радиатора или металлического основания матрицы.**



Рис.7.12

- 7.5.3. Установить силовой модуль IGBT поз.1 на штатное место в корпус преобразователя частоты и закрепить винтами поз.2 (рис.7.13). Момент затяжки винтов в соответствии с таблицей 7.1.



Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8

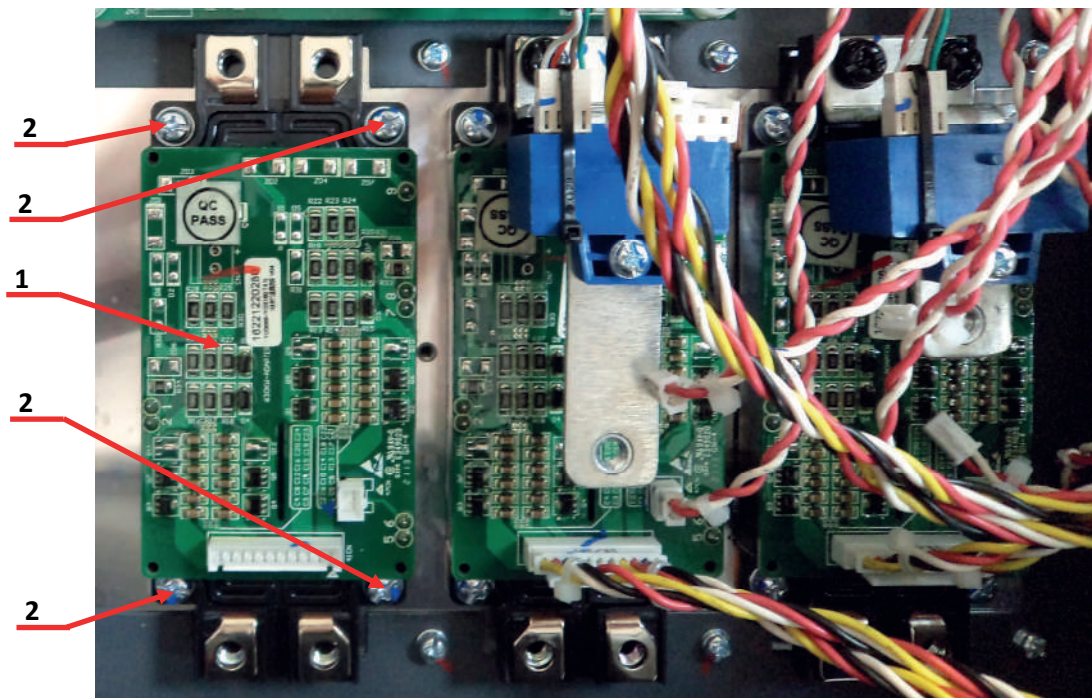


Рис.7.13

7.5.4. Установить шину 4.4.24 поз.1 с датчиком тока 4.4.4 поз.2 и кабелем поз.4 на клеммы 6 и 7 силового модуля IGBT и закрепить её винтами поз.3 (рис.7.14).

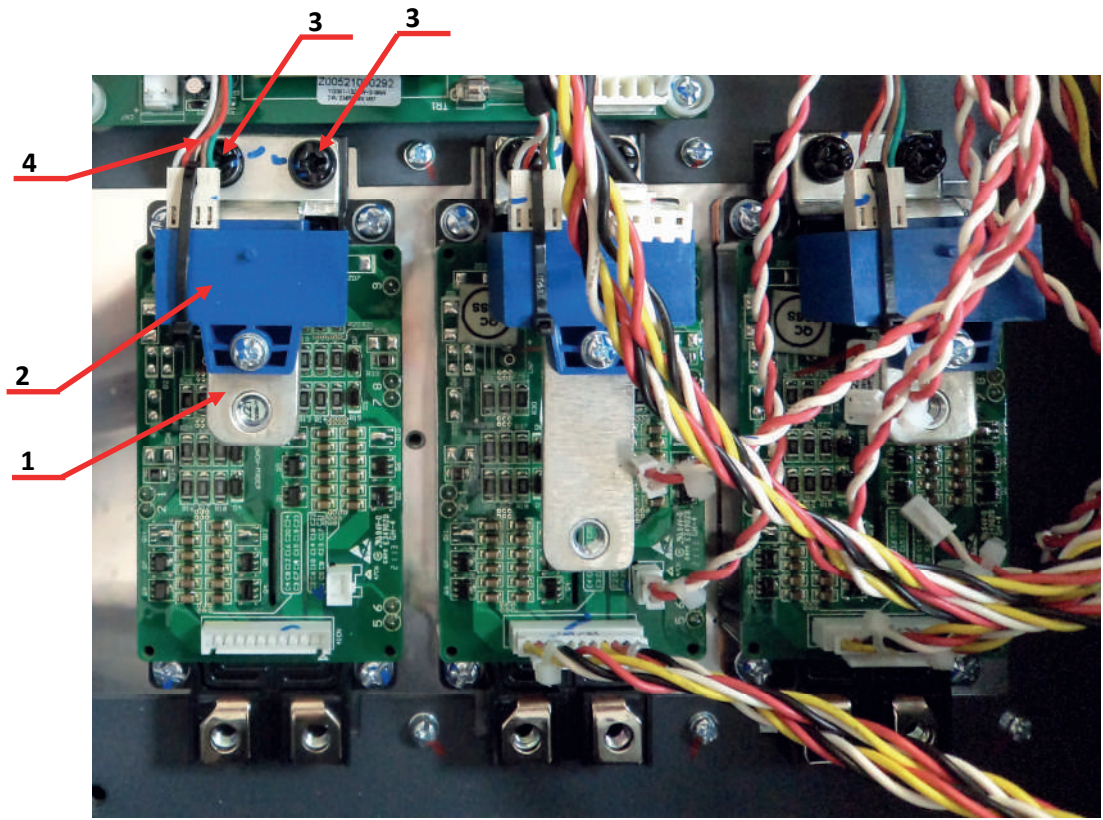


Рис.7.14

7.5.5. Присоединить разъем поз.1 и разъем поз.2 к плате модуля IGBT (рис.7.15).

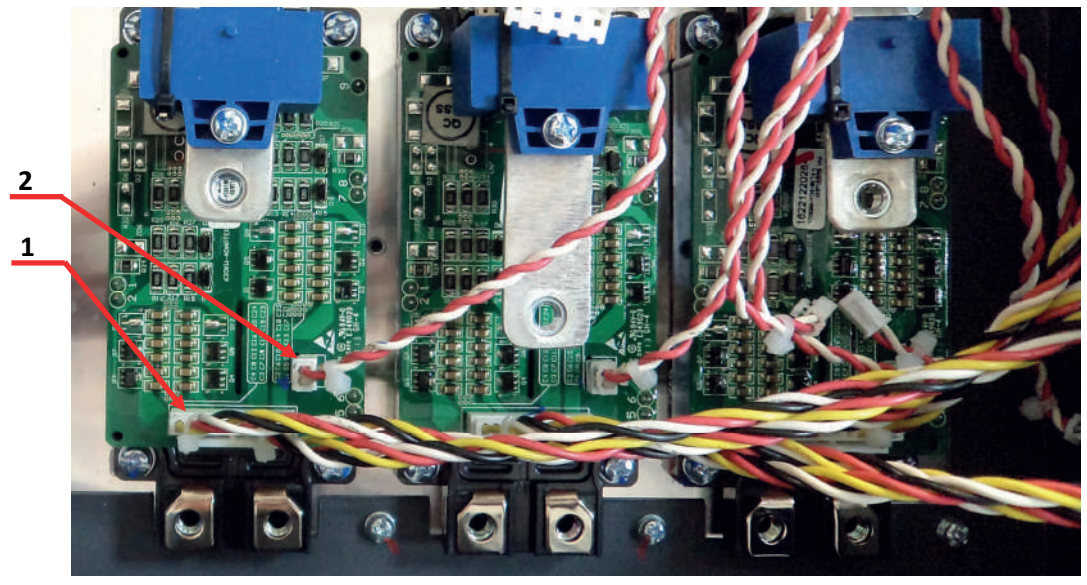


Рис.7.15

## 7.6. Установка шин ЗПТ.



Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8, ключ гаечный рожковый 13 мм 3.1.11.

- 7.6.1. Расположить шину 4.4.28 поз.1, монтажные шины 4.4.29 поз.2 на клеммах конденсаторов, как показано на риунке 7.16. Отверстия в шинах должны совпадать с отверстиями в клеммах конденсаторов.

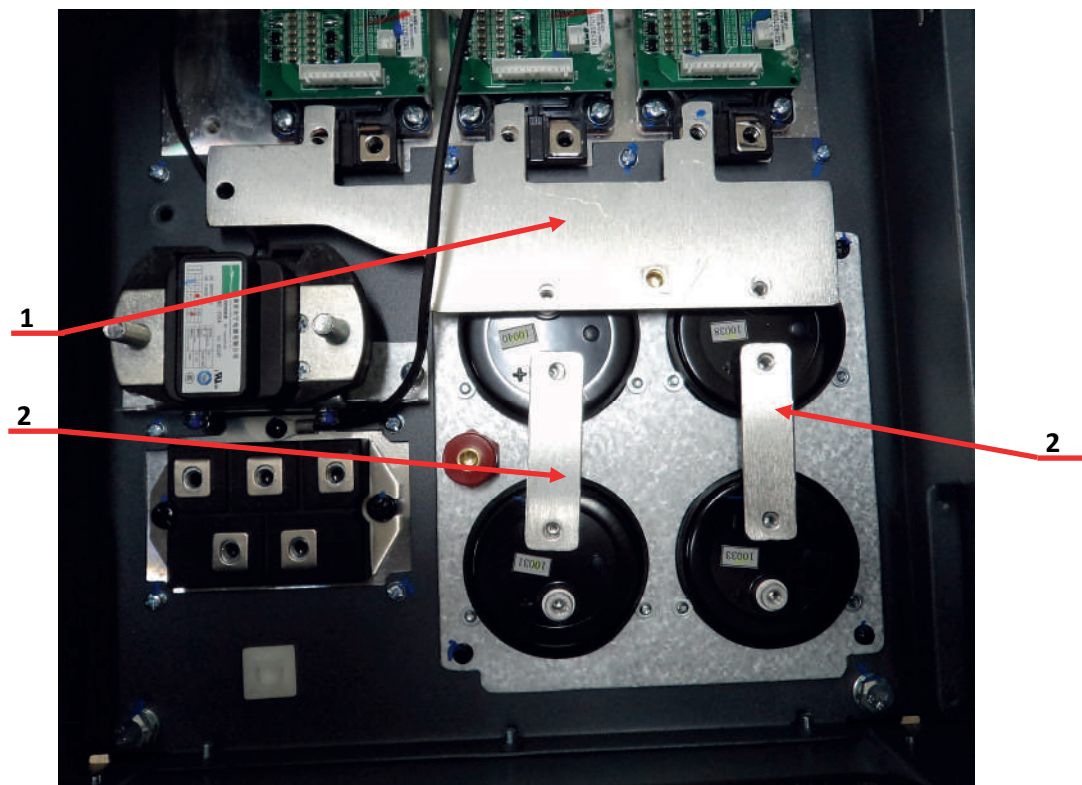


Рис.7.16

- 7.6.2. Расположить изоляционную прокладку 4.4.27 поз.1, шину 4.4.26 поз.2 (рис.7.17) сверху шин, указанных в п.7.6.1. Отверстия в шинах должны совпадать с отверстиями в клеммах конденсаторов.

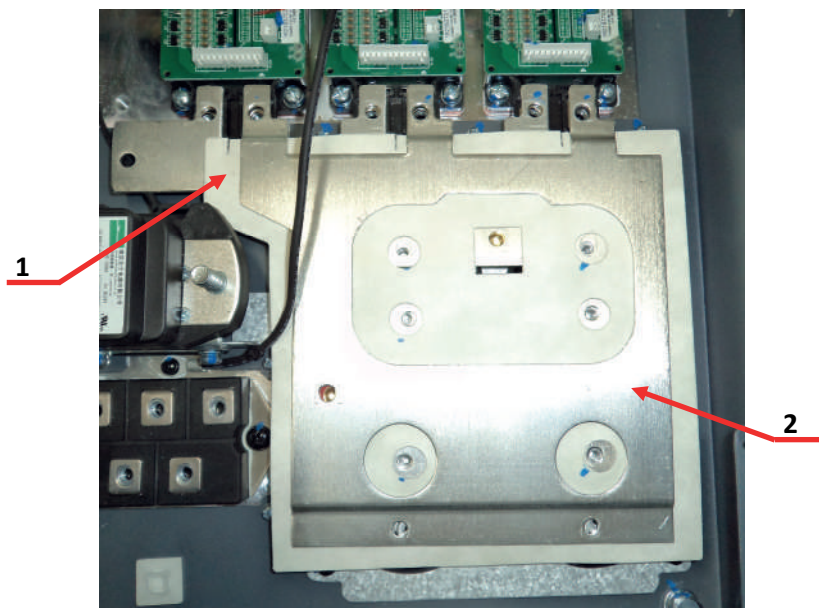


Рис.7.17

7.6.3. Установить 4 балластных резистора поз.1 и закрепить их винтами поз.2 на клеммах конденсаторов через отверстия в шинах ЗПТ (рис.7.18).

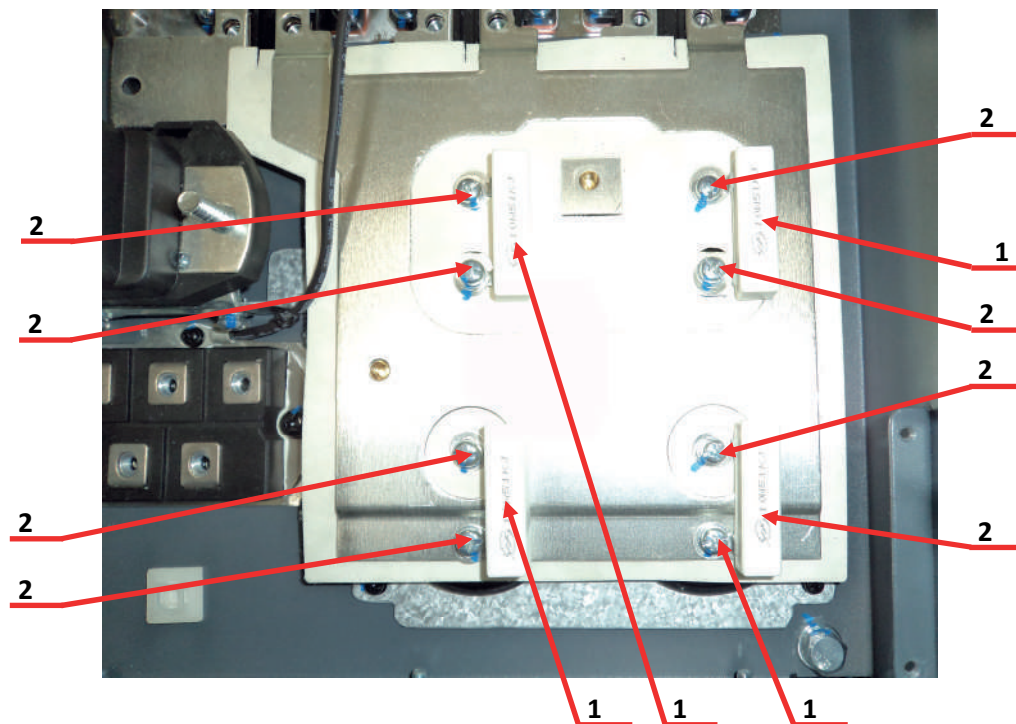


Рис.7.18

7.6.4. Установить шину поз.1 и зафиксировать её гайкой поз.2 на винтовой клемме контактора поз.7 (рис.7.19).

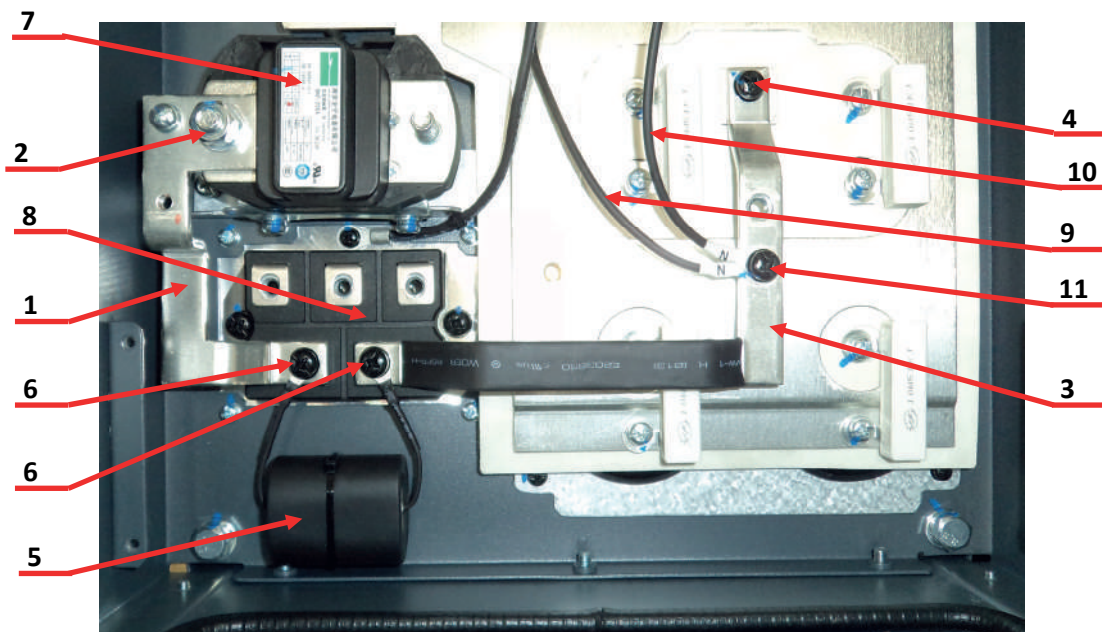


Рис.7.19

- 7.6.5. Расположить шину поз.3, как показано на рисунке 7.19 и зафиксировать её винтом поз.4.
- 7.6.6. Расположить конденсатор поз.5, как показано на рисунке 7.19 таким образом, чтобы его кольцевые наконечники были поверх шин поз.1 и поз.3. Зафиксировать наконечники и шины на клеммах «+» и «-» диодного моста поз.8 винтами поз.6.
- 7.6.7. Закрепить винтом поз.11 на шине поз.3 кольцевые наконечники с маркировкой «N» кабеля 4.4.30 поз.9 и кабеля 4.4.31 поз.10 (рис.7.19).
- 7.6.8. Установить 3 снаббера поз.2 и закрепить их винтами поз.1 (рис.7.20).
- 7.6.9. Произвести окончательную затяжку винтовых креплений, указанных в п.п.7.6.4...7.6.8.

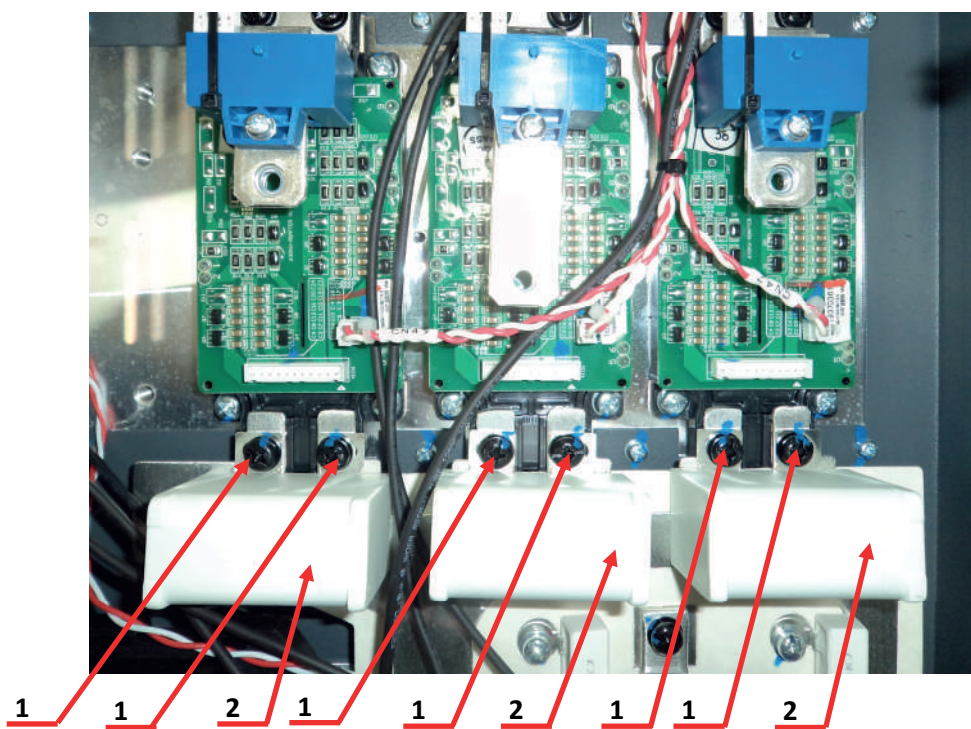


Рис.7.20

## 7.7. Установка силовой клеммной колодки.



Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8

7.7.1. Установить панель поз.1 и закрепить её тремя винтами поз.2 (рис.7.21).



Рис.7.21

7.7.2. Установить клеммную колодку поз.1 и закрепить её двумя винтами поз.2 (рис.7.22).



Рис.7.22

- 7.7.3. Установить шину поз.1 и зафиксировать её гайкой поз.2 на винтовой клемме контактора поз.3 (рис.7.23). Другой конец шины зафиксировать винтом поз.16 на клемме «+(P1)» клеммной колодки поз.4.
- 7.7.4. Расположить шину поз.5, как показано на рисунке 7.23. Винтом поз.6 зафиксировать один конец шины на клемме «+(P)» клеммной колодки поз.4. Другой конец шины зафиксировать винтом поз.7 на шине «+» блока конденсаторов ЗПТ поз.8.
- 7.7.5. Расположить шину поз.9, как показано на рисунке 7.23. Винтом поз.10 зафиксировать один конец шины на клемме «-» клеммной колодки поз.4. Другой конец шины зафиксировать винтом поз.11 на шине поз.12.
- 7.7.6. Закрепить винтом поз.13 на шине поз.5 кольцевые наконечники с маркировкой «P» кабеля 4.4.30 поз.14 и кабеля 4.4.31 поз.15 (рис.7.23).
- 7.7.7. Установить изоляционную прокладку поз.17 на клеммах диодного моста (рис.7.23)
- 7.7.8. Расположить 3 шины поз.18, как показано на рисунке 7.23. Винтами поз.19 зафиксировать шины на клеммах диодного моста.

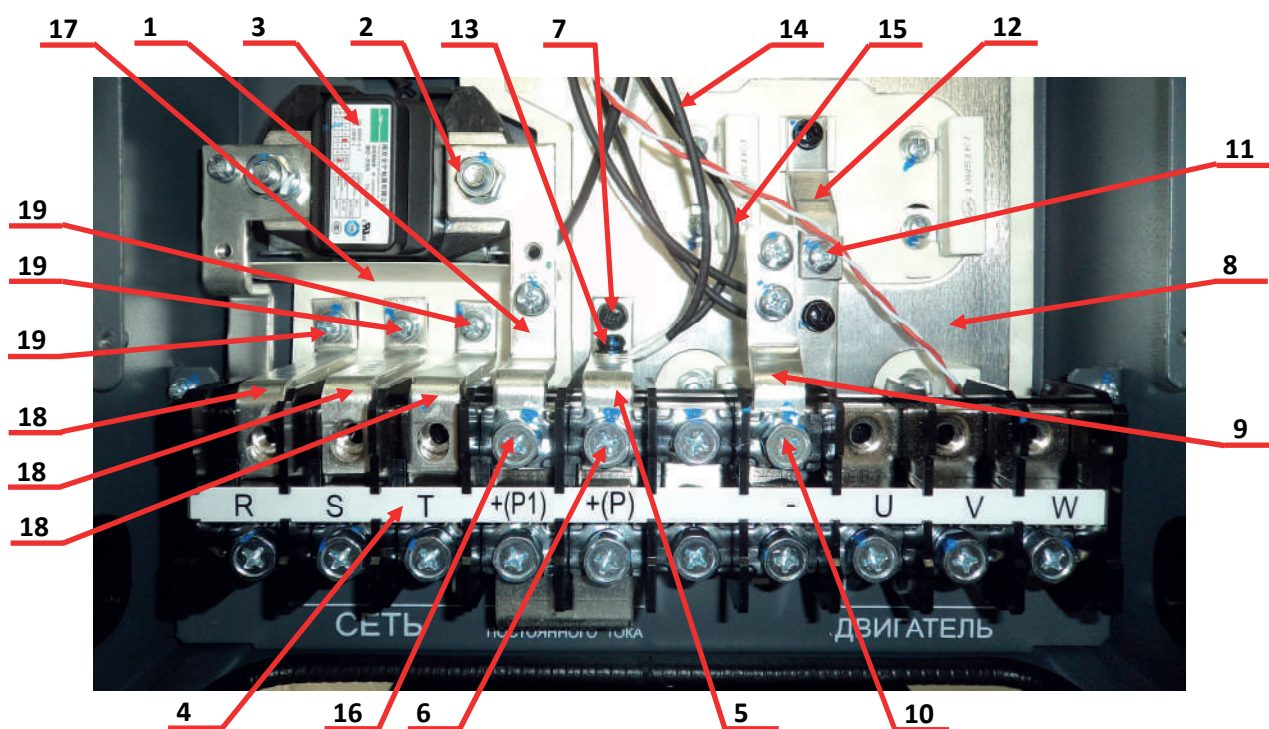


Рис.7.23

- 7.7.9. Расположить варисторную сборку поз.1, как показано на рисунке 7.24. Винтами поз.2 зафиксировать кольцевые наконечники варисторной сборки и шины (см. рис. 7.23, поз.18) на клеммах R, S, T клеммной колодки поз.3. Вкрутить винт (поз.4) соединения общего провода варисторной сборки.

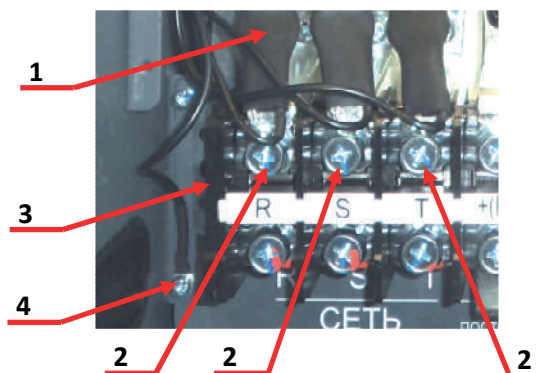


Рис.7.24

- 7.7.10. Расположить выходные шины поз.1, как показано на рисунке 7.25. Зафиксировать шины винтами поз.2 и поз.3.

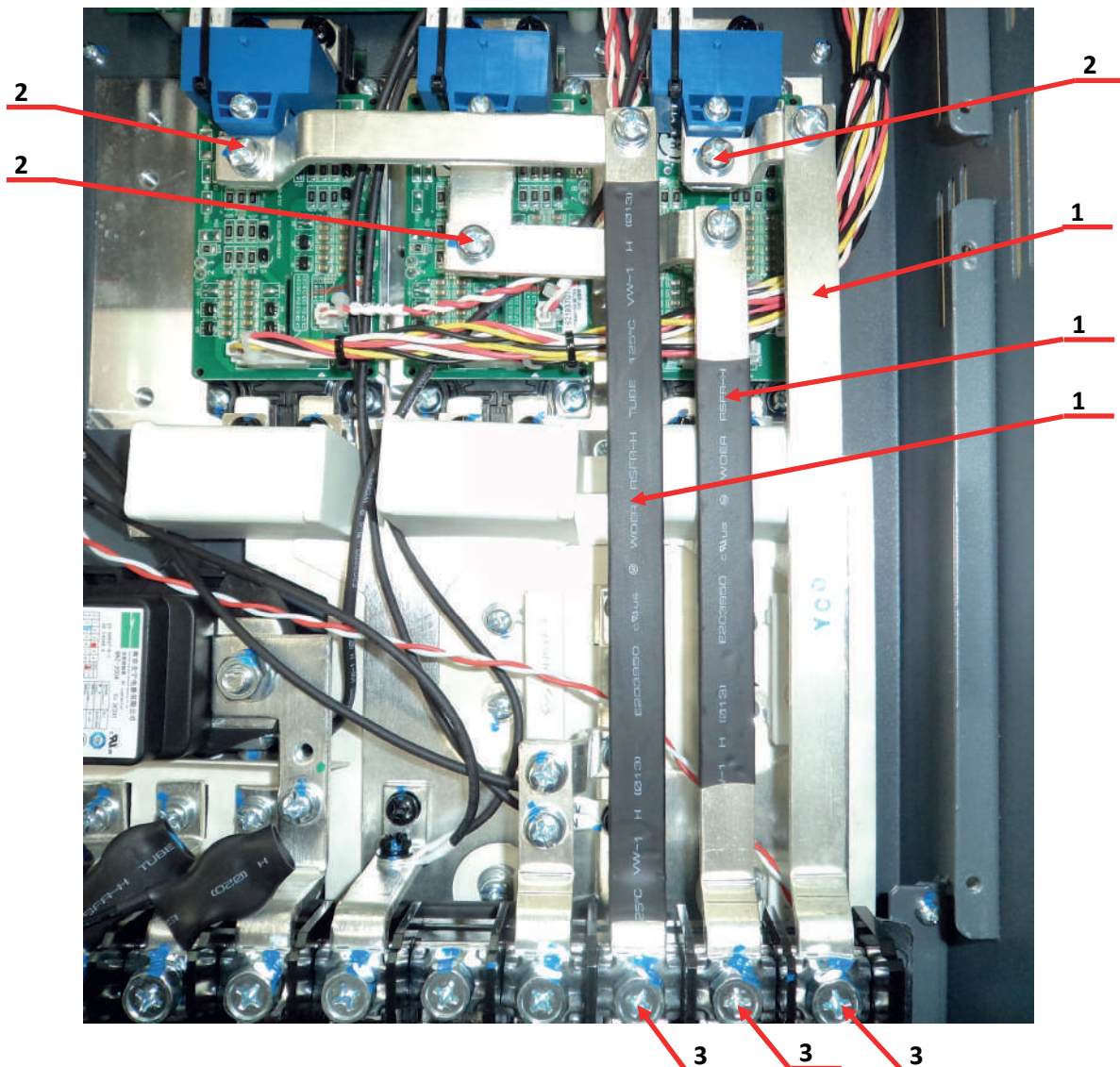


Рис.7.25

- 7.7.11. Произвести окончательную затяжку винтовых креплений, указанных в п.п.7.7.3...7.7.10.

## 7.8. Установка вентиляторов



Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8

- 7.8.1. Расположить **вентилятор** поз.1 рядом с его посадочным местом на корпусе преобразователя частоты поз.2 (рис. 7.26).

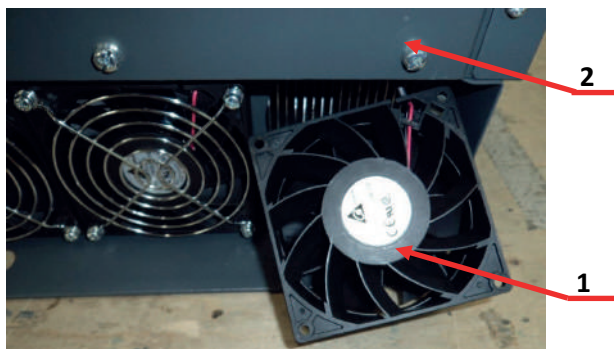


Рис.7.26

- 7.8.2. Перетащить в верхний отсек корпуса преобразователя частоты разъём поз.1 кабеля питания устанавливаемого вентилятора через отверстие проходной втулки поз.2 (рис.7.27).

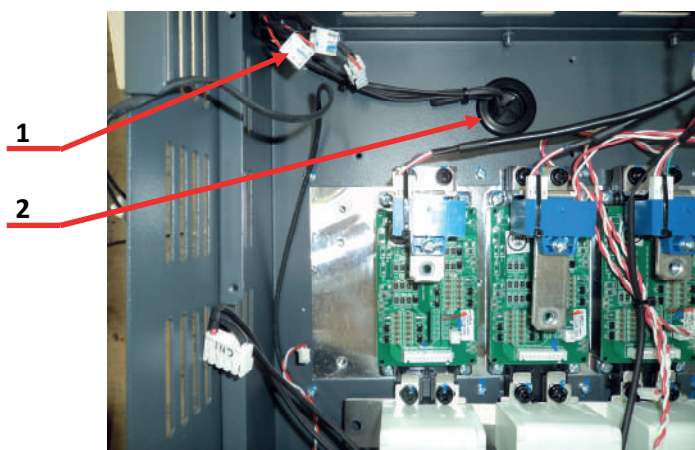


Рис.7.27

- 7.8.3. Установить вентилятор поз.2 на штатное место в корпусе преобразователя частоты (рис.7.28). В процессе установки вентилятора нужно максимально, но без лишнего усилия, подтягивать в верхний отсек кабель питания этого вентилятора.

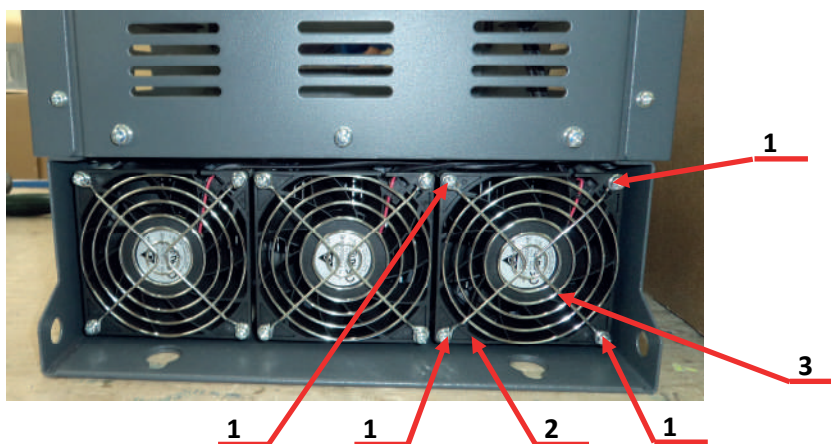


Рис.7.28

- 7.8.4. Установить защитную решётку поз.3 и закрепить её вместе с вентилятором поз.2 с помощью винтов поз.1 (рис.7.28)

## 7.9. Установка платы питания вентиляторов.



Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8

- 7.9.1. Установить **плату питания вентиляторов** поз.1 на штатное место в корпусе преобразователя частоты и закрепить её винтами поз.2 (рис.7.29).
- 7.9.2. Присоединить внешние провода и кабели, как показано на рисунке 7.29.

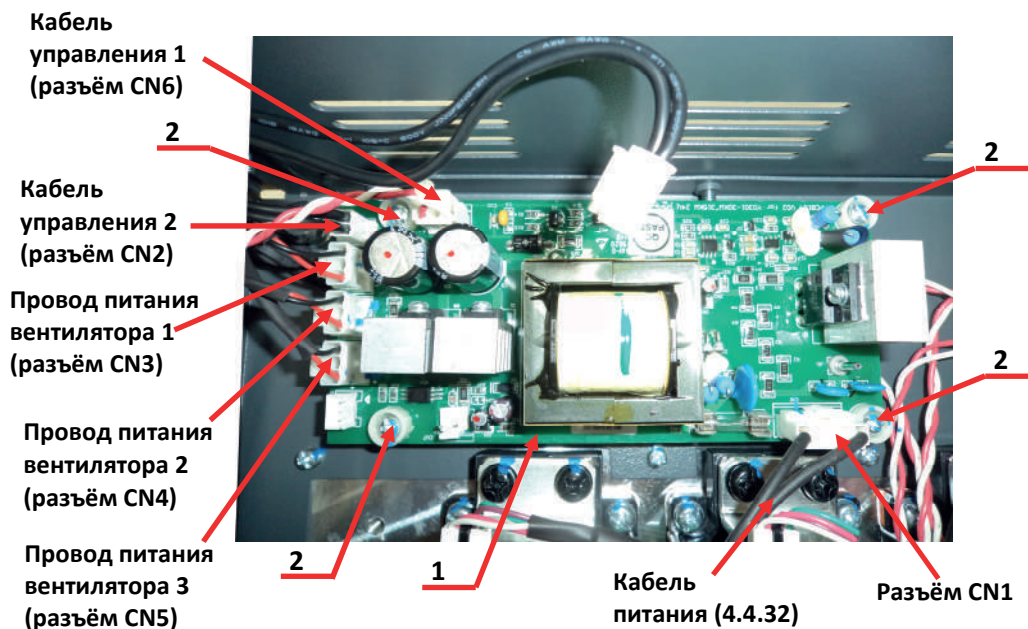


Рис.7.29

## 7.10. Установка резистора предзаряда.



Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8

- 7.10.1. Установить **резистор предзаряда** поз.1 на **монтажной панели 1** поз.2 и закрепить его двумя винтами поз.3 (рис.7.30).

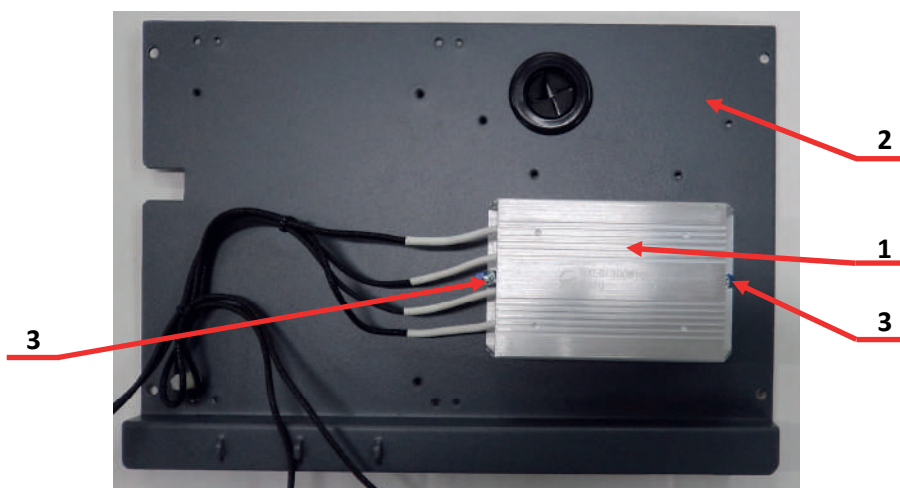


Рис.7.30

- 7.10.2. Расположить **монтажную панель 1** поз.1 с **резистором предзаряда** поз.2 на корпусе преобразователя частоты как показано на рисунке 7.31.
- 7.10.3. Протащить **провода** резистора предзаряда через отверстие проходной втулки поз.3 на обратную сторону монтажной панели (рис.7.31).
- 7.10.4. Подсоединить два провода с кольцевыми наконечниками поз.4, от резистора предзаряда, к шинам поз.5 и поз.6 на силовых клеммах контактора цепи предзаряда и закрепить их двумя винтами поз.7 (рис.7.31).

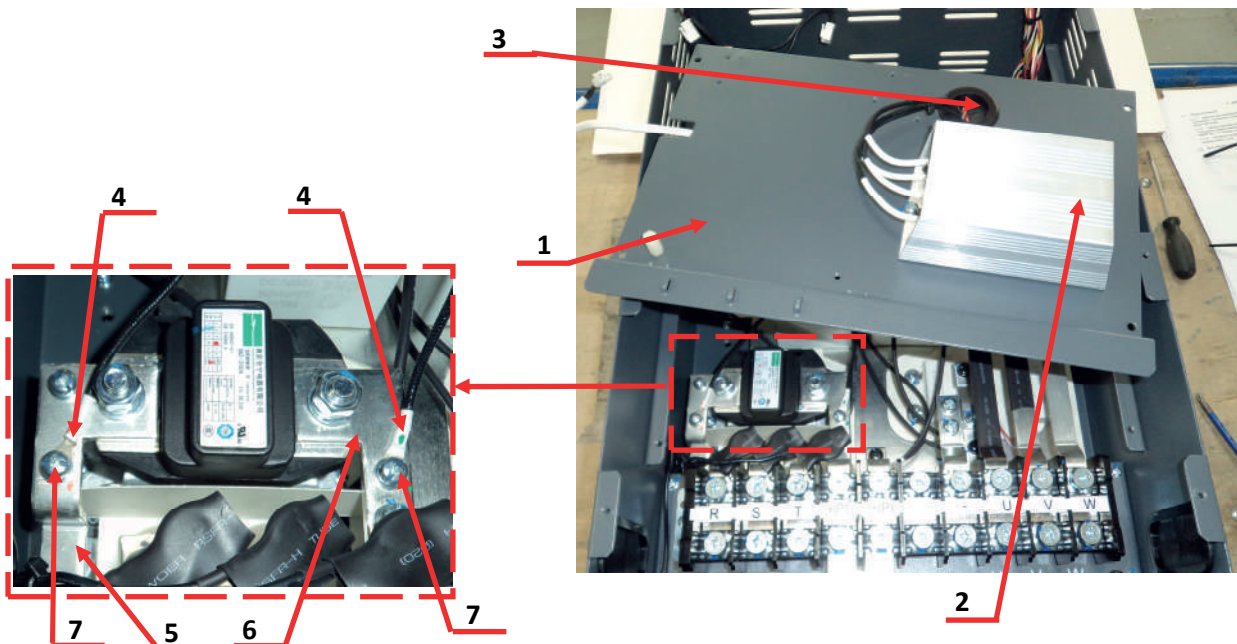


Рис.7.31

### 7.11. Установка монтажной панели 1



*Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8*

- 7.11.1. Установить **монтажную панель 1** поз.1 в корпус преобразователя частоты поз.2 и закрепить её винтами поз.3 (рис.7.32).

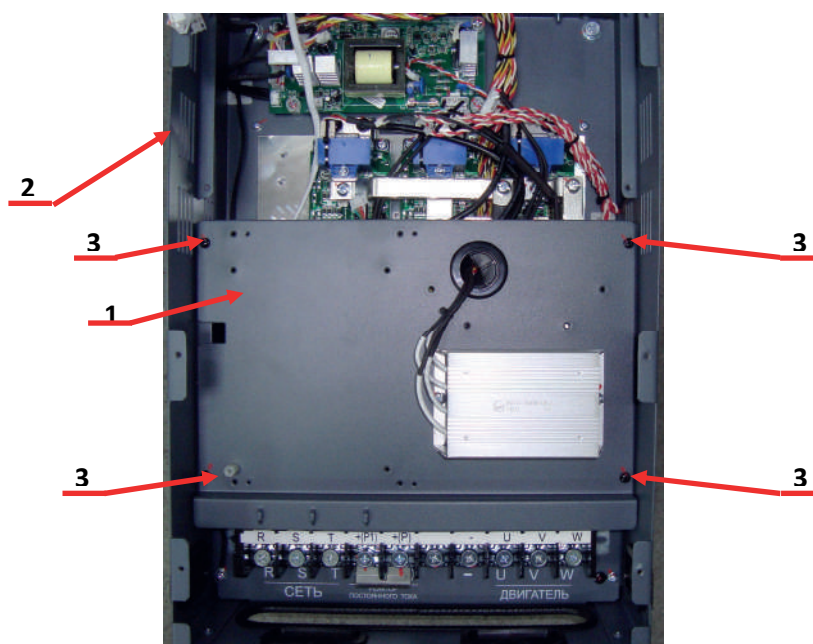


Рис.7.32

## 7.12. Установка монтажной панели 2



Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8

- 7.12.1. Расположить **монтажную панель 2** поз.1 на корпусе преобразователя частоты поз.2, как показано на рисунке 7.33.

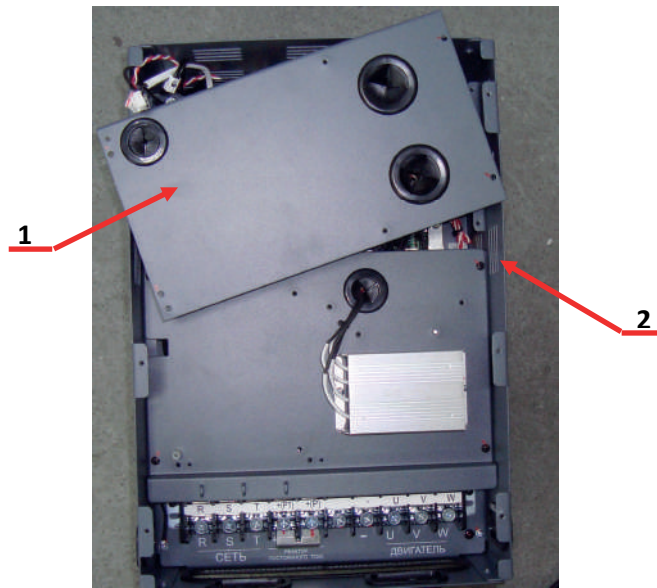


Рис.7.33

- 7.12.2. Переместить на верхнюю сторону **монтажной панели 2** поз.1 кабели питания и управления следующим образом (рис.7.34):
- 7.12.2.1. Через проходную втулку поз.1 кабели с маркировкой разъемов CN2, CN6, CN8, CN10.
- 7.12.2.2. Через проходную втулку поз.2 кабели с маркировкой разъемов CN41-U-1, CN41-V-1, CN41-W-1.
- 7.12.2.3. Через проходную втулку поз.3 кабели с маркировкой разъемов CN1, CN9, CN18, CN19, CN20, CN21, CN22, CN23.

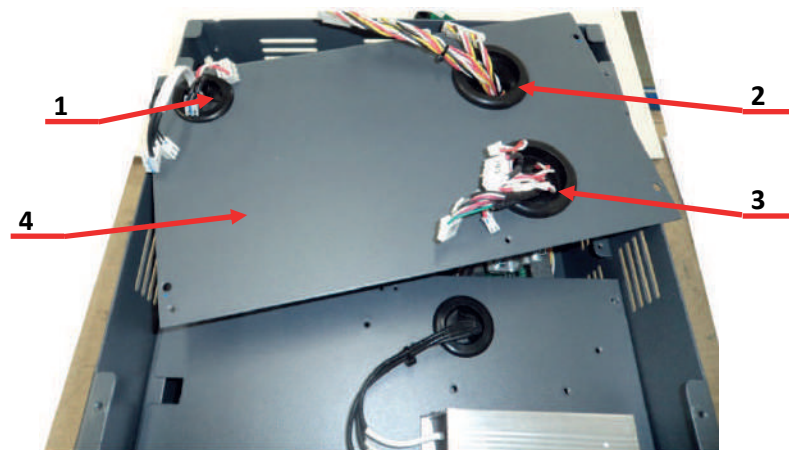


Рис 7.34.

7.12.3. Установить **монтажную панель 2** поз.1 в корпус преобразователя частоты и закрепить её винтами поз.2 (рис.7.35).

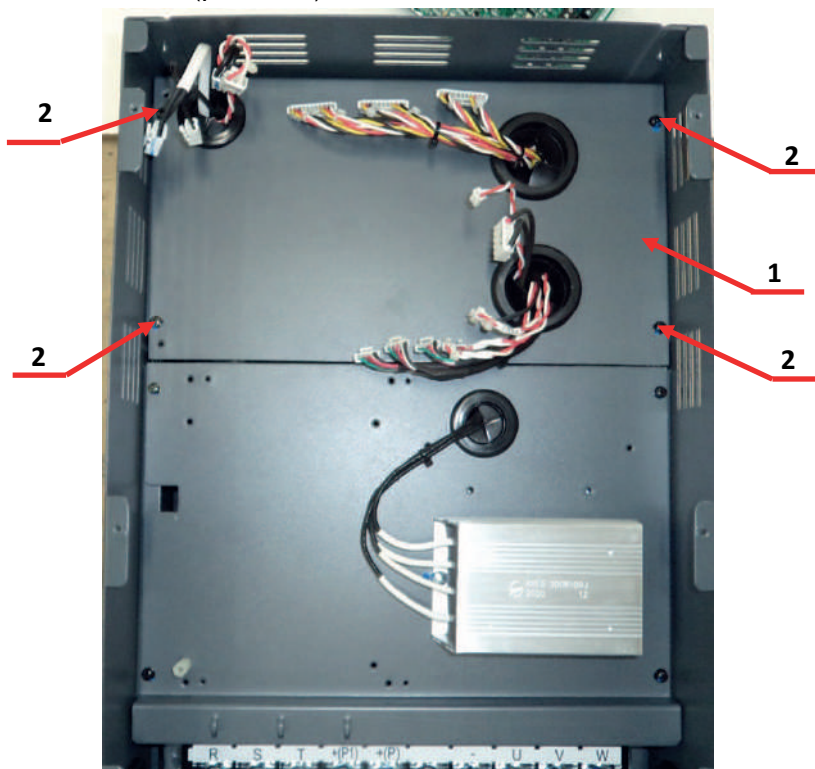


Рис.7.35

7.13. Установка платы драйверов.



Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8

7.13.1. Установить **плату драйверов** поз.1 на штатное место на **монтажной панели 2** и закрепить её винтами поз.2 (рис.7.36).

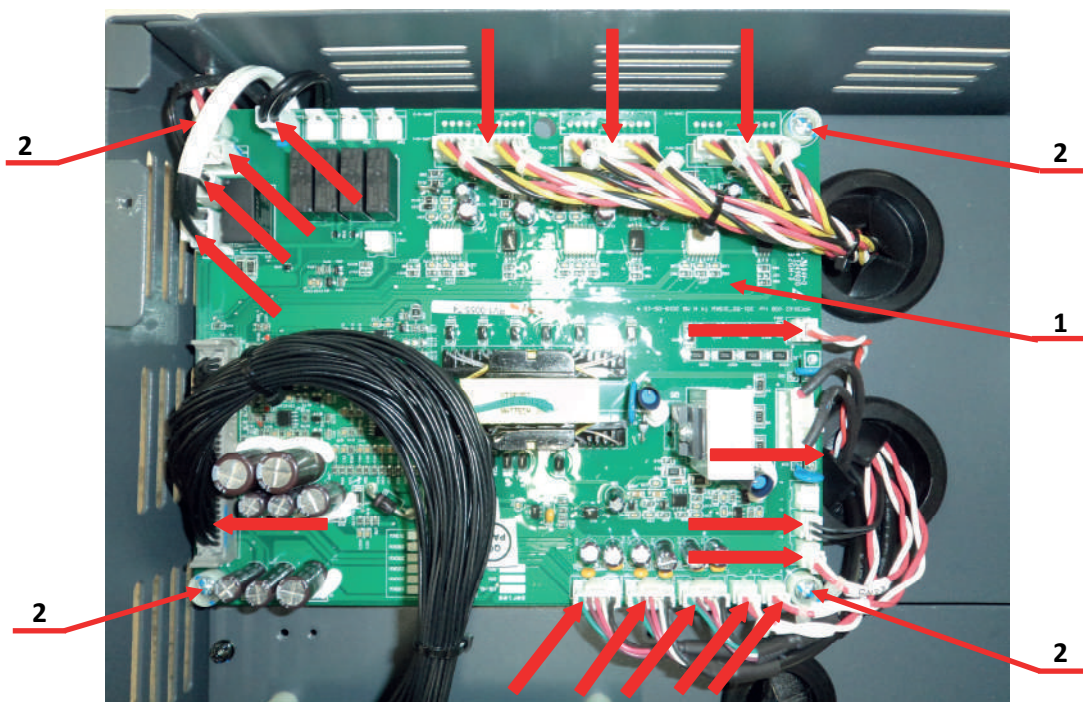


Рис.7.36

7.13.2. Присоединить к плате драйверов разъёмы кабелей, обозначенные красными стрелками в соответствии с их нумерацией (рис.7.36).

#### 7.14. Установка платы ЦП



*Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8*

7.14.1. Установить **плату ЦП** поз.1 на штатное место на **монтажной панели 1** и закрепить её винтами поз.2 (рис.7.37).

7.14.2. Подключить разъём шлейфа платы ЦП поз.3 к разъёму платы ЦП (рис.7.37).

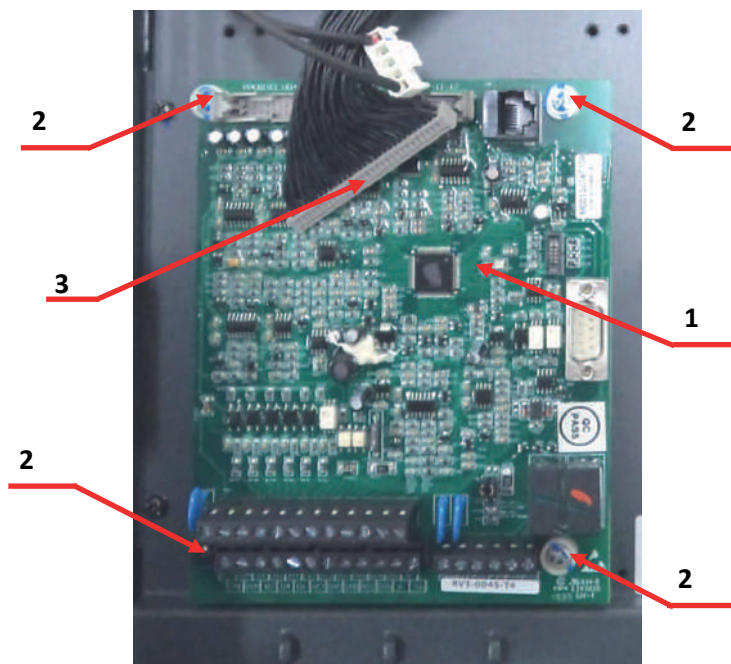


Рис.7.37

#### 7.15. Установка верхних крышек.



*Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8*

7.15.1. Расположить крышку с пультом управления поз.1 на корпусе преобразователя частоты, как показано на рисунке 7.38.

7.15.2. Подключить свободный разъём кабеля поз.2 к ответному разъёму на плате ЦП поз.3 (рис.7.38).

7.15.3. Опустить крышку поз.1 до горизонтального положения.

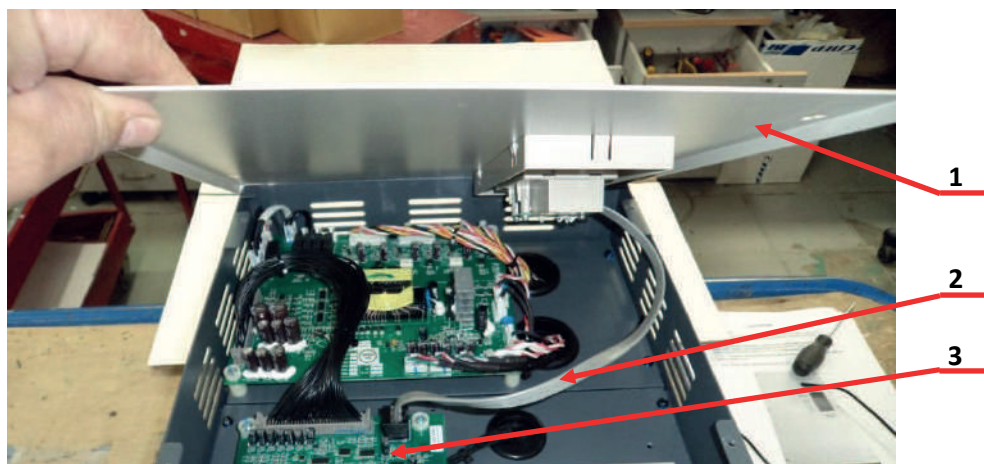


Рис.7.38

7.15.4. Установить малую крышку поз.1 на корпус преобразователя частоты, как показано на рисунке 7.39.



Рис.7.39

7.15.5. Закрепить обе крышки на корпусе преобразователя частоты винтами поз.2 (рис.7.39).

**7.16.** Установка пульта управления.



*Отвёртка крестовая PH2x150 3.1.8*

7.16.1. Присоединить разъем шлейфа пульта управления поз.1 к пульту управления поз.2 (рис. 7.40).

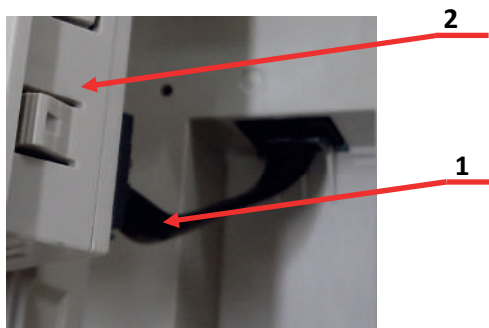


Рис.7.40

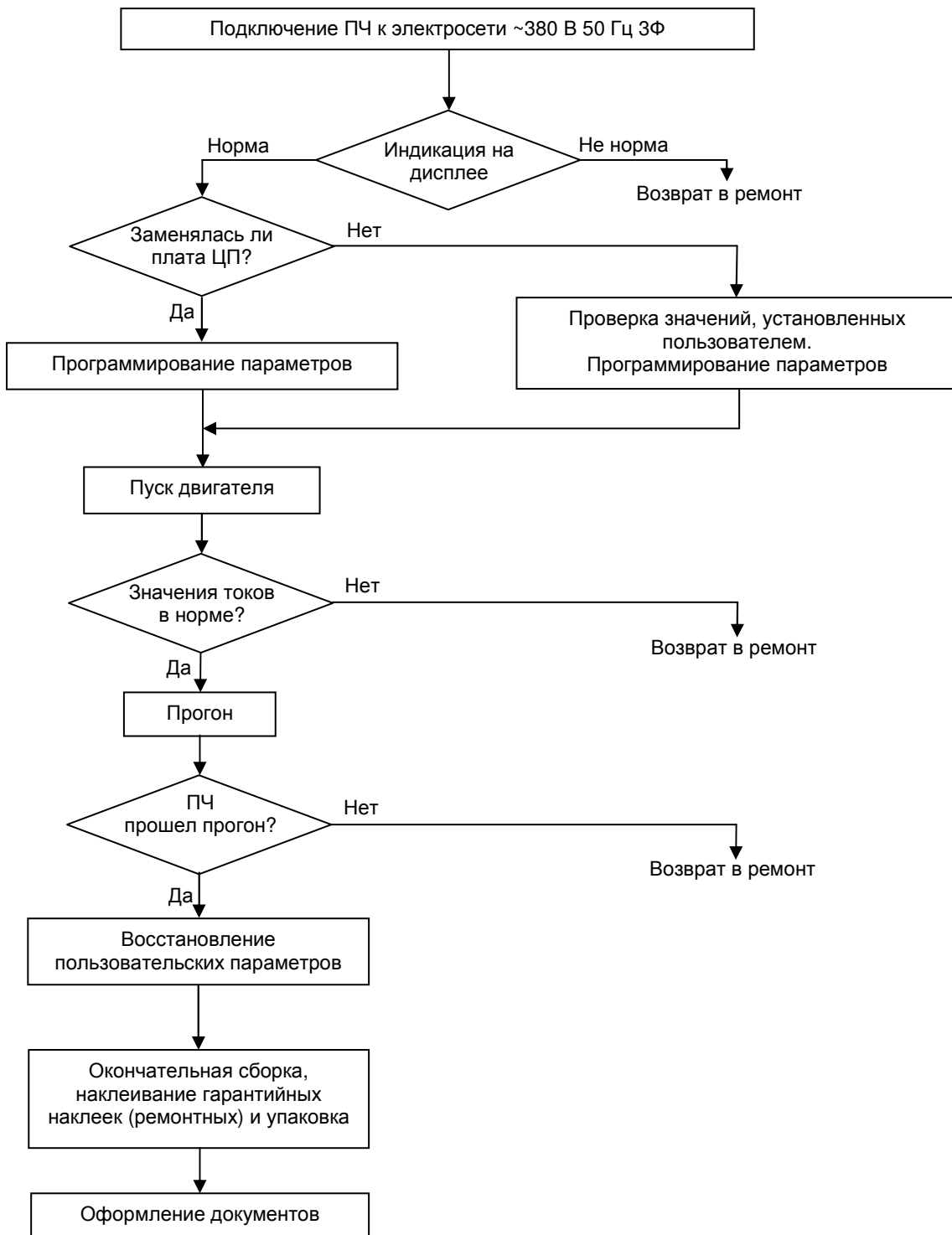
7.16.2. Установить пульт управления в монтажную рамку и проверить его фиксацию (рис. 7.41).



Рис.7.41

## 8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

### 8.1. Блок-схема выходного контроля.



- 8.2. Подключить к клеммам R, S, T преобразователя частоты сеть электропитания 380 В, 50 Гц, а к клеммам U, V, W электродвигатель (рисунок 8.1).



*Электродвигатель 3.4.3.*

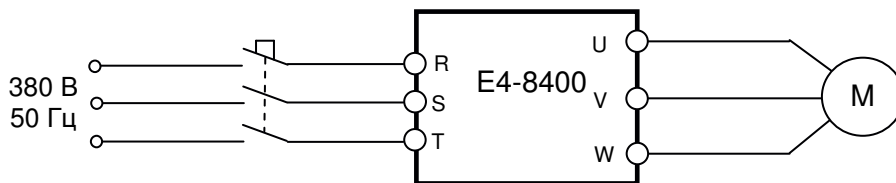


Рис.8.1.

- 8.3. Подать напряжение питания 380 В, 50 Гц. Контролировать появление индикации на пульте управления.
- 8.4. Переписать значения основных параметров, для возможности их последующего восстановления:

A1-02	
B1-01	
B1-02	
C1-01	
C1-02	
C6-01	
C6-06	
D1-13	
E1-03	
E2-01	

- 8.5. Запрограммировать следующие параметры, независимо от того была замена платы ЦП или нет:

A1-02	0
B1-01	5
B1-02	0

- 8.6. Установить задание «50.0» регулятором на пульте управления.
- 8.7. Нажать кнопку ПУСК на пульте управления. Наблюдать на дисплее пульта управления увеличение значения выходной частоты от 0.0 Гц до 50.0 Гц, а также плавное увеличение скорости вращения вала электродвигателя.
- 8.8. Вывести на дисплей пульта управления индикацию параметра монитора U1-03 («Выходной ток») и отметить его значение.
- 8.9. С помощью токовых клещей произвести измерение выходного тока ПЧ по каждой выходной фазе U, V и W ( $I_1, I_2, I_3$ ).



*Токовые клещи 3.4.10*

- 8.10. Вычислить среднее арифметическое значение выходных токов каждой фазы

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

и сравнить его с показаниями выходного тока пульта управления ПЧ (см.п.4.14.4).

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  $\pm 10\%$ .

- 8.11. Нажать кнопку СТОП на пульте управления. Наблюдать на дисплее пульта управления уменьшение значения выходной частоты от 50.0 Гц до 00.0 Гц, а также плавное уменьшение скорости вращения вала электродвигателя.
- 8.12. Восстановить значения параметров, измененных в процессе проверки к значениям, установленным пользователем.
- 8.13. Отключить питание ПЧ, отсоединить подключенные провода.
- 8.14. Установить крышку поз.1. Наклеить гарантийные наклейки поз.2 (рисунок 8.2).



Рис.8.2

- 8.15. Произвести упаковку отремонтированного изделия и сдать его на склад.
- 8.16. Заполнить сопроводительные документы в соответствии с «Инструкцией о порядке приема, подготовки и проведения ремонтных работ оборудования, выпускаемого под торговой маркой ВЕСПЕР» № ВИ-090119», утвержденной «09» января 2019 г.

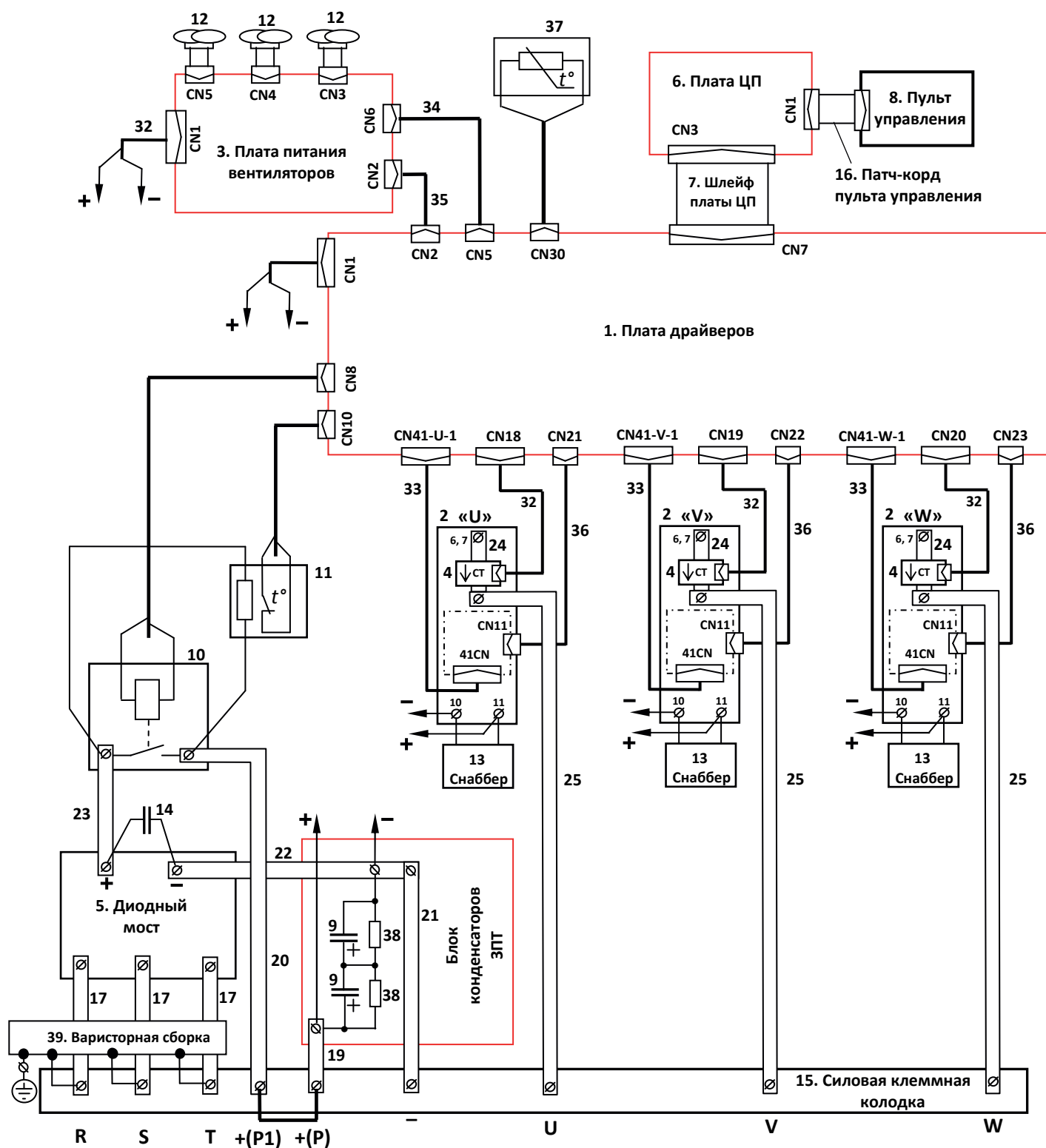


Схема структурная электрическая преобразователя частоты E4-8400-075H