Руководство по ремонту

преобразователей частоты

E2-8300-003H, E2-8300-005H

Версия 1.1

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ ... 3
2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ... 4
3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ ... 5
3.1. Перечень инструмента ... 5
3.2. Комплектующие изделия ... 5
3.3. Расходные материалы ... 5
3.4. Измерительные приборы и специальные приспособления ... 5
4. ДИАГНОСТИКА ... 8
4.1. Общие положения ... 8
4.2. Фото общего вида преобразователей частоты E2-8300-003H, E2-8300-005H ... 8
4.3. Блок-схема преобразователей частоты E2-8300-003H, E2-8300-005H. ... 9
4.4. Фотографии сменных узлов ... 10
4.5. Блок-схема диагностики преобразователей частоты E2-8300-003H, E2-8300-005H ... 13
4.6. Диагностика силовых ключей матрицы ... 14
4.7. Диагностика платы ЭМИ-фильтра ... 17
4.8. Диагностика вентиляторов. ... 18
4.9. Диагностика платы конденсаторов ... 19
4.10. Подключение ПЧ к электросети ... 19
4.11. Диагностика платы питания, платы ЦП и пульта. ... 20
4.12. Чтение истории ошибок ... 20
4.13. Проверка на лампы накаливания. ... 21
4.14. Проверка на двигатель ... 21
4.15. Диагностика цепей управления платы ЦП версии 2.8 и ниже. ... 21
4.16. Диагностика цепей управления платы ЦП версии 2.9. и выше ... 23
4.17. После завершения диагностики ... 25
5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА ... 26
5.1. Замена пульта управления ... 26
5.2. Замена платы центрального процессора ... 26
5.3. Замена вентиляторов ... 26
5.4. Замена платы питания ... 27
5.5. Замена платы ЭМИ-фильтра ... 28
5.6. Замена платы конденсаторов. ... 29
5.7. Замена силовой части ... 30
5.8. Замена других составных частей ... 31
6. РАЗБОРКА ... 31
6.1. Демонтаж пульта управления ... 31
6.2. Демонтаж верхней части корпуса ... 31
6.3. Демонтаж платы центрального процессора (ЦП) ... 32
6.4. Демонтаж средней части корпуса ... 33
6.5. Демонтаж вентиляторов ... 34
6.6. Демонтаж модуля ПЧ ... 35
6.7. Демонтаж платы питания ... 36
6.8. Демонтаж платы конденсаторов ... 37
6.9. Демонтаж платы ЭМИ фильтра ... 37
6.10. Демонтаж силовой части ... 37
7. СБОРКА ... 40
7.1. Установка матрицы IGBT ... 40
7.2. Установка платы драйверов ... 41
7.3. Установка платы ЭМИ-фильтра ... 44
7.4. Установка платы конденсаторов ... 45
7.5. Установка платы питания ... 45
7.6. Установка модуля ПЧ ... 46
7.7. Установка вентиляторов ... 47
7.8. Установка средней части корпуса ... 48
7.9. Установка платы центрального процессора (ЦП) ... 49
7.10. Установка верхней части корпуса ... 50
7.11. Установка пульта управления ... 51
8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ ... 52
Приложение 1. Структурная схема преобразователей частоты E2-8300-003H и E2-8300-005H 56

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров компании «Веспер автоматика», выполняющих ремонт преобразователей частоты моделей Е2-8300-003Н и Е2-8300-005Н.

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

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

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

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

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

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

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

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

1.8. В тексте настоящего руководства применяются следующие графические обозначения:

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

особые указания.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Перед подключением преобразователя убедитесь, что напряжение источника питания (сети) соответствует номинальному значению.

2.2. Во избежание возгорания не устанавливайте преобразователь на горючие поверхности.

2.3. Не присоединяйте и не разъединяйте разъёмы, если ПЧ подключен к сети. Отсоединение или проверка компонентов разрешается только через 5 минут после отключения питания и погасания индикаторов.

2.4. Не присоединяйте и не отсоединяйте нагрузку (двигатель или лампы накаливания) к выходным клеммам преобразователя, если ПЧ подключен к сети. Отсоединение или подключение нагрузки разрешается только через 5 минут после отключения питания и погасания индикаторов.

2.5. Не прикасайтесь к нагревающимся компонентам, например радиатору и тормозному резистору, поскольку их температура может быть достаточно высока.

2.6. Соблюдайте правила техники безопасности при работе с высоким напряжением.

3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ

3.1. Перечень инструмента

3.1.1. Рабочий стол
3.1.2. Паяльная станция
3.1.3. Инструмент для удаления припоя
3.1.4. Кусачки боковые
3.1.5. Узкогубцы
3.1.6. Пинцет
3.1.7. Дрель
3.1.8. Сверло ∅10 мм
3.1.9. Динамометрическая отвертка 0,5 – 5 Н*м
3.1.10. Насадка крестовая PH2x150
3.1.11. Отвёртка плоская 3x150
3.1.12. Отвёртка крестовая PH2x150
3.1.13. Ключ гаечный рожковый 5,5
3.1.14. Шпатель резиновый 50 мм
3.1.15. Флакон полиэтиленовый 100 мл
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

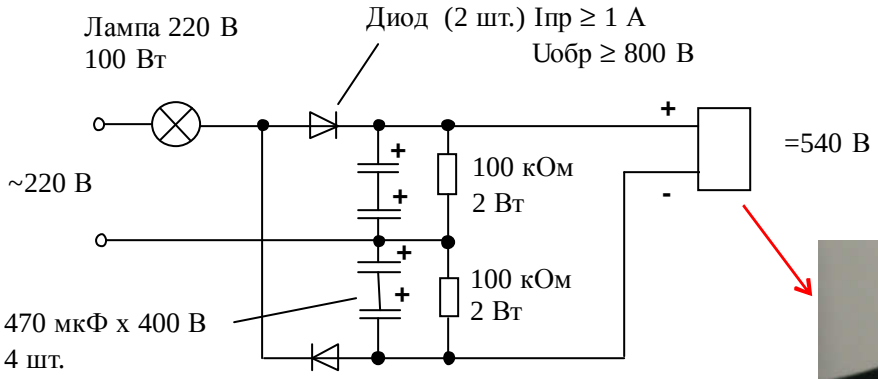
3.3.1. Припой ПОС-61 трубчатый с флюсом
3.3.2. Теплопроводный компаунд DOW CORNING 340
3.3.3. Смесь спирто-бензиновая 1:1 (далее по тексту – СБС)
3.3.4. Салфетка бязевая 20x20 см

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. Источник постоянного напряжения =540 В:

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



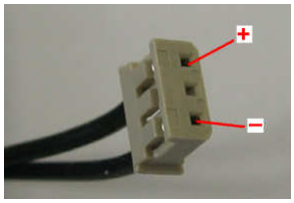


Схема электрическая принципиальная источника =540 В

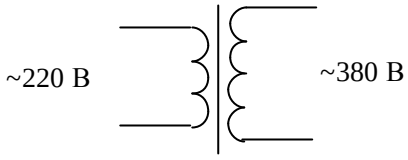
Выходной разъем

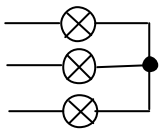
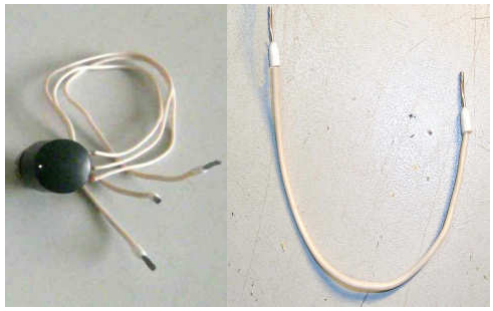
3.4.3. Регулируемый блок питания:

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

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

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



3.4.5. Трехфазный асинхронный двигатель 2,2 (3,7) кВт, ~380 В	
3.4.6. Лампы накаливания 220 В, 40…100 Вт, 3 шт., соединённые по схеме «Звезда»	
3.4.7. Потенциометр 1 - 10 кОм; Проволочная перемычка.	
3.4.8. Токоизмерительные клещи Fluke 353	

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 Е2-8300 и внешним видом сменных блоков и узлов (п.п. 4.3, 4.4 и Приложение 1).

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

4.2. Фото общего вида преобразователей Е2-8300-003Н и Е2-8300-005Н представлено на рис. 4.1.

Рис. 4.1 Фото общего вида преобразователей Е2-8300-003Н и Е2-8300-005Н

4.3. Блок-схема преобразователей частоты E2-8300-003H и E2-8300-005H приведена на рис. 4.2, структурная схема преобразователей - в Приложении 1.

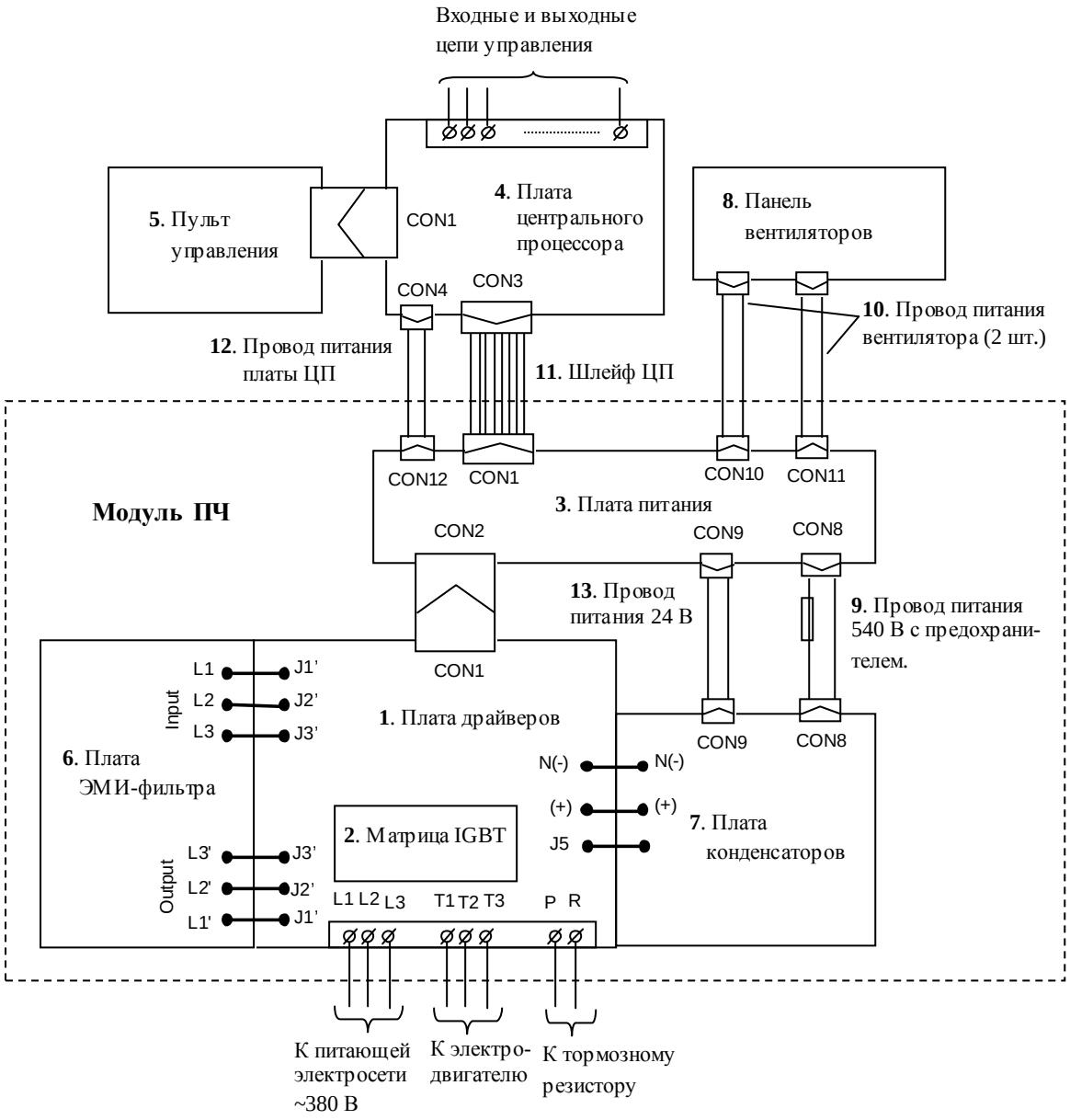
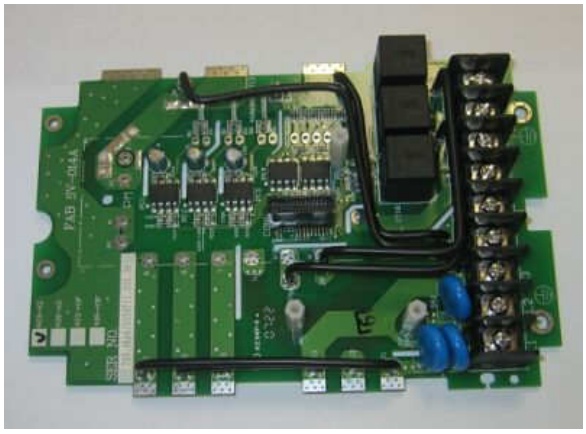
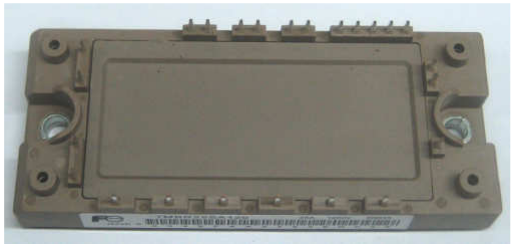
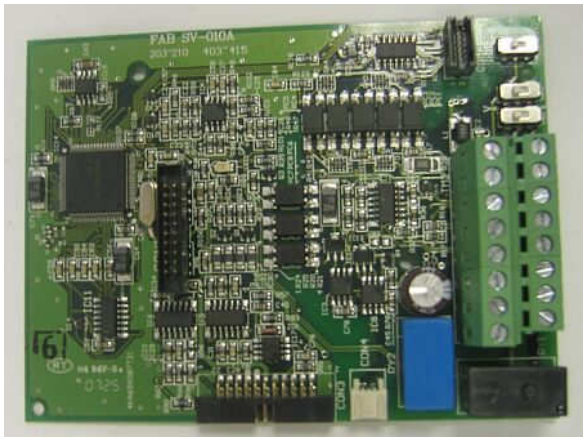
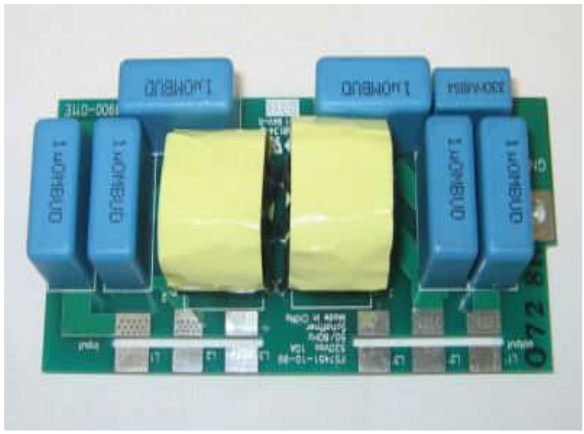


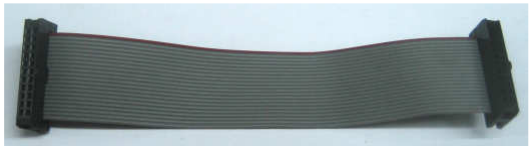
Рис. 4.2. Блок-схема преобразователей частоты E2-8300-003H и E2-8300-005H

4.4. Фотографии сменных узлов, входящих в состав преобразователей частоты E2-8300-003H и E2-8300-005H, приведены в табл. 4.1. (Порядковые номера соответствуют рис. 4.2)

Таблица 4.1.

№	Наименование	Фото
1.	Плата драйверов E2-8300-003H (плата драйверов E2-8300-005H)	
2.	Матрица IGBT: 7MBR15SA120 - для E2-8300-003H; 7MBR25SA120 - для E2-8300-005H.	
3.	Плата питания	

4.	Плата центрального процессора (ЦП)	
5.	Пульт управления	
6.	Плата ЭМИ-фильтра	

7.	Плата конденсаторов	
8.	Панель вентиляторов	
9.	Провод питания 540 В с предохранителем	
10.	Провод питания вентилятора	
11.	Шлейф ЦП	
12.	Провод питания платы ЦП	
13.	Провод питания 24 В	

4.5. Блок-схема диагностики преобразователей частоты Е2-8300-003Н и Е2-8300-005Н

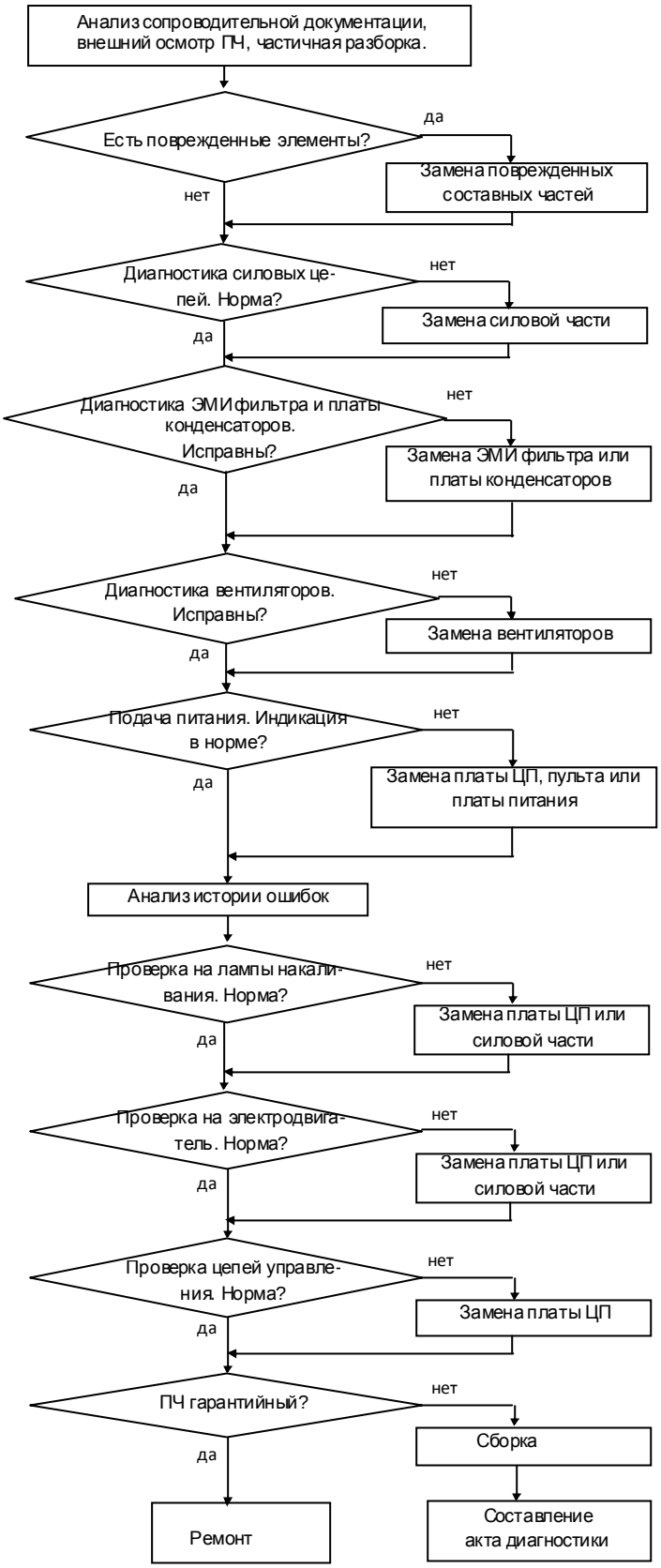


Рис. 4.3

4.6. Диагностика силовых ключей матрицы.

4.6.1. Снять пластиковую крышку для обеспечения доступа к силовой клеммной колодке.

4.6.2. Проверить наличие шинной перемычки между клеммами P и P1, убедиться в том, что винты клемм затянуты.

4.6.3. Установить мультиметр в режим «Прозвонка диодов».

4.6.4. Электрическая принципиальная схема матриц 7MBR15SA120 и 7MBR25SA120 приведена на рис.4.4 (на схеме также показаны внешние силовые клеммы ПЧ).

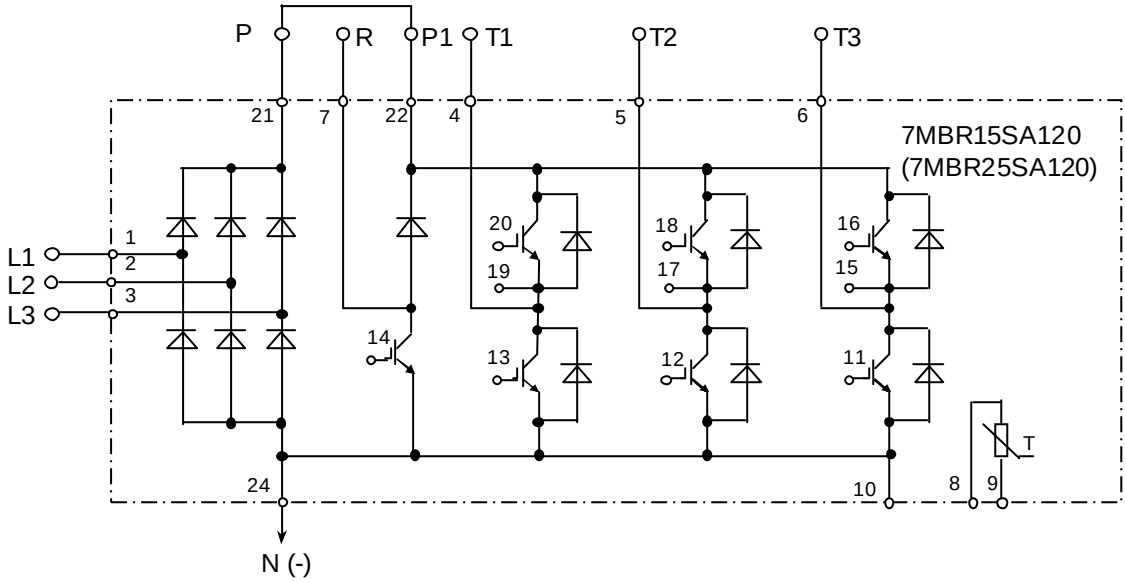
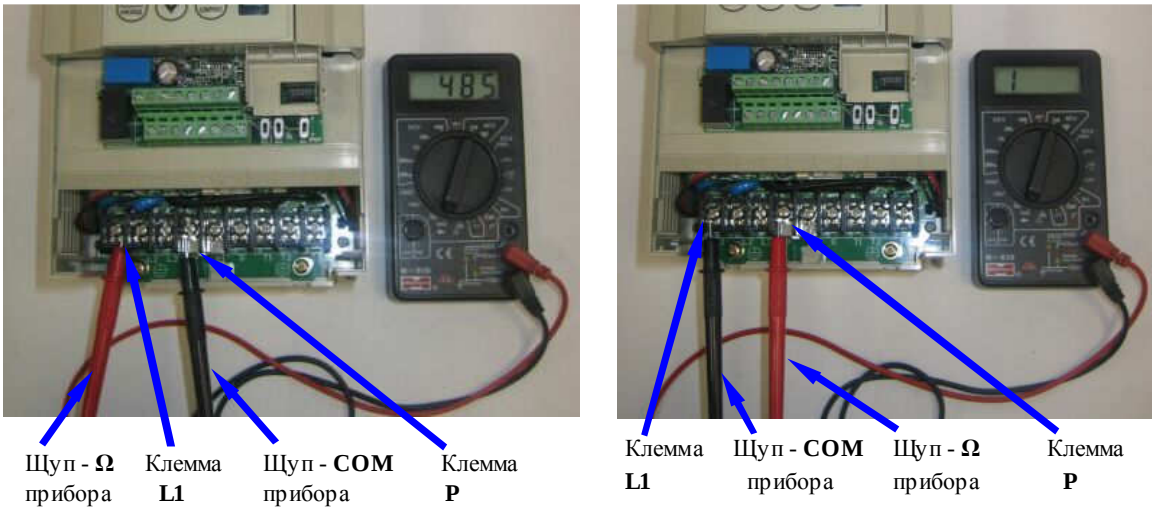


Рис. 4.4. Принципиальная схема матрицы IGBT 7MBR15SA120 (7MBR25SA120)

4.6.5. Проверить входную силовую цепь **P-L1**, как показано на рис. 4.5. При исправной матрице IGBT цепь должна «звониться» как диод (при прямой проводимости показания прибора 200…..1000, рис. 4.5а, при обратной проводимости – «Обрыв цепи», рис. 4.5б).

Мультиметр 3.4.1



а) б)

Рис. 4.5. Проверка входной силовой цепи относительно клеммы P.

4.6.6. Аналогично п. 4.6.5 проверить входные цепи **P-L2**, **P-L3**, а также выходные цепи **P-T1**, **P-T2**, **P-T3** (исправность защитных диодов).

Если показания прибора в цепях **P-L1**, **P-L2** и **P-L3** или в цепях **P-T1**, **P-T2** и **P-T3** при прямой проводимости отличаются более чем на 10%, матрица считается неисправной.

4.6.7. Проверить цепь **P-R** – защитный диод в цепи тормозного ключа, как показано на рис. 4.6. Исправная цепь должна «звониться» как диод (при прямой проводимости показания прибора 200…1000, рис. 4.6а, при обратной проводимости – «Обрыв цепи», рис. 4.6б).

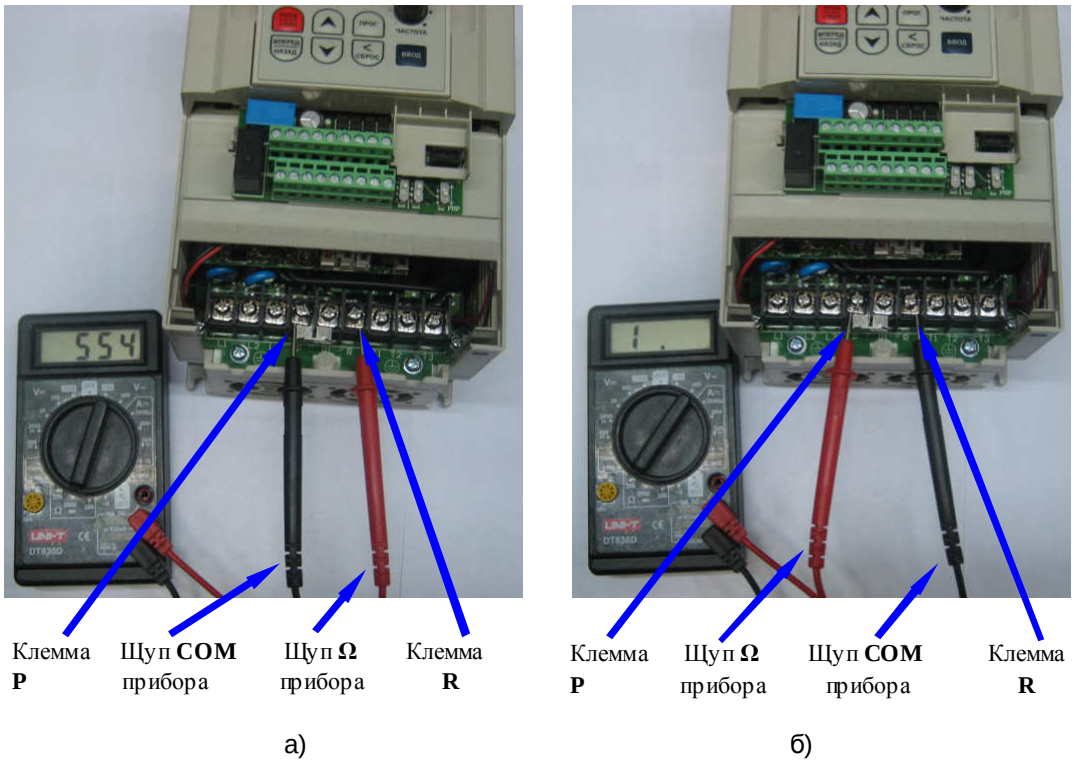


Рис. 4.6. Проверка защитного диода в цепи тормозного ключа матрицы IGBT.

4.6.8. Демонтировать пульт, верхнюю часть корпуса, плату ЦП, среднюю часть корпуса. Проверить цепь **N(-)-L1** на плате драйверов мультиметром в режиме «Прозвонка диодов» как показано на рисунке 4.8. Вывод шины **N(-)** на плате драйверов показан на рис. 4.7. Цепь **N(-)-L1** должна «звониться» как диод (при прямой проводимости показания прибора 200…..1000, рис. 4.8а, при обратной проводимости – «Обрыв цепи», рис. 4.8б).

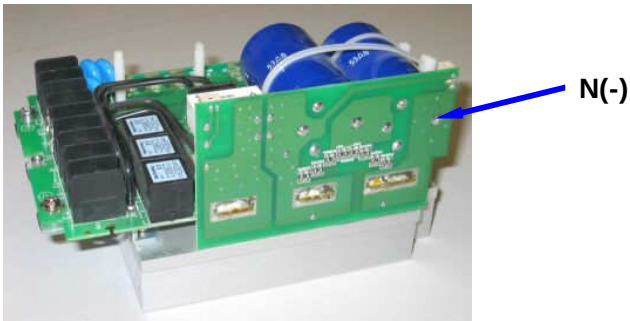
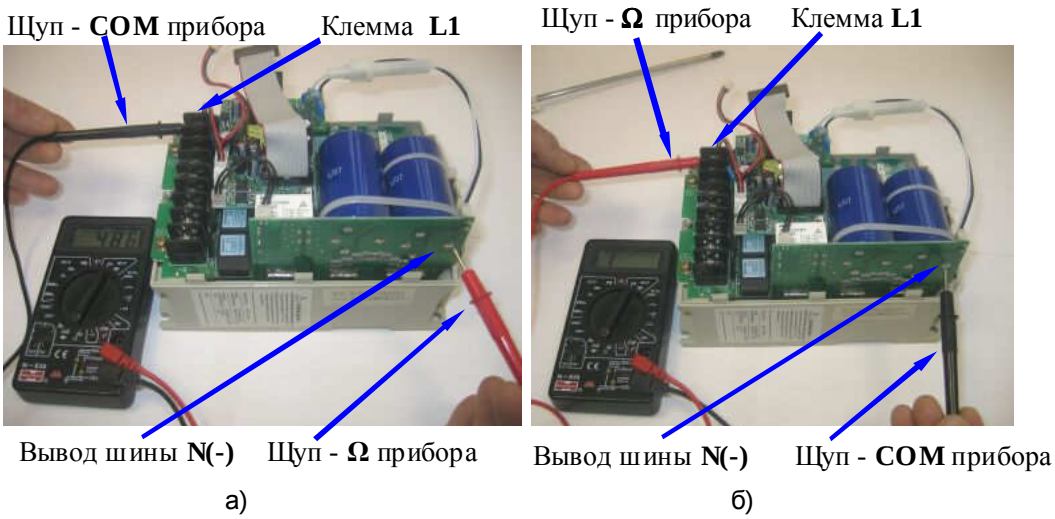


Рис. 4.7. Вывод шины N(-)

4.6.9. Аналогичным п. 4.6.8 образом диагностировать входные **N(-)-L2**, **N(-)-L3** и выходные **N(-)-T1**, **N(-)-T2**, **N(-)-T3** каналы матрицы. Если хотя бы один канал неисправен - силовая часть (плата драйверов и матрица IGBT) подлежит замене согласно п.5.7.

Если показания прибора в цепях **N(-)-L1**, **N(-)-L2**, **N(-)-L3** или в цепях **N(-)-T1**, **N(-)-T2**, **N(-)-T3** при прямой проводимости отличаются более чем на 10%, матрица IGBT также считается неисправной.

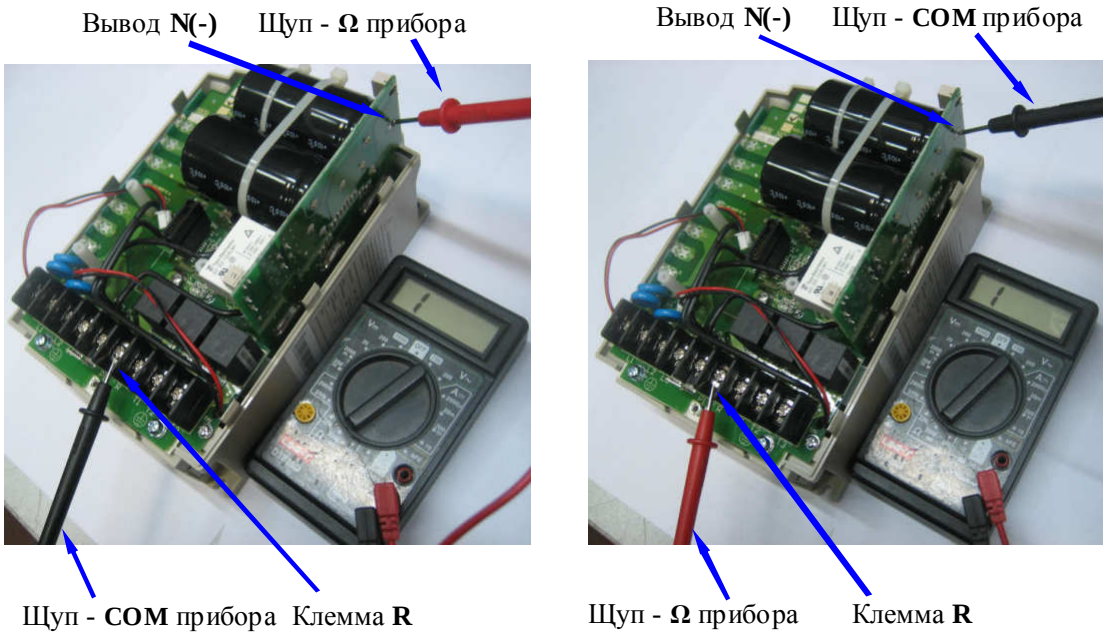
Примечание. При определении неисправности любого из узлов силовой части - платы драйверов или матрицы, замене подлежит силовая часть в сборе.



а) б)

Рис 4.8. Диагностика матрицы IGBT относительно шины N(-)

4.6.10. Проверить цепь **N(-)-R** – тормозной ключ матрицы IGBT в соответствии с рис. 4.9. При любой полярности подключения измерительного прибора (рис. 4.9а, 4.9б) цепь должна «звониться» как «Обрыв цепи».



а) б)

Рис. 4.9. Проверка тормозного ключа матрицы IGBT.

4.6.11. Проверить исправность термодатчика матрицы IGBT. Установить измерительный прибор в режим измерения сопротивления на пределе 20 кОм. Измерить сопротивление цепи на плате драйверов между контактами матрицы, обозначенными TH1 и TH2, как показано на рис. 4.10. Сопротивление при температуре окружающей среды +20°С должно быть в пределах от 6 до 7 кОм.

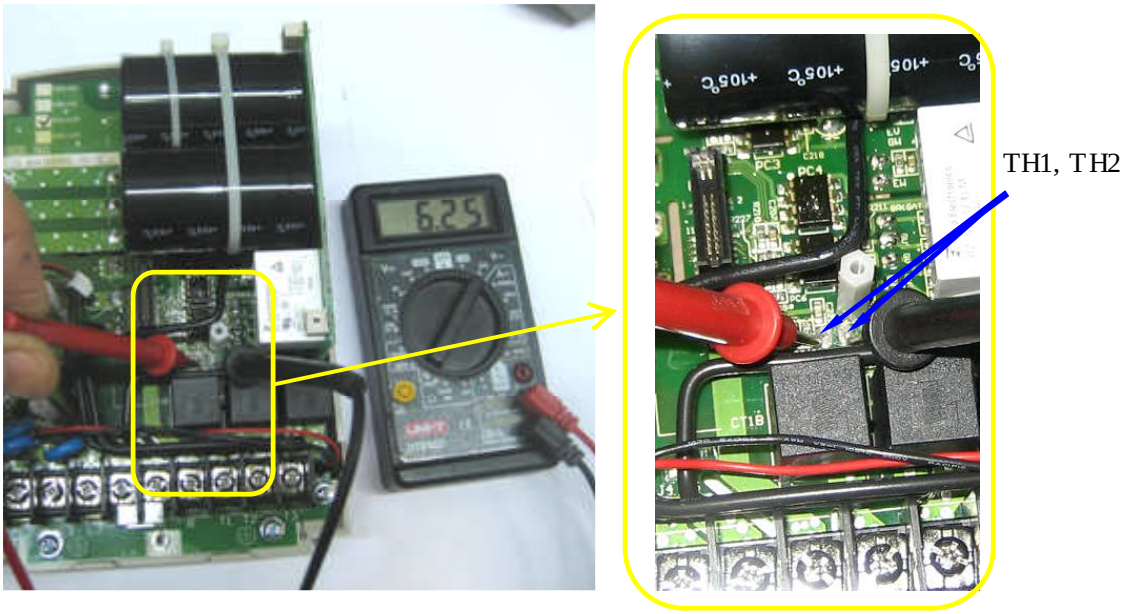


Рис. 4.10. Проверка исправности термодатчика матрицы IGBT (контакты TH1, TH2).

4.6.12. Если все каналы матрицы «прозваниваются» как исправные - продолжить диагностику по п.4.8, если хотя бы один неисправен - силовая часть (плата драйверов и матрица) подлежат замене в соответствии с п.5.7, а преобразователь частоты - дальнейшей диагностике.

4.6.13. Если при проверке входных цепей **L1**, **L2**, **L3** прибор показывает обрыв цепи в обоих направлениях - проверить исправность платы ЭМИ фильтра по п.4.7.

4.7. Диагностика платы ЭМИ-фильтра

4.7.1. Выполнить «Демонтаж платы ЭМИ-фильтра» согласно п. 6.9.

4.7.2. Произвести визуальный осмотр платы. В случае обнаружения повреждённых элементов или перегоревших печатных проводников плата ЭМИ-фильтра подлежит замене.

Проверить прибором цепи по табл. 4.2 и рис. 4.11. В случае несоответствия показаний прибора и значений таблицы 4.2, плата ЭМИ-фильтра подлежит замене согласно п. 5.5.

Таблица 4.2

Цепи	Показания прибора при исправной плате ЭМИ-фильтра
«Input L1 - Output L1» «Input L2 - Output L2» «Input L3 - Output L3»	«Проводник» (звуковой сигнал)
«Input L1 - Input L2» «Input L2 - Input L3» «Input L1 - Input L3»	«Обрыв цепи»

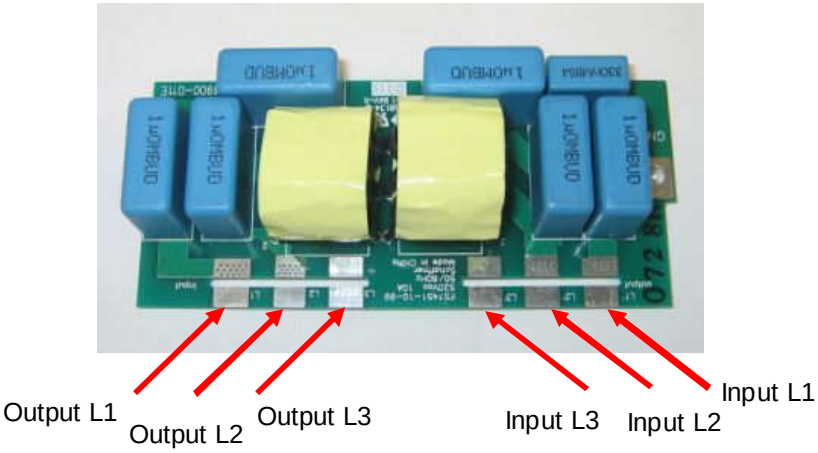


Рис. 4.11. Диагностика платы ЭМИ-фильтра

4.8. Диагностика вентиляторов.

4.8.1. Демонтировать панель вентиляторов вместе с проводами питания вентиляторов в соответствии с п.6.5.

4.8.2. Подключить поочередно каждый вентилятор к источнику постоянного напряжения =24 В, соблюдая полярность («+» красный, «-» чёрный), подать напряжение (см. рис. 4.12). Если вентилятор не вращается - заменить новым.

Примечание. Если вентиляторы исправны, но после подключения их к плате питания они не вращаются - заменить плату питания.

Источник 24В 3.4.3

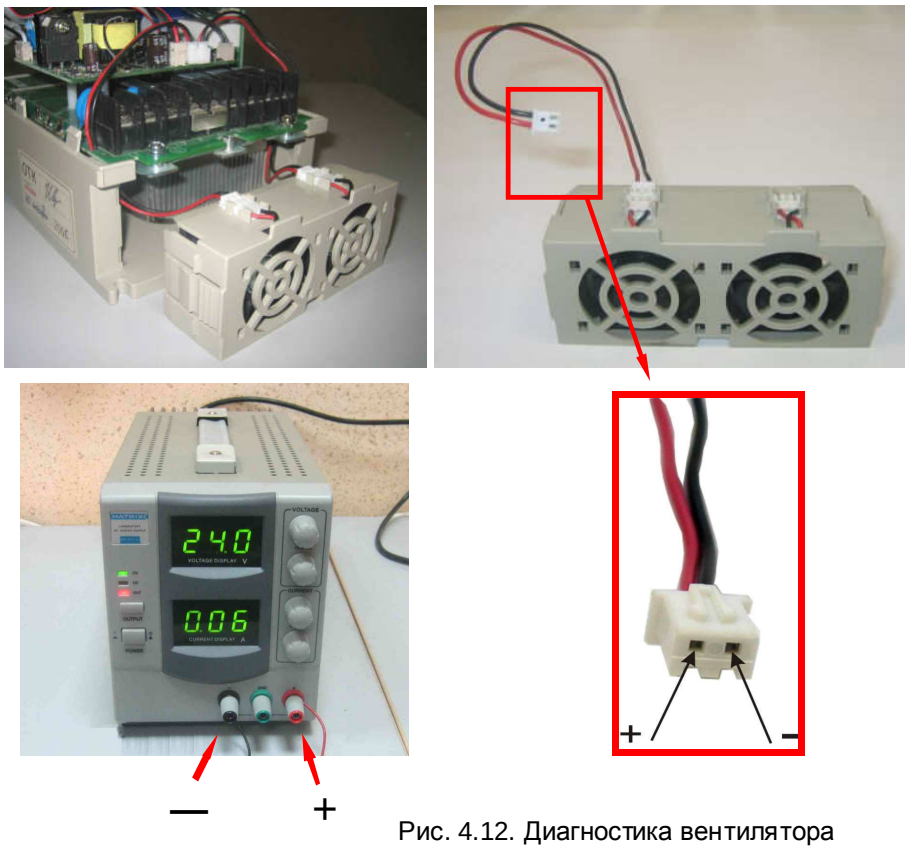


Рис. 4.12. Диагностика вентилятора

4.9. Диагностика платы конденсаторов.

Произвести визуальный осмотр электролитических конденсаторов и резистора предзаряда на плате конденсаторов (см. рис. 4.13). В случае обнаружения поврежденных компонентов плата конденсаторов подлежит замене согласно разделу 6.

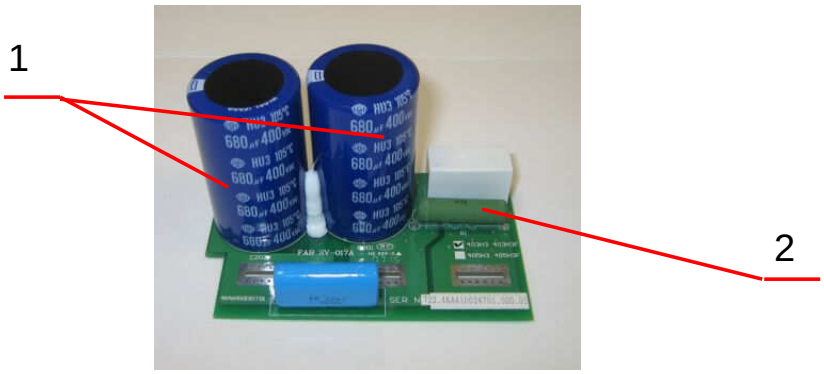


Рис. 4.13. Диагностика платы конденсаторов.

1- электролитические конденсаторы
2- резистор предзаряда

4.10. Подключение преобразователя частоты E2-8300-003H (-005H) к электросети.

4.10.1. Подключить ПЧ E2-8300-003H (-005H) к электросети 3Ф ~380 В (или к сети 1Ф ~220 В через трансформатор 220/380 В, как показано на рис. 4.14).

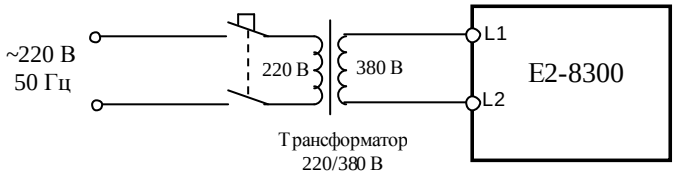


Рис. 4.14. Подключение ПЧ к электросети 1Ф ~220 В через трансформатор 220/380

Трансформатор 3.4.4

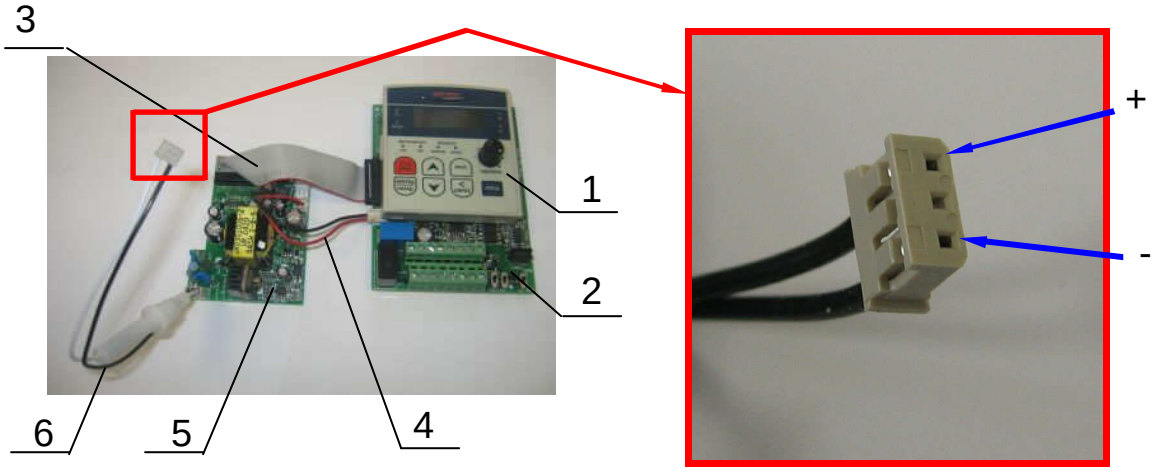
4.10.2. Подать напряжение электропитания. На дисплее в течение 3-5 секунд должно отображаться значение установленного в ПЧ напряжения питания (в Вольтах), а затем – задание частоты (в Гц или об/мин). В этом случае, прочитать историю ошибок в соответствии с п.4.12, а затем перейти к п. 4.13.

Если индикация отсутствует или высвечивается код ошибки – проверить исправность пульта управления, платы ЦП и платы питания в соответствии с п.4.11.

4.11. Диагностика платы питания, платы центрального процессора и пульта.

4.11.1. Произвести визуальный осмотр всех электронных компонентов на платах. В случае обнаружения повреждённых элементов, плата подлежит замене в соответствии с разделом 5.

4.11.2. Соединить плату питания с платой центрального процессора и пультом, как показано на рис 4.15а. К плате питания подсоединить провод питания 540 В с предохранителем (проверить целостность предохранителя, при перегорании – заменить его).



а) б)

Рис 4.15.

1 – пульт управления
2 - плата ЦП
3 – шлейф ЦП
4 – провод питания платы ЦП
5 – плата питания
6 – провод питания 540 В с предохранителем

4.11.3. Подключить источник постоянного напряжения =540 В к разъёму провода питания 540 В с предохранителем, соблюдая полярность, как показано на рис. 4.15б.

Источник 540В 3.4.2

4.11.4. Подать напряжение ~220 В, 50 Гц, наблюдать за лампой на источнике =540 В. При исправных платах лампа на источнике =540 В должна кратковременно (1-2 с) загореться и погаснуть, на индикаторе пульта появится индикация «CTER». В данном случае индикация «CTER» не является ошибкой, так как не подключена плата драйверов.

4.11.5. Если лампа источника =540 В не загорелась – проверить источник напряжения ~220 В и исправность источника питания =540 В.

Если лампа источника =540 В горит постоянно:

- произвести замену платы ЦП;
- если после замены платы ЦП лампа горит постоянно - заменить плату питания.

Если на пульте нет индикации, произвести замену пульта.

4.12. Чтение истории ошибок.

4.12.1. Подать питание на ПЧ в соответствии с п.4.10.1.

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

4.13. Проверка на лампы накаливания.

4.13.1. Подключить три лампы (~220 В, 40-100 Вт), соединённые по схеме «Звезда» к выходным клеммам Т1, Т2, Т3 преобразователя частоты. Подать питание на ПЧ через трансформатор ~220/380 В (см. рис. 4.14).

Трансформатор 3.4.4

Лампы 3.4.6

4.13.2. Установить опорную частоту 3-5 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 центрального процессора, согласно п. 5.2.

4.13.3. Если после замены платы центрального процессора не удалось добиться равномерного свечения ламп, то причиной неисправности является силовая часть преобразователя - следует заменить плату драйверов и матрицу IGBT, согласно п.5.7.

4.13.4. Если лампы горят одинаково, перейти к выполнению п. 4.14.

4.14. Проверка на двигатель.

4.14.1. Подключить электродвигатель к выходным клеммам U/T1, V/T2, W/T3 (рис.4.14).

4.14.2. Прочитать следующие параметры, установленные пользователем:

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

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

Установить значения констант:

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

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

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

Токовые клещи 3.4.8

4.14.5. *В*ычислить среднее арифметическое значение и сравнить его с показаниями выходного тока пульта управления ПЧ:

$$Icp = (I_1+I_2+I_3)/3$$

Разница между этими значениями должна составлять не более ± 10%.
Отклонение значений токов I1, I2, I3 между собой также не должно превышать ± 10%.

4.14.6. Если при проверках по п. 4.14 выявлено какое-либо несоответствие, необходимо заменить плату ЦП. Если после замены платы ЦП несоответствие не устранено, то причиной неисправности является силовая часть преобразователя, следует заменить плату драйверов и матрицу, согласно п.5.7.

4.15. Диагностика входных и выходных цепей управления **платы ЦП версии 2.8 и ниже.**

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

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

1-00 = 0001 Управление от внешних клемм Пуск / Стоп;
1-06 = 0002 Задание частоты от внешнего потенциометра;
3-19 = 0001 Вентилятор работает при вращении двигателя;
5-00 = 0000 Клемма S1 - Вперед/Стоп;
5-01 = 0001 Клемма S2 - Назад/Стоп;

5-02 = 0002 Клемма S3 - Скорость 1;
5-03 = 0003 Клемма S4 - Скорость 2;
5-04 = 0004 Клемма S5 – Скорость 3;
5-05 = 0018 Клемма S6 - Сброс ошибки;
5-06 = 0023 Клемма AIN - Задание частоты;
6-02 = 20 Фиксированная частота 1 (Гц);
6-03 = 30 Фиксированная частота 2 (Гц);
6-05 = 40 Фиксированная частота 3 (Гц);
8-00 = 0000 Клемма FM+ - Выходная частота;
8-02 = 0006 Клеммы R1A-R1B-R1C – Неисправность;
8-03 = 0000 Клеммы R2A-R2B - Вращение.

Индикаторы «Дистанционно Упр и Рег» должны засветиться.

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

4.15.2. Подключить потенциометр к входным клеммам управления, как показано на рис. 4.14. Подключить один из концов проволочной перемычки к клемме COM, подключить двигатель к выходным клеммам U/T1, V/T2, W/T3 согласно рис.4.16.

Потенциометр и перемычка 3.4.7

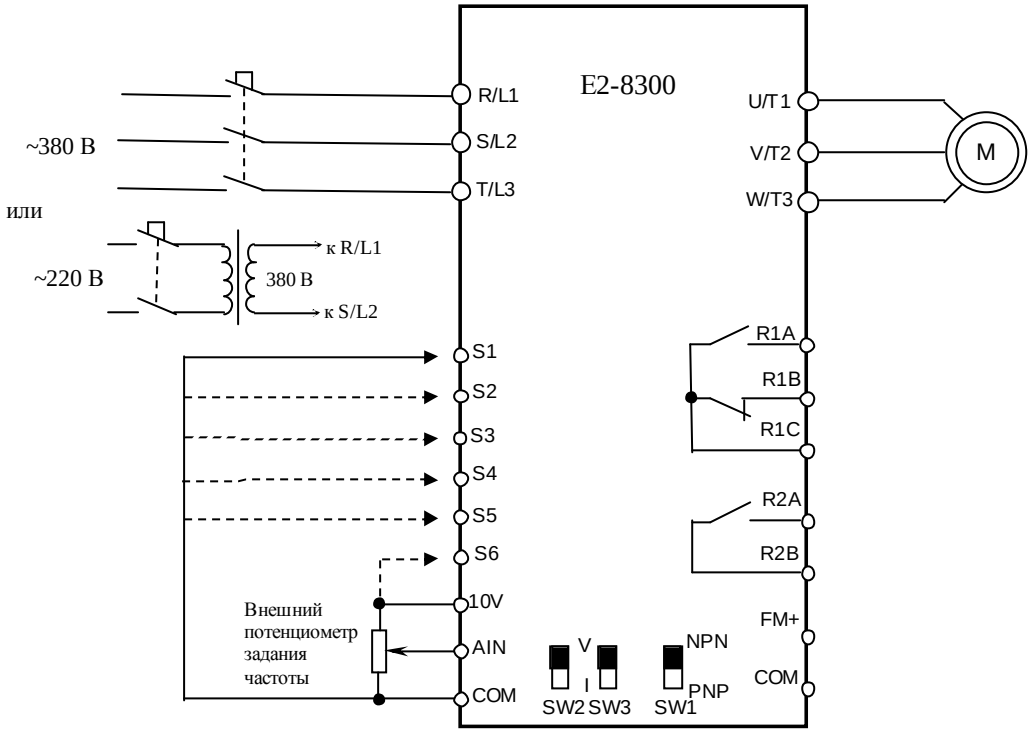


Рис. 4.16. Диагностика цепей управления E2-8300-003H (E2-8300-005H) версии 2.8 и ниже.

4.15.3. Проверить с помощью тестера в режиме «зуммера», что контакты выходных реле R1A-R1C и R2A-R2B разомкнуты, а контакты R1B-R1C замкнуты.

4.15.4. Проверить с помощью тестера в режиме «V=» с пределом измерения 20 В напряжение между клеммами FM+ и COM. Напряжение должно быть равно 0.

4.15.5. Установить с помощью внешнего потенциометра опорную частоту примерно 10 Гц, соединить свободный конец перемычки с клеммой S1. Вентиляторы преобразователя частоты начнут вращаться и электродвигатель начнёт плавно разгоняться до заданной потенциометром опорной частоты (10 Гц), на пульте должен светиться индикатор «Вращение Вперед». Если вентиляторы преобразователя с подачей команды ПУСК не начали враще-

ние, выполнить п. 4.8. Установить потенциометром опорную частоту 50 Гц. Двигатель должен плавно разогнаться до 50 Гц.

4.15.6. Проверить, что контакты реле R2A-R2B с началом вращения двигателя замкнуты, и на клемме FM+ относительно COM при выходной частоте 50 Гц напряжение +10 В. Отсоединить перемычку от клеммы S1.

4.15.7. Повторить п. 4.15.5 для входа S2, при этом двигатель должен вращаться в противоположном направлении, а на пульте светиться индикатор «Вращение Назад».

4.15.8. Соединить свободный конец перемычки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц (электродвигатель должен плавно снизить скорость вращения до нуля и вентиляторы преобразователя должны остановиться).

4.15.9. Отсоединить перемычку от клеммы S3 и соединить ее с клеммой S4. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 30 Гц.

4.15.10. Отсоединить перемычку от клеммы S4 и соединить ее с клеммой S5. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 40 Гц.

4.15.11. Соединить свободный конец перемычки к клемме S1 и дождаться, пока двигатель разгонится до скорости, соответствующей частоте 50 Гц (при максимальном задании с внешнего потенциометра). Выключить автоматический выключатель электропитания (см. рис. 4.14) и через 1…2 с, когда на дисплее появится индикация неисправности LV-C, снова включить выключатель. Индикация неисправности должна остаться. Проверить, что замкнулись контакты реле R1A-R1C и разомкнулись контакты R1B-R1C.

4.15.12. Соединить перемычкой клеммы S6 и 10V. Индикация ошибки LV-C должна сброситься, на дисплее должно отображаться (мигать) задание частоты 50 Гц.

4.15.13. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.п.4.15.3…4.15.12, плата центрального процессора подлежит замене в соответствии с п.5.2.

4.16. Диагностика входных и выходных цепей управления платы ЦП **версии 2.9 и выше**.

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

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

1-00 = 0001 Управление от внешних клемм Пуск / Стоп;
1-06 = 0002 Задание частоты от внешнего потенциометра;
3-19 = 0001 Вентилятор работает при вращении двигателя;
5-00 = 0000 Клемма S1 - Вперед/Стоп;
5-01 = 0001 Клемма S2 - Назад/Стоп;
5-02 = 0002 Клемма S3 - Скорость 1;
5-03 = 0003 Клемма S4 - Скорость 2;
5-04 = 0004 Клемма S5 – Скорость 3;
5-05 = 0018 Клемма S6 - Сброс ошибки;
5-06 = 0023 Клемма AIN - Задание частоты;
5-12 = 0020 Клемма AI2 - Вход ПИД-регулятора;
6-02 = 20 Фиксированная частота 1 (Гц);
6-03 = 30 Фиксированная частота 2 (Гц);
8-00 = 0000 Клемма FM+ - Выходная частота;
8-02 = 0006 Клеммы R1A-R1B-R1C – Неисправность;
8-03 = 0000 Клеммы R2A-R2B - Вращение.

Индикаторы «Дистанционно Упр и Рег» должны засветиться.

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

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

Потенциометр и перемычка 3.4.7

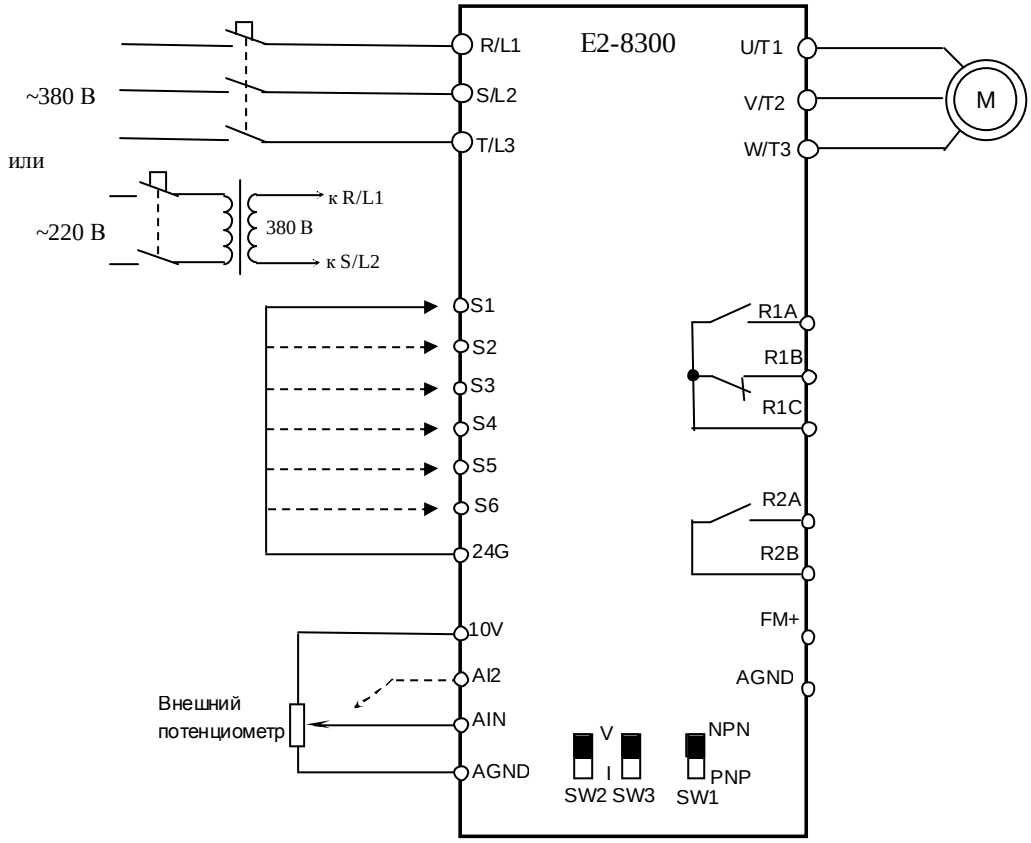


Рис. 4.17. Диагностика цепей управления E2-8300-003H (E2-8300-005H) версии 2.9 и выше.

4.16.3. Проверить с помощью тестера в режиме «зуммера», что контакты выходных реле R1A-R1C и R2A-R2B разомкнуты, а контакты R1B-R1C замкнуты.

4.16.4. Проверить с помощью тестера в режиме «V=» с пределом измерения 20 В напряжение между клеммами FM+ и AGND. Напряжение должно быть равно 0.

4.16.5. Установить с помощью внешнего потенциометра опорную частоту примерно 10 Гц, соединить свободный конец перемычки с клеммой S1. Вентиляторы преобразователя частоты начнут вращаться и электродвигатель начнёт плавно разгоняться до заданной потенциометром опорной частоты (10 Гц), на пульте должен светиться индикатор «Вращение Вперед». Если вентиляторы преобразователя с подачей команды ПУСК не начали вращение, выполнить п. 4.8. Установить потенциометром опорную частоту 50 Гц. Двигатель должен плавно разогнаться до 50 Гц.

4.16.6. Проверить, что контакты реле R2A-R2B с началом вращения двигателя замкнуты, и на клемме FM+ относительно AGND при выходной частоте 50 Гц напряжение +10 В. Отсоединить перемычку от клеммы S1.

4.16.7. Повторить п. 4.9.5 для входа S2, при этом двигатель должен вращаться в противоположном направлении, а на пульте светиться индикатор «Вращение Назад».

4.16.8. Соединить свободный конец перемычки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц (электродвигатель должен плавно снизить скорость вращения до нуля и вентиляторы преобразователя должны остановиться).
4.16.9. Отсоединить перемычку от клеммы S3 и соединить ее с клеммой S4. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 30 Гц.
4.16.10. Отсоединить перемычку от клеммы S4 и соединить ее с клеммой S5. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 40 Гц.
4.16.11. Отсоединить перемычку от клеммы S5, соединить ее с клеммой S1 и дождаться, пока двигатель разгонится до скорости, соответствующей частоте 50 Гц (при максимальном задании с внешнего потенциометра). Выключить автоматический выключатель электропитания (см. рис. 4.12) и через 1…2 с, когда на дисплее появится индикация неисправности LV-C, снова включить выключатель. Индикация неисправности должна остаться. Проверить, что замкнулись контакты R1A-R1C и разомкнулись контакты R1B-R1C.
4.16.12. Отсоединить перемычку от клеммы S1 и соединить ее с клеммой S6. Индикация ошибки LV-C должна сброситься, на дисплее должно отображаться (мигать) задание частоты 50 Гц.
4.16.13. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.п.4.9.3…4.9.12, плата центрального процессора подлежит замене в соответствии с п.5.2.
4.16.14. Установить значения констант:

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

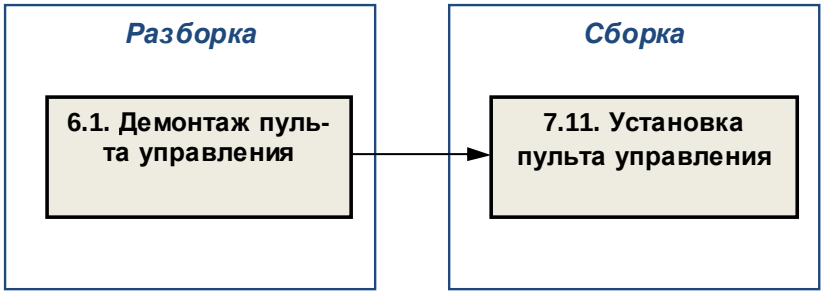
4.16.15. Соединить свободный конец перемычки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц.
4.16.16. Отсоединить провод движка потенциометра от клеммы AIN, соединить его с клеммой AI2.
4.16.17. Нажимая кнопку ПРОГ, вывести на дисплей сигнал обратной связи (000r). Вращая движок потенциометра, установить на дисплее значение (035r). Нажать кнопку ПРОГ для индикации частоты.
4.16.18. Нажать кнопку ПУСК. Двигатель должен плавно разгоняться, выходная частота на дисплее должна плавно увеличиваться от 0 до 50 Гц.
4.16.19. Нажимая кнопку ПРОГ, вывести на дисплей сигнал обратной связи при вращении (035F). Вращая движок потенциометра, установить на дисплее значение (045F). Нажать кнопку ПРОГ для индикации частоты. Двигатель должен плавно останавливаться, на дисплее частота должна снижаться с 50 до 0 Гц, затем на дисплее должно появиться сообщение STP0. Нажать кнопку СТОП.
4.16.20. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.п.4.16.3… 4.16.19, плата центрального процессора подлежит замене в соответствии с п.5.2.

4.17. После завершения диагностики:

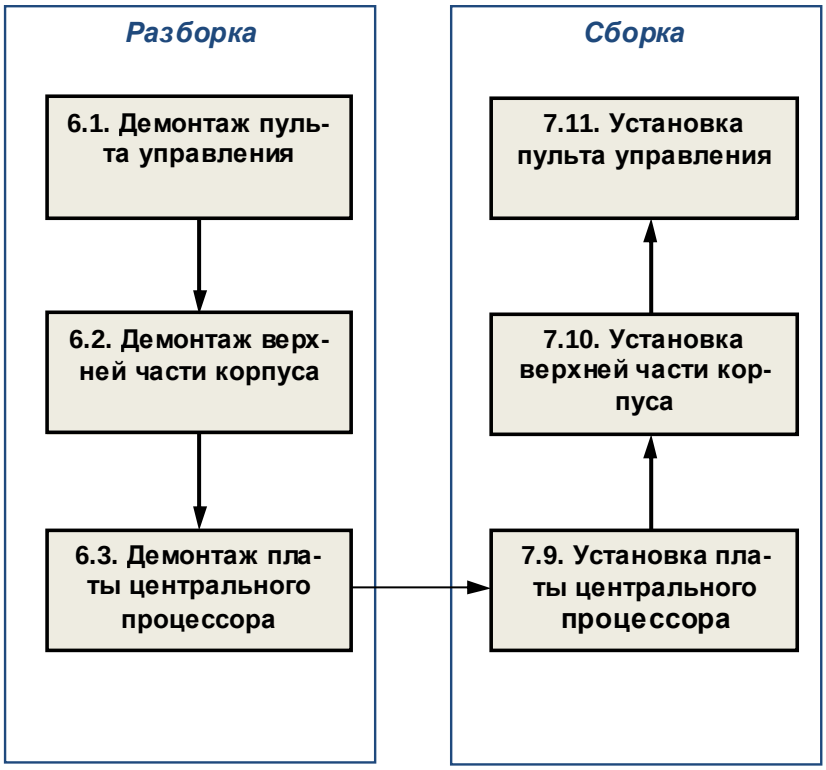
- если ремонт гарантийный – приступить непосредственно к ремонту в соответствии с разделом 5;
- если ремонт не гарантийный – оформить «Акт по результатам осмотра и диагностики» и передать ПЧ на склад участка ремонта.
- Если в процессе диагностики неисправности не были обнаружены произвести прогон преобразователя с электродвигателем в течение 30 мин в соответствии с п.4.14, необходимо связаться с Заказчиком для выяснения характера претензий.

5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА

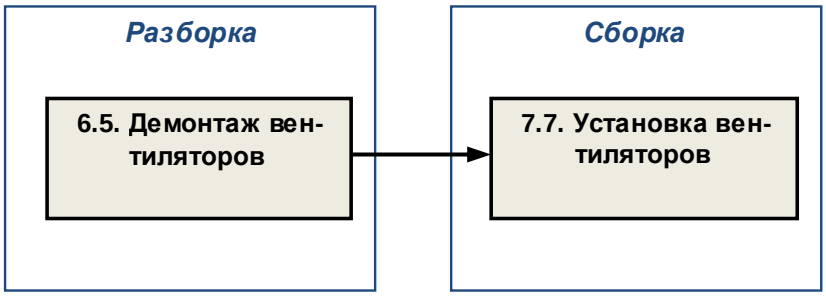
5.1. Замена пульта управления



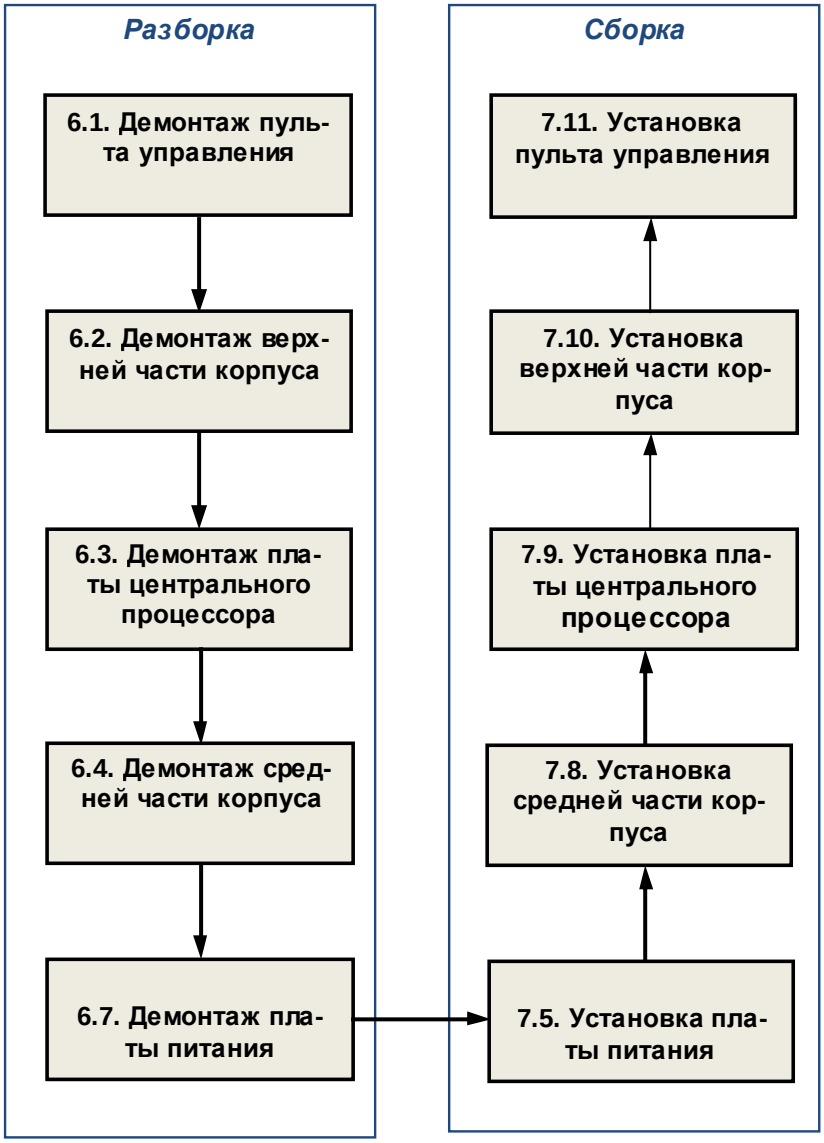
5.2. Замена платы центрального процессора



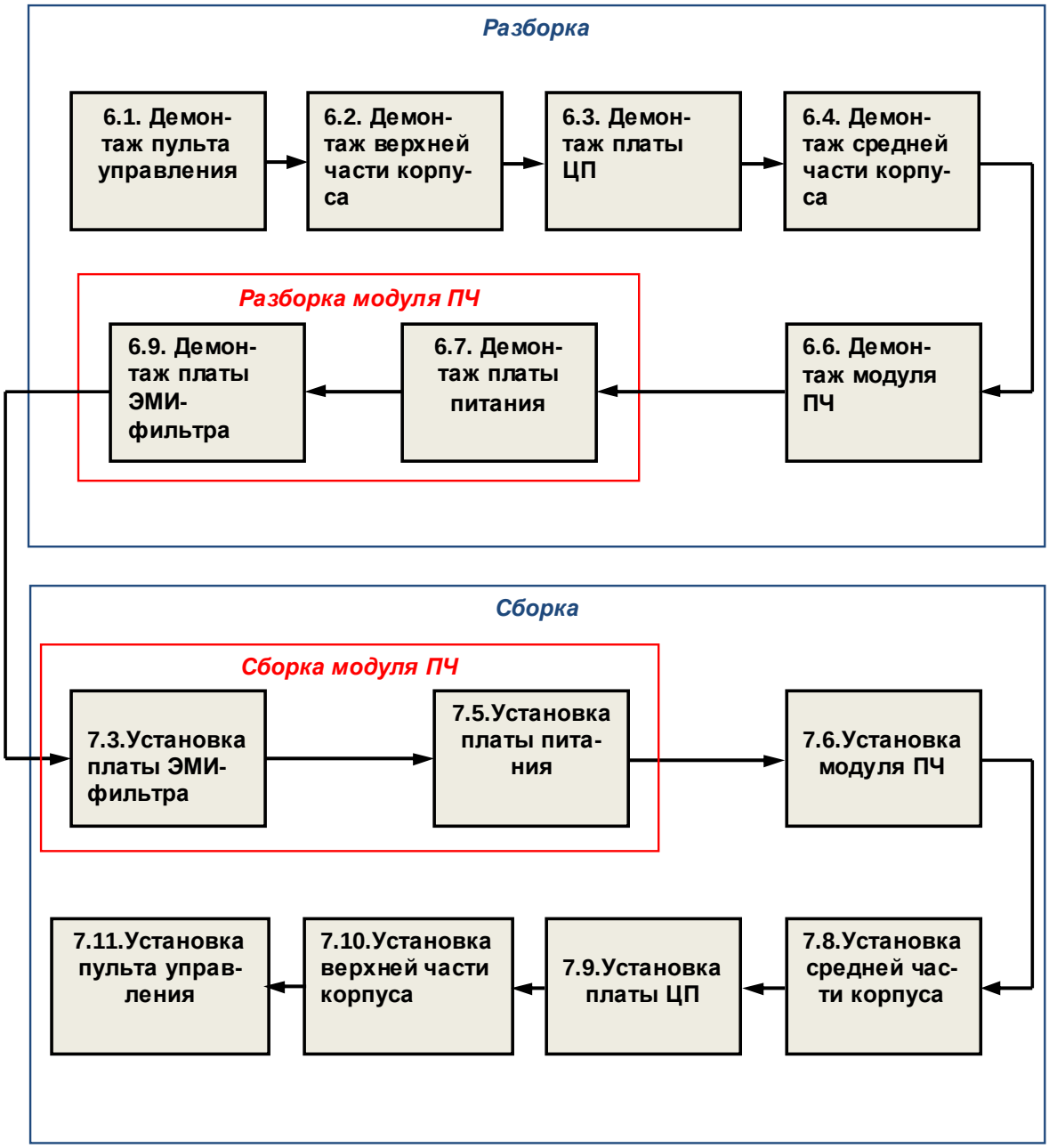
5.3. Замена вентиляторов



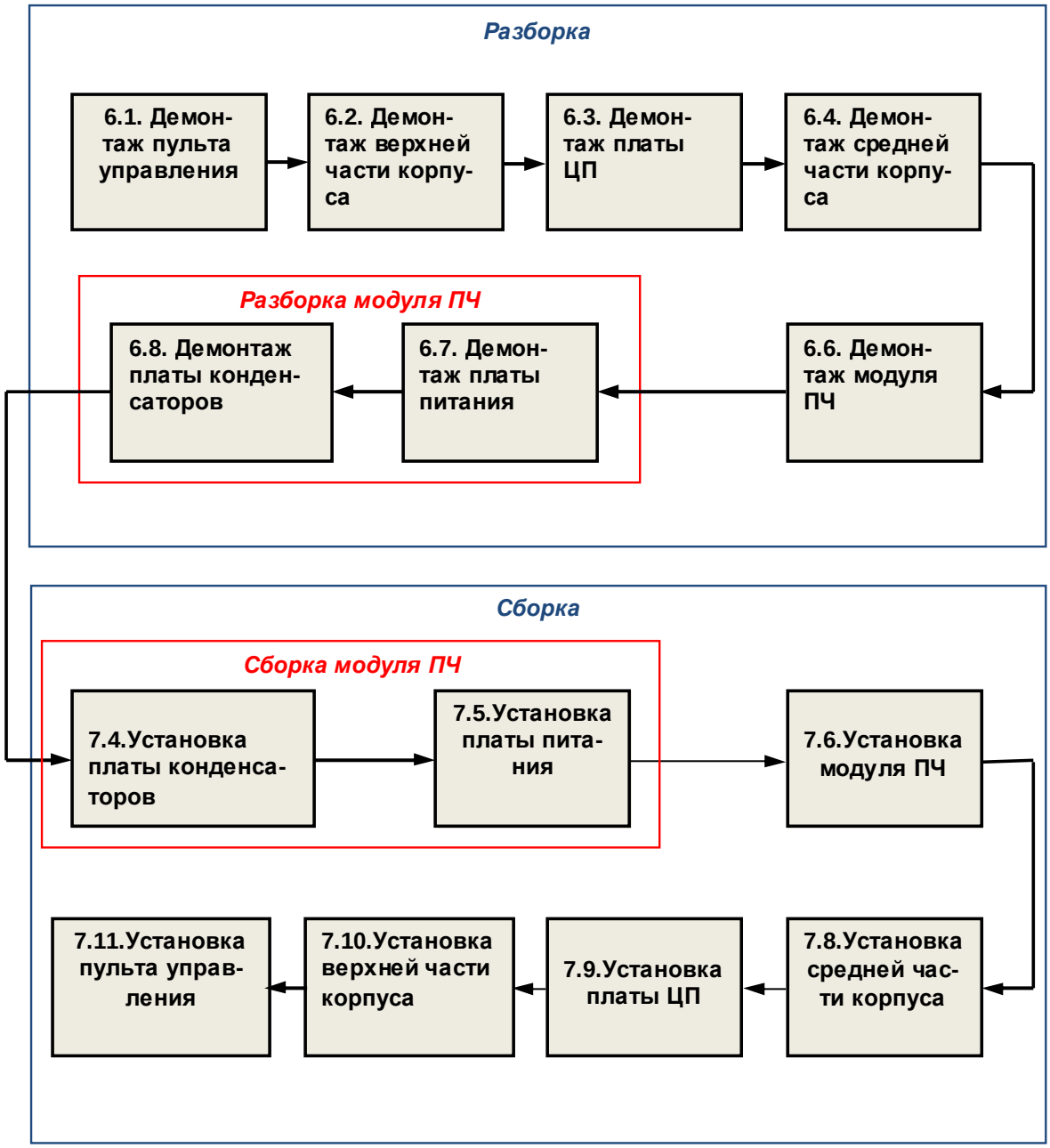
5.4. Замена платы питания



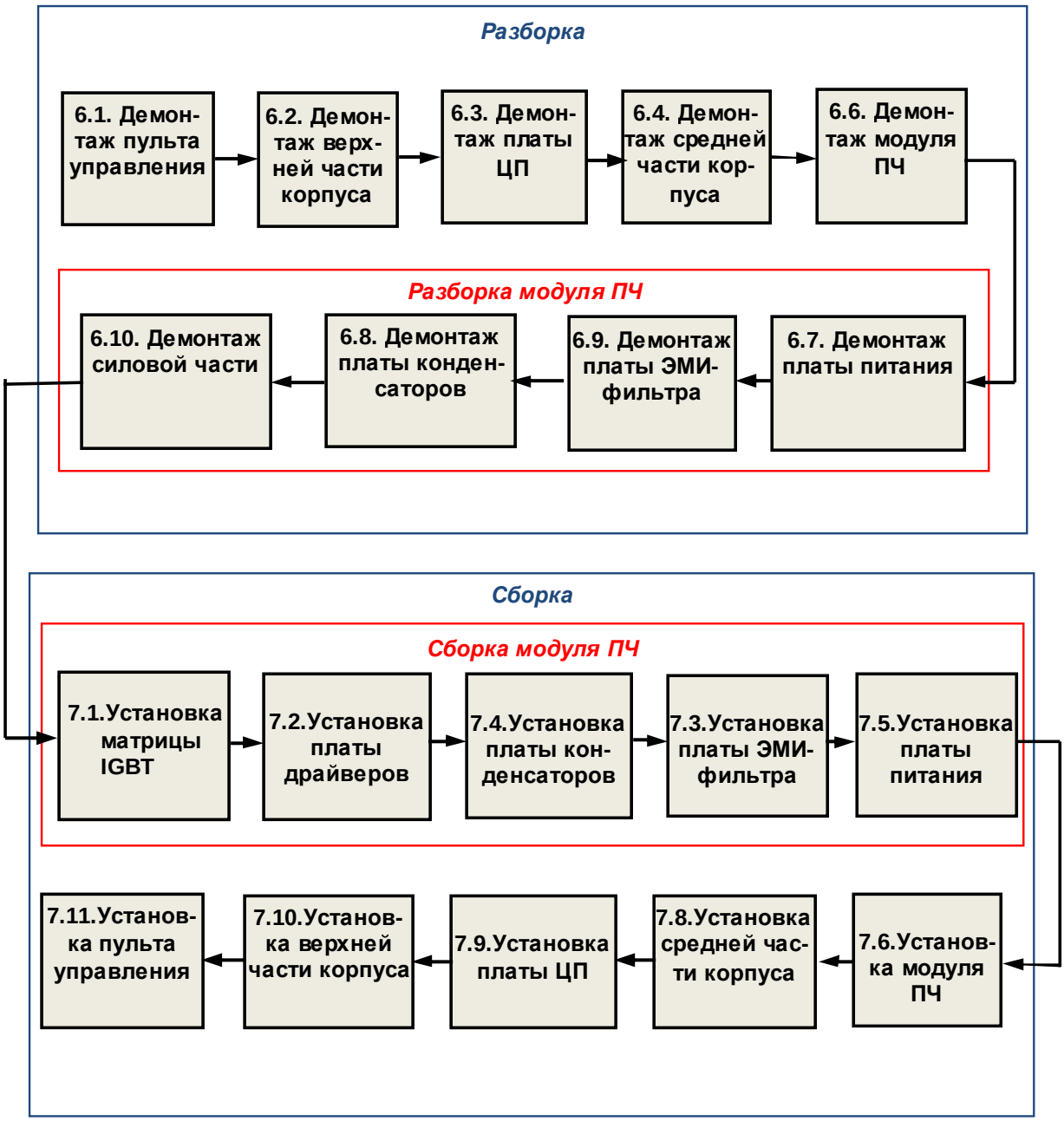
5.5. Замена платы ЭМИ-фильтра



5.6. Замена платы конденсаторов



5.7. Замена силовой части



5.8. Замена других составных частей.

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

- верхней крышки;
- решетки кабельных вводов;
- верхней части корпуса;
- основания корпуса;
- панели вентиляторов;
- радиатора;
- провода питания платы ЦП;
- проводов питания вентиляторов;
- провода питания 540 В с предохранителем;

- провода питания 24 В;
- шлейфа ЦП.

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

6.1. Демонтаж пульта управления

6.1.1. Установить ПЧ на рабочий стол. Демонтировать пульт (3), нажав на фиксаторы (2) (рис. 6.1). Положить пульт в тару.

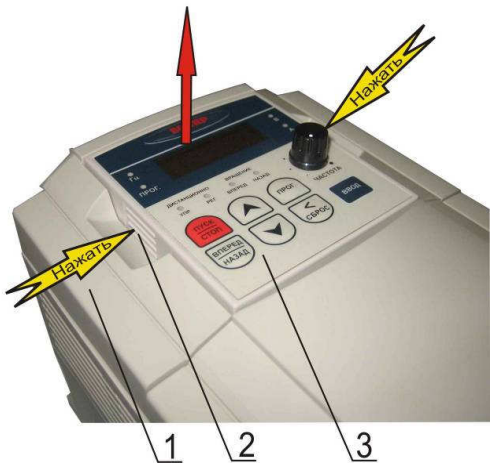


Рис. 6.1
1 – верхняя часть корпуса;
2 – фиксаторы;
3 – пульт управления.

6.2. Демонтаж верхней части корпуса

6.2.1. Выкрутить винт (2), демонтировать верхнюю крышку (1), нажав на фиксатор (рис. 6.2). Положить крышку и винт в тару.

Отвертка крестовая PH2; отвертка плоская

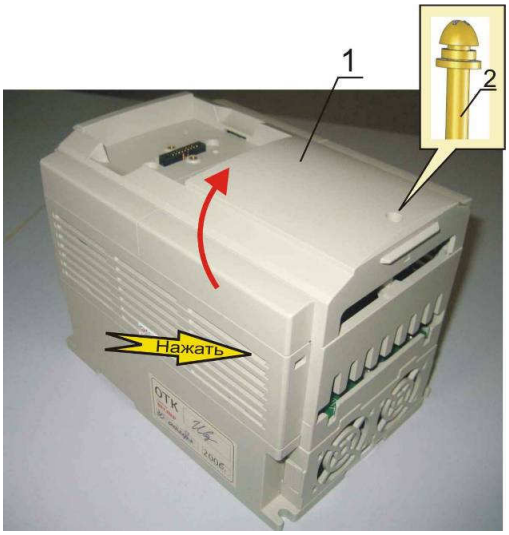


Рис. 6.2
1 – верхняя крышка;
2 – винт.

6.2.2. Отжать фиксаторы верхней части корпуса (1) с двух сторон средней части корпуса (2) (рис. 6.3). Сдвинуть верхнюю часть корпуса в направлении красной стрелки (рис. 6.3). Демонтировать верхнюю часть корпуса и положить в тару.

Отвёртка плоская

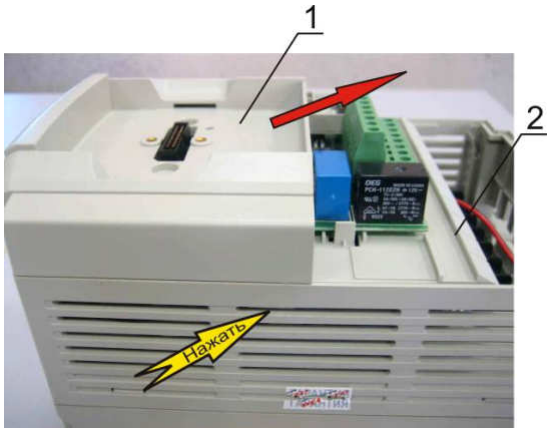


Рис. 6.3
1 – верхняя часть корпуса;
2 –средняя часть корпуса.

6.3. Демонтаж платы центрального процессора (ЦП)

6.3.1. Отсоединить разъемы провода питания платы ЦП (1) и шлейфа ЦП (2) от разъёмов на плате ЦП (3) (рис. 6.4).

6.3.2. Отжать поочерёдно фиксаторы (6) от платы ЦП (3) в местах, отмеченных стрелками, и демонтировать плату ЦП с направляющих (5) (рис. 6.4). Положить плату ЦП в тару.

Отвертка плоская

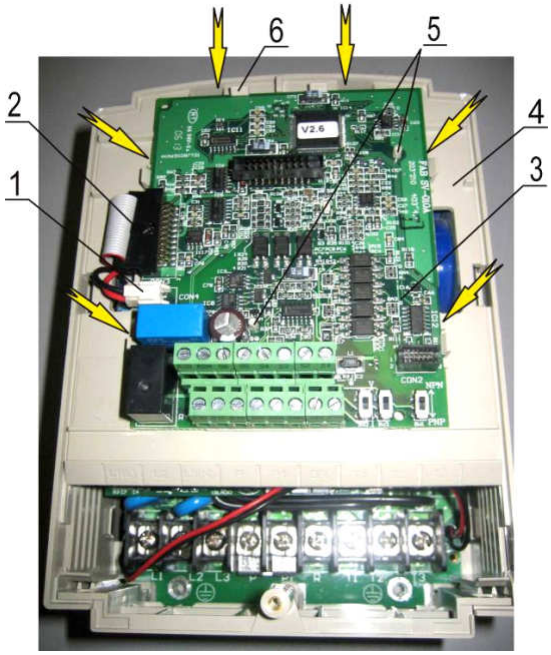


Рис. 6.4
1 – провод питания платы ЦП;
2 – шлейф ЦП;
3 – плата ЦП;
4 – средняя часть корпуса;
5 – направляющие (2 шт.);
6 – фиксаторы (6 шт.).

6.4. Демонтаж средней части корпуса

6.4.1. Отжать фиксаторы с двух сторон решётки кабельных вводов (6) (рис. 6.5). Демонтировать решётку и положить в тару.

Отвёртка плоская

6.4.2. Открутить винты (7) и (3) (рис. 6.5). Положить винты в тару.

Отвёртка крестовая PH2

6.4.3. Отжать поочерёдно фиксаторы (8) с двух сторон средней части корпуса (5) (рис. 6.5).

Отвёртка плоская

6.4.4. Продеть в отверстие (4) средней части корпуса шлейф ЦП (1) и провод питания платы ЦП (2) (рис. 6.5). Демонтировать среднюю часть корпуса и положить в тару.

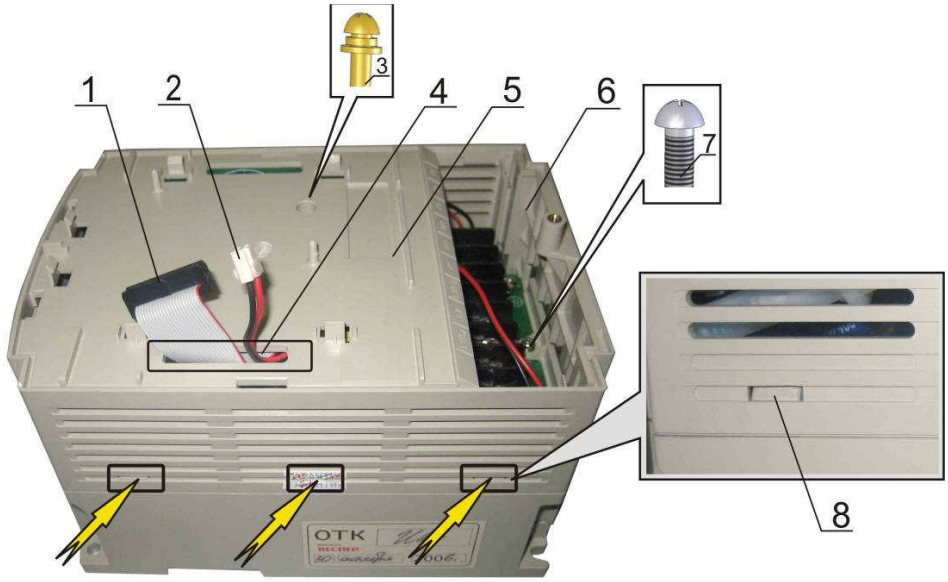


Рис. 6.5

1 – шлейф ЦП;
2 – провод питания платы ЦП;
3 – винт;
4 – отверстие в средней части корпуса;
5 – средняя часть корпуса;
6 – решётка кабельных вводов;
7 – винт пластмассовый;
8 – фиксатор (6 шт.).

6.5. Демонтаж вентиляторов

6.5.1. Нажать на фиксаторы, вынуть панель (1) вентиляторов (2) из основания корпуса (3) (рис. 6.6).

6.5.2. Отсоединить разъемы (4) и (5) проводов питания вентиляторов от разъёмов на панели вентиляторов (3) (рис. 6.7).

6.5.3. Демонтировать вентиляторы с направляющих панели. Положить панель и вентиляторы в тару.

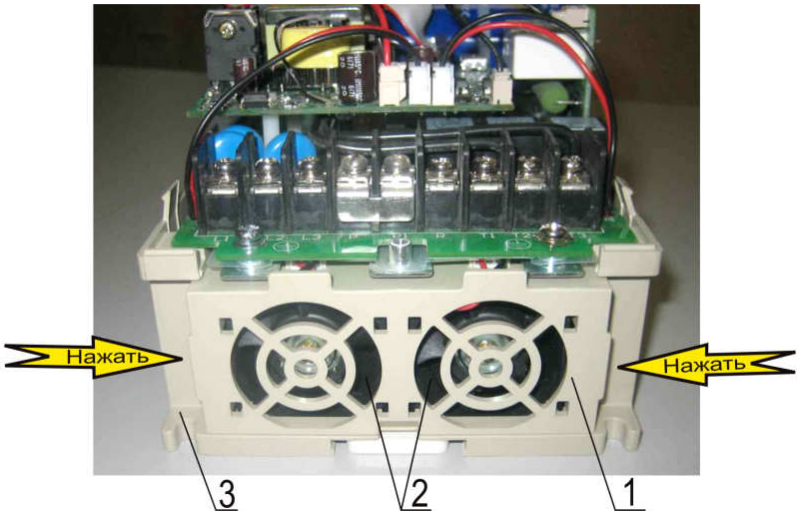


Рис. 6.6
1 – держатель вентиляторов;
2 – вентиляторы;
3 – основание корпуса.

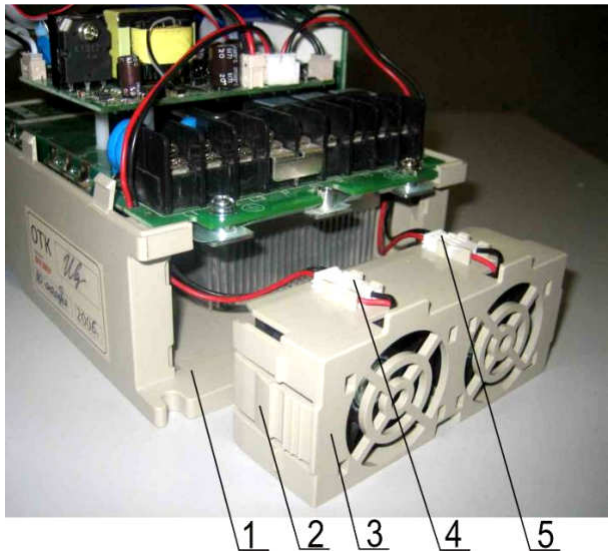


Рис. 6.7
1 – основание корпуса;
2 – фиксатор;
3 – панель вентиляторов;
4, 5 – розетки проводов питания вентиляторов.

6.6. Демонтаж модуля ПЧ

Модуль ПЧ – сборочный блок, который состоит из платы питания, платы драйверов, платы конденсаторов, платы ЭМИ-фильтра и радиатора.

6.6.1. Выкрутить винт крепления радиатора к основанию корпуса (рис. 6.8). Положить винт в тару.

Отвертка крестовая PH2

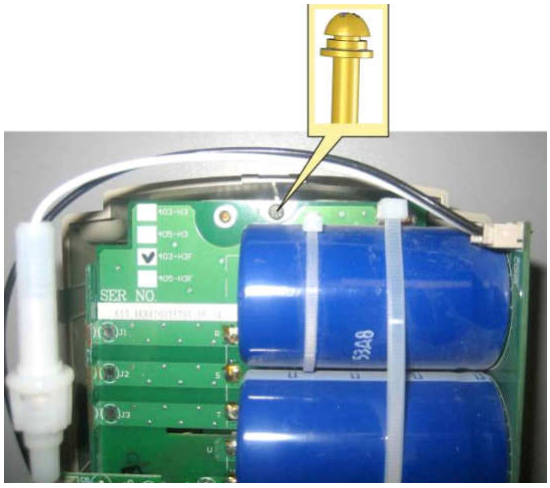


Рис. 6.8

6.6.2. Выкрутить два винта крепления платы драйверов к основанию корпуса (рис. 6.9). Положить винты в тару.

Отвертка крестовая PH2

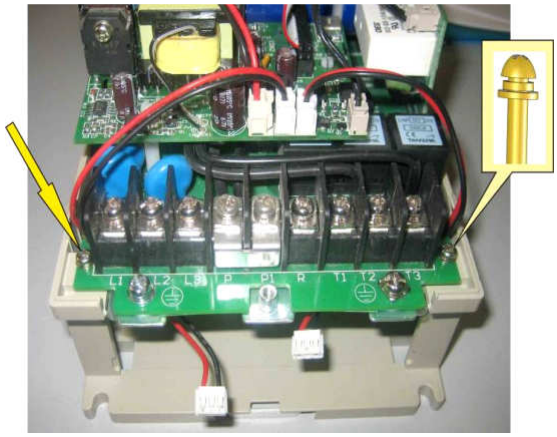


Рис. 6.9

6.6.3. Вынуть модуль ПЧ из основания корпуса (рис. 6.10).

Рис. 6.10

6.7. Демонтаж платы питания

6.7.1. Отсоединить разъемы (4) и (5) провода питания 540 В с предохранителем (А) (рис. 6.11). Положить провод в тару.

6.7.2. Отсоединить разъемы (7), (8), (9) проводов питания вентиляторов (Д), (Г) и провода питания платы ЦП (Е) (рис. 6.11). Положить провода в тару.

6.7.3. Отсоединить разъемы (2) и (10) провода питания 24 В (В) (рис. 6.11). Положить провод в тару.

6.7.4. Отсоединить разъем шлейфа ЦП (Б) на плате питания (1) (рис. 6.11). Положить шлейф в тару.

6.7.5. Демонтировать плату питания (1), последовательно сжимая фиксаторы стоек (6) и поднимая края платы (рис. 6.11). Положить плату питания в тару.

Пинцет

Для варианта конструкции ПЧ, в котором применены пластмассовые стойки с резьбовыми отверстиями, необходимо выкрутить пластмассовые винты из стоек и демонтировать плату (инструмент – отвертка крестовая PH1).

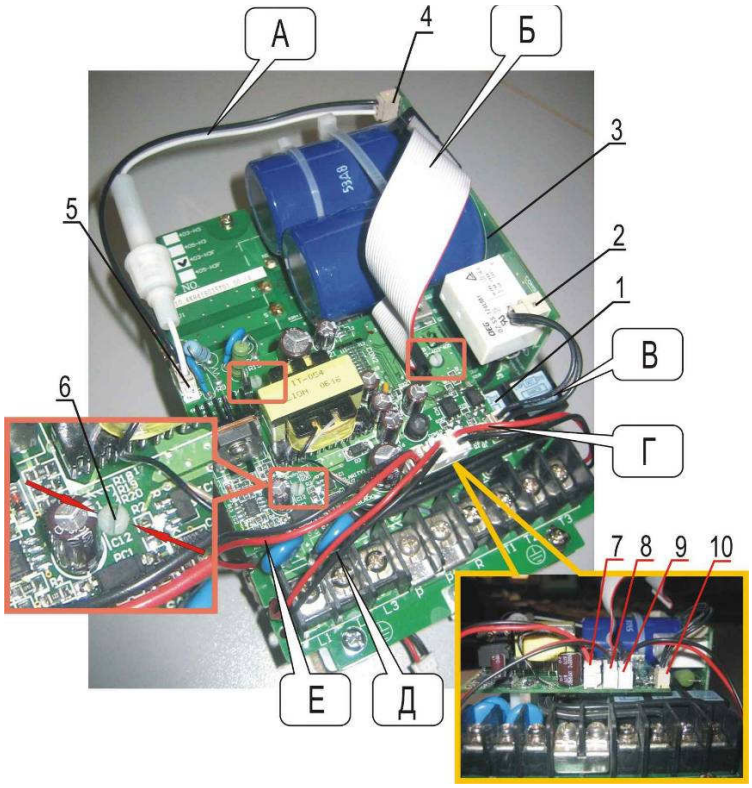


Рис. 6.11

А – провод питания 540 В с предохранителем;
Б – шлейф ЦП;
В – провод питания 24 В;
Г, Д – провода питания вентиляторов;
Е – провод питания платы ЦП;
1 – плата питания;
2 – разъем провода питания 24 В;
3 – плата конденсаторов;
4,5 – разъемы провода питания 540 В с предохранителем;
6 – стойка пластмассовая (3 шт.);
7 – разъем провода питания платы ЦП;
8, 9 – разъемы проводов питания вентиляторов;
10 – разъем провода питания 24 В.

6.8. Демонтаж платы конденсаторов

6.8.1. Разрезать стяжку (2) крепления конденсатора (1) к плате драйверов (4) (рис. 6.12).

Кусачки

6.8.2. Отпаять плату конденсаторов (3) (рис. 6.12). Места пайки показаны на рисунке стрелками. Положить плату в тару.

Паяльная станция; инструмент для удаления припоя

Температура жала паяльника 320±20 °С (может быть изменена по результатам пробных паек в зависимости от используемого оборудования).

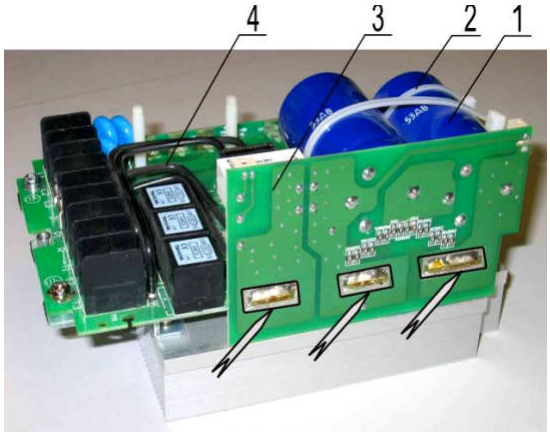


Рис. 6.12
1 – конденсатор;
2 – стяжка;
3 – плата конденсаторов;
4 – плата драйверов

6.9. Демонтаж платы ЭМИ фильтра

6.9.1. Выкрутить винт 1 (рис. 6.13). Положить винт в тару.

Отвертка крестовая PH2

6.9.2. Отпаять плату ЭМИ-фильтра (2) (рис. 6.13). Места пайки показаны на рисунке стрелками. Положить плату в тару.

Паяльная станция; инструмент для удаления припоя

Температура жала паяльника 320±20 °С (может быть изменена по результатам пробных паек в зависимости от используемого оборудования).

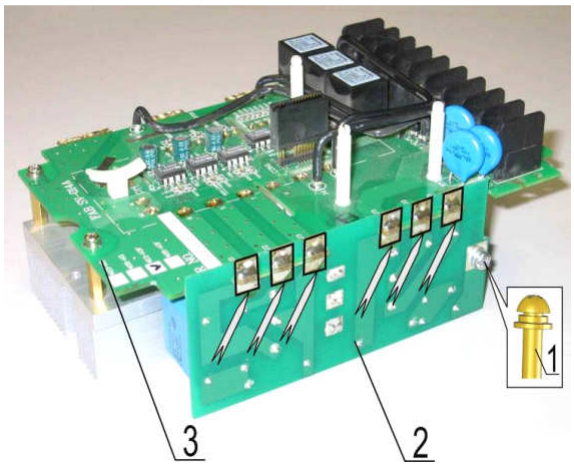


Рис. 6.13

1 – винт;
2 – плата ЭМИ-фильтра;
3 – плата драйверов

6.10. Демонтаж силовой части

6.10.1. Выкрутить два винта (5) крепления перемычки ПП1 (2) к клеммнику (3) (рис. 6.14). Демонтировать перемычку. Положить винты и перемычку в тару.

Отвертка крестовая PH2

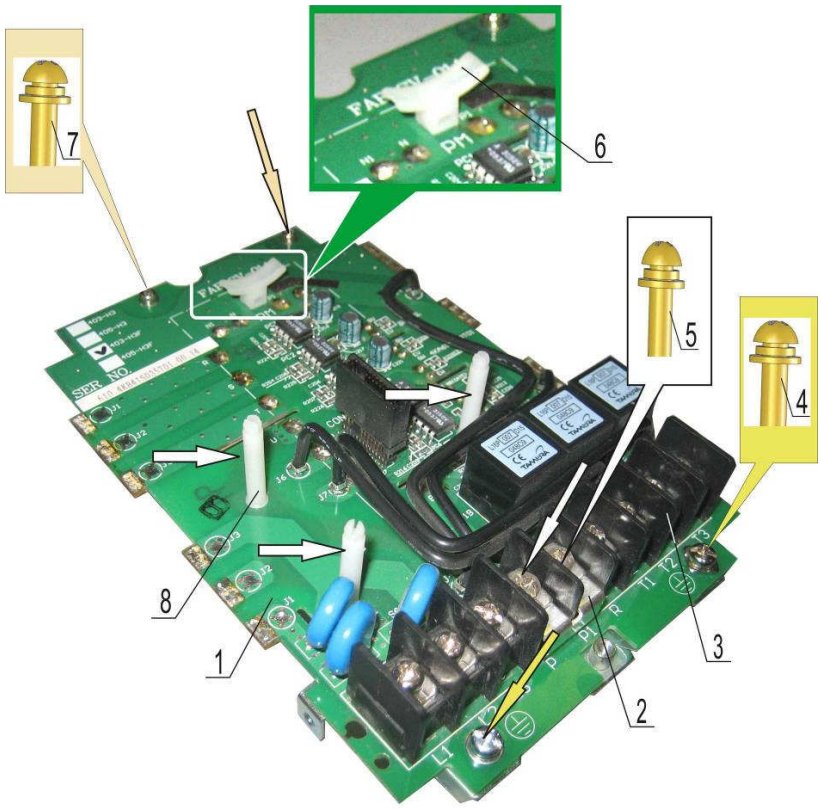


Рис. 6.14

1 – плата драйверов;
2 – перемычка ПП1;
3 – клеммник;
4, 5, 7 – винты;
6 – держатель конденсатора;
8 - стойка пластмассовая (3 штуки).

6.10.2. Выкрутить два винта (4) и два винта (7) крепления платы драйверов (1) (рис. 6.14). Положить винты в тару.

Отвертка крестовая PH2

6.10.3. Демонтировать держатель (6) (рис. 6.14), сжав с обратной стороны платы фиксаторы. Положить держатель в тару.

Пинцет

6.10.4. Демонтировать три стойки (8) (рис. 6.14), сжав с обратной стороны платы фиксаторы стоек. Положить стойки в тару.

Пинцет

Для варианта конструкции ПЧ, в котором применены пластмассовые стойки с резьбовыми отверстиями, необходимо выкрутить пластмассовые винты с обратной стороны платы драйверов демонтировать стойки (инструмент – отвертка крестовая PH1).

6.10.5. Сверлить два отверстия (диаметром 10 мм) в плате драйверов (1) в местах (2) (рис. 6.15).

Дрель; сверло

6.10.6. Выкрутить через образовавшиеся отверстия в плате драйверов два винта (3) крепления матрицы IGBT, демонтировать плату драйверов (1) вместе с матрицей IGBT (рис. 6.15) Положить винты и плату в тару.

Отвертка крестовая PH2

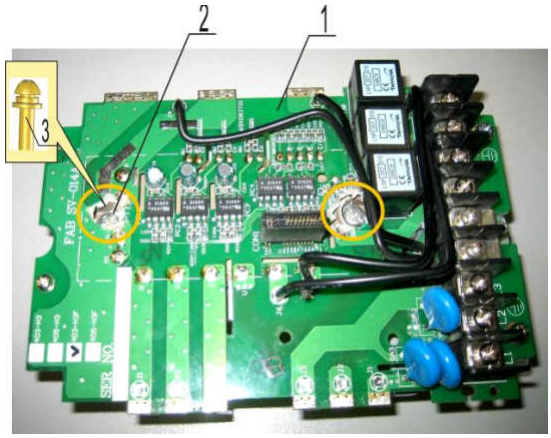


Рис. 6.15

1 – плата драйверов;
2 – места сверления отверстий в плате (2 шт.);
3 – винт (2 шт.).

6.10.7. Удалить остатки теплопроводного компаунда (2) с радиатора (3) салфеткой, смоченной СБС (рис. 6.16). Положить сборку (радиатор, металлический кронштейн, стойки) в тару.

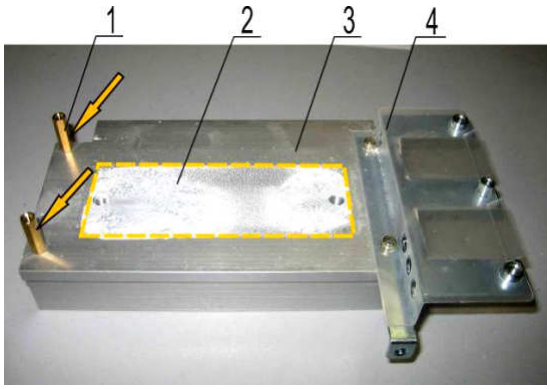


Рис. 6.16

1 – стойка шестигранная (2 шт.);
2 – теплопроводный компаунд;
3 – радиатор;
4 – кронштейн.

7. Сборка

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

Таблица 1 – Моменты затягивания винтов

Винт	Момент затягивания, Н·м
М3	1,5 – 2
М4	2 – 3
М5	2,5 – 4

7.1 Установка матрицы IGBT

7.1.1. Взять сборку, состоящую из металлического кронштейна (4), радиатора (3) и стоек (1) (рис. 7.1), положить на рабочий стол. При необходимости удалить с поверхности радиатора остатки теплопроводного компаунда (2) салфеткой, смоченной СБС.

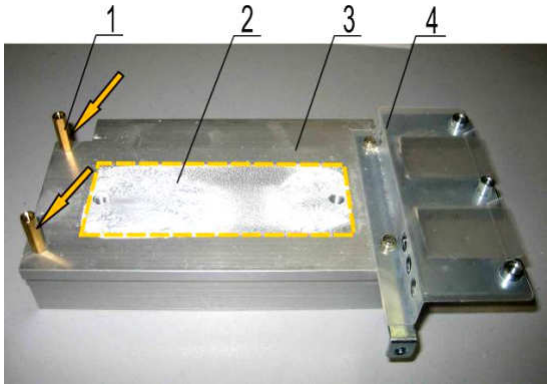


Рис. 7.1

1 – стойка шестигранная (2 шт.);
2 – теплопроводный компаунд;
2 – радиатор;
4 – кронштейн.

7.1.2. Взять матрицу IGBT, протереть металлическое основание салфеткой, смоченной СБС. Нанести шпателем на основание матрицы IGBT тонкий слой теплопроводного компаунда (пасты). Удалить излишки компаунда с кромок основания (рис. 7.2).

Шпатель

Компаунд наносить только из тюбика.

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

Рис. 7.2

7.1.3. Протереть радиатор в месте установки матрицы IGBT салфеткой, смоченной СБС.

7.1.4. Установить матрицу IGBT (3) над отверстиями радиатора (2) и слегка притереть (рис. 7.3).

7.1.5. Вкрутить два винта (6) в радиатор (2) (рис. 7.3) для предварительного крепления матрицы IGBT.

Отвертка крестовая PH2

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

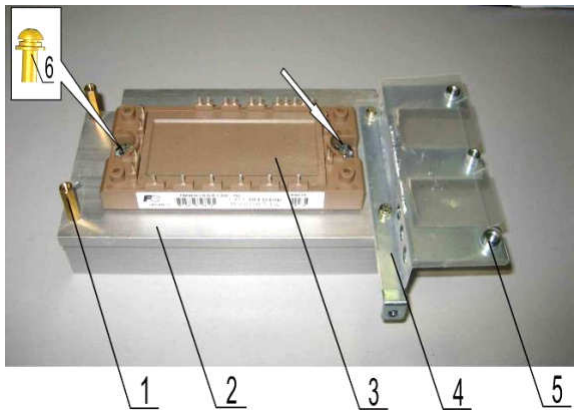


Рис. 7.3
1 – стойка
2 – радиатор;
3 – матрица IGBT;
4 – кронштейн;
5 – резьбовые отверстия кронштейна;
6 – винт (2 шт.).

7.2. Установка платы драйверов

7.2.1. Затянуть винты крепления матрицы IGBT к радиатору.

Отвертка крестовая PH2

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

7.2.2. Взять плату драйверов, срезать три перемычки в местах паек к плате (рис. 7.4).

Кусачки

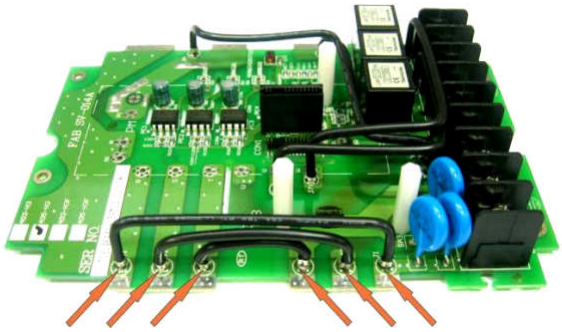


Рис. 7.4

Плата драйверов

Стрелками показаны места среза перемычек

7.2.3. Установить три пластмассовых стойки (1) и держатель конденсатора (7) в отверстия платы драйверов (2), приложив к ним усилие до щелчка фиксаторов (рис. 7.7).

Для варианта конструкции ПЧ, в котором применены пластмассовые стойки с резьбовыми отверстиями, необходимо вкрутить пластмассовые винты в стойки с обратной стороны платы (инструмент – отвертка крестовая PH1).

7.2.4. Установить плату драйверов (2), совместив отверстия платы с резьбовыми отверстиями стоек (1) и (5) (рис. 7.5) и выводами матрицы IGBT.

7.2.5. Закрепить плату драйверов (2), вкрутив в крепежные отверстия два винта (1) и два винта (4) (рис. 7.5).

Отвертка крестовая PH2

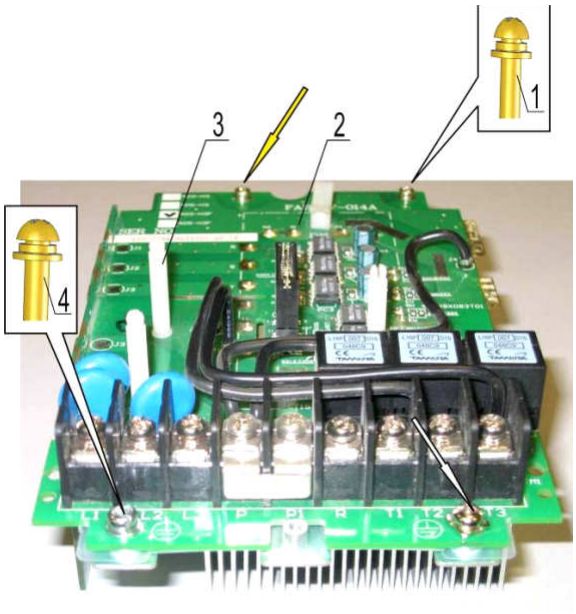


Рис. 7.5.

1 – винт М4 (2 шт.);
2 – плата драйверов;
3 – стойка пластмассовая (3 шт.);
4 – винт М3 (2 шт.).

7.2.6. Паять 24 контакта матрицы IGBT: N1, N, P1, P, GU, EU, GV, EV, GW, EW, BR(GATE), GU', GV', GW', En, TH2, TH1, BR, W, V, U, T, S, R (рис. 7.6).

Паяльная станция

Температура жала паяльника 320±20 °С (может быть изменена по результатам пробных паек в зависимости от используемого оборудования)

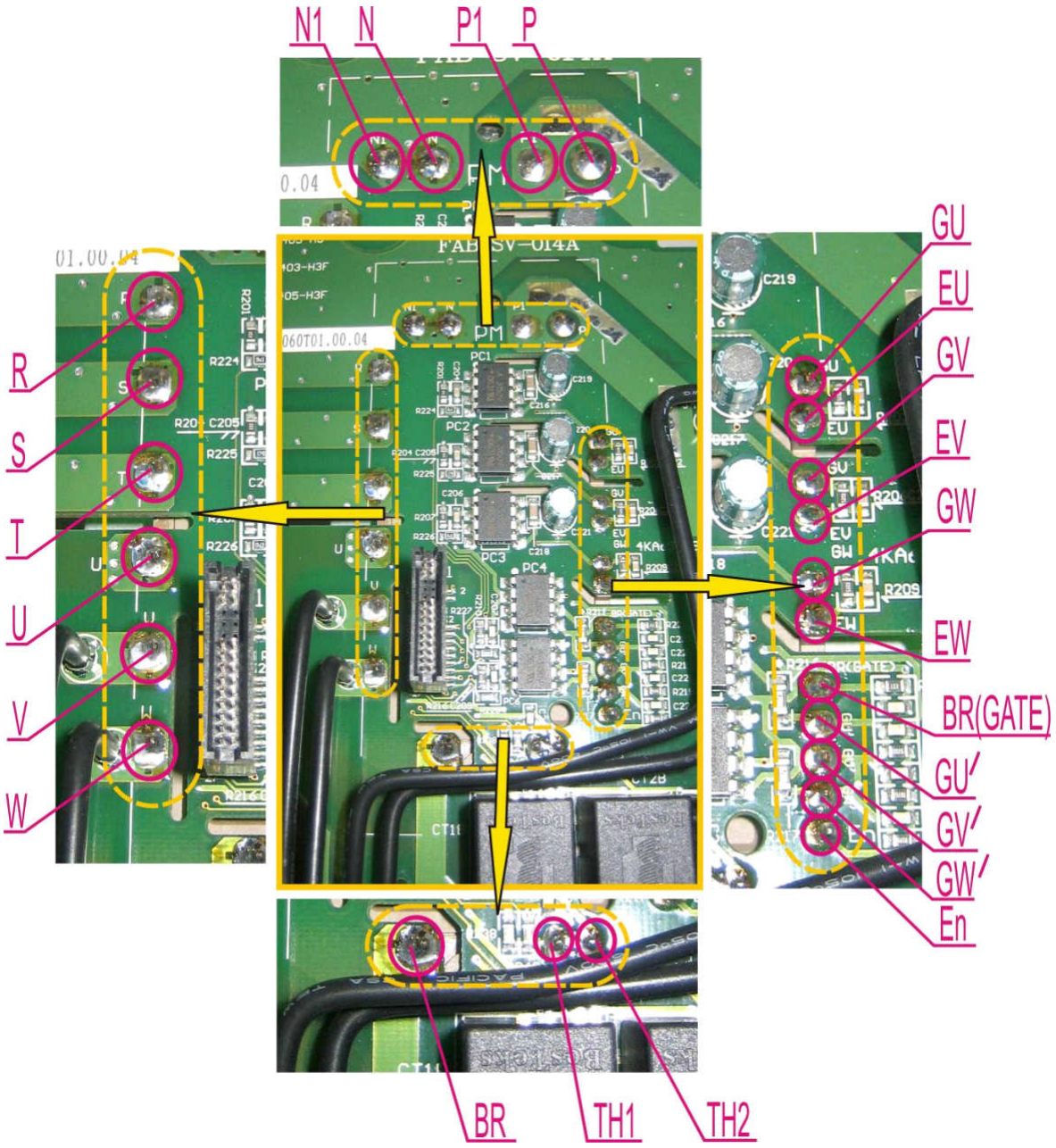


Рис. 7.6

7.2.7. Установить перемычку (4) на клеммник (3), прикрутить ее двумя винтами (5) (рис. 7.7).

Отвертка крестовая PH2

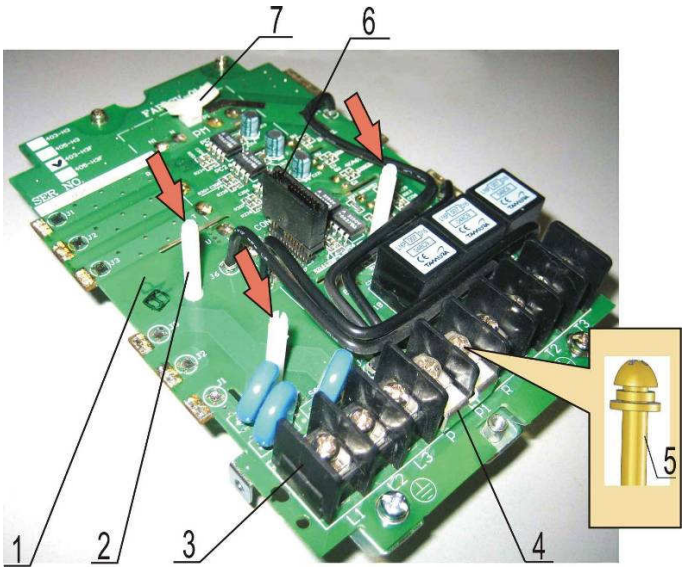


Рис. 7.7
1 – плата драйверов;
2 – стойка пластмассовая (три штуки);
3 – клеммник;
4 – перемычка ПП1;
5 – винт М4;
6 – разъём CON1;
7 – держатель конденсатора.

7.3. Установка платы ЭМИ-фильтра

7.3.1. Установить плату ЭМИ-фильтра (2), совместив отверстия платы с контактами платы драйверов (3) (рис. 7.8).

7.3.2. Закрепить плату ЭМИ-фильтра (2), вкрутив винт (1) (рис. 7.8).

7.3.3. Паять шесть контактов платы ЭМИ-фильтра (3) к контактным площадкам платы драйверов (2) (рис. 7.8).

Паяльная станция

Температура жала паяльника 320±20 °С (может быть изменена по результатам пробных паек в зависимости от используемого оборудования)

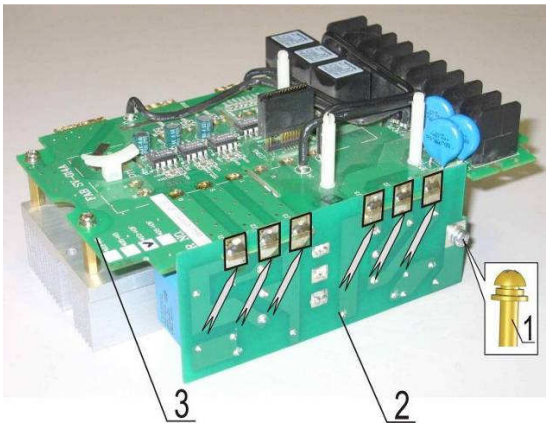


Рис. 7.8
1 – винт;
2 – плата ЭМИ-фильтра;
3 – плата драйверов
Стрелками показаны места паек.

7.4. Установка платы конденсаторов

7.4.1. Установить плату конденсаторов (3), совместив отверстия платы конденсаторов с контактами платы драйверов (4) (рис. 7.9).

7.4.2. Закрепить конденсатор (1) стяжкой (2) к держателю конденсатора (рис. 7.9.) и скрепить другой стяжкой два конденсатора между собой (рис. 7.9). Отрезать хвосты стяжек у замков.

Пинцет; узкогубцы; кусачки

7.4.3. Паять три контакта платы конденсаторов (4) к контактным площадкам платы драйверов (3) (рис. 7.9).

Паяльная станция

Температура жала паяльника 320±20 °С (может быть изменена по результатам пробных паек в зависимости от используемого оборудования)

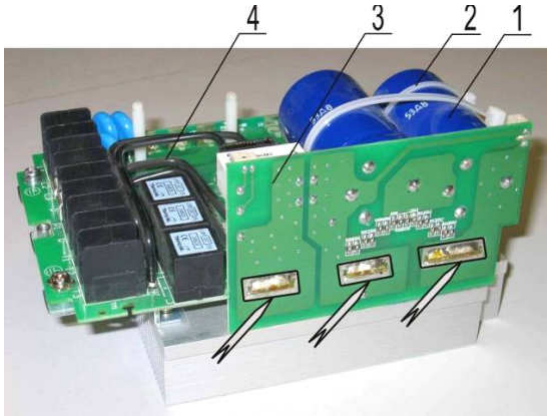


Рис. 7.9

1 – конденсатор;
2 – стяжка;
3 – плата конденсаторов;
4 – плата драйверов

7.5. Установка платы питания

7.5.1. Установить плату питания над платой драйверов (рис.7.10), при этом часть разъёма CON2 с обратной стороны платы питания должна войти в ответную часть разъёма CON1 на плате драйверов (поз. 6 на рис. 7.7), а фиксаторы трех пластмассовых стоек на плате драйверов (поз. 2 на рис. 7.7) должны войти в ответные отверстия платы питания для крепления.

Для варианта конструкции ПЧ, в котором применены пластмассовые стойки с резьбовыми отверстиями, необходимо вкрутить пластмассовые винты в стойки через отверстия платы (инструмент – отвертка крестовая PH1).

7.5.2. Соединить разъемы (4) и (5) провода питания 540 В с предохранителем (А) (рис. 7.10).

7.5.3. Соединить разъем шлейфа ЦП (Б) на плате питания (1) (рис. 7.10).

7.5.4. Соединить разъемы (8) и (9) проводов питания вентиляторов (Г) и (Д) (рис. 7.10).

7.5.5. Соединить разъем (7) провода питания платы ЦП (Е) (рис. 7.10).

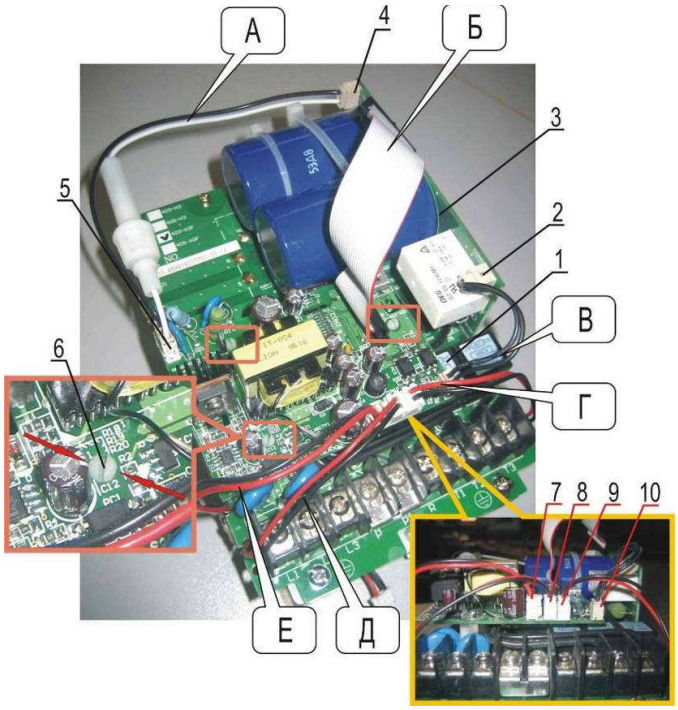


Рис. 7.10

А – провод питания 540 В с предохранителем;
Б – шлейф ЦП;
В – провод питания 24 В;
Г, Д – провода питания вентиляторов;
Е – провод питания платы ЦП;
1 – плата питания;
2 – разъем провода питания 24 В;
3 – плата конденсаторов;
4,5 – разъемы провода питания 540 В; с предохранителем;
6 – стойка пластмассовая (3 шт.);
7 – разъем жгута питания платы ЦП;
8, 9 – разъемы проводов питания вентиляторов;
10 – разъем провода питания 24 В.

7.6. Установка модуля ПЧ

⚠ *Модуль ПЧ – сборочный блок, который состоит из платы питания, платы драйверов, платы конденсаторов, платы ЭМИ фильтра и радиатора.*

7.6.1. Заправить провода питания вентиляторов (Г) и (Д) в пазы, расположенные по бокам платы питания (рис. 7.11).

7.6.2. Установить модуль ПЧ в основание корпуса.

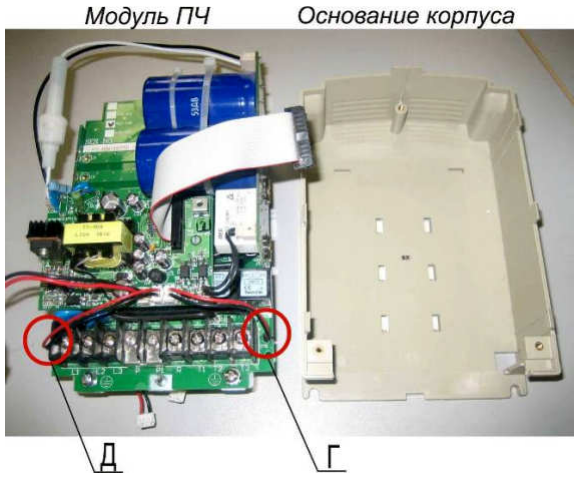


Рис. 7.11
Д, Г – провода питания вентиляторов (см. рис. 7.10)

7.6.3. Вывести провода питания вентиляторов (Г) и (Д) в окно основания корпуса (рис. 7.12).

7.6.4. Закрепить модуль ПЧ в основании корпуса двумя винтами (2) (рис. 7.12).

Отвертка крестовая PH2

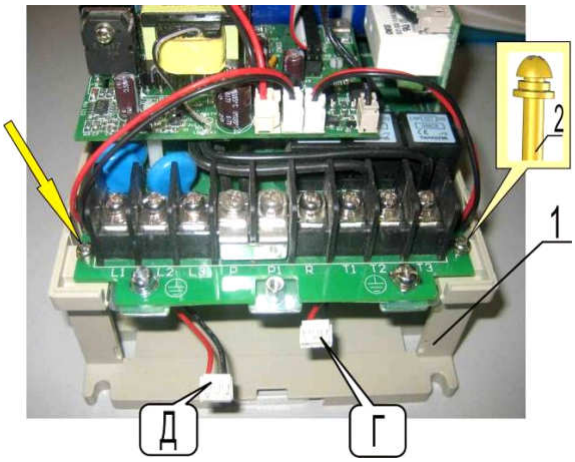


Рис. 7.12

Г, Д – провода питания вентиляторов;
1 – основание корпуса;
2 – винт.

7.6.5. Закрепить модуль ПЧ винтом (рис. 7.13).

Отвертка крестовая PH2

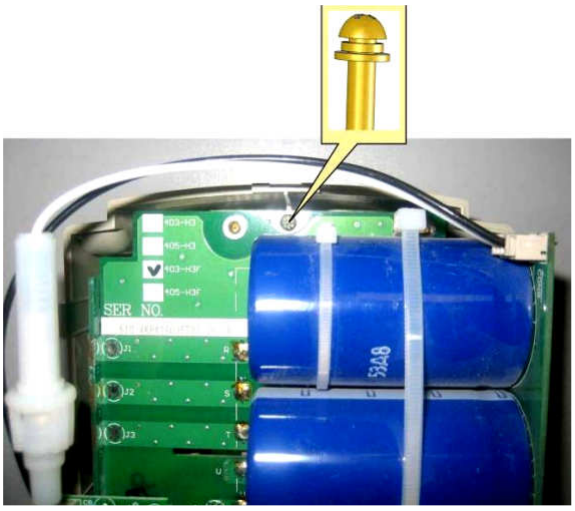


Рис. 7.13

7.7. Установка вентиляторов

7.7.1. Вставить вентиляторы (2 шт.) в панель вентиляторов, совместив отверстия корпусов вентиляторов с направляющими штырями внутри панели вентиляторов и приложив рукой усилие до щелчка.

Поток воздуха от вентиляторов должен быть направлен к радиатору (вентиляторы должны быть обращены к радиатору стороной, на которой наклеена этикетка)

7.7.2. Соединить разъемы (4) и (5) проводов питания вентиляторов (Д) и (Г) (рис. 7.14).

7.7.3. Установить панель вентиляторов (3) в основание корпуса (1), приложив рукой усилие до щелчка (рис. 7.15).

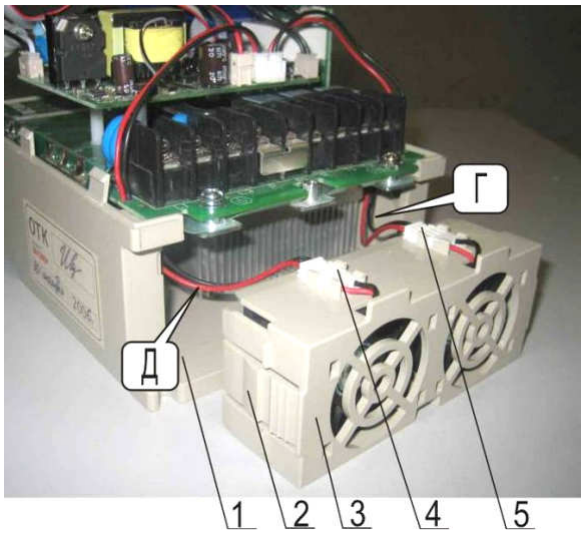


Рис. 7.14
1 – основание корпуса;
2 – фиксатор панели вентиляторов
3 – панель вентиляторов;
4, 5 – разъемы проводов питания вентиляторов;
Г, Д – провода питания вентиляторов.

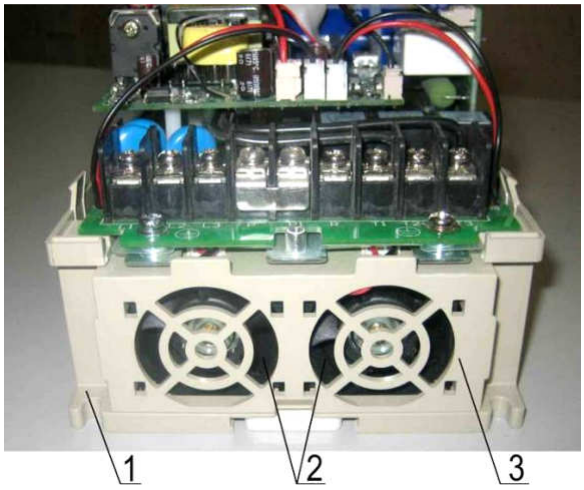


Рис. 7.15
1 – основание корпуса;
2 – вентиляторы;
3 – панель вентиляторов.

7.8. Установка средней части корпуса

7.8.1. Установить среднюю часть корпуса (5), продев в отверстие (4) разъем (2) провода питания платы ЦП и разъем (1) шлейфа ЦП (рис. 7.16), и приложив к средней части корпуса усилие вниз до щелчка.

7.8.2. *Шесть фиксаторов (7) (с двух сторон корпуса) должны войти в отверстия средней части корпуса (5) (рис. 7.16).*

7.8.3. Вкрутить винт (3) (рис. 7.16).

7.8.4. Вкрутить, не затягивая, пластмассовый винт (6) (рис. 7.16)

Отвертка крестовая PH2

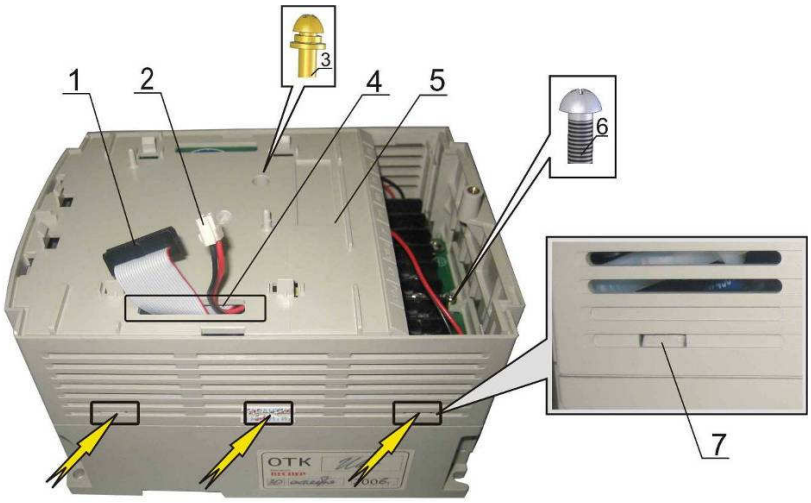


Рис. 7.16
1 – шлейф ЦП (см. рис. 7.10);
2 – провод питания платы ЦП (см. рис. 7.10);
3 – винт;
4 – отверстие в средней части корпуса;
5 – средняя часть корпуса;
6 – винт пластмассовый;
7 – фиксатор.

7.9. Установка платы центрального процессора (ЦП)

7.9.1. Взять плату ЦП (3), соединить разъем (5) провода питания платы ЦП с разъёмом на плате ЦП (3) (рис. 7.17).

7.9.2. Соединить розетку (4) шлейфа ЦП с разъёмом на плате ЦП (3) (рис. 7.17).

7.9.3. Совместить отверстия в плате ЦП (3) с направляющими (1) средней части корпуса (6), установить плату ЦП на шести фиксаторах (2) (рис. 7.17).

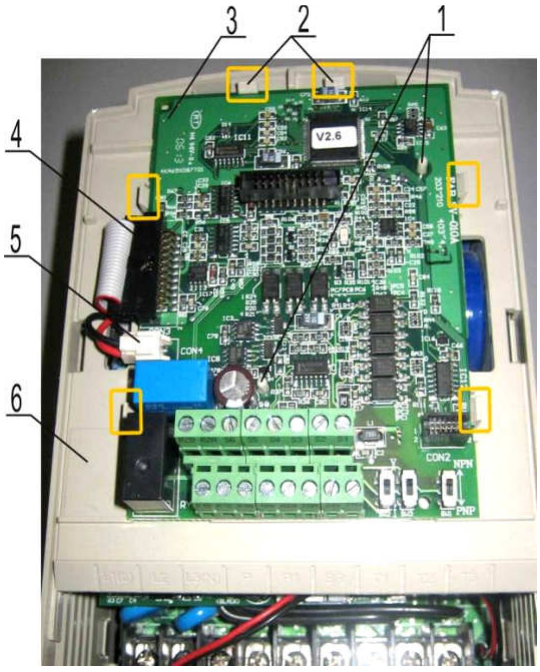


Рис. 7.17
1 – направляющие (2 шт.);
2 – фиксаторы (6 шт.);
3 – плата ЦП;
4 – разъем шлейфа ЦП (Б) (см. рис. 7.10);
5 – разъем провода питания платы ЦП (Е) (см. рис. 7.10);
6 – средняя часть корпуса.

7.10. Установка верхней части корпуса

7.10.1. Установить верхнюю часть корпуса (1), при этом фиксаторы (3) должны войти в отверстия средней части корпуса (2) (рис. 7.18).

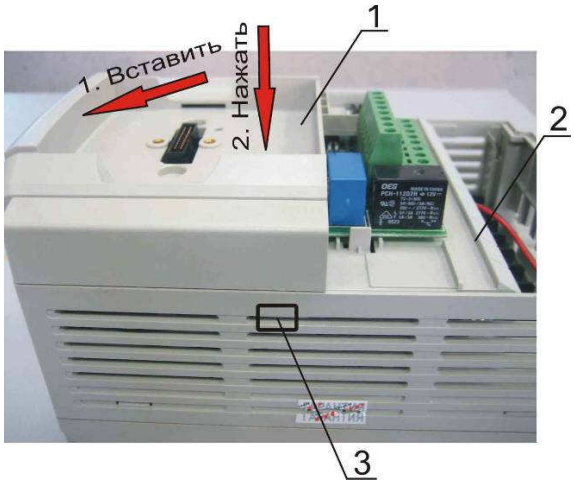


Рис. 7.18

1 – верхняя часть корпуса;
2 – средняя часть корпуса;
3 – фиксаторы.

7.10.2. Установить решётку кабельных вводов (3), при этом фиксаторы (4) с двух сторон решётки должны войти в отверстия в средней части корпуса (рис. 7.19).

7.10.3. Установить верхнюю крышку (1), при этом фиксаторы (5) с двух сторон крышки должны войти в отверстия в средней части корпуса, закрепить крышку винтом (2) (рис. 7.19).

Отвертка крестовая PH2

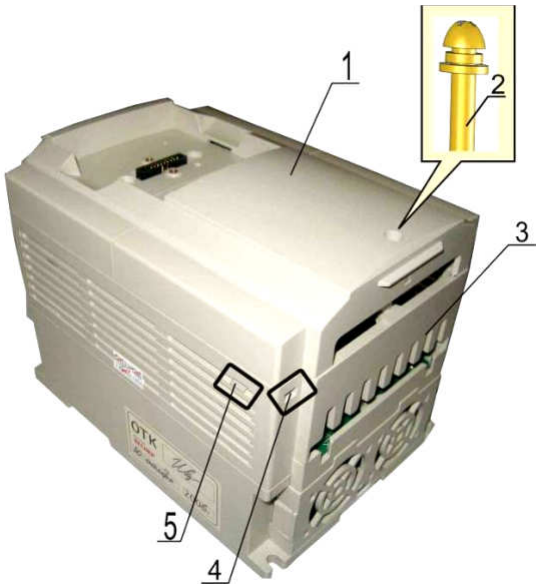


Рис. 7.19

1 – верхняя крышка;
2 – винт;
3 – решётка кабельных вводов;
4 – фиксатор решётки;
5 – фиксатор крышки.

7.11. Установка пульта управления

7.11.1. Установить пульт (3) в верхнюю часть корпуса (1), приложив рукой усилие вниз до щелчка фиксаторов (2) (рис. 7.20).

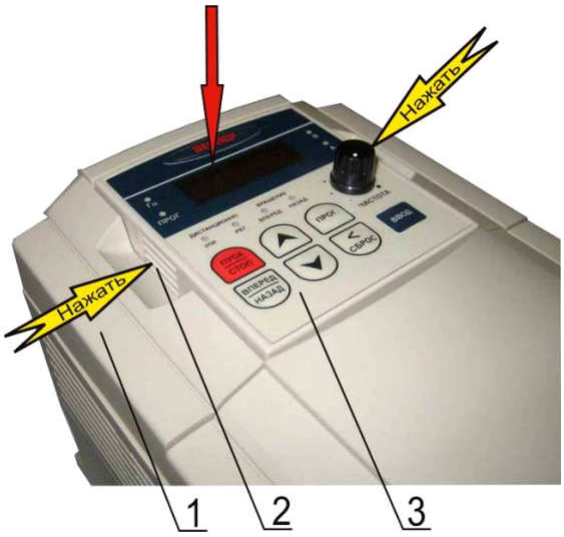


Рис. 7.20

1 – верхняя часть корпуса;
2 – фиксаторы;
3 – пульт управления.

8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

8.1. Блок-схема выходного контроля преобразователей частоты Е2-8300-003Н и Е2-8300-005Н

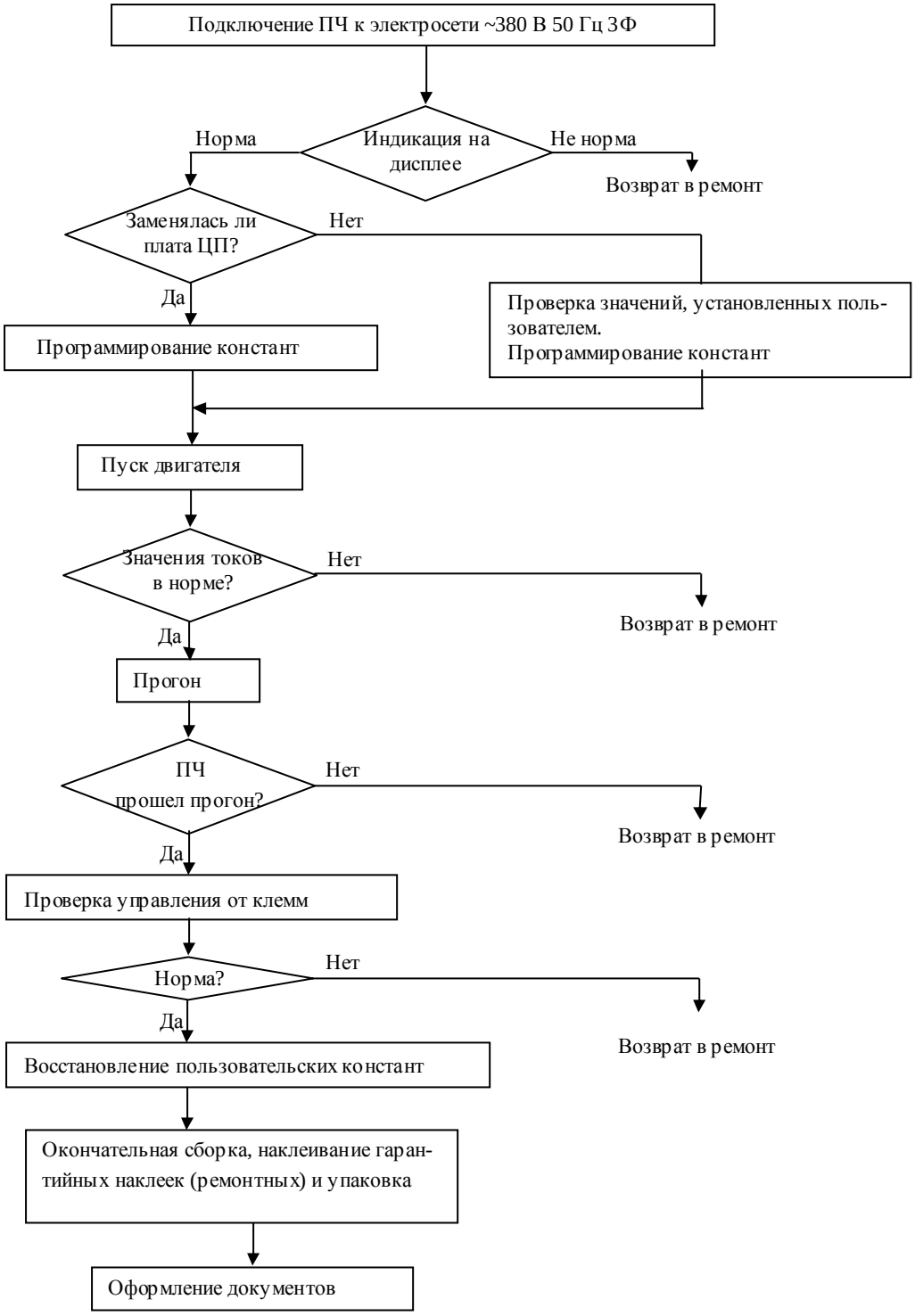


Рис. 8.1 Блок-схема выходного контроля

8.2. Подключить проверяемый преобразователь частоты по схеме, приведенной на рис. 8.2.
электродвигатель 3.4.5

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 (≥ 2 А для E2-8300-003H, ≥ 3,5 А для E2-8300-005H).

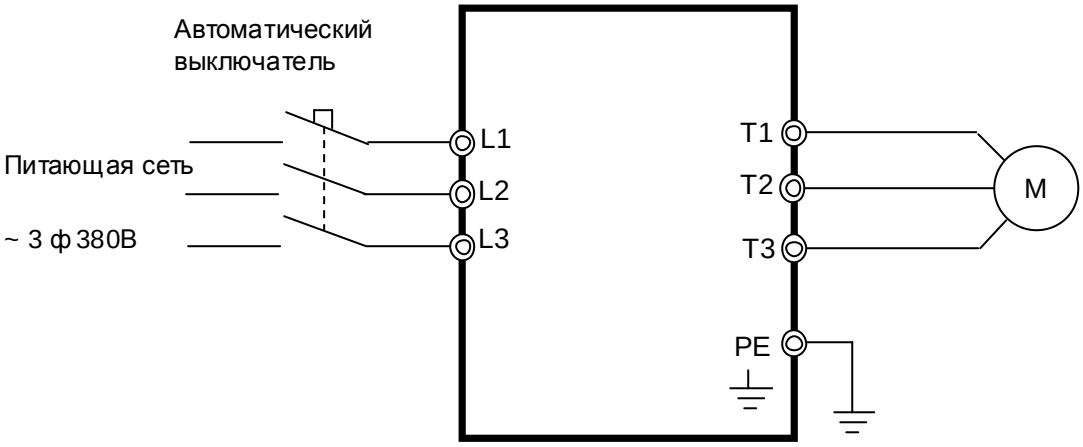


Рис. 8.2 Схема подключения ПЧ E2-8300

8.3. Подать трехфазное силовое напряжение питания ~380 В на входные клеммы L1, L2, L3.

8.4. Проконтролировать индикацию на дисплее пульта управления преобразователя частоты. На дисплее в течение 3-5 секунд должно отображаться значение установленного напряжения питания (в В), а затем – задание частоты (в Гц или в об/мин), все это время индикаторы на дисплее и светодиод «Вращение вперед» должны мигать.

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

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

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

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

8.5.1.2. Установить значения констант:

1-00 = 0000 - подача команд Пуск/Стоп от пульта;
1-06 = 0001 - задание частоты от потенциометра пульта;
3-19 = 0001 - вращение вентиляторов при подаче команды ПУСК;
4-00 = 0001 - отображение на дисплее выходного тока;

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

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

8.5.2.1. Установить значения констант:

15-06 = 1110	Сброс констант к заводским значениям;
0-01 = 380	Номинальное напряжение двигателя;
0-07 = 380	Напряжение питающей сети;
1-06 = 0001	Задание частоты от потенциометра пульта;
3-19 = 0001	Вращение вентиляторов при подаче команды ПУСК;
4-00 = 0001	Отображение на дисплее выходного тока.

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

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

$$I_{ср} = (I_1+I_2+I_3)/3$$

Разница между этими значениями должна быть не более ± 10%.
Отклонение значений токов I_1, I_2, I_3 между собой также не должно превышать ± 10%.

Токовые клещи 3.4.8

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

8.8. 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.

Двигатель 3.4.5., токовые клещи 3.4.8,

8.9. Подать команду «Стоп», выходная частота ПЧ должна плавно снижаться до 0, двигатель остановиться. Вентиляторы преобразователя должны остановиться.

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

8.11. Проверить работу преобразователя при управлении от внешних клемм в соответствии с п. 4.9 настоящего Руководства.

Потенциометр и перемычка 3.4.7

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

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

8.13. Отключить питание ПЧ, отсоединить подключенные провода.

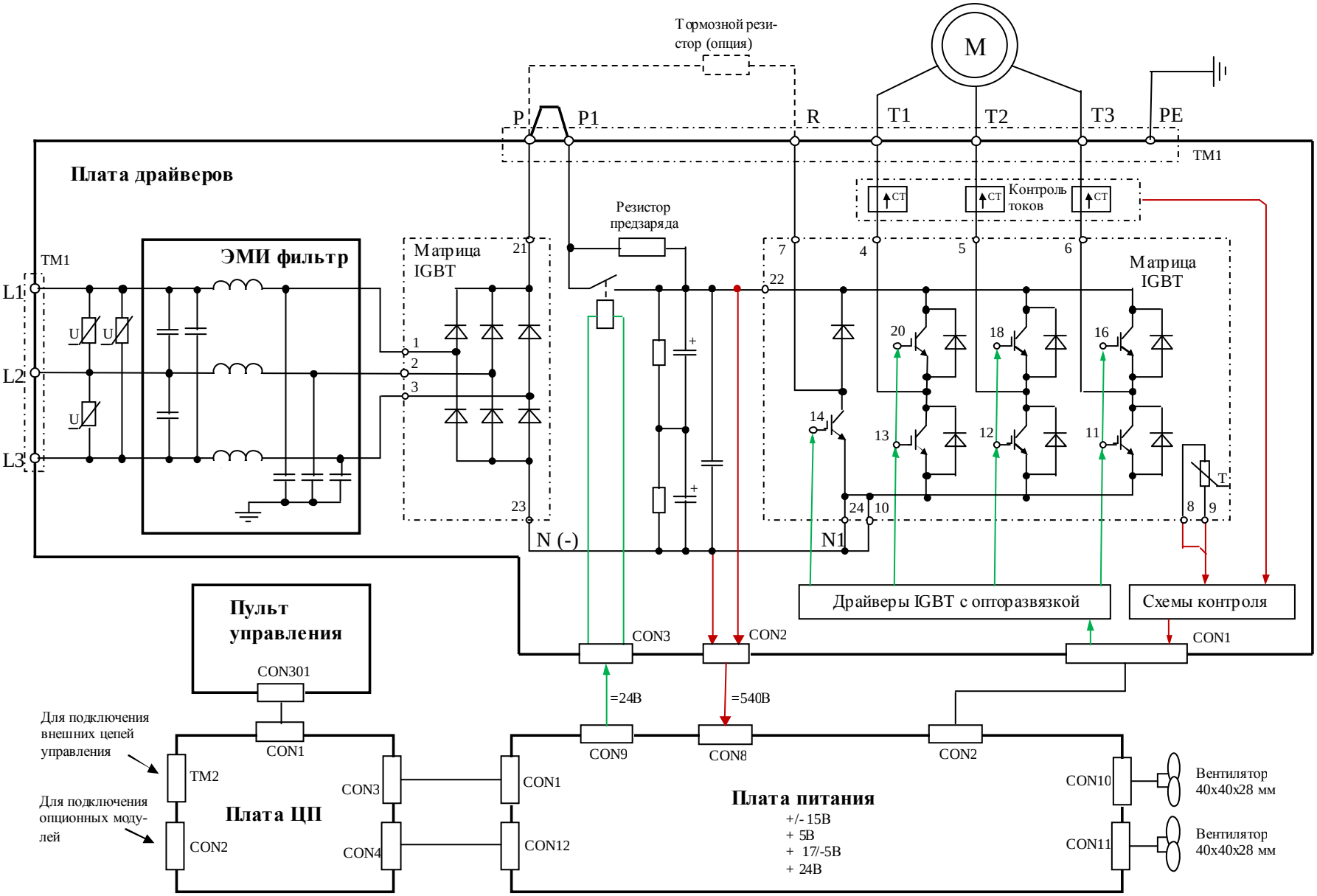
8.14. Произвести затяжку винтов силовых клемм.

8.15. Наклеить гарантийную наклейку в соответствии с рис. 8.3.

Рис. 8.3. Положение ремонтной гарантийной наклейки.

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 EI, E2 и E3 и устройств плавного пуска ДМС».



Структурная схема преобразователей частоты E2-8300-003H и E2-8300-005H

Приложение 1