Файл	Руководство по ремонту E2-8300-001H_002H.doc	Разработал	Щедривый		
Дата изм.	15.02.2012 г.	Проверил	Рожков		
Дата печати					
		Утвердил	Крикунова		

Руководство по ремонту

преобразователей частоты

E2-8300-001H, E2-8300-002H

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....8
4.3. Блок-схема преобразователей....9
4.4. Фотографии сменных узлов....10
4.5. Блок-схема диагностики....13
4.6. Визуальный осмотр преобразователя....14
4.7. Диагностика силовых ключей матрицы....14
4.8. Диагностика платы ЭМИ фильтра....17
4.9. Диагностика вентилятора....18
4.10. Подключение преобразователя частоты к сети....19
4.11. Диагностика платы питания, платы цП и пульта....19
4.12. Чтение истории ошибок....20
4.13. Проверка на лампы накаливания....20
4.14. Проверка на двигатель....20
4.15. Диагностика входных и выходных цепей управления....21
5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА....23
5.1. Замена пульта управления....23
5.2. Замена платы центрального процессора....23
5.3. Замена вентилятора....23
5.4. Замена силовой части....24
5.5. Замена платы ЭМИ фильтра....25
5.6. Замена других составных частей....25
6. РАЗБОРКА....26
6.1. Демонтаж пульта управления....26
6.2. Демонтаж верхней части корпуса....26
6.3. Демонтаж вентилятора....27
6.4. Демонтаж платы центрального процессора....28
6.5. Демонтаж модуля ПЧ....29
6.6. Демонтаж платы питания....29
6.7. Демонтаж платы драйверов....30
6.8. Демонтаж платы ЭМИ фильтра....33
7. СБОРКА....35
7.1. Установка платы ЭМИ фильтра....35
7.2. Установка матрицы....36
7.3. Установка платы драйверов....37
7.4. Установка платы питания....43
7.5. Установка модуля ПЧ....44
7.6. Установка платы центрального процессора....45
7.7. Установка вентилятора....46
7.8. Установка верхней части корпуса....47
7.9. Установка пульта управления....48
8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ....49
Приложение 1. Структурная схема E2-8300-001H и E2-8300-002H....53

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров компании «Веспер автоматика», выполняющих ремонт преобразователей частоты моделей E2-8300-001H и E2-8300-002H.

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:

1.4.1. Диагностика ПЧ и определение неисправных составных частей.

1.4.2. Разборка (частичная или полная).

1.4.3. Замена неисправных составных частей (блоков, узлов, деталей);

1.4.4. Сборка.

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

3.2. Комплектующие изделия

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

3.3. Расходные материалы

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

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

Таблица 3.1.

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

3.4.2. Источник постоянного напряжения 540 В

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

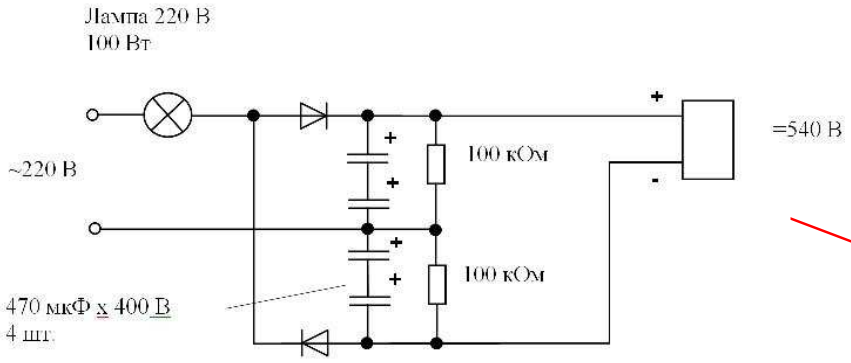
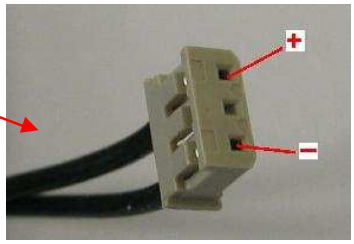


Схема электрическая принципиальная источника 540В



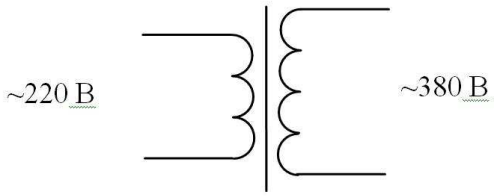
Выходной разъем

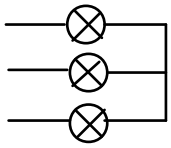
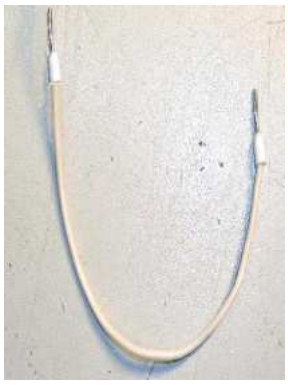
3.4.3. Регулируемый блок питания

Напряжение питания	~220В, 50Гц
Выходное напряжение постоянного тока	от 0 до 24В
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 0,75 (1,5) 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 Е2-8300-001Н и Е2-8300-002Н представлено на рис. 4.1.

Рис. 4.1 Фото общего вида преобразователей Е2-8300-001Н и Е2-8300-002Н

4.3. Блок-схема преобразователей частоты E2-8300-001H и E2-8300-002H приведена на рис. 4.2, структурная схема преобразователей - в Приложении 1.

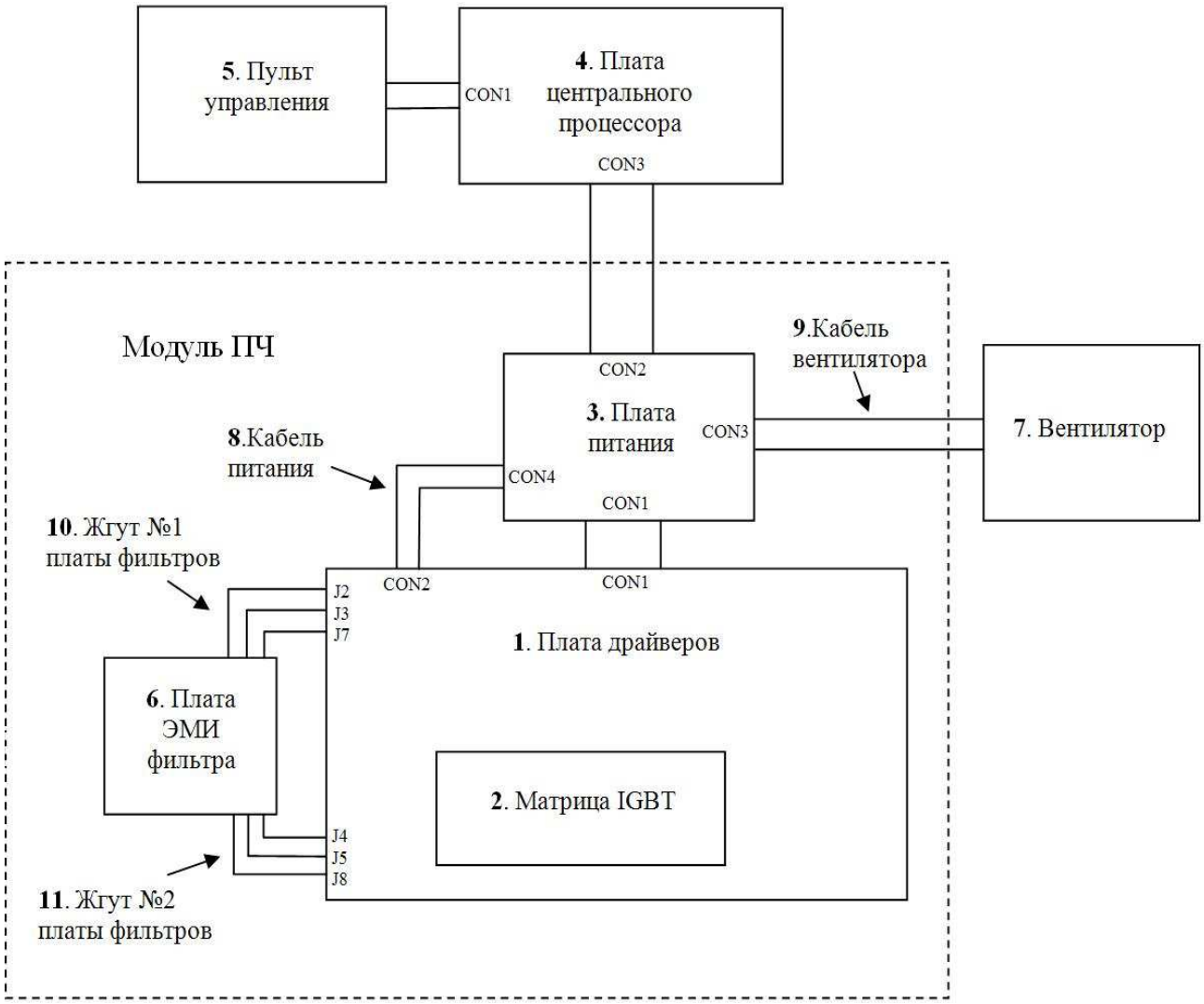
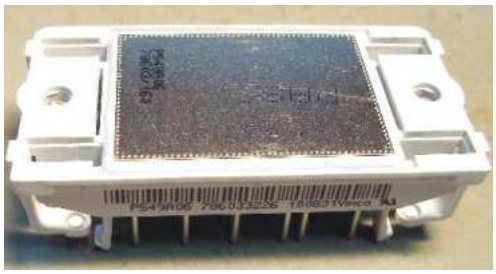
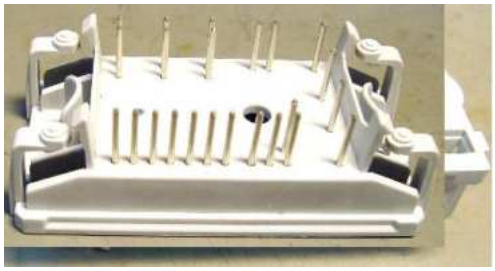
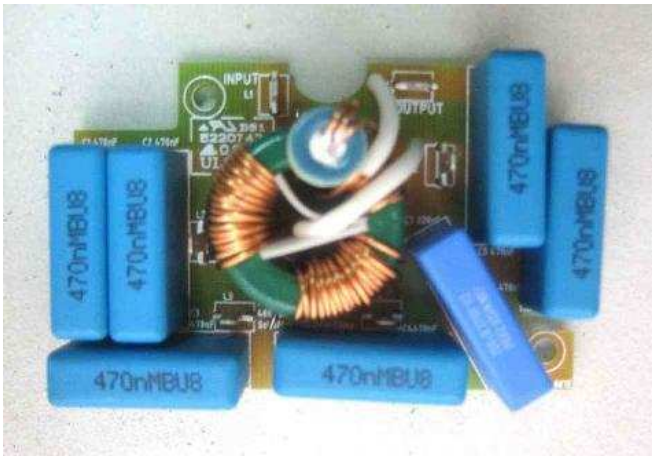


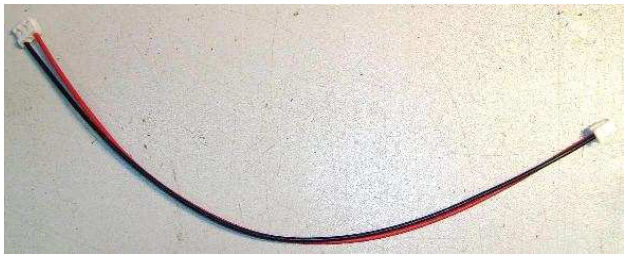
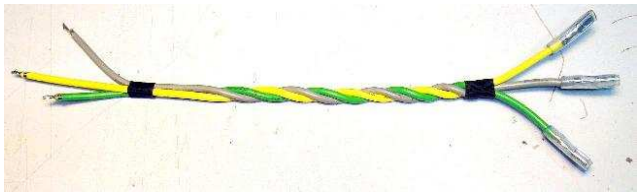
Рис. 4.2. Блок- схема преобразователей частоты E2-8300-001H и E2-8300-002H

4.4. Фотографии сменных узлов, входящих в состав преобразователей частоты E2-8300-001H и E2-8300-002H, приведены в табл. 4.1. (Порядковые номера соответствуют рис. 4.2)

Таблица 4.1.

№	Наименование	Фото
1.	Плата драйверов - для E2-8300-001H, - для E2-8300-002H	
2.	Матрица: P548A для E2-8300-001H, P549A для E2-8300-002H	 
3.	Плата питания E2-8300-001H(-002H)	

4.	Плата центрального процессора E2-8300-001H(-002H)	
5.	Пульт управления E2-8300	
6.	Плата ЭМИ-фильтра E2-8300-001H(-002H)	

7.	Панель с вентилятором DFB402024H, 40x40x20 мм	
8.	Кабель питания	
9.	Кабель вентилятора	
10	Выходной жгут(№1) платы фильтров	
11	Входной жгут(№2) платы фильтров	

4.5. Блок-схема диагностики преобразователей частоты E2-8300-001H и E2-8300-002H

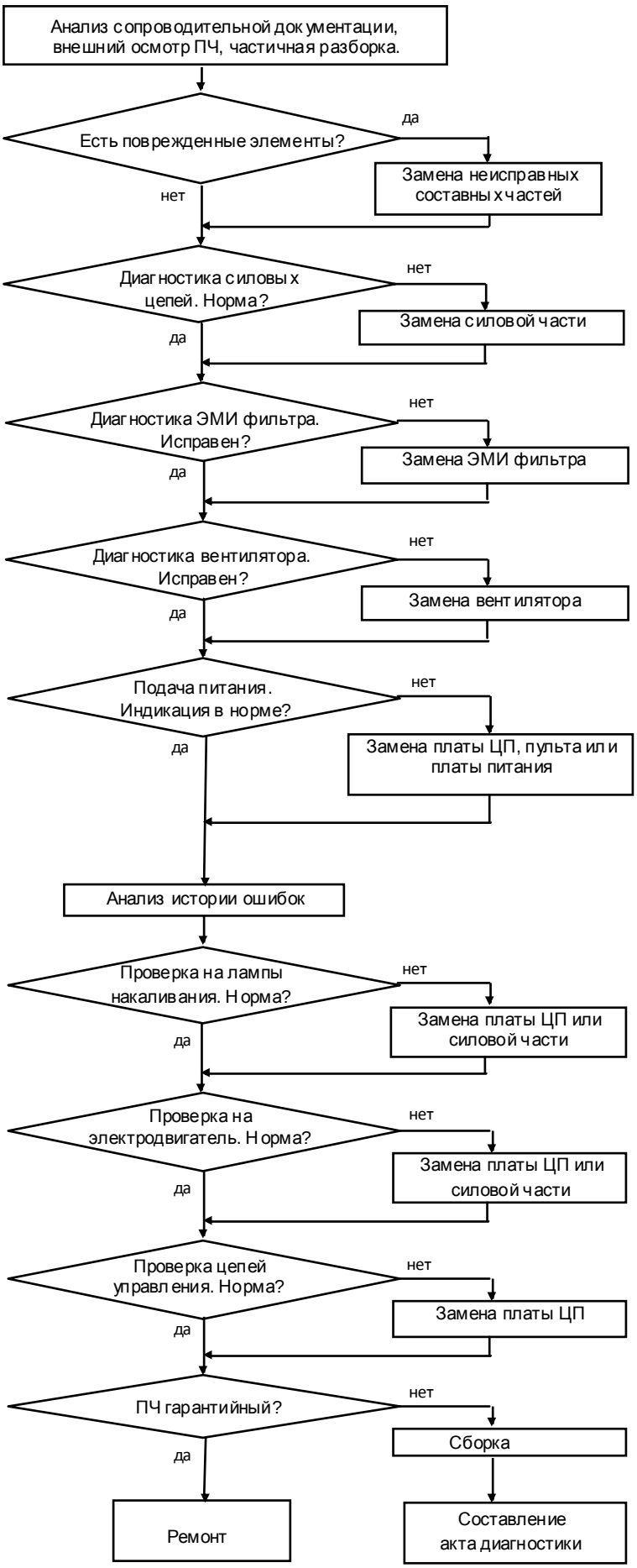


Рис.4.3.

4.6. Визуальный осмотр преобразователя.

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

4.6.2. Провести частичную разборку преобразователя (снять пульт, извлечь модуль ПЧ из корпуса и демонтировать плату ЦП) в соответствии с п.п.6.1…6.5.

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

4.7. Диагностика силовых ключей матрицы

4.7.1. Проверить наличие шинной перемычки между клеммами **P** и **P1**, убедиться в том, что клеммы затянуты.

4.7.2. Установить мультиметр в режим «Прозвонка диодов».

4.7.3. Электрическая принципиальная схема матриц P548A и P549A приведена на рис.4.4 (на схеме также показаны внешние силовые клеммы ПЧ).

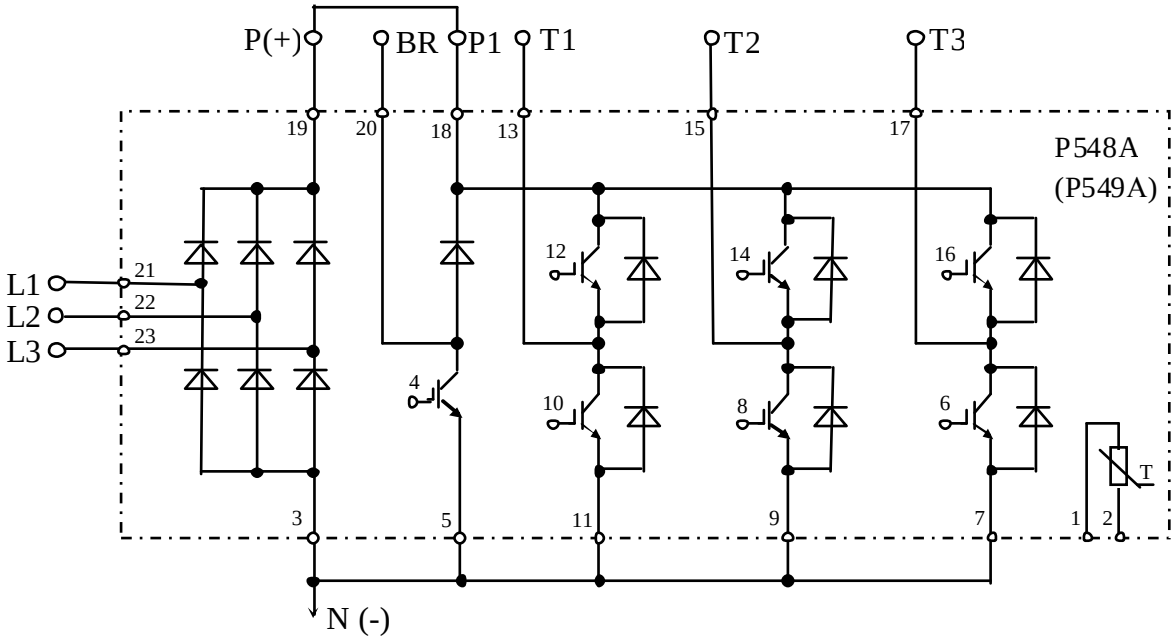


Рис. 4.4. Принципиальная схема матриц P548A и P549A

4.7.4. Проверить цепь P-L1, как показано на рис. 4.5. При исправной матрице цепь «звонится» как диод (при прямой проводимости показания прибора 200…..1000, рис. 4.5.а, при обратной проводимости – «Обрыв цепи», рис. 4.5.б).

Мультиметр 3.4.1

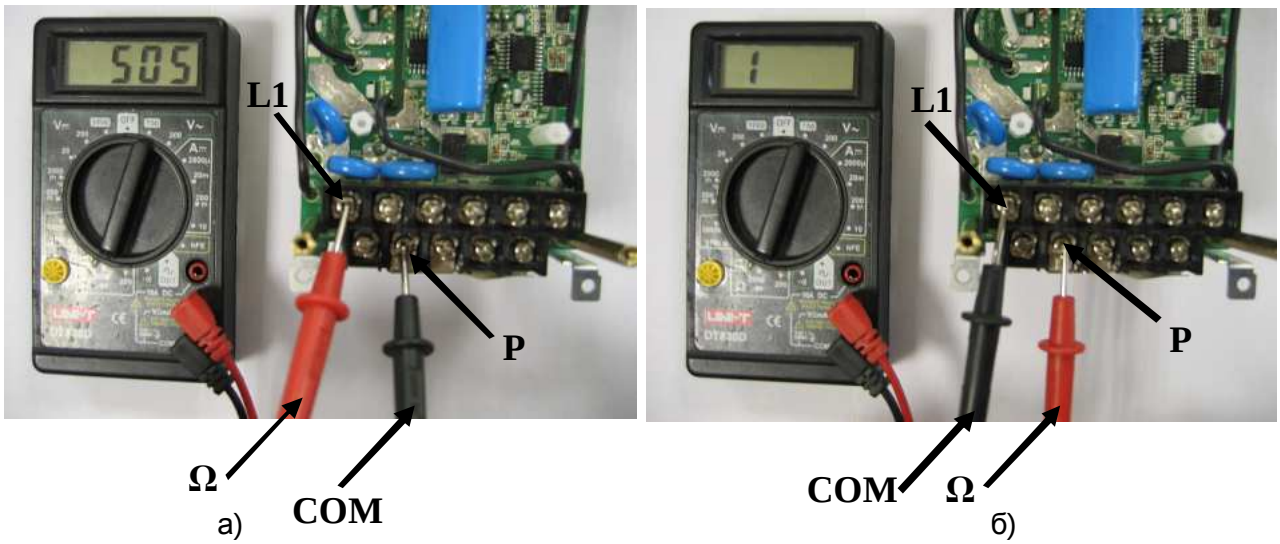


Рис.4.5. Проверка входных силовых цепей относительно клеммы P

4.7.5. Аналогично п. 4.7.4 проверяются 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.

4.7.6. Проверить цепь N-L1 на плате драйверов тестером, в режиме «Прозвонка диодов» как показано на рисунке 4.7. Вывод клеммы N показан на рис. 4.6 (ближайший к стойке вывод разъёма CON2 платы драйверов). Цепь N-L1 должна звониться как диод. (при прямой проводимости показания прибора 200…..1000, рис. 4.7а, при обратной проводимости – «Обрыв цепи», рис. 4.7б). В противном случае матрица считается неисправной.

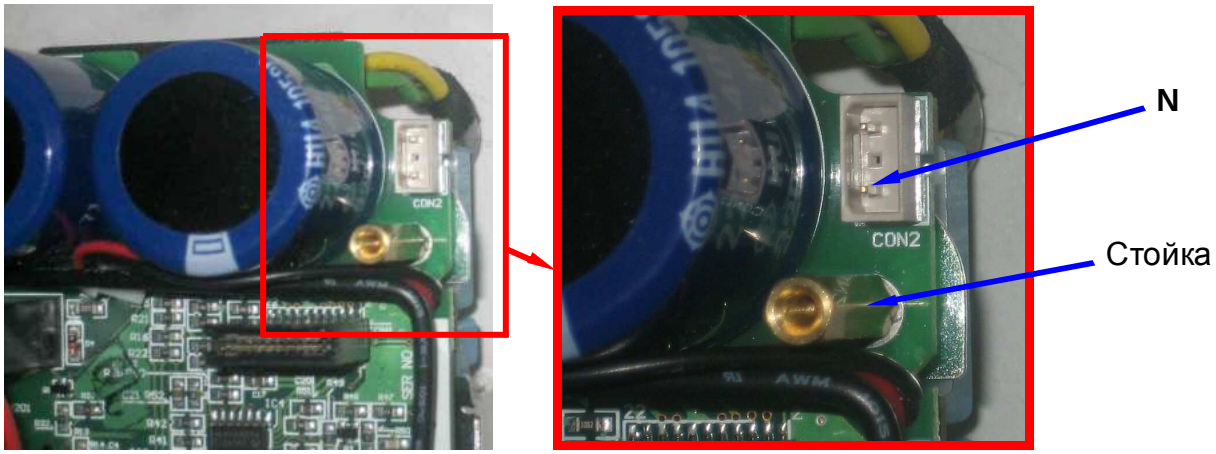
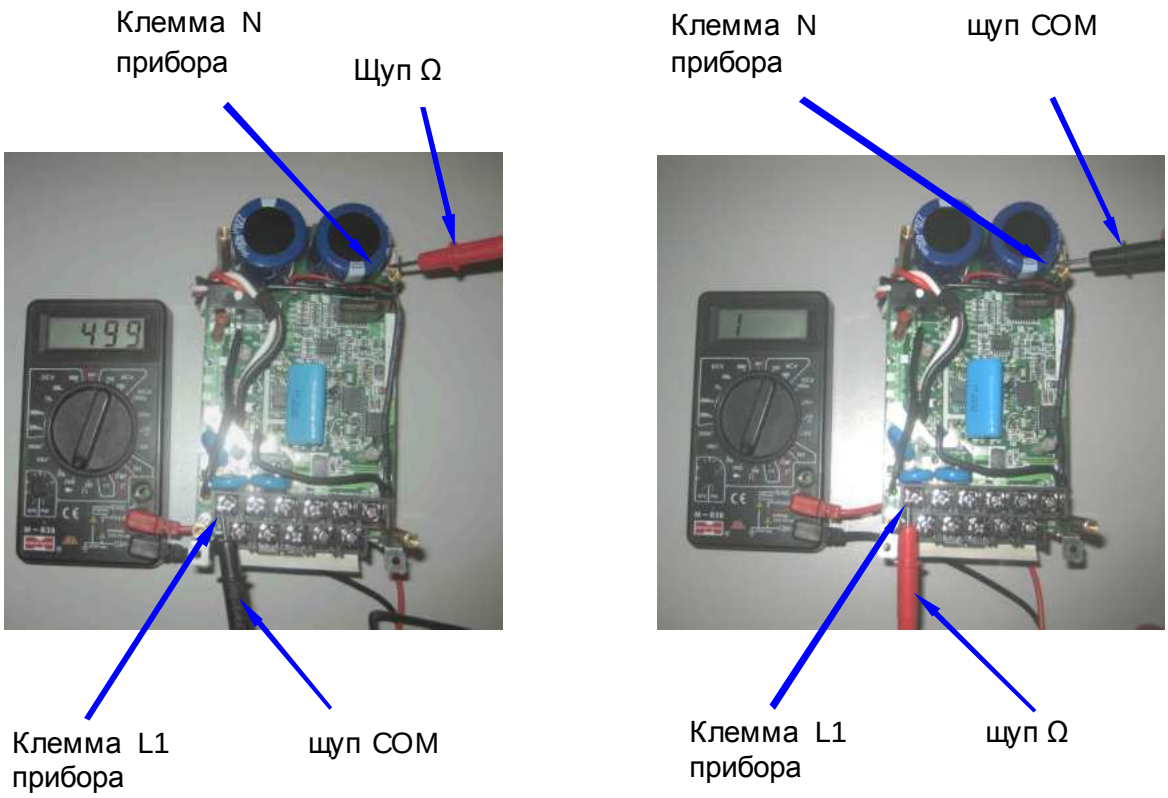


Рис. 4.6 Вывод клеммы N

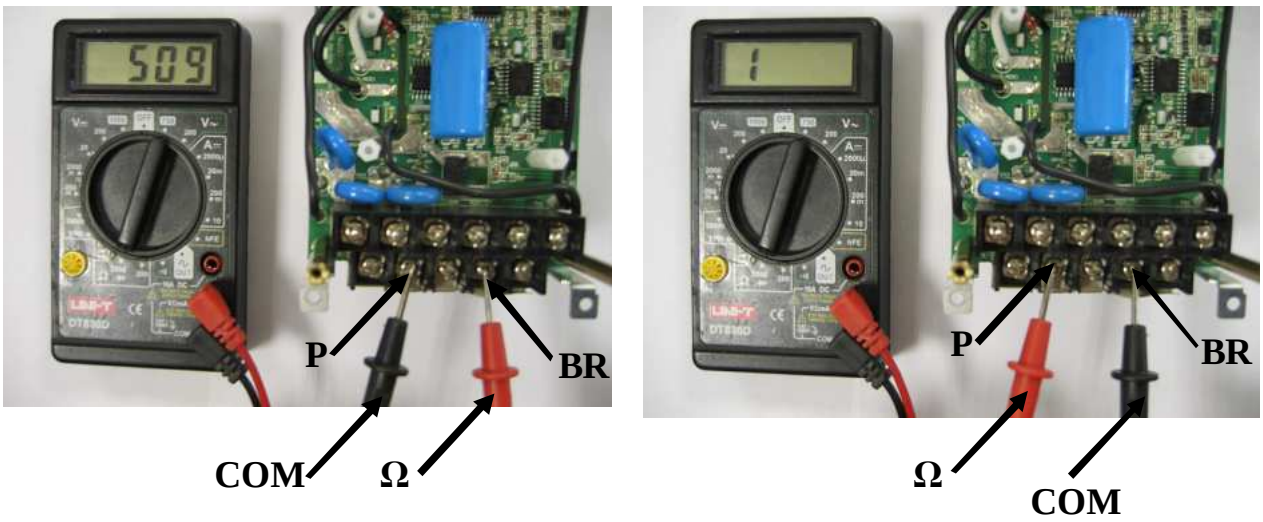


а) б)

Рис 4.7. Диагностика матрицы относительно клеммы N

4.7.7. Аналогичным п. 4.7.6 образом диагностировать входные N-L2, N-L3 и выходные N-T1, N-T2, N-T3 каналы матрицы. 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 считается неисправной.

4.7.8. Проверить цепь P-BR (защитный диод ключа динамического торможения), как показано на рис. 4.8. Исправная цепь «звонится» как диод (при прямой проводимости показания прибора 200…..1000, рис. 4.8.а, при обратной проводимости – «Обрыв цепи», рис. 4.8.б).



а) б)

Рис 4.8. Диагностика ключа торможения относительно клеммы P

4.7.9. Проверить исправность термодатчика матрицы. Установить мультиметр в режим измерения сопротивления на пределе 200 кОм. Измерить сопротивление цепи на плате драйверов между контактами, обозначенными TH1 и TH2, как показано на рис. 4.9. Сопротивление должно быть в пределах от 20 до 25 кОм.

Примечание. Полярность подключения щупов мультиметра - произвольная.

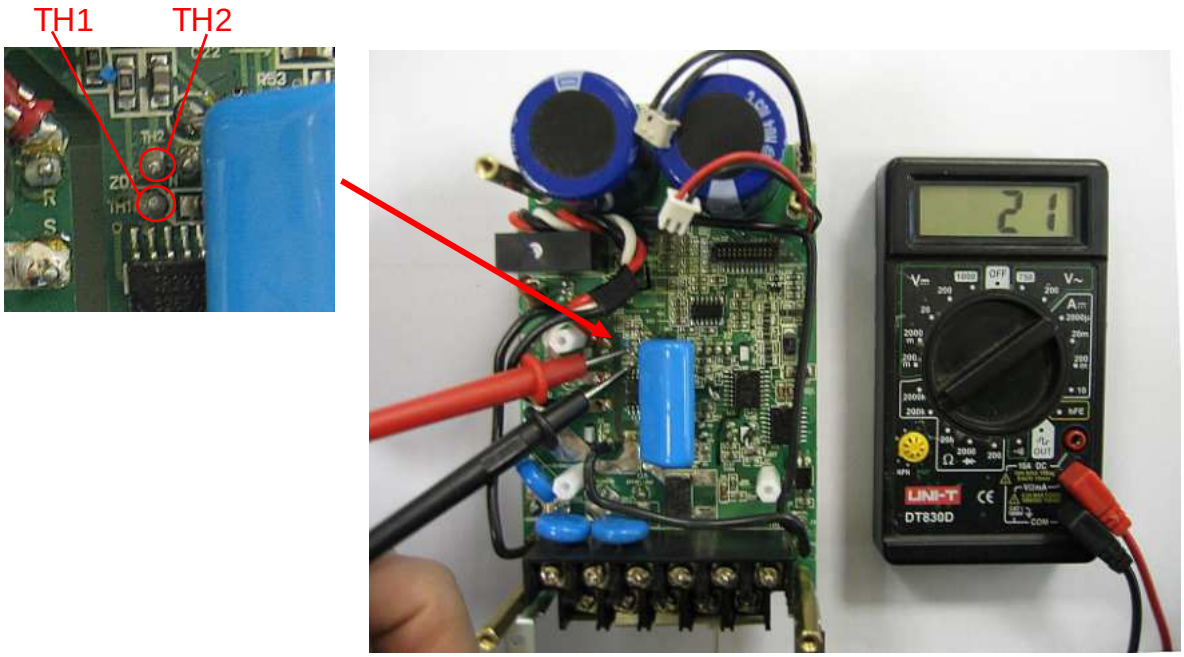


Рис 4.9. Диагностика термодатчика матрицы

4.7.10. Если все каналы матрицы и термодатчик «прозваниваются» как исправные - продолжить диагностику по п.4.9, если хотя бы один неисправен - силовая часть (плата драйверов и матрица) подлежат замене в соответствии с п.5.4, а преобразователь частоты - дальнейшей диагностике.

4.7.11. Если при проверке входных диодов прибор показывает обрыв цепи в обоих направлениях - проверить исправность платы ЭМИ фильтра по п.4.8.

4.8. Диагностика платы ЭМИ фильтра

4.8.1. Выполнить «Демонтаж платы ЭМИ фильтра» согласно п. 6.8.

4.8.2. Произвести визуальный осмотр платы. В случае обнаружения повреждённых элементов или перегоревших печатных проводников плата подлежит замене. Проверить мультиметром цепи по табл. 4.2 и рис. 4.10. В случае несоответствия показаний прибора значениям таблицы 4.2, плата ЭМИ-фильтра подлежит замене согласно п. 5.5.

Таблица 4.2

Цепи	Показания прибора на исправной плате
«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»

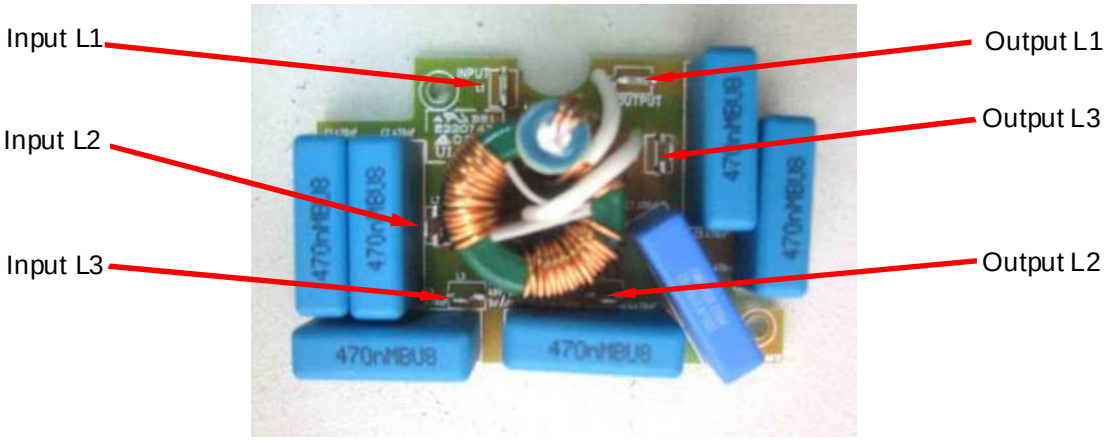


Рис. 4.10. Диагностика платы ЭМИ фильтра

4.9. Диагностика вентилятора.

4.9.1. Демонтировать вентилятор в соответствии с п.6.3.

4.9.2. Подключить вентилятор к источнику постоянного напряжения 24 В, соблюдая полярность («+» красный провод, «-» чёрный), подать напряжение (см. рис. 4.11). Если вентилятор не вращается, заменить на новый. Если не вращается замененный вентилятор - заменить плату питания.

Источник 24В 3.4.3

Рис. 4.11. Диагностика вентилятора

4.10. Подключение преобразователя частоты к сети.

4.10.1. Подключить преобразователь к электросети 3Ф ~380 В (или к сети 1Ф ~220 В через трансформатор 220/380 В, как показано на рис. 4.12).

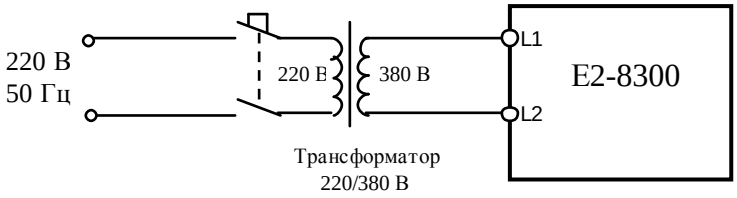


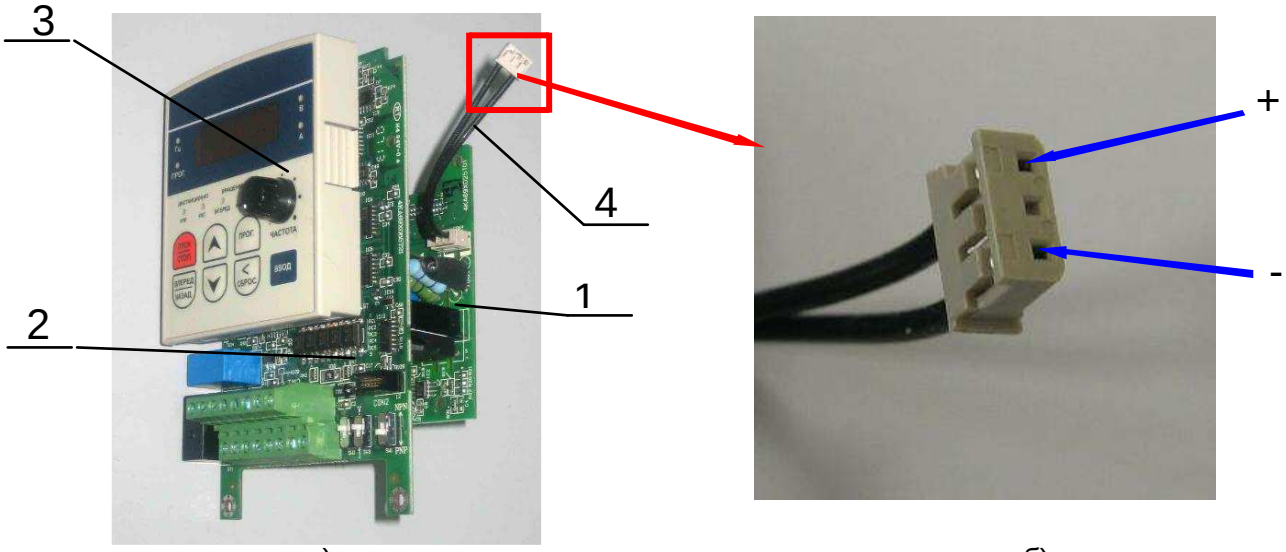
Рис. 4.12. Подключение ПЧ к сети через трансформатор

Трансформатор 3.4.4

4.10.2. Подать питание 220 В на трансформатор. На дисплее в течение 3-5 секунд должно отображаться напряжение питания, а затем – задание частоты. 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. Соединить плату питания с платой центрального процессора и пультом, как показано на рис 4.13а. К плате питания подсоединить питающий жгут.



а) б)

Рис 4.13

1 - плата питания
2 - плата центрального процессора
3 - пульт
4 - питающий жгут

4.11.2. Подключить источник постоянного напряжения 540 В к разъёму питающего жгута платы питания, соблюдая полярность, как показано на рис. 4.13б.

Источник 540В 3.4.2

4.11.3. Подать напряжение 220 В, 50 Гц, наблюдать за лампочкой на источнике. При исправных платах лампочка должна кратковременно (1-2 сек.) загореться и

погаснуть, на пульте появится индикация «CTER». В данном случае индикация «CTER» не является ошибкой, так как не подключена плата драйверов.

4.11.4. Если лампочка не загорелась – проверить источник напряжения 220 В и исправность источника питания 540 В.

Если лампочка горит постоянно:

- произвести замену платы процессора, подать напряжение 220 В;
- если после замены платы центрального процессора лампочка 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 ЦП (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 3 лампочки (220 В, 40-100 Вт), соединённые по схеме «Звезда» к выходным клеммам T1, T2, T3 преобразователя частоты. Подать питание ~380В (или ~220 В на трансформатор, см. рис. 4.12).

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 лампочек не горит, или яркость лампочек 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, согласно п.5.4.

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

4.14. Проверка на двигатель.

4.14.1. Подключить электродвигатель к выходным клеммам T1, T2, 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.

4.14.3. Установить значения констант:

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

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

4.14.5. 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

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

$$I_{ср} = (I1+I2+I3)/3$$

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

4.14.7. 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.5.4.

4.15. Диагностика входных и выходных цепей управления

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

Внимание! Предварительно записать текущие значения констант (установленные пользователем) на свободном поле карточки ремонта для последующего восстановления.

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

Индикаторы «Дистанционно Упр и Рег» должны засветиться.

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.

Потенциометр и перемычка 3.4.7

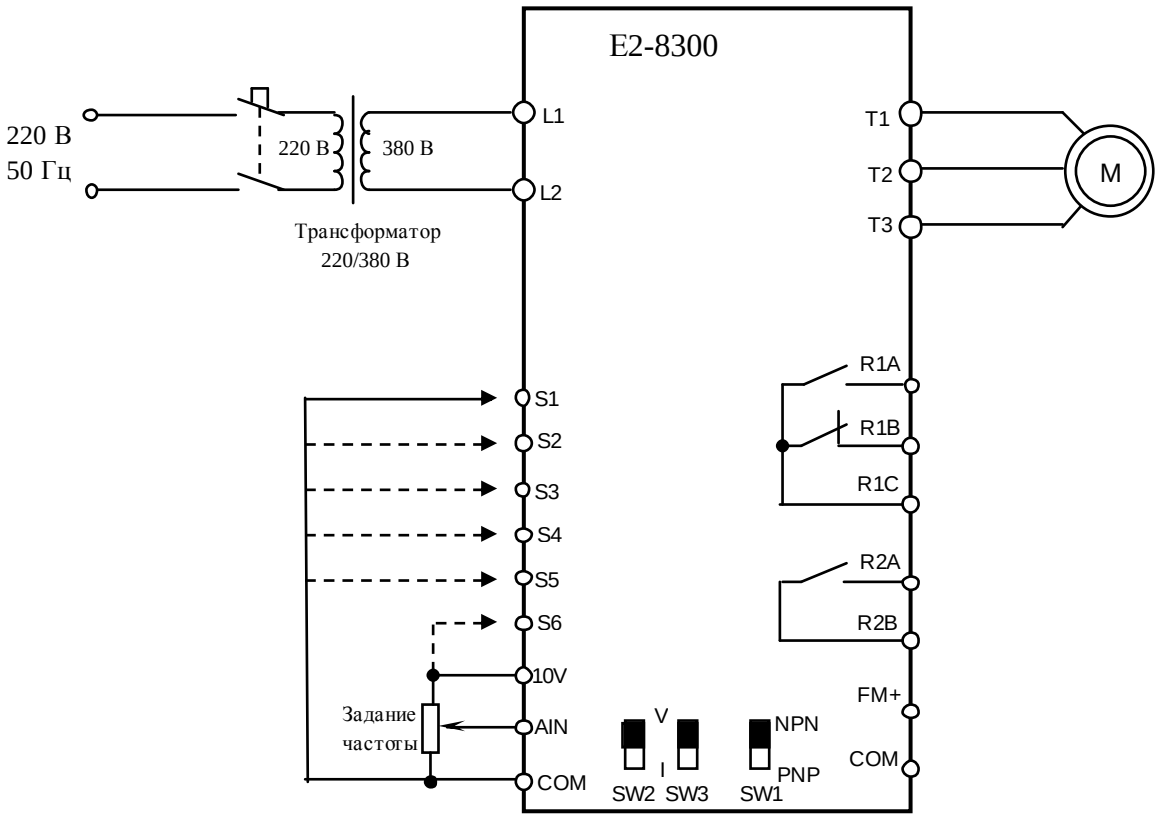


Рис. 4.14. Диагностика цепей управления E2-8300

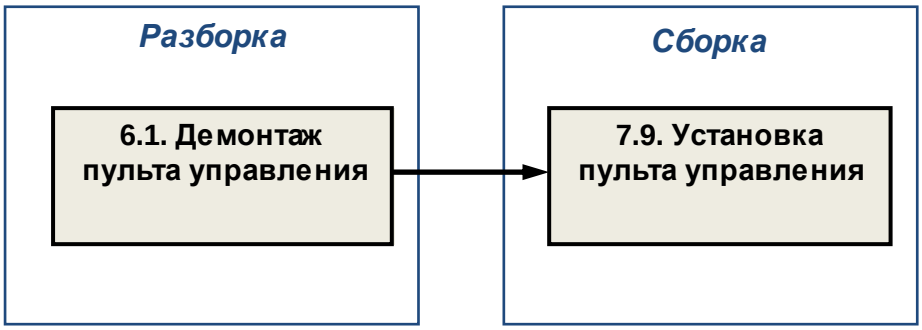
4.15.3. Проверить с помощью тестера в режиме «зуммера» цепи выходных реле R1A-R1C и R2A-R2B. В обоих случаях контакты реле должны быть разомкнуты.
4.15.4. Проверить с помощью тестера в режиме «V=» с пределом измерения 20V напряжение между клеммами FM+ и COM. Напряжение должно быть равно 0.
4.15.5. Установить с помощью внешнего потенциометра опорную частоту примерно 10 Гц, соединить свободный конец перемычки с клеммой S1. Двигатель начнёт плавно разгоняться до заданной потенциометром опорной частоты (10 Гц), на пульте должен светиться индикатор «Вращение Вперед». Установить опорную частоту 50 Гц. Двигатель должен плавно разгоняться до 50 Гц.
Контакты реле R2A-R2B должны быть замкнуты, на клемме FM+ относительно COM должно быть напряжение +10В±1В. Отсоединить перемычку от клеммы S1.
4.15.6. Повторить п 4.15.5 для входа S2, при этом двигатель должен вращаться в противоположном направлении, а на пульте светиться индикатор «Вращение Назад».
4.15.7. Соединить свободный конец перемычки с клеммой S3. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 20 Гц.
4.15.8. Отсоединить перемычку от клеммы S3 и соединить ее с клеммой S4. На дисплее должна отображаться (мигать) частота 30 Гц.
4.15.9. Отсоединить перемычку от клеммы S4 и соединить ее с клеммой S5. На дисплее должен отображаться (мигать) код ошибки «E.S.». Проверить тестером , что контакты реле R1A-R1C замкнулись.
4.15.10. Отсоединить перемычку от клемм S5 и COM.
4.15.11. Соединить перемычкой клеммы S6 и 10V. Индикация ошибки должна сброситься, на дисплее должно отображаться (мигать) задание частоты.
4.15.12. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.п.4.15.3…4.15.9, плата центрального процессора подлежит замене в соответствии с п.5.2.

4.16. После завершения диагностики:

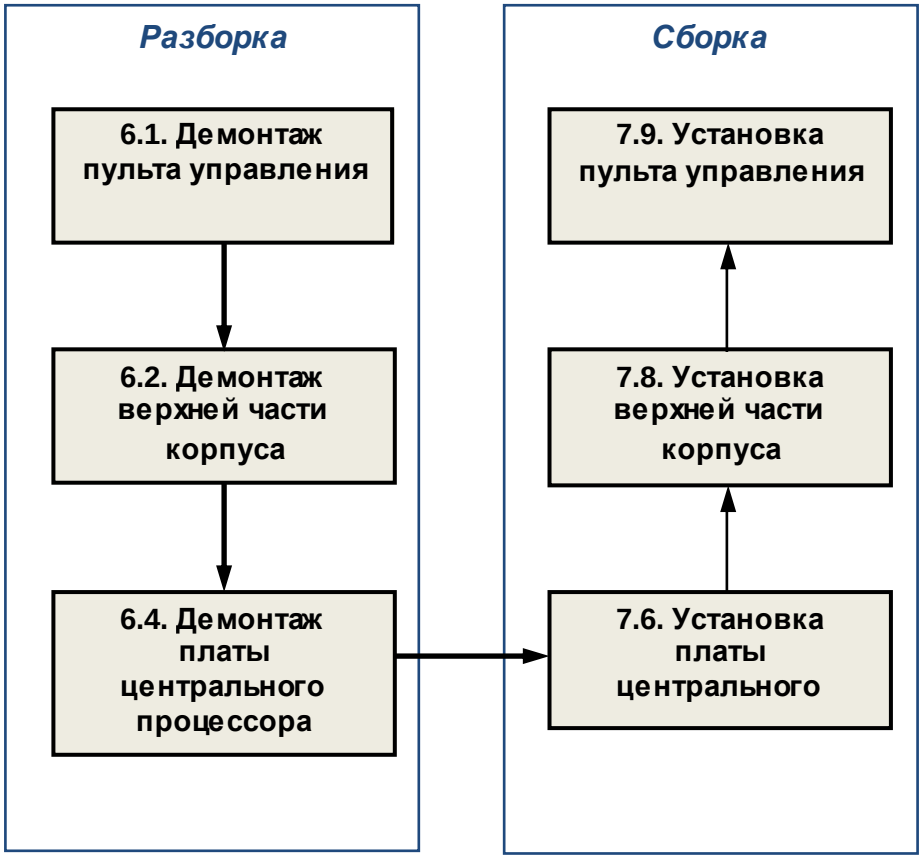
- если ремонт гарантийный – приступить непосредственно к ремонту в соответствии с разделом 5;
- если ремонт не гарантийный – оформить «Акт по результатам осмотра и диагностики» и передать ПЧ на склад участка ремонта;
- Если в процессе диагностики неисправности не были обнаружены - произвести прогон преобразователя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

5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА

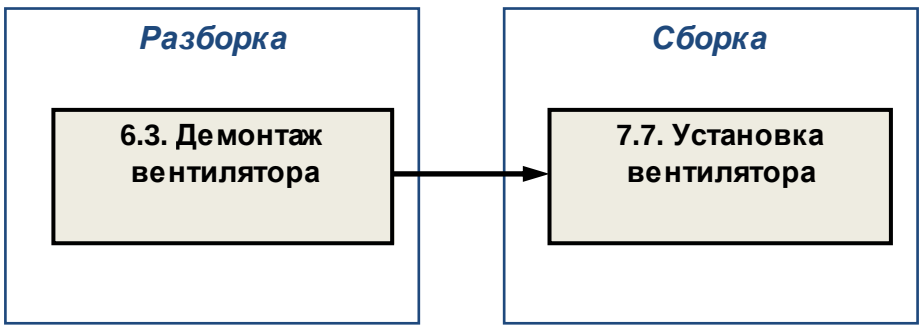
5.1. Замена пульта управления



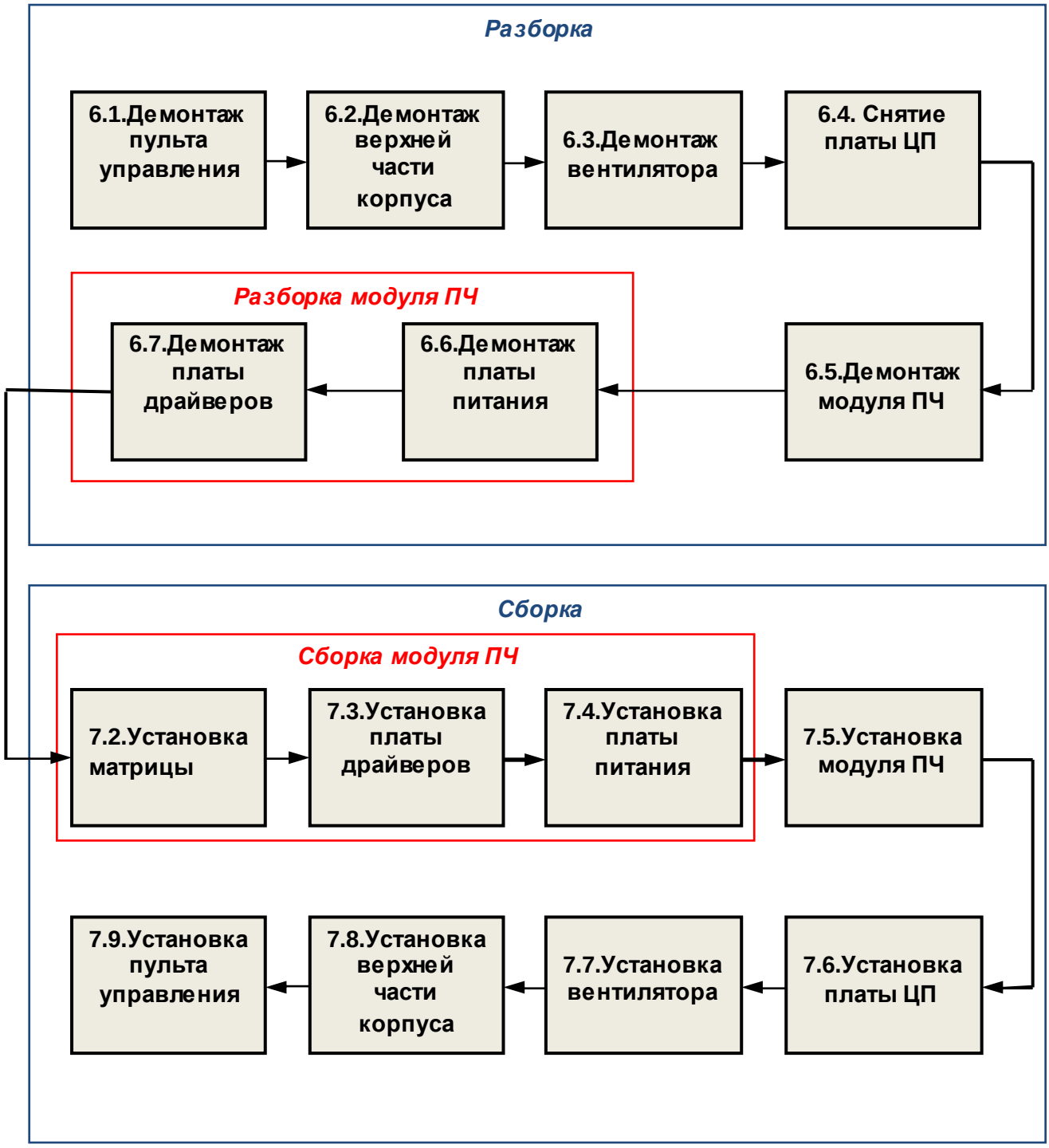
5.2. Замена платы центрального процессора



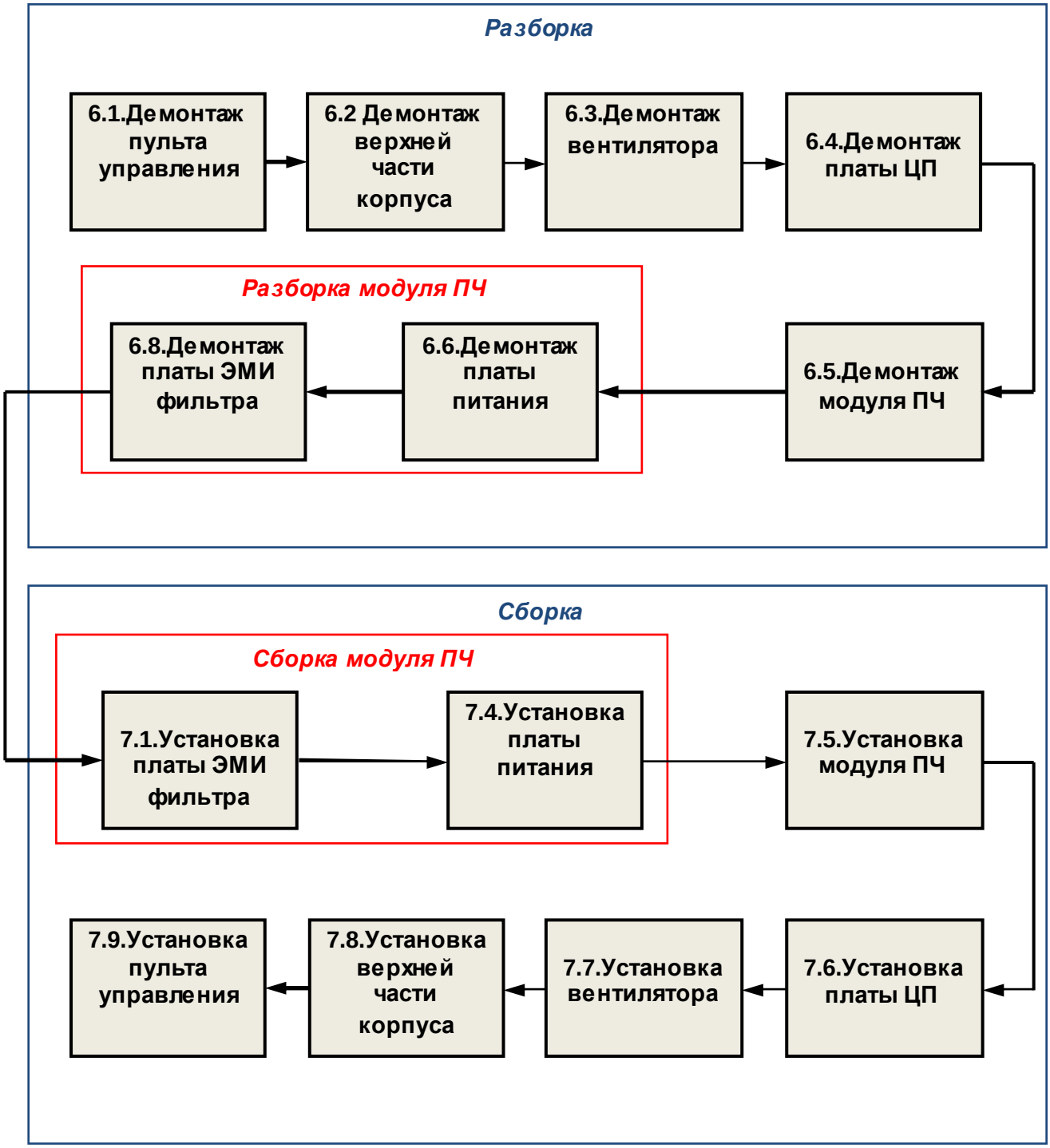
5.3. Замена вентилятора



5.4. Замена силовой части



5.5. Замена платы ЭМИ фильтра



5.6. Замена других составных частей.

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

- верхней крышки;
- решетки кабельных вводов;
- верхней части корпуса;
- нижней части корпуса;
- решетки вентилятора;
- радиатора;
- провода платы питания;
- провода вентилятора.

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 частотный преобразователь на рабочий стол. Снять пульт управления 1, нажав на фиксаторы (рис.6.1). Положить пульт управления в тару.

Рис. 6.1

1 – пульт управления;
2 – винт;
3 – крышка;
4 – решётка.

6.2. Демонтаж верхней части корпуса

6.2.1. Открутить один винт 2, снять верхнюю крышку 3 (рис. 6.1). Положить крышку и винт в тару.

Отвертка крестовая 3.1.8

6.2.2. Снять решётку 4 (рис. 6.1). Положить решётку в тару.

6.2.3. Открутить три винта 1 (рис. 6.2), положить в тару.

Отвертка крестовая 3.1.8

Рис. 6.2

1 – винт;
2 – верхняя часть корпуса.

6.2.4. Отжать поочерёдно фиксаторы 2 в отверстиях, расположенных с двух сторон верхней части корпуса 1 (рис. 6.3).

Отвертка плоская 3.1.7

6.2.5. Снять верхнюю часть корпуса, положить в тару.

Рис. 6.3

1 – верхняя часть корпуса;
2 – фиксатор;
3 – основание корпуса.

6.3. Демонтаж вентилятора

6.3.1. Нажать на фиксаторы, снять вентилятор 2 с держателем 3 из основания корпуса 1 (рис. 6.4а и 6.4б).
6.3.2. Отсоединить розетку кабеля вентилятора 3 от разъёма на держателе (рис. 6.4б).
6.3.3. Снять вентилятор с держателя. Положить держатель и вентилятор в тару.

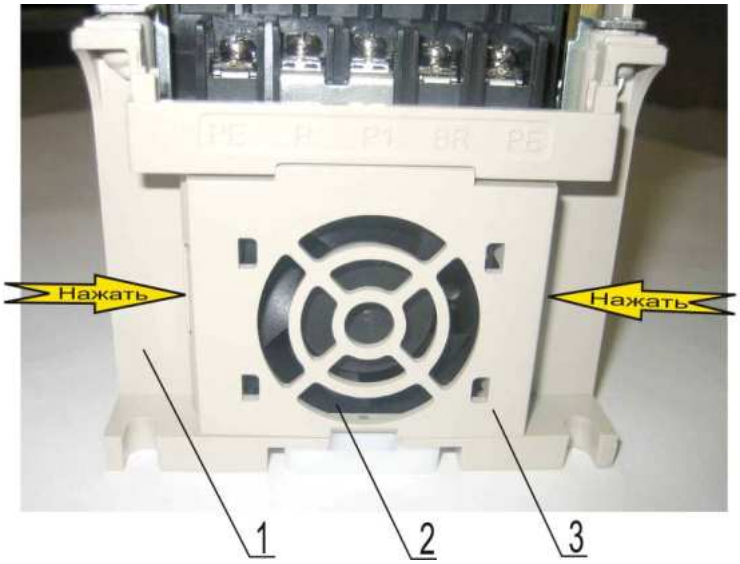


Рис. 6.4а

1 – основание корпуса;
2 – вентилятор;
3 – держатель вентилятора.

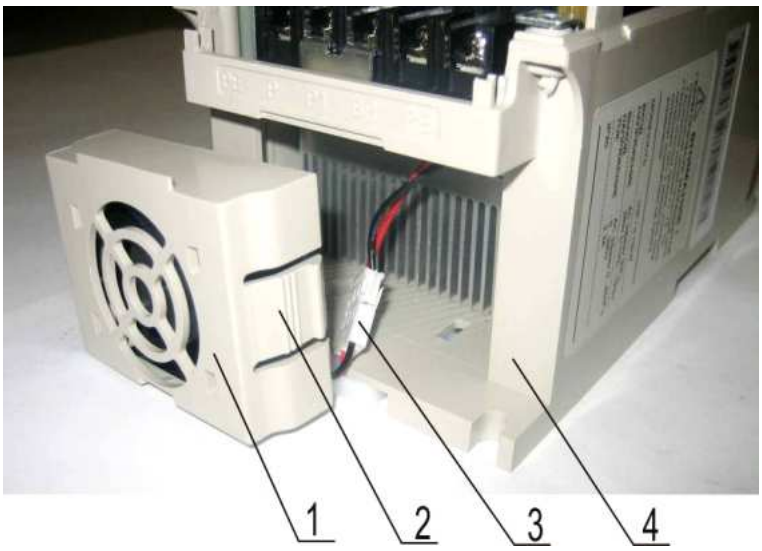


Рис. 6.4б

1 – держатель вентилятора;
2 – фиксатор держателя
3 – розетка кабеля вентилятора;
4 – основание корпуса.

6.4. Демонтаж платы центрального процессора

6.4.1. Открутить три винта 1, снять плату 2 (рис. 6.5). Положить винты и плату в тару.

Отвертка крестовая 3.1.8

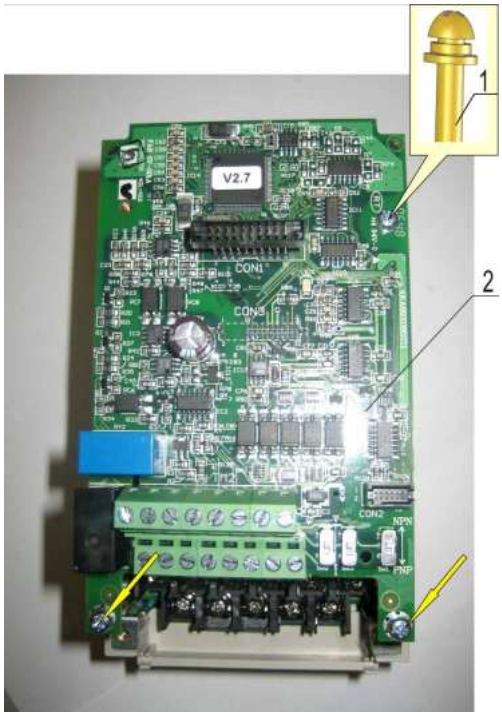


Рис. 6.5

1 – винт;
2 – плата центрального процессора

6.5. Демонтаж модуля ПЧ

Модуль ПЧ – блок, состоящий из платы питания, силовой части, платы ЭМИ фильтра и радиатора.

6.5.1. Открутить винт в корпусе (рис. 6.6).

Отвертка крестовая 3.1.8

6.5.2. Вынуть из основания корпуса модуль ПЧ.

Рис. 6.6

6.6. Демонтаж платы питания

6.6.1. Выкрутить стойку 2 (рис. 6.7). Положить стойку в тару.

Ключ гаечный 3.1.9

6.6.2. Отсоединить розетку 4 от разъёма на плате 3 (рис. 6.7).

6.6.3. Отсоединить розетку 1 от разъёма на плате 3 (рис. 6.7). Положить кабель вентилятора в тару.

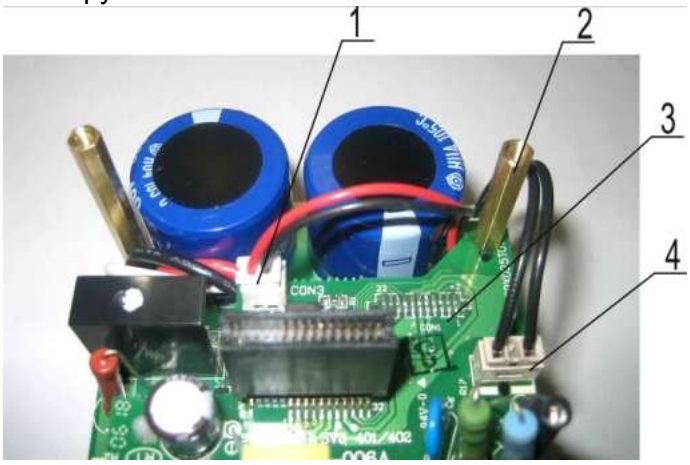


Рис. 6.7

1 – розетка кабеля вентилятора;
2 – стойка;
3 – плата питания;
4 – розетка кабеля питания.

6.6.4. Отсоединить стойки 1 от платы в соответствии с рис. 6.8. Снять плату питания. Положить плату в тару.

Пинцет 3.4.1

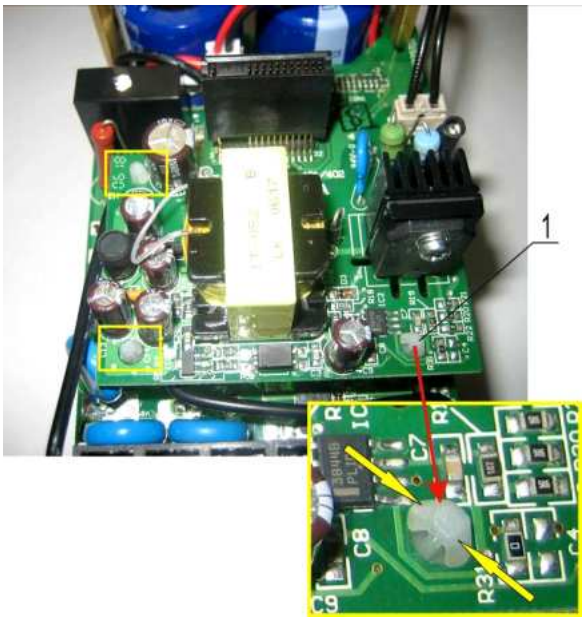


Рис. 6.8

1 – пластмассовая стойка (3 штуки).

Для снятия стойки сжать пинцетом фиксаторы в направлении стрелок и продеть стойку в отверстие платы.

Примечание. Существует модификация крепления платы питания, в которой вместо пластмассовых стоек с фиксаторами используются пластмассовые стойки с резьбовыми отверстиями и пластмассовые винты М3. В этом случае необходимо выкрутить три пластмассовых винта и снять плату питания.

6.7. Демонтаж платы драйверов

6.7.1. Выкрутить четыре стойки 1 (рис. 6.9). Положить стойки в тару.

Ключ гаечный 3.1.9

6.7.2. Отсоединить розетку 3 от разъёма на плате 2 (рис. 6.9). Положить кабель питания в тару.

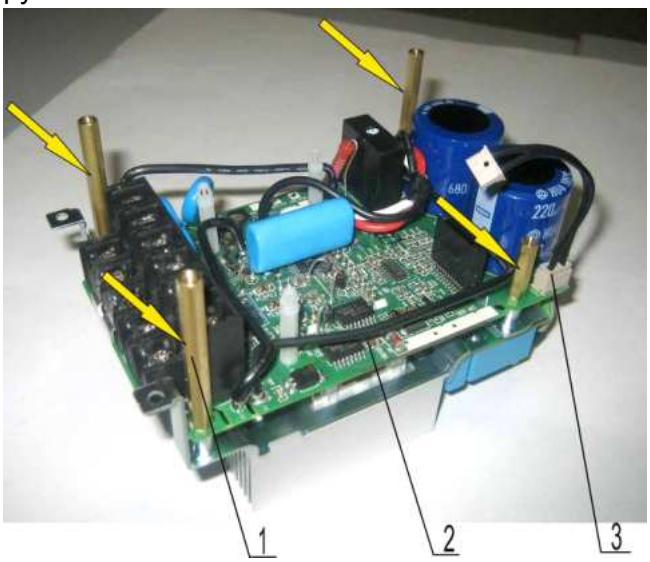


Рис. 6.9

1 – стойка латунная (4 штуки);
2 – плата драйверов;
3 – розетка кабеля питания.

6.7.3. Открутить два винта крепления перемычки 2 к клеммнику 1 (рис. 6.10). Снять перемычку. Положить винты и перемычку в тару.

Отвертка крестовая 3.1.8

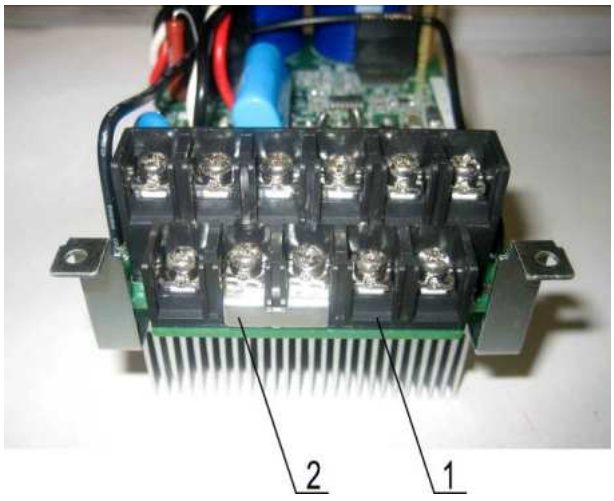


Рис. 6.10

1 – клеммник;
2 – перемычка ПП1.

6.7.4. Перевернуть модуль ПЧ. Отсоединить три конца жгута 1 и три конца жгута 2 от контактов платы 3 (рис. 6.11).

Рис. 6.11

1 – жгут №1;
2 – жгут №2;
3 – плата ЭМИ фильтра.

6.7.5. Отделить кусачками два фрагмента платы 1 над винтами крепления матрицы 2 к радиатору (рис. 6.12).

Кусачки 3.1.3

6.7.6. Выкрутить два винта 3 с двух сторон матрицы 2 (рис. 6.12). Положить винты в тару.

Отвертка крестовая 3.1.8

6.7.7. Снять плату 1 (рис. 6.12).

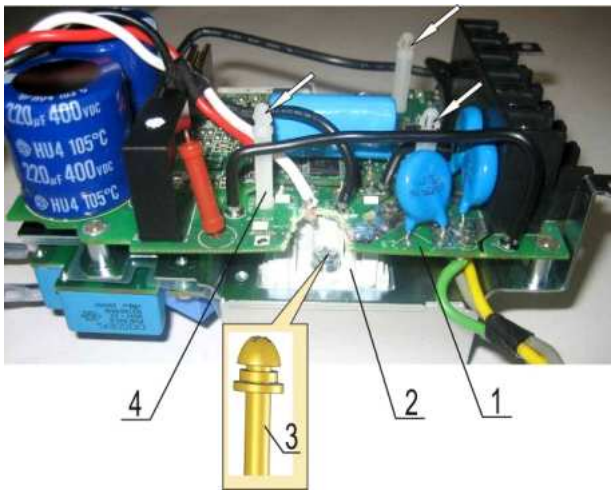


Рис. 6.12

1 – плата драйверов
2 – матрица;
3 – винт (2 штуки);
4 – пластмассовые стойки (3 штуки)

6.7.8. Перевернуть плату 1. Отсоединить поочерёдно от платы три стойки 4 (рис. 6.8 и 6.12). Положить стойки в тару.

Пинцет 3.1.4

Примечание. Для варианта стоек с резьбовыми отверстиями: выкрутить пластмассовые винты и отсоединить стойки.

6.7.9. Отпаять конденсатор 1 (рис. 6.13). Положить плату драйверов и конденсатор в тару.

Паяльная станция 3.1.2; пинцет 3.1.4

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

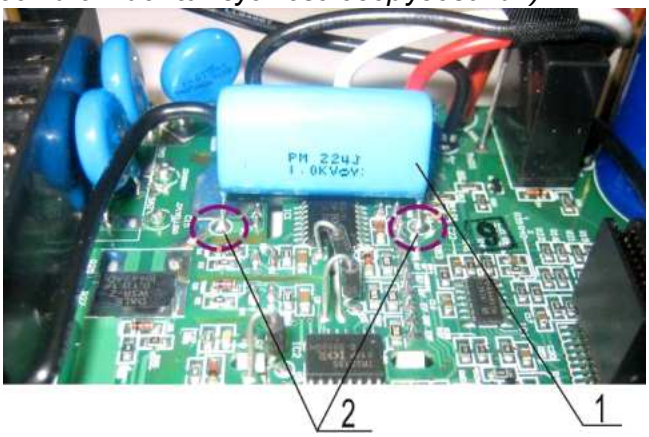


Рис. 6.13

1 – конденсатор;
2 – точки пайки конденсатора.

6.8. Демонтаж платы ЭМИ фильтра

6.8.1. Удалить остатки компаунда 2 с радиатора 1 салфеткой, смоченной СБС (рис.6.14).

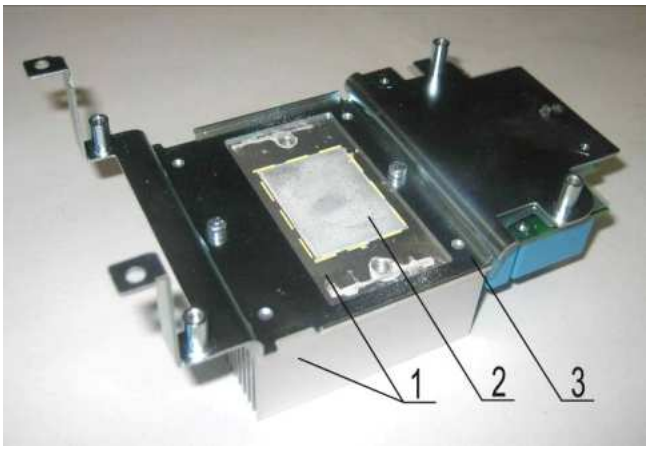


Рис. 6.14

1 – радиатор;
2 – теплопроводный компаунд;
3 – металлическая пластина.

6.8.2. Перевернуть модуль ПЧ. Открутить два винта 1. Снять плату 2 и прокладку (рис. 6.15). Положить плату и прокладку в тару.

Отвертка крестовая 3.1.8

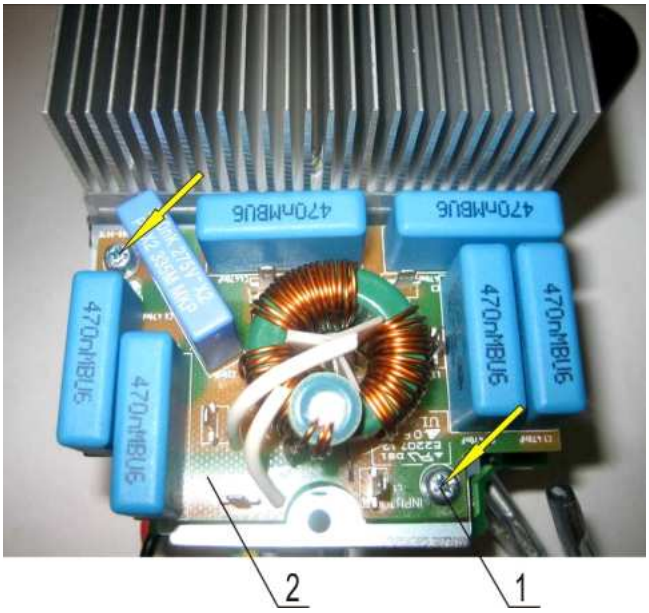


Рис. 6.15

1 – винт;
2 – плата ЭМИ фильтра.

7. СБОРКА

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

Табл. 7.1

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

7.1. Установка платы ЭМИ фильтра

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

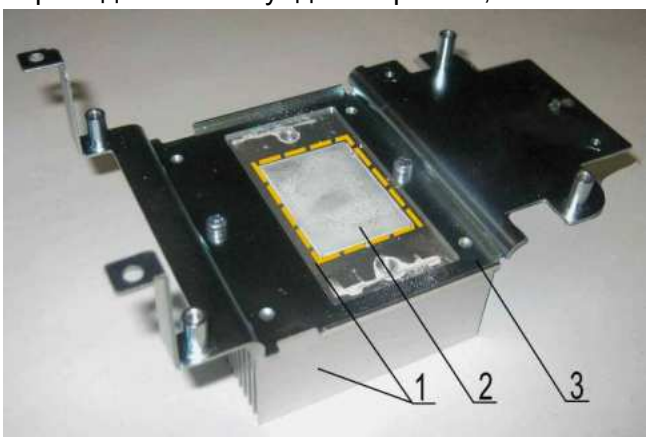


Рис. 7.1

1 – радиатор;
2 – теплопроводный компаунд;
3 – пластина.

7.1.2. Перевернуть сборку так, чтобы радиатор 1 находился вверху (рис. 7.2). Установить прокладку на пластину 3, совместив отверстия прокладки со стойками пластины. Взять плату 2, совместить отверстия платы с резьбовыми отверстиями в стойках на пластине 3. Закрепить плату двумя винтами 4.

Отвертка крестовая 3.1.8

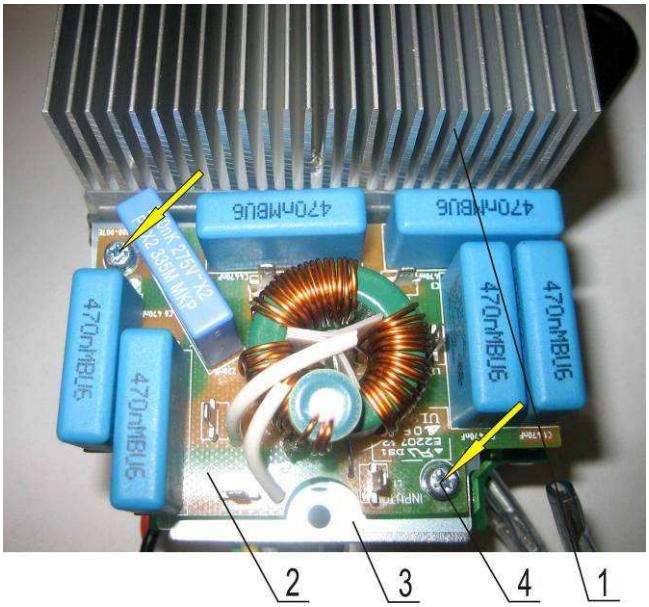


Рис. 7.2

1 – радиатор;
2 – плата ЭМИ фильтра;
3 – металлическая пластина с прокладкой;
4 – винт.

7.2. Установка матрицы

7.2.1. Взять матрицу, протереть основание салфеткой. Нанести шпателем на основание модуля тонкий слой теплопроводного компаунда (пасты). Снять излишки компаунда с кромок основания (рис.7.3).

Шпатель 3.1.10

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

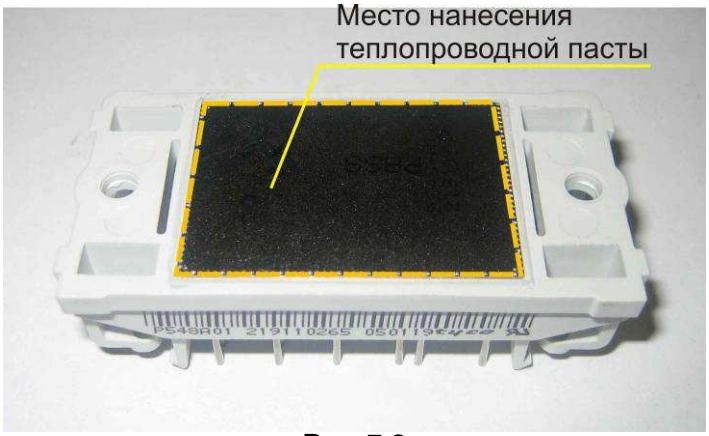


Рис. 7.3

7.2.2. Протереть радиатор в месте установки матрицы салфеткой, смоченной СБС.
7.2.3. Установить матрицу 1 над отверстиями радиатора 2 (рис. 7.4) и слегка притереть.
7.2.4. Вкрутить два винта 3 (рис. 7.4) для предварительного крепления матрицы.

Отвертка крестовая 3.1.8

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

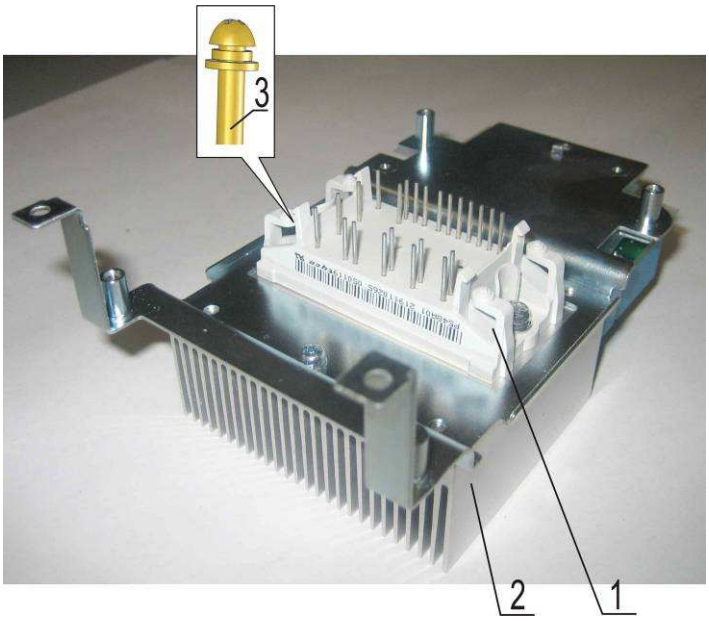


Рис. 7.4

1 – матрица;
2 – радиатор;
3 – винт (2штуки).

7.3. Установка платы драйверов

7.3.1. Затянуть винты крепления матрицы к радиатору.

Отвертка крестовая 3.1.8

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

7.3.2. Взять новую драйверную плату. На плате раскусить три перемычки, показанные красными стрелками на рис.7.5.

Кусачки 3.1.3

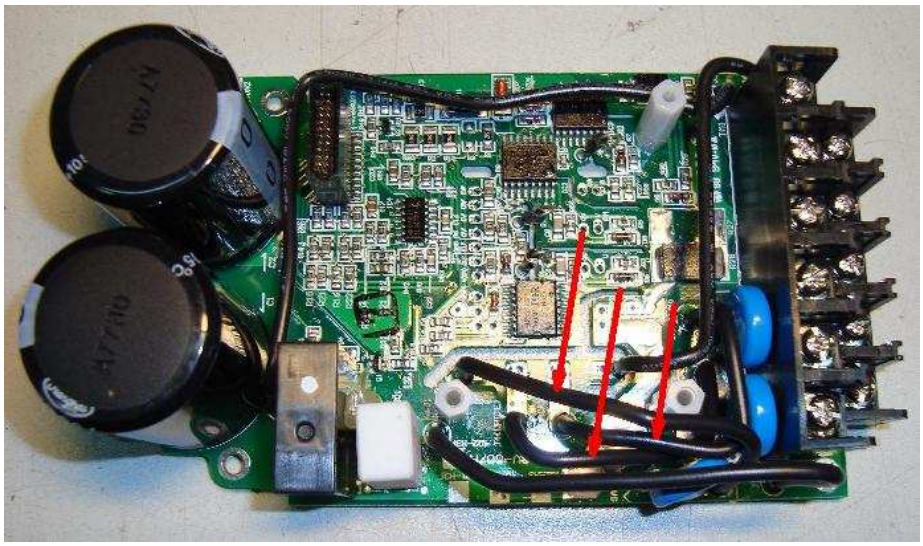
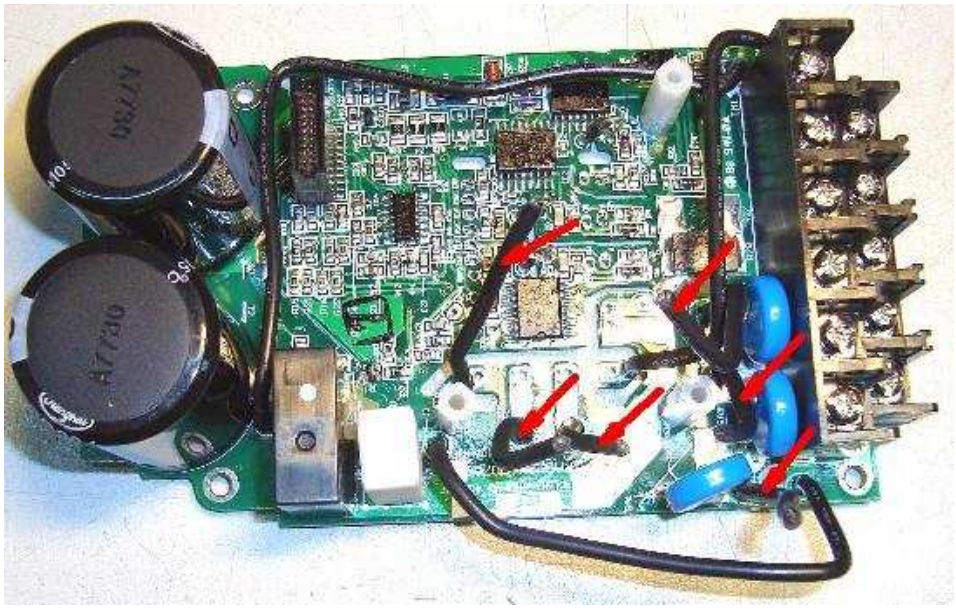


Рис. 7.5

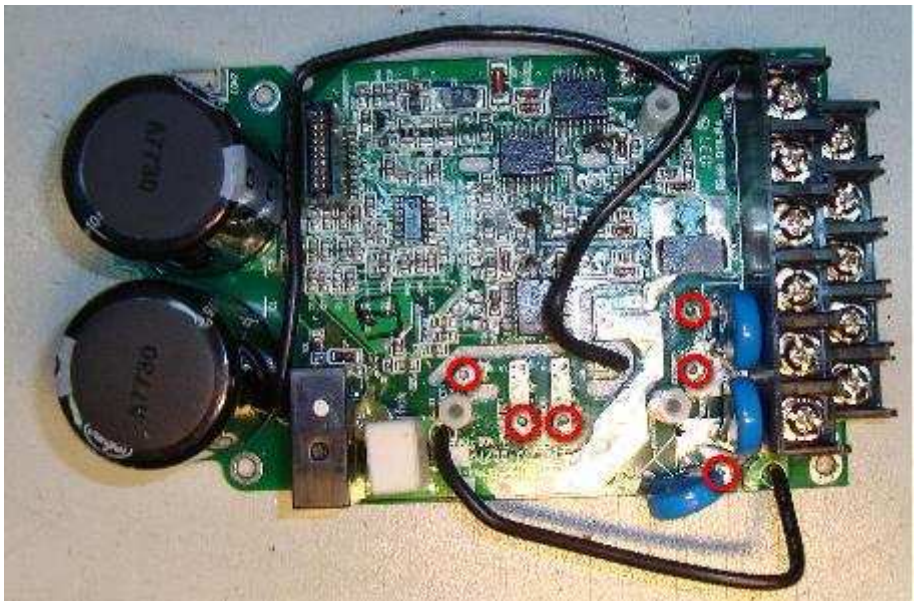
7.3.3. Выпаять из платы получившиеся 6 отрезков проводов (рис. 7.6a). Очистить отверстия платы от остатков припоя (рис.7.6b).

Паяльная станция 3.1.2

Пинцет 3.1.4



a)



b)

Рис. 7.6

7.3.4. Взять новый жгут №2 (рис.7.7). Запаять в отверстия платы с маркировкой «YELLOW», «GRAY» и «GREEN» наконечники жгута №2 соответствующего цвета (желтый, серый и зеленый,) (рис.7.7).

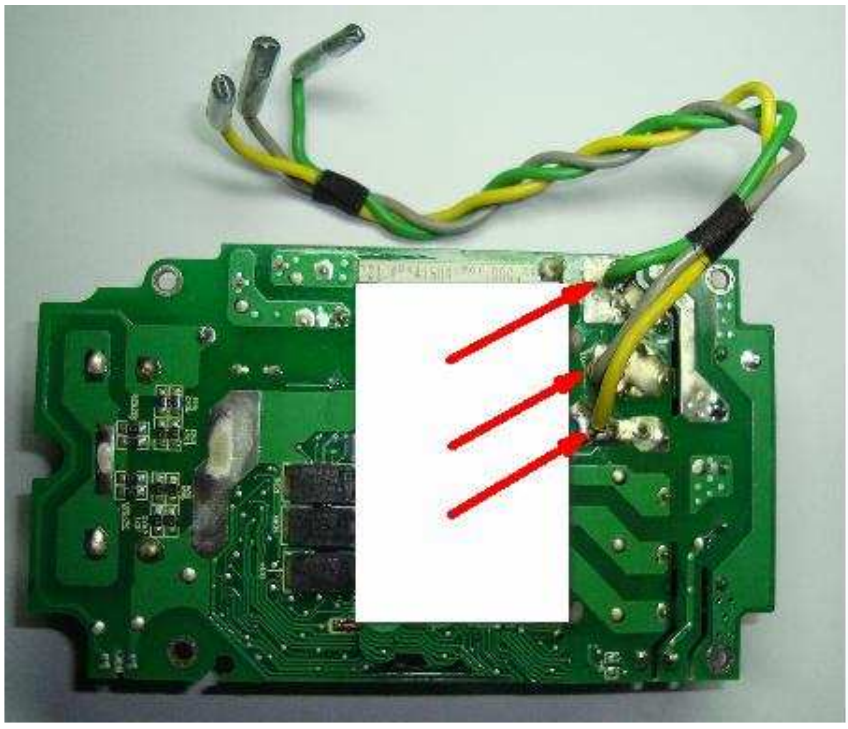


Рис. 7.7

7.3.5. Взять новый жгут №1 (рис.7.8). Запаять в отверстия платы с маркировкой «RED», «WHITE» и «BLACK» наконечники жгута №1 соответствующего цвета (красный, белый, черный) (рис.7.8).

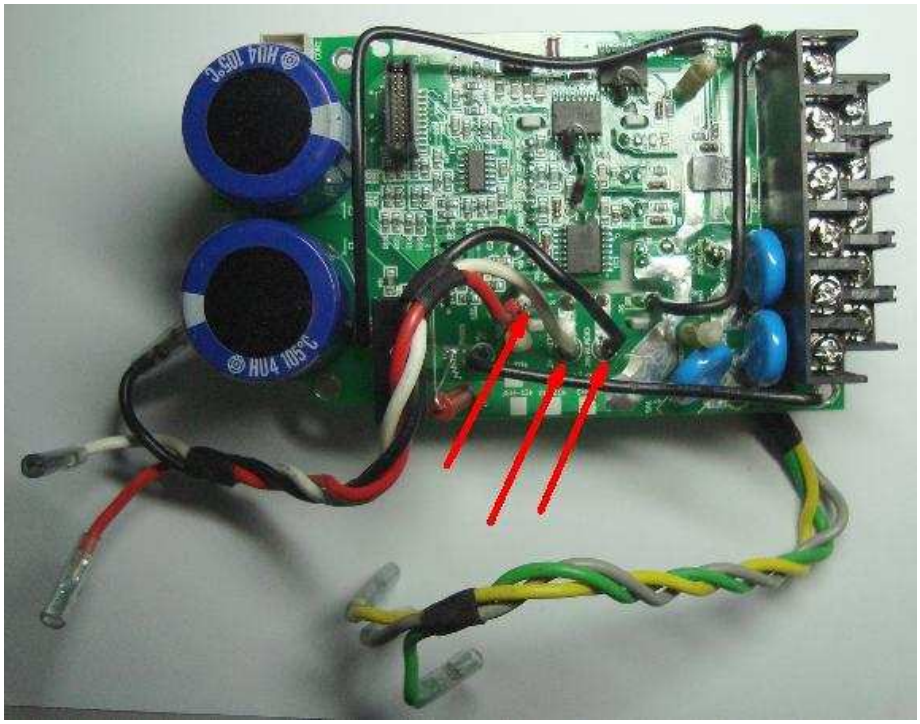


Рис. 7.8

7.3.6. Установить в отверстия платы 1 стойки 3, приложив рукой усилие вниз до щелчка (рис. 7.11).

Примечание. Для варианта стоек с резьбовыми отверстиями: прикрутить стойки к плате 1 пластмассовыми винтами.

7.3.7. Установить плату 1, совместив отверстия платы с резьбовыми отверстиями стоек 3 пластины 2 (рис. 7.9) и выводами матрицы.

7.3.8. Проложить жгут №2 между платой 1 и пластиной 2 (рис. 7.9). Вывести концы жгута №2 с ножевыми наконечниками на угол платы 2 (рис. 7.10). Проложить жгут №1, как показано на рис. 7.9 и 7.10.

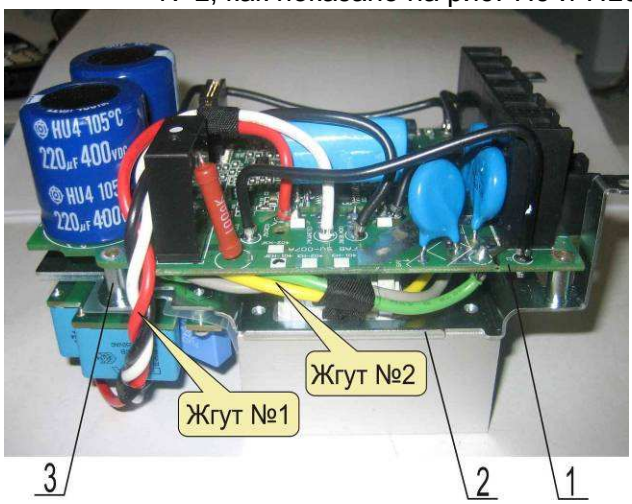


Рис.7.9

1 – плата драйверов;
2 – металлическая пластина;
3 – стойки металлической пластины.

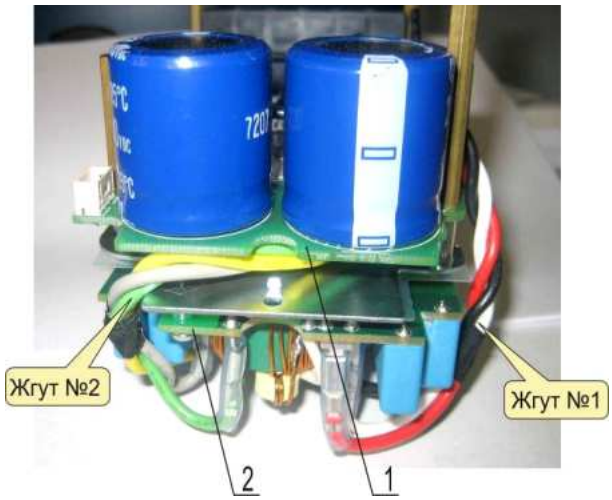


Рис. 7.10

1 – плата драйверов;
2 – плата ЭМИ фильтра.

7.3.9. Закрепить плату 1, вкрутив в отверстия платы стойки 2 (рис. 7.11).

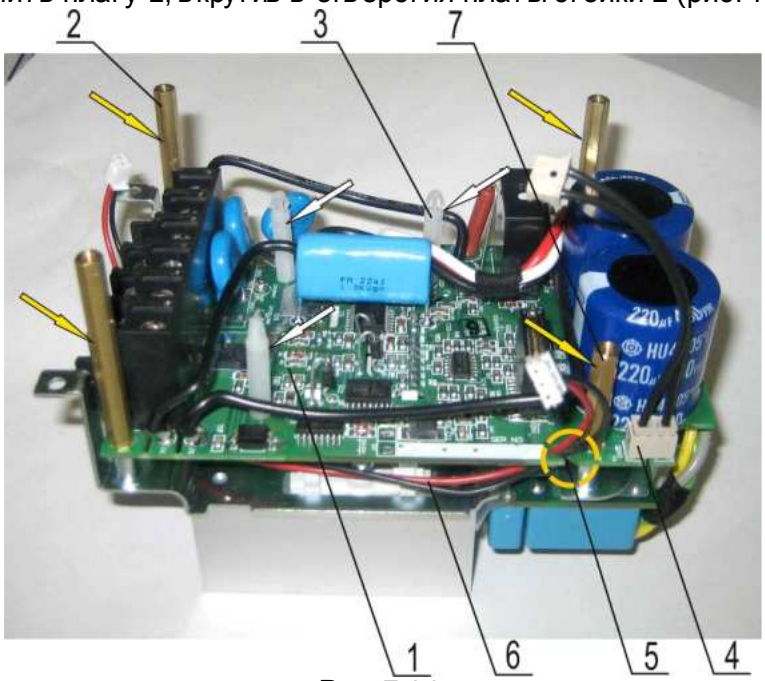


Рис. 7.11

1 – плата драйверов;
2 - стойки латунные длинные (3 штуки);
3 – стойки пластмассовые (3 штуки);
4 – розетка кабеля питания;
5 – паз для кабеля вентилятора;
6 – кабель вентилятора;
7 – стойка латунная короткая (1 штука).

7.3.10. Перевернуть модуль ПЧ. Соединить ножевые наконечники жгутов 1 и 2 с контактами на плате 3 в соответствии с табл. 7.2 и рис. 7.12.

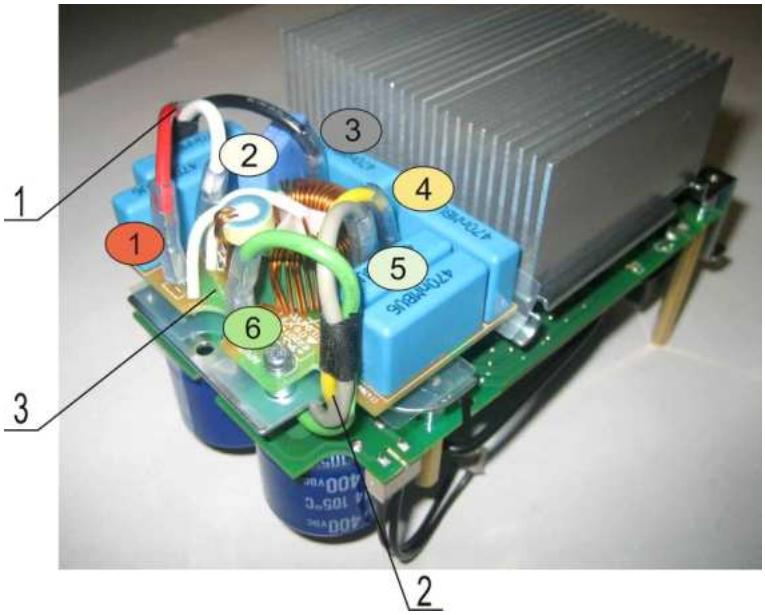


Рис. 7.12
1 – жгут №1;
2 – жгут №2;
3 – плата ЭМИ фильтра.

Таблица 7.2

№ жгута	Номер контакта (рис. 7.8)	Цвет провода
1	1	красный
	2	белый
	3	чёрный
2	4	жёлтый
	5	серый
	6	зелёный

7.3.11. Перевернуть модуль ПЧ. Паять 23 контакта матрицы: EW, GW, EV, GV, EU, GU, N(BR), G(BR), N, TH1, TH2, R, S, T, BR, P, P2, U, GU, V, GV, W, GW (рис. 7.13).

Паяльная станция 3.1.2

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

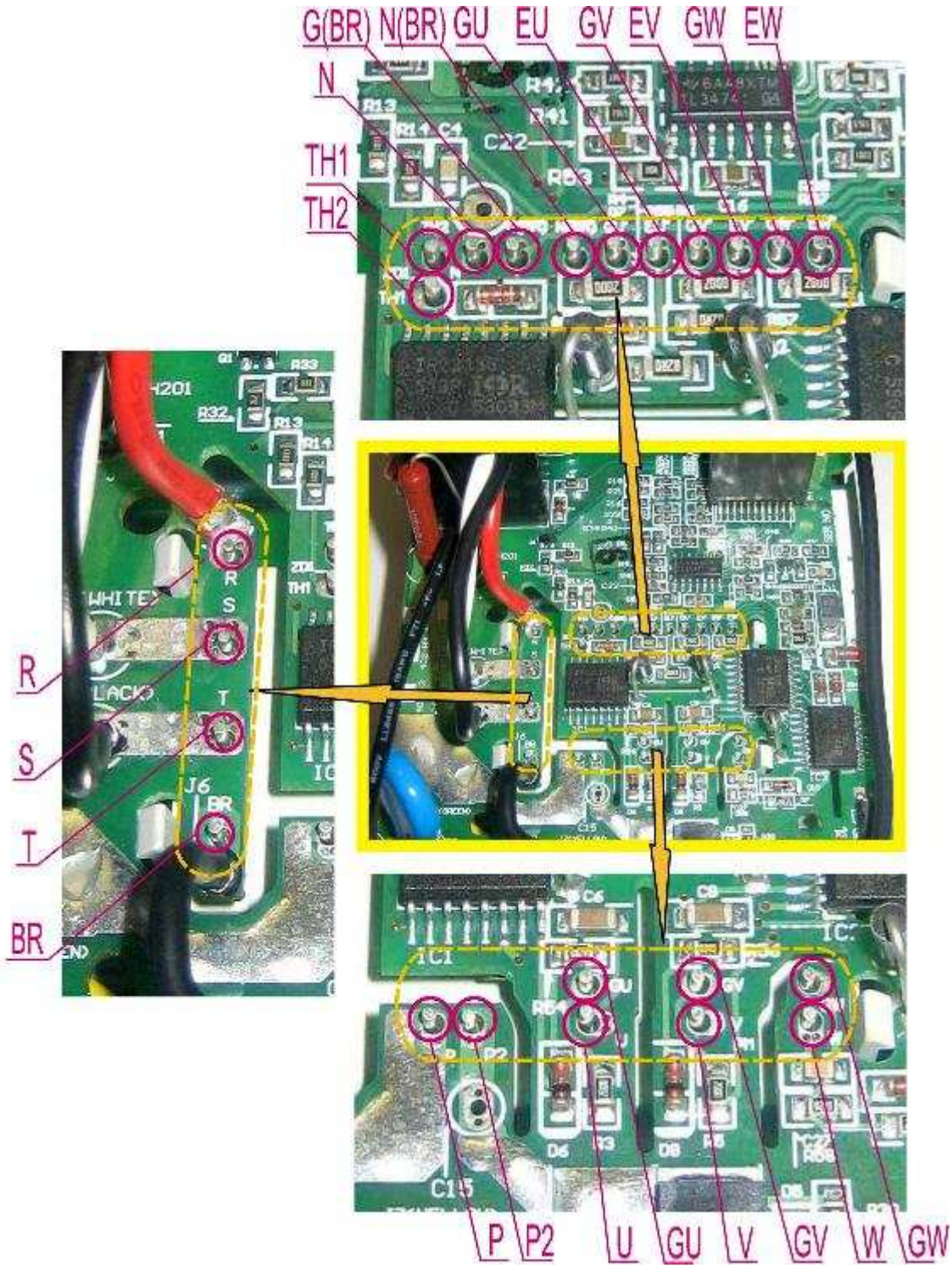


Рис. 7.13 – Пайка контактов матрицы на плате драйверов

7.3.12. Установить в отверстия платы выводы конденсатора 1. Паять выводы конденсатора. Места пайки показаны на рис. 7.14.

Паяльная станция 3.1.2

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

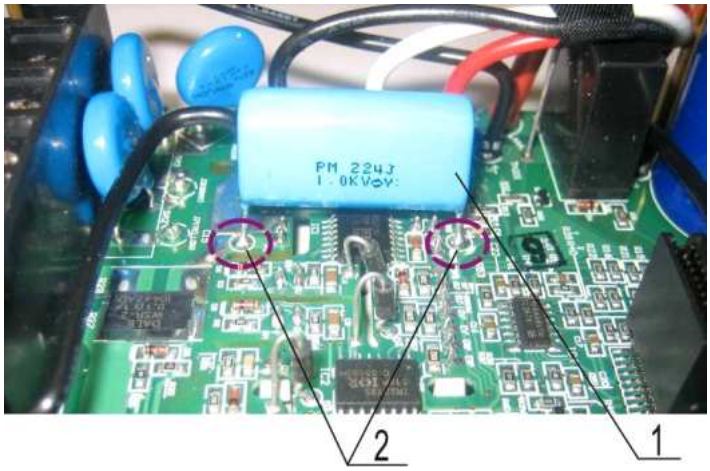


Рис. 7.14

1 – конденсатор;
2 – точки пайки конденсатора.

7.3.13. Установить перемычку 2 на клеммник 1, вкрутив два винта (рис. 7.15).

Отвертка крестовая PH2

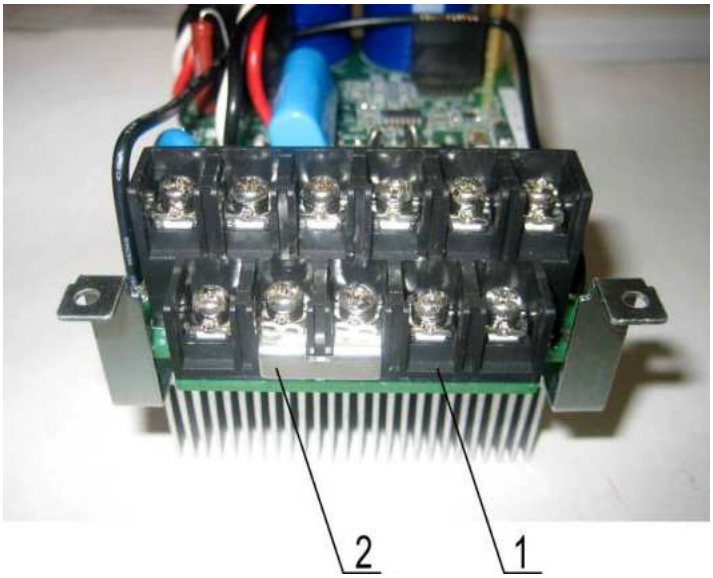


Рис. 7.15

1 – клеммник;
2 – перемычка ПП1.

7.3.14. Соединить розетку 4 с разъёмом на плате 1 (рис. 7.11).

7.3.15. Проложить кабель 6 под платой. Вывести кабель 6 со стороны клеммника. Закрепить кабель в паз 5 платы 1 (рис. 7.11).

7.4. Установка платы питания

7.4.1. Установить плату 1 (рис. 7.16).

7.4.2. Вставить ответную часть разъёма с обратной стороны платы 1 в разъём на плате драйверов, совместив отверстия платы 1 с тремя стойками 2 (рис. 7.16). Приложить рукой вертикальное усилие вниз до щелчка.

Примечание. Для варианта стоек с резьбовыми отверстиями: прикрутить плату к трем стойкам пластмассовыми винтами.

Ответная часть разъёма с обратной стороны платы питания должна войти в разъём на плате драйверов.

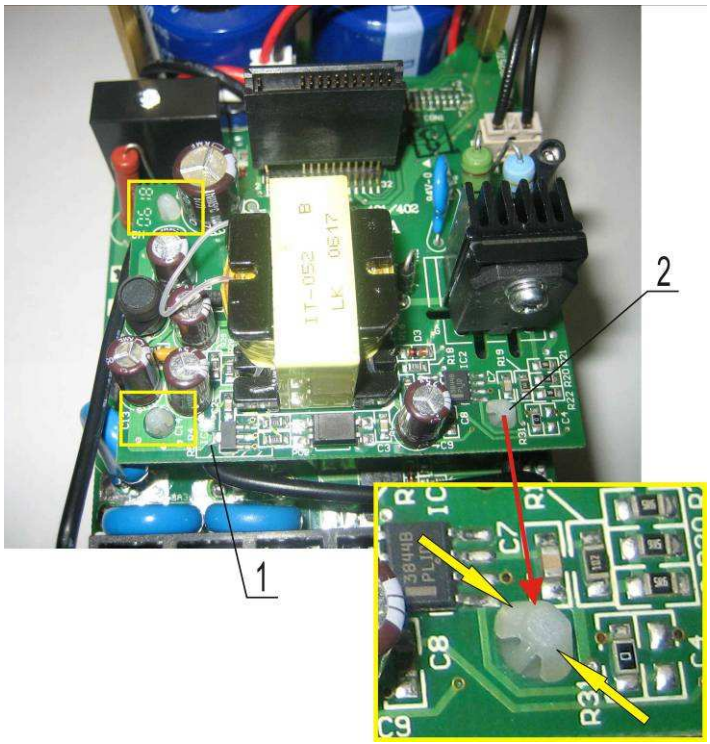


Рис. 7.16

1 – плата питания;
2 – стойка пластмассовая.

7.4.3. Вкрутить в отверстие платы 3 стойку 2 (рис. 7.17).
7.4.4. Вставить розетку 4 в разъём на плате 3 (рис. 7.17).
7.4.5. Вставить розетку 1 в разъём на плате (рис. 7.17).

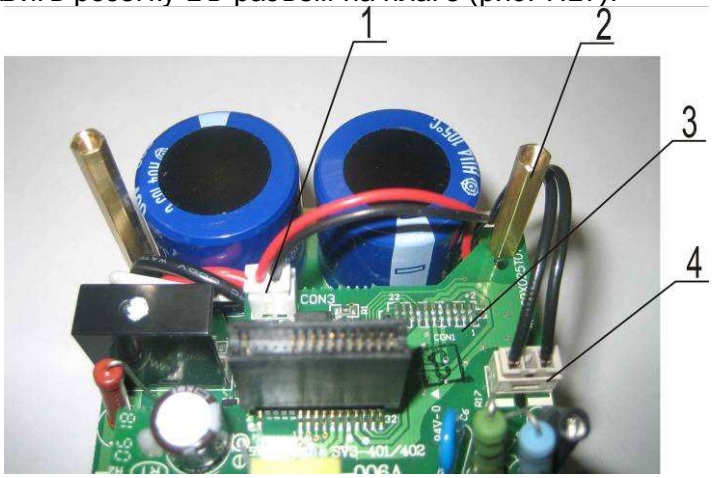


Рис. 7.17

1 – розетка кабеля вентилятора;
2 – стойка;
3 – плата питания;
4 – розетка кабеля питания.

7.5. Установка модуля ПЧ

7.5.1. Установить модуль ПЧ в основание корпуса 2 (рис. 7.18).
7.5.2. Вывести кабель 4 в окно 3 в основании корпуса 2 (рис. 7.18).

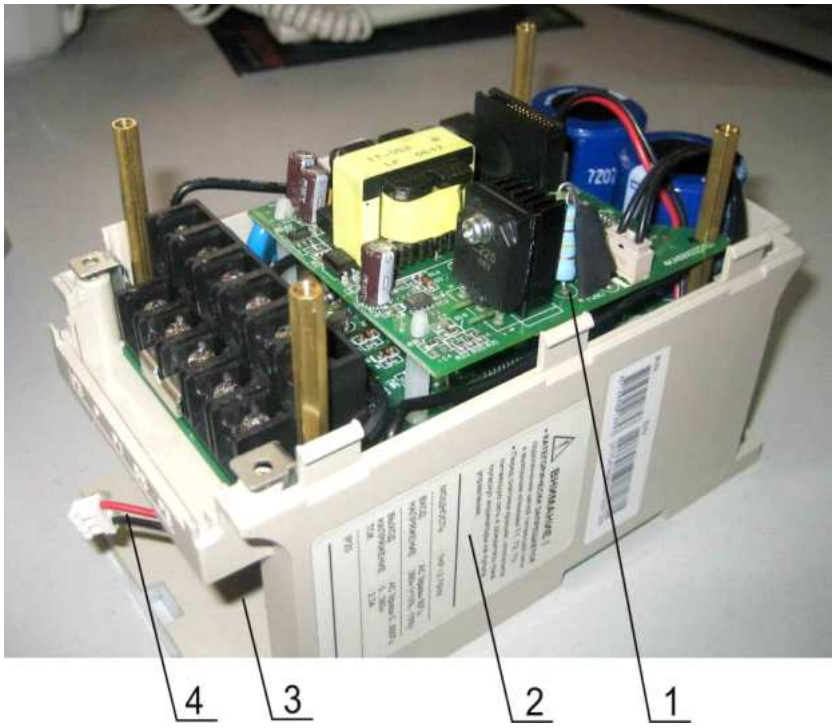


Рис. 7.18

1 – плата питания;
2 – основание корпуса;
3 – окно для держателя вентилятора;
4 – кабель вентилятора.

7.5.3. Закрепить модуль ПЧ в основании корпуса одним винтом (рис. 7.19).

Отвертка крестовая 3.1.8

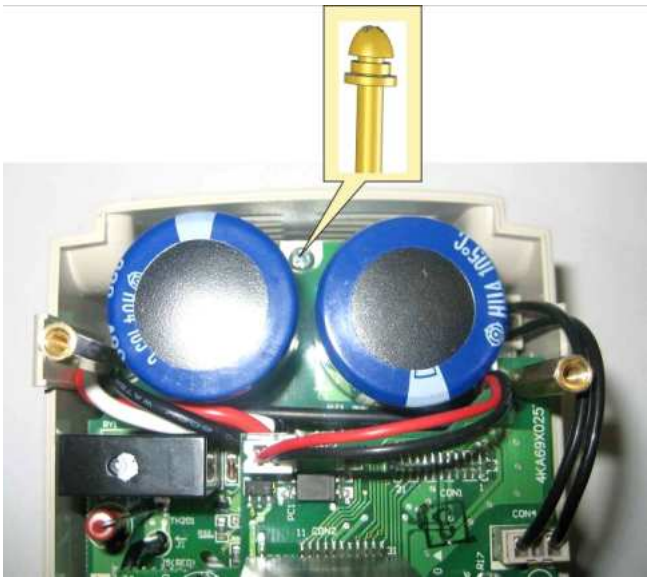


Рис. 7.19

7.6. Установка платы центрального процессора

7.6.1. Вставить ответную часть разъёма с обратной стороны платы 1 в разъём на плате 2, совместив отверстия платы 1 с резьбовыми отверстиями в стойках платы 2 (рис. 7.20).

7.6.2. Закрепить плату 1 тремя винтами 3 (рис. 7.20).

Отвертка крестовая 3.1.8

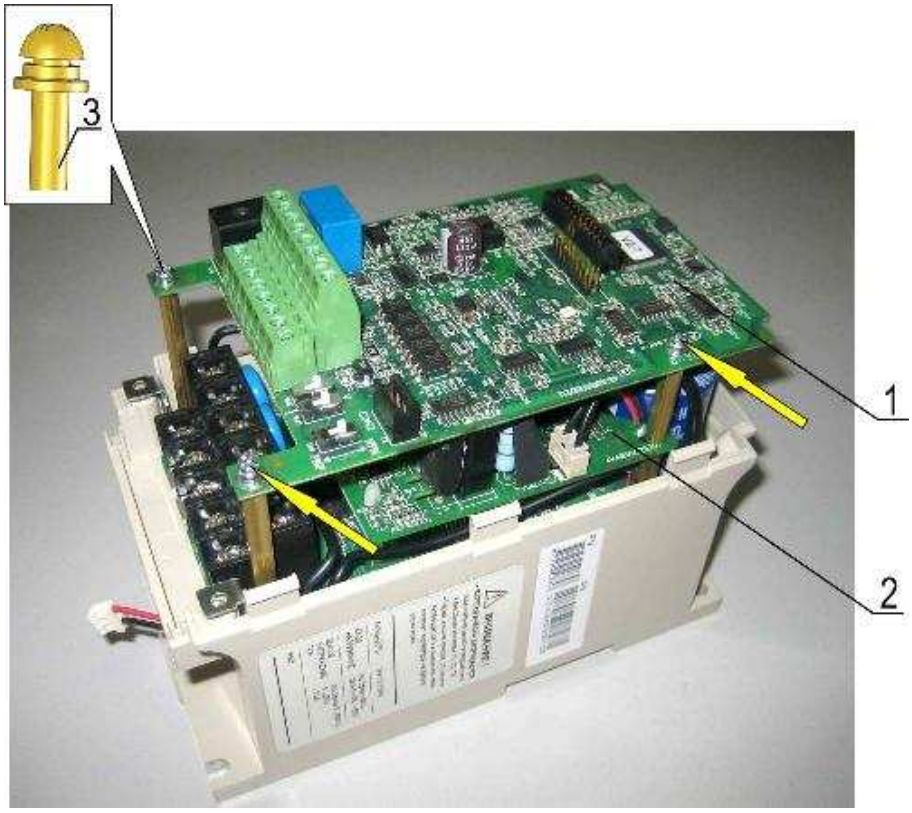


Рис. 7.20

1 – плата центрального процессора (плата ЦП);
2 – плата питания;
3 – винт (3 штуки).

7.7. Установка вентилятора

7.7.1. Совместить отверстия в корпусе вентилятора с направляющими штырями держателя 1 (рис. 7.21) и установить вентилятор, приложив рукой усилие до щелчка.

⚠ *Поток воздуха от вентилятора должен быть направлен к радиатору (вентилятор должна быть обращен к радиатору стороной, на которой наклеена этикетка)*

Соединить розетку 2 вентилятора с вилкой кабеля 3 (рис. 7.21).

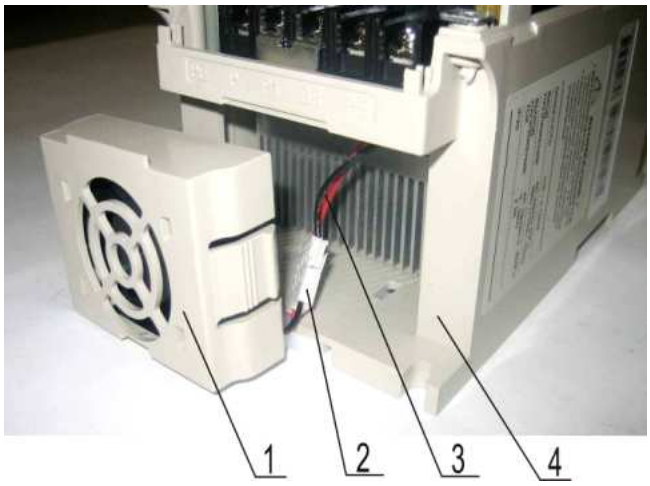


Рис. 7.21

1 – держатель вентилятора;
2 – розетка;
3 – кабель;
4 – основание корпуса.

7.7.2. Установить держатель 3 в отверстие в основании корпуса 1, приложив рукой усилие внутрь корпуса до щелчка (рис. 7.22).

При установке держателя в основание корпуса ПЧ, провода вентилятора должны находиться внизу.

Рис. 7.22

1 – основание корпуса;
2 – вентилятор;
3 – держатель вентилятора.

7.8. Установка верхней части корпуса

7.8.1. Установить верхнюю часть корпуса, приложив рукой вертикальное усилие вниз до щелчка, при этом шесть фиксаторов 2 с двух сторон основания корпуса 3 должны войти в отверстия верхней части корпуса 1 (рис. 7.23).

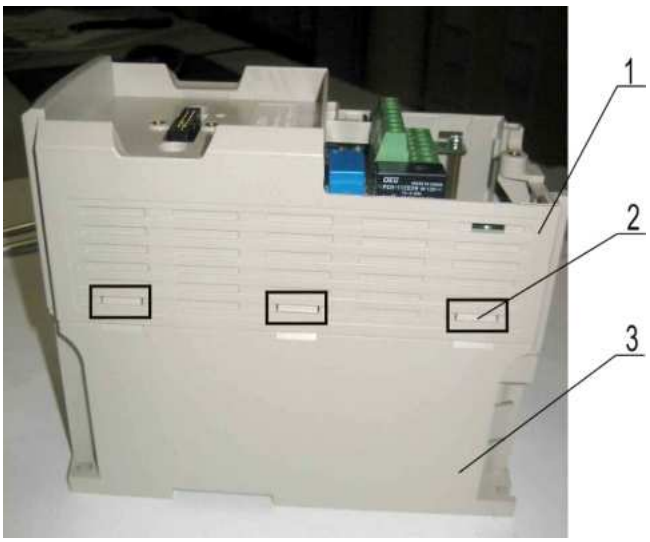


Рис. 7.23

1 - верхняя часть корпуса;
2 - фиксаторы;
3 - основание корпуса.

7.8.2. Закрепить верхнюю часть корпуса 2 тремя винтами 1 (рис. 7.24).

Отвертка крестовая 3.1.8

Рис. 7.24

1 – винт;
2 – верхняя часть корпуса

7.9. Установка пульта управления

7.9.1. Установить решётку 4 в отверстие верхней части корпуса над вентилятором, при этом две защёлки решётки должны войти в отверстия верхней части корпуса (рис. 7.25).

7.9.2. Установить крышку 3, вкрутив в отверстие крышки винт 2 (рис. 7.25).

Отвертка крестовая 3.1.8

7.9.3. Установить пульт управления 1, приложив рукой вертикальное усилие вниз до щелчка (рис. 7.25).

Рис. 7.25

1 – пульт управления;
2 – винт;
3 – крышка;
4 – решётка.

8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

8.1. Блок-схема выходного контроля преобразователей частоты E2-8300-001H и E2-8300-002H

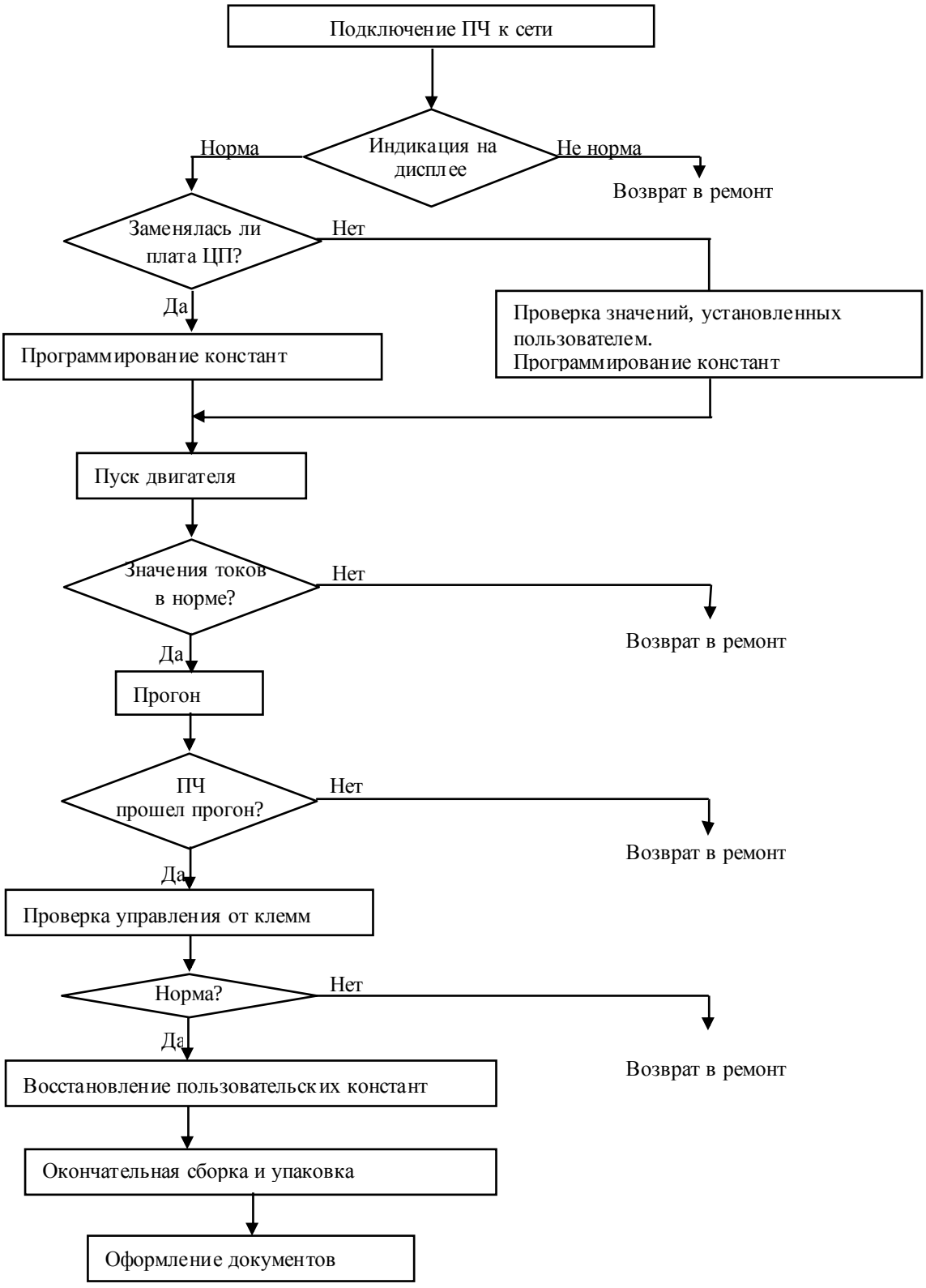


Рис. 8.1 Блок-схема выходного контроля

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

двигатель 3.4.5

При отсутствии двигателя с характеристиками, указанными в п.3.4.5, использовать двигатель с номинальным током, наиболее близким к номинальному току ПЧ. В любом случае ток в каждой из фаз двигателя при работе на частоте 50 Гц должен составлять не менее 40% номинального тока ПЧ (≥ 0,9А для Е2-8300-001Н, ≥ 1,5А для Е2-8300-002Н).

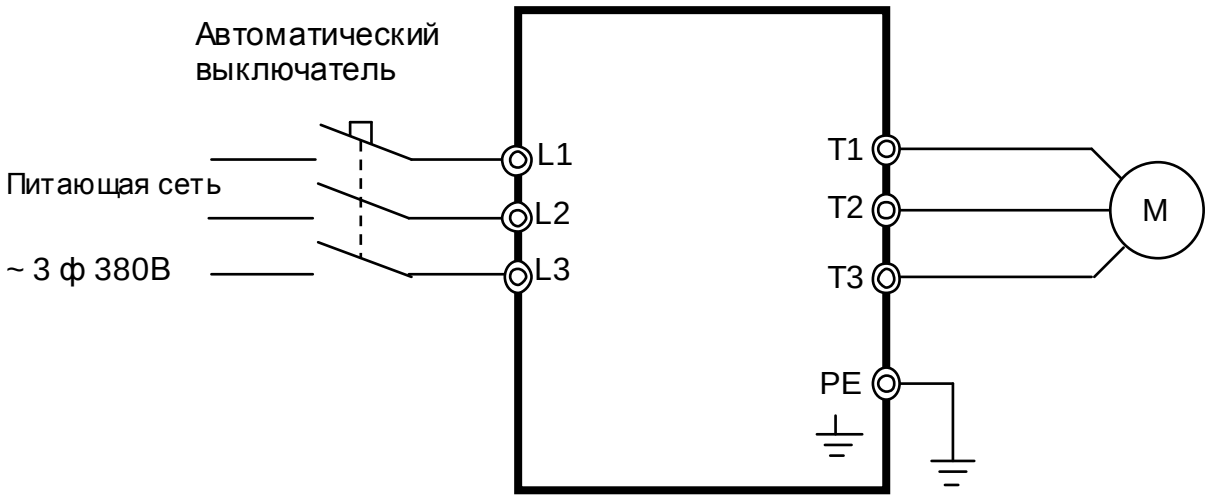


Рис. 8.2 Схема подключения ПЧ

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

8.4. Проконтролировать индикацию дисплея пульта управления преобразователя частоты. На дисплее в течение 3-5 секунд должно отображаться напряжение питания, а затем – задание частоты, все это время индикаторы на дисплее и светодиод «Вращение вперед» должны мигать.

Примечание. Если индикация на дисплее не соответствует п.8.4., необходимо ПЧ 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 ;
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 ;
4-00 = 0001	Отображение на дисплее выходного тока.

8.6. Подать команду «Пуск» с местного пульта управления. Двигатель должен запуститься, выходная частота ПЧ должна плавно увеличиваться до величины, заданной потенциометром пульта управления.

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

Iср = (I1+I2+I3)/3

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

Токовые клещи 3.4.8

Примечание. Если при проверках по в 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.

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.

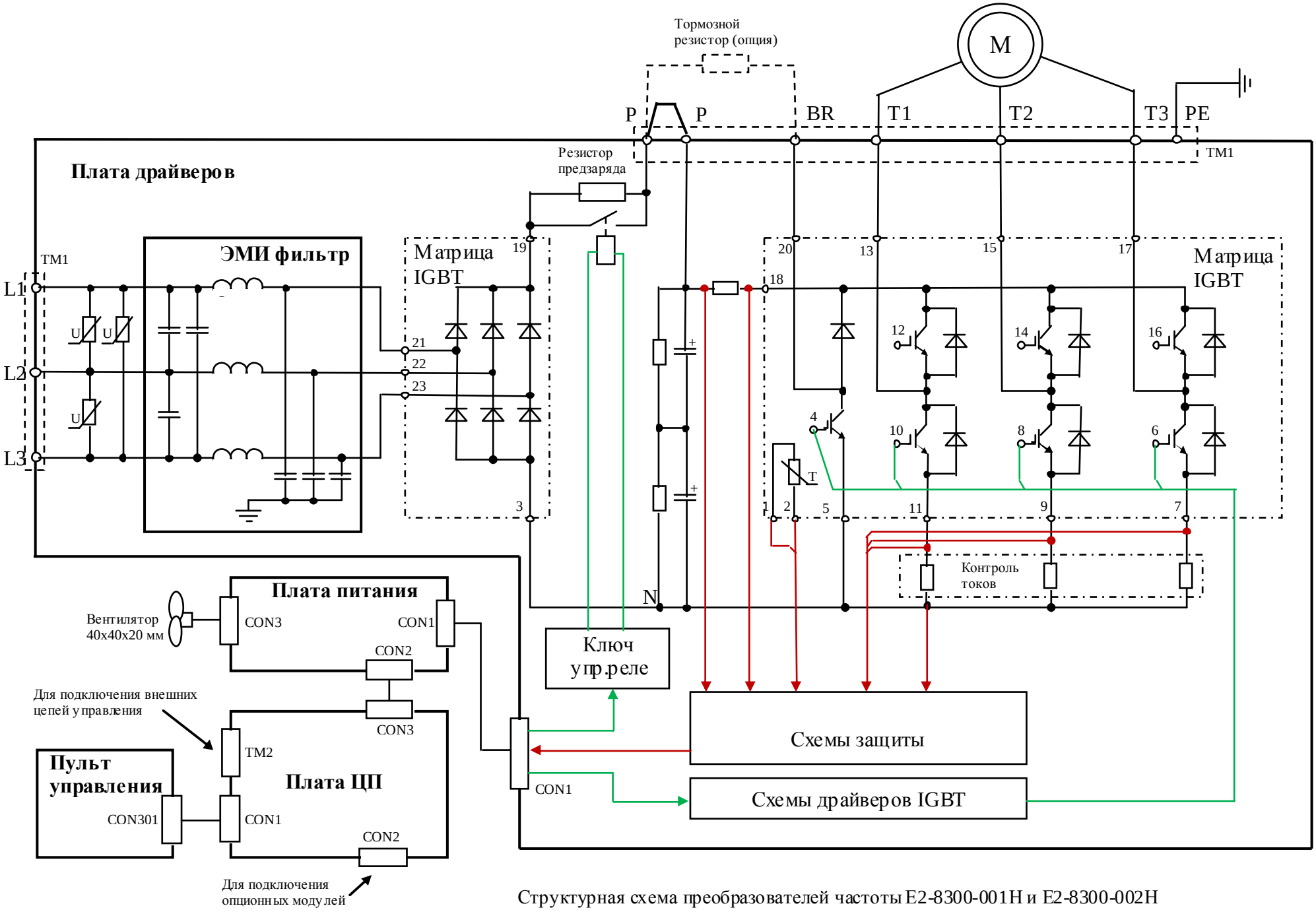
8.14. Произвести затяжку винтов клемм.

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

Рис. 8.3

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

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



Структурная схема преобразователей частоты E2-8300-001H и E2-8300-002H

Приложение 1