

Компания ВЕСПЕР		Изм.	Листов	Лист	
		нов	36	1	
Ремонт преобразователей частоты E5-8200-F-005H, -007H					
Файл	Ремонт E5-8200-F-005H_007H.doc	Разработал	Головач Е.О.		
Дата изм.		Проверил	Вдовенко С. А.		
Дата печати					
		Утвердил	Крикунова И.А.		

Руководство по ремонту

преобразователей частоты

E5-8200-F-005H

E5-8200-F-007H

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ.....	5
4. ДИАГНОСТИКА.....	7
4.1. Общие положения.....	7
4.2. Общий вид преобразователя.....	7
4.3. Блок-схема преобразователей.....	8
4.4. Фотографии сменных узлов.....	9
4.5. Блок-схема диагностики преобразователей.....	12
4.6. Диагностика силовых ключей матрицы IGBT.....	13
4.7. Диагностика вентиляторов.....	15
4.8. Подключение преобразователя частоты к электросети.....	16
4.9. Чтение истории ошибок.....	16
4.10. Проверка на двигатель.....	17
4.11. Диагностика платы центрального процессора.....	17
4.12. Завершение диагностики.....	19
5. БЛОК - СХЕМА РЕМОНТА.....	20
6. РАЗБОРКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	22
6.1. Демонтаж верхней части корпуса.....	22
6.2. Демонтаж платы центрального процессора.....	23
6.3. Демонтаж вентиляторов.....	24
6.4. Демонтаж силовой части.....	25
7. СБОРКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	26
7.1. Установка матрицы IGBT.....	26
7.2. Установка платы драйверов.....	27
7.3. Установка платы ЭМИ-фильтра.....	28
7.4. Установка платы питания.....	28
7.5. Установка вентиляторов.....	28
7.6. Установка платы центрального процессора.....	30
7.7. Установка верхней части корпуса.....	31
8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ.....	33
Приложение 1. Структурная схема ПЧ E5-8200-F-005H...007H.....	36

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров ООО «Компания Веспер», выполняющих ремонт преобразователей частоты моделей E5-8200-F-005H и E5-8200-F-007H.

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

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

1.3. 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.

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

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

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

1.7. 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. Динамометрическая отвертка 0,5 – 5 Н*м
- 3.1.8. Насадка крестовая PH2x150
- 3.1.9. Отвёртка плоская 3x150
- 3.1.10. Отвёртка крестовая PH2x150
- 3.1.11. Шпатель резиновый 50 мм
- 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

Наименование	Фото
3.4.1. Мультиметр Fluke 289 (или аналогичный, с режимом проверки диодов).	

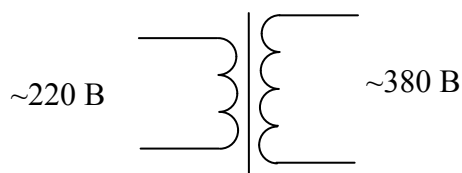
3.4.3. Регулируемый блок питания:

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

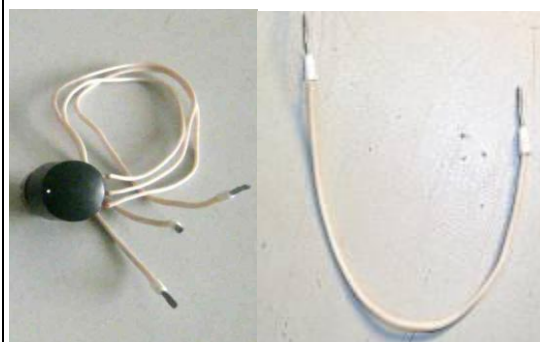
(или однофазный повышающий трансформатор ~220/380 В, мощностью 200 - 300 Вт)



3.4.5. Трехфазный асинхронный двигатель
3,7 кВт, ~380 В
5,5 кВт, ~380 В



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 E5-8200-F 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).

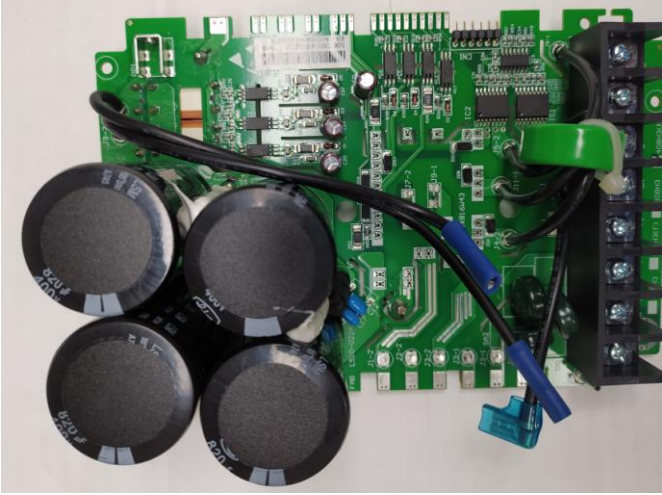
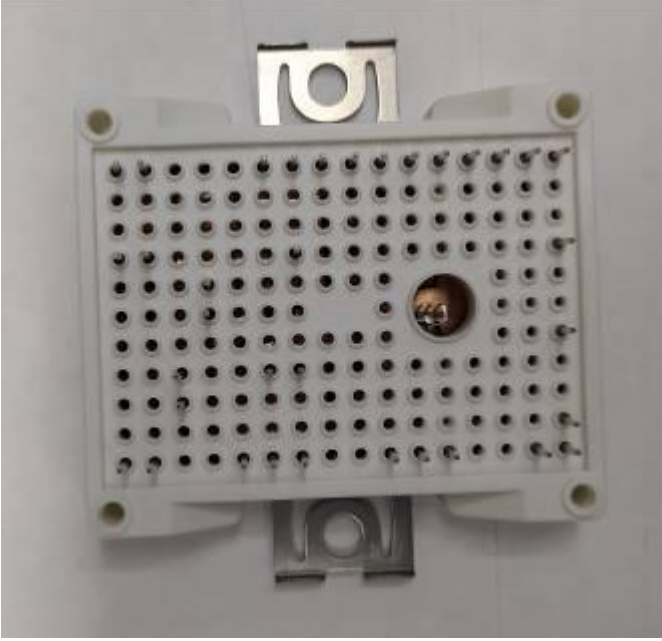
4.2. Фото общего вида преобразователей E5-8200-F-005H и E5-8200-F-007H представлено на рис. 4.1.









Рис. 4.1 Фото общего вида преобразователей E5-8200-F-005H и E5-8200-F-007H

4.4. Фотографии сменных узлов, входящих в состав преобразователей частоты E5-8200-F-005H и E5-8200-F-007H, приведены в табл. 4.1. (порядковые номера соответствуют рис.4.2).

Таблица 4.1.

№	Наименование	Фото
1.	<p>Плата драйверов:</p> <p>E5-8200-F-005H E5-8200-F-007H</p>	
2.	<p>Матрица IGBT:</p> <p>FP25R12W2T4 - для E5-8200-F-005H; FP35R12W2T4 - для E5-8200-F-007H.</p>	

3.	Плата питания	
4.	Плата центрального процессора (ЦП)	
5.	Плата ЭМИ-фильтра	

<p>6. Вентиляторы внешние (2 шт.): MGA4024XR-020</p>	 A black external fan with a circular frame and a central hub. The hub has a green and white label with the brand name 'MAGIC' and other specifications. It has a black power cable with a 3-pin connector.
<p>7. Вентилятор внутренний: MF40102VX-Q030-A99</p>	 A square internal fan with a black frame and a central hub. The hub has a green and white label with the brand name 'SUNON' and other specifications. It has a black power cable with a 3-pin connector.
<p>8. Шлейф ЦП</p>	 A black ribbon cable with a 4-pin connector on one end and a 24-pin connector on the other. The cable is secured with a black plastic sleeve.

4.5. Блок-схема диагностики преобразователей частоты E5-8200-F-005H и E5-8200-F-007H

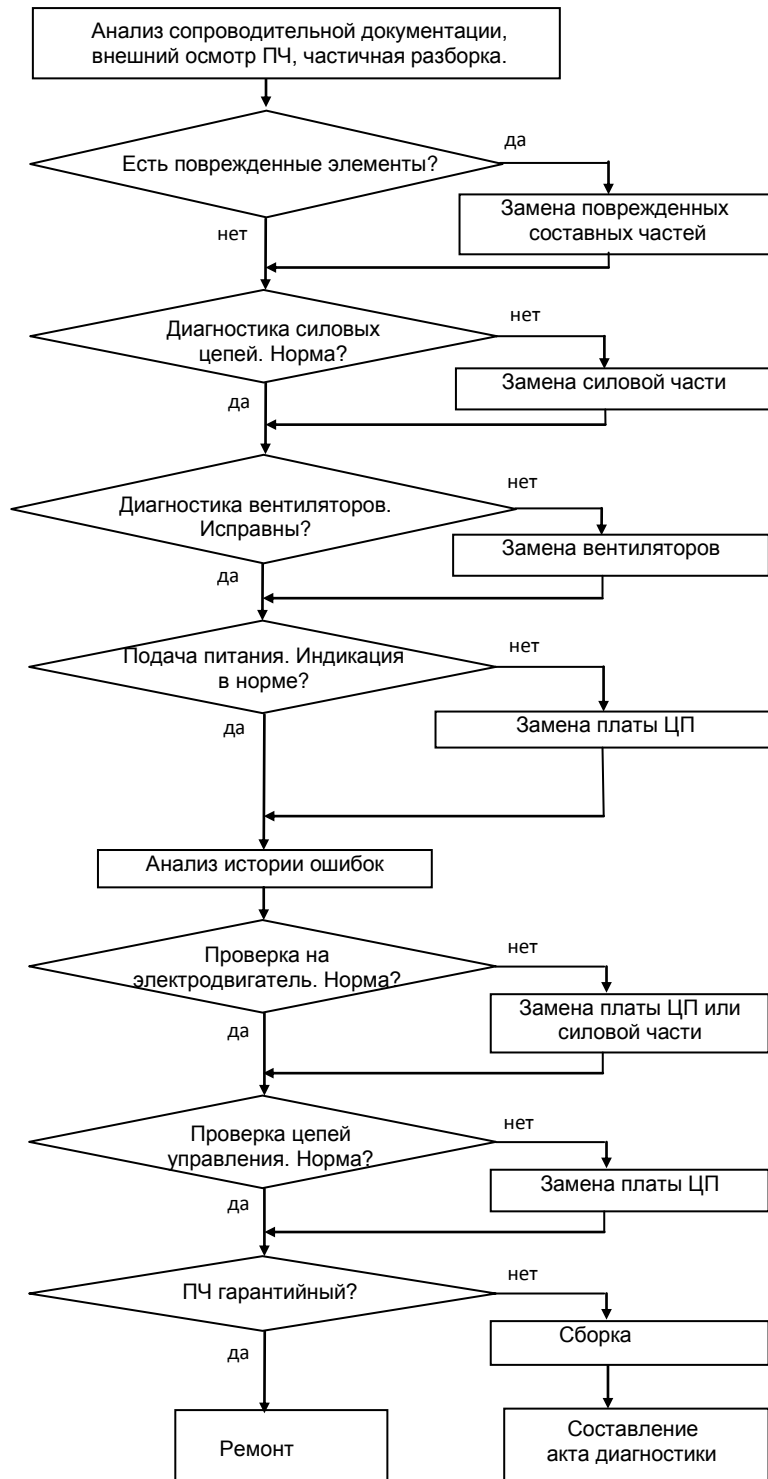


Рис. 4.3

4.6. Диагностика силовых ключей матрицы.

4.6.1. Убедиться в том, что винты клемм затянуты.

4.6.2. Установить мультиметр в режим «Проверка диодов».

4.6.3. Электрическая принципиальная схема матриц FP25R12W2T4 и FP35R12W2T4 приведена на рис.4.4.

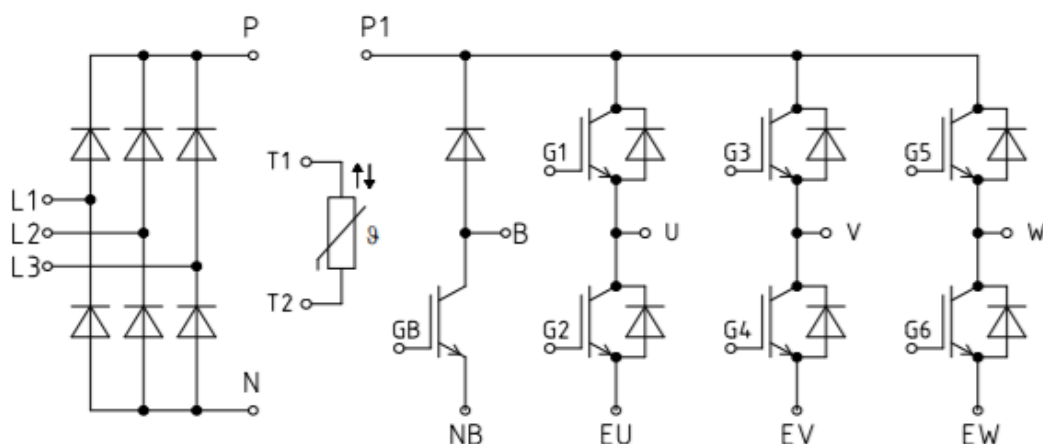



Рис. 4.4. Принципиальная схема матрицы IGBT FP25R12W2T4 (FP35R12W2T4)

4.6.4. 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 0.400.....0.600, рис. 4.5а, при обратной проводимости – «Обрыв цепи», рис. 4.5б).

 Мультиметр 3.4.1

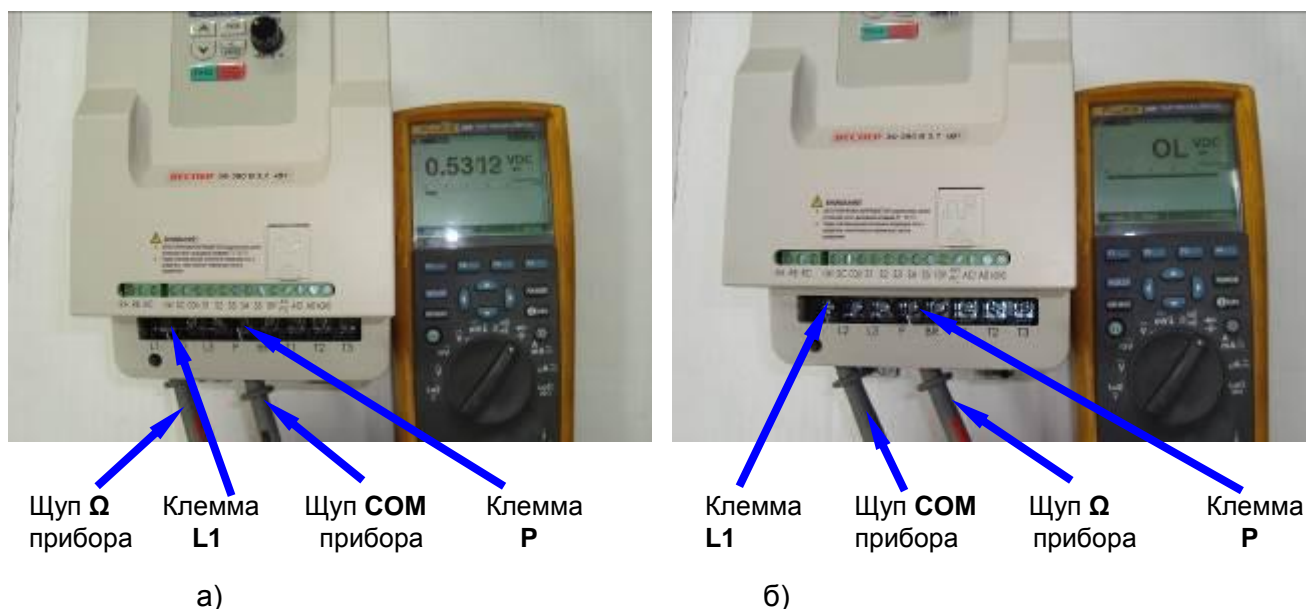
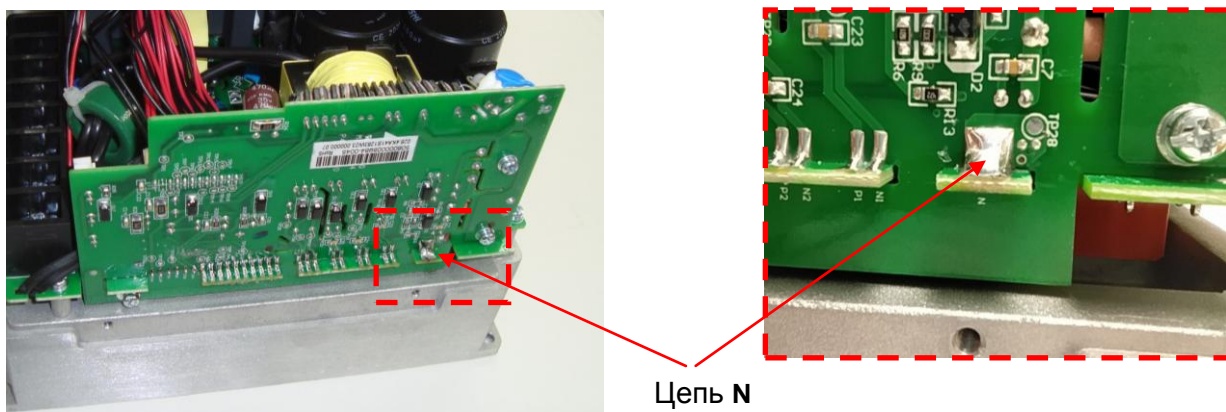


Рис. 4.5. Проверка входной силовой цепи относительно клеммы P.

4.6.5. Аналогично п. 4.6.4 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.

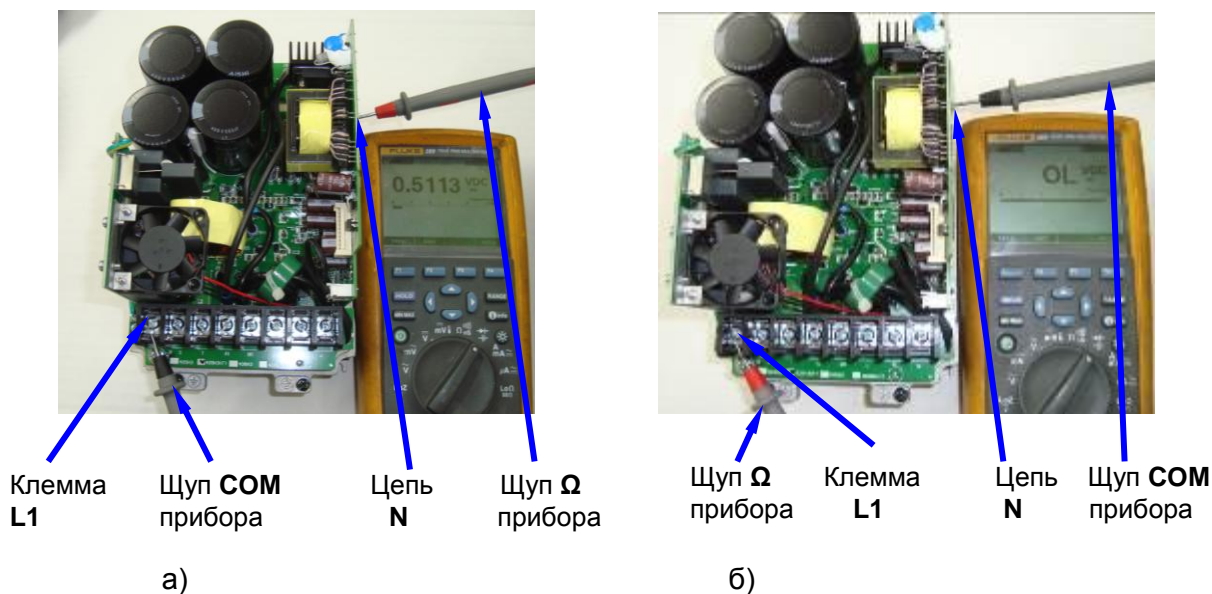
4.6.6. Для продолжения проверки силовых цепей матрицы IGBT необходимо демонтировать верхнюю часть корпуса согласно п. 6.1. Проверка производится относительно «минусовой» шины звена постоянного тока, далее по тексту обозначаемой буквой **N**. Расположение контакта цепи **N** указано на Рис. 4.6.



Цепь N

Рис. 4.6. Цепь N

4.6.7. Проверить цепь **N-L1** на плате драйверов тестером, в режиме «Проверка диодов» как показано на рисунке 4.7. Цепь **N-L1** должна звониться как диод (при прямой проводимости показания прибора 0.400.....0.600, рис. 4.7а, при обратной проводимости – «Обрыв цепи», рис. 4.7б).



Клемма L1 Щуп COM прибора Цепь N Щуп Ω прибора

а)

Щуп Ω прибора Клемма L1 Цепь N Щуп COM прибора

б)

Рис. 4.7. Проверка входной силовой цепи относительно цепи N.

4.6.8. Аналогично п. 4.6.7 проверяются входные цепи **N-L2**, **N-L3**, а также выходные цепи **N-T1**, **N-T2**, **N-T3** (исправность защитных диодов).

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

4.6.9. Проверить цепь **P-BR** – защитный диод в цепи тормозного ключа, как показано на рис. 4.8. Исправная цепь должна «звониться» как диод (при прямой проводимости показания прибора «0,41...0,68», рис. 4.8а, при обратной – «Обрыв цепи», рис. 4.8б).



Рис. 4.8. Проверка защитного диода в цепи тормозного ключа матрицы IGBT.

4.6.10. Проверить цепь **N-BR** – тормозной ключ матрицы, как показано на рис. 4.9.

Проводимость должна отсутствовать при любом положении щупов мультиметра (показание прибора - «Обрыв цепи», рис. 4.9а, б).

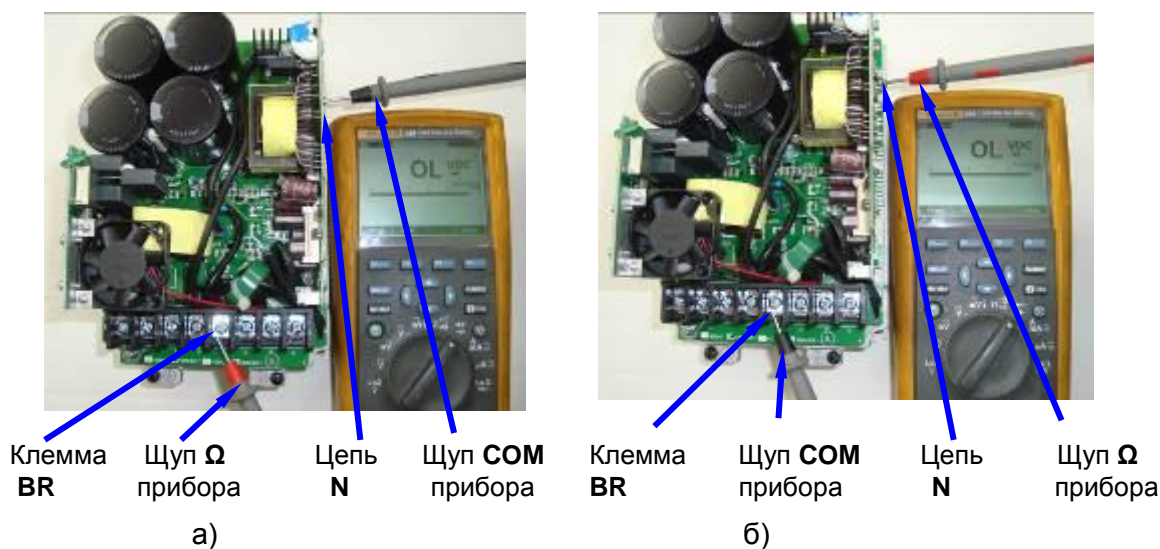



Рис. 4.9. Проверка тормозного ключа матрицы IGBT.

4.7. Диагностика вентиляторов.

Для диагностики вентилятора необходимо демонтировать верхнюю часть корпуса согласно п. 6.1.

4.7.1. Отсоединить три провода питания вентиляторов от платы питания.

4.7.2. Подключить поочередно каждый вентилятор к источнику постоянного напряжения =24 В, соблюдая полярность («+» красный, «-» чёрный). Если вентилятор не вращается или наблюдается повышенный шум (вибрация) - заменить новым.

 Источник 24В 3.4.3

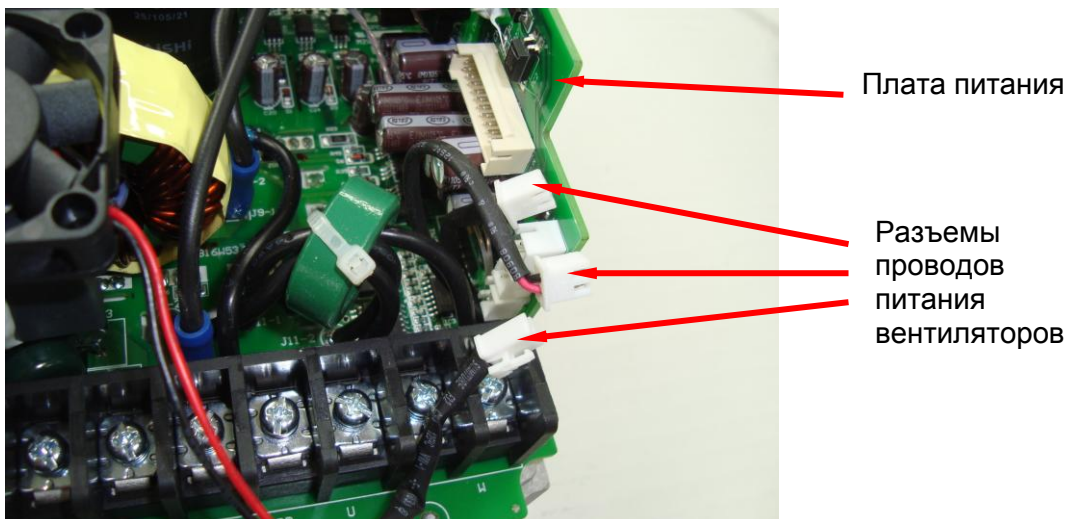


Рис. 4.8. Диагностика вентиляторов

4.8. Подключение преобразователя частоты к электросети.

4.8.1. Подключить ПЧ E5-8200-F-005H (-007H) к электросети 3Ф ~380 В (или к сети 1Ф ~220 В через трансформатор 220/380 В, как показано на рис. 4.9).

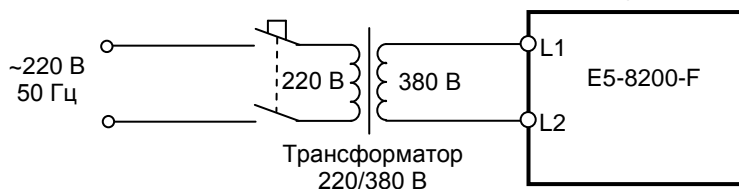


Рис. 4.9. Подключение ПЧ к электросети 1Ф ~220 В через трансформатор 220/380

 Трансформатор 3.4.4

4.8.2. Подать напряжение электропитания. На дисплее должно появиться мигающее значение опорной частоты, в этом случае перейти к п. 4.10.

Если индикация отсутствует или высвечивается код ошибки – заменить плату ЦП (п.5.1). Если ситуация не изменилась – заменить силовую часть (п.5.3).

4.9. Чтение истории ошибок.

4.9.1. Прочитать историю ошибок, сохраненную в памяти процессора (параметр 13-02). История ошибок может быть полезна для определения причины отказа ПЧ.

4.10. Проверка на двигатель.

4.10.1. Подключить электродвигатель к выходным клеммам Т1, Т2, Т3.

4.10.2. Установить значения параметров:


00-02 = 0000 - подача команд Пуск/Стоп от пульта;

00-05 = 0001 - задание частоты от потенциометра пульта;

12-00 = 0001 - отображение на дисплее выходного тока.

4.10.3. Потенциометром на пульте управления частоты установить частоту 50,0 Гц. Нажать кнопку «Пуск» на пульте управления. Двигатель должен запуститься, выходная частота ПЧ должна плавно увеличиваться до заданного значения. Нажать кнопку «Реж» на пульте управления для индикации выходного тока ПЧ.

4.10.4. С помощью токовых клещей произвести измерение выходного тока ПЧ по каждой выходной фазе (Т1, Т2, Т3).

 *Токовые клещи 3.4.8*

4.10.5. Вычислить среднее арифметическое значение выходных токов каждой фазы:

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

и сравнить его с показаниями выходного тока пульта управления ПЧ.

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

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

4.10.6. Если при проверках по п. 4.11 выявлено какое-либо несоответствие, необходимо заменить плату ЦП (п.5.1). Если после замены платы ЦП несоответствие не устранено, то причиной неисправности является силовая часть преобразователя, которая подлежит замене согласно п.5.3.

4.11. Диагностика входных и выходных цепей управления платы ЦП.



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

4.11.1. Произвести подключения согласно рис. 4.10. Подать напряжение питания на преобразователь. На дисплее должно мигать значение задания частоты, индикатор «Частота» гореть, индикатор «Вперед» мигать.

4.11.2. Установить параметры:

00-02 = 0001 Управление от внешних клемм Пуск / Стоп;

00-05 = 0002 Задание частоты от внешнего потенциометра.

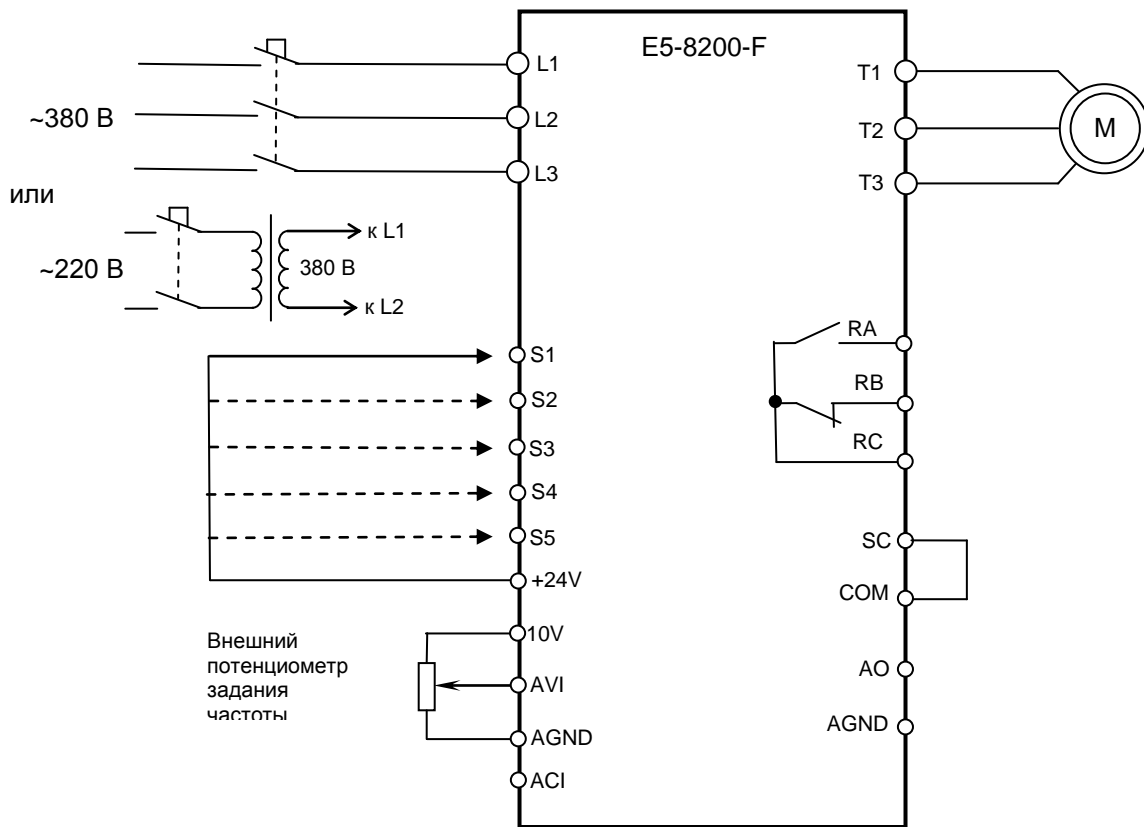


Рис. 4.10 Диагностика входных и выходных цепей управления преобразователя E5-8200-F

4.11.3. Вывести на дисплей пульта управления отображение состояния дискретных входов (параметр 12-05). Наблюдать индикацию согласно рис. 4.11,а. Подключить один из концов проволочной перемычки к клемме +24V. Поочередно подсоединяя свободный конец перемычки к клеммам S1...S5, наблюдать поочередное появление индикации на пульте управления (рис. 4.11, б...е).

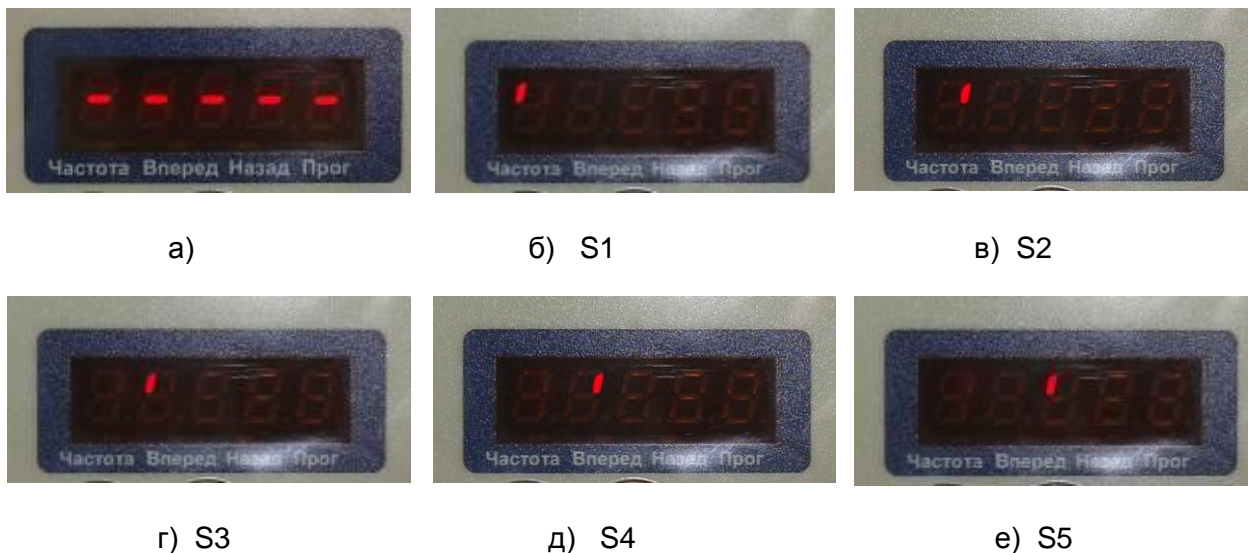


Рис. 4.11

4.11.4. Проверить с помощью мультиметра в режиме измерения сопротивления состояние контактов выходных реле: разомкнуты контакты RA-RC, замкнуты RB-RC.

Установить параметр 03-19=1 (инверсия выходного сигнала). Провести проверку состояния контактов - оно должно измениться на противоположное. Вернуть исходное значение параметра 03-19=0.

4.11.5. С помощью мультиметра измерить постоянное напряжение между клеммами +10V и AGND, оно должно быть $+10,5 \text{ В} \pm 5\%$.

4.11.6. Установить параметр 00-05=2 (задание частоты со входа AVI). Вращая подключенный потенциометр, убедиться в изменении задания частоты по дисплею в пределах 0,0...50,0 Гц.

4.11.7. Измерить сопротивление между клеммами AC1 и AGND. Величина сопротивления должна быть $250 \text{ Ом} \pm 5\%$.

4.11.8. Установить параметр 04-11=0 (сигнал выходной частоты на выходе АО).

4.11.9. Вращая потенциометр, установить по дисплею задание частоты 0,0 Гц. Измерить постоянное напряжение между клеммами АО-AGND, оно должно быть 0,0 В.

4.11.10. Установить потенциометром задание частоты 50,0 Гц, соединить свободный конец проволочной перемычки с клеммой S1, наблюдать на дисплее увеличение значения выходной частоты до значения 50,0 Гц. Измерить постоянное напряжение между клеммами АО-AGND, оно должно быть $10,0 \text{ В} \pm 5\%$. Отсоединить проволочную перемычку от S1.

4.11.11. Проверка встроенного потенциометра и кнопок ПУСК и СТОП. Установить параметры 00-002=0 и 00-05=1. Установить потенциометром задание частоты 50,0 Гц и нажать ПУСК, наблюдать на дисплее увеличение значения выходной частоты до значения 50,0 Гц. Нажать СТОП, наблюдать на дисплее уменьшение значения выходной частоты до значения 0,0 Гц.

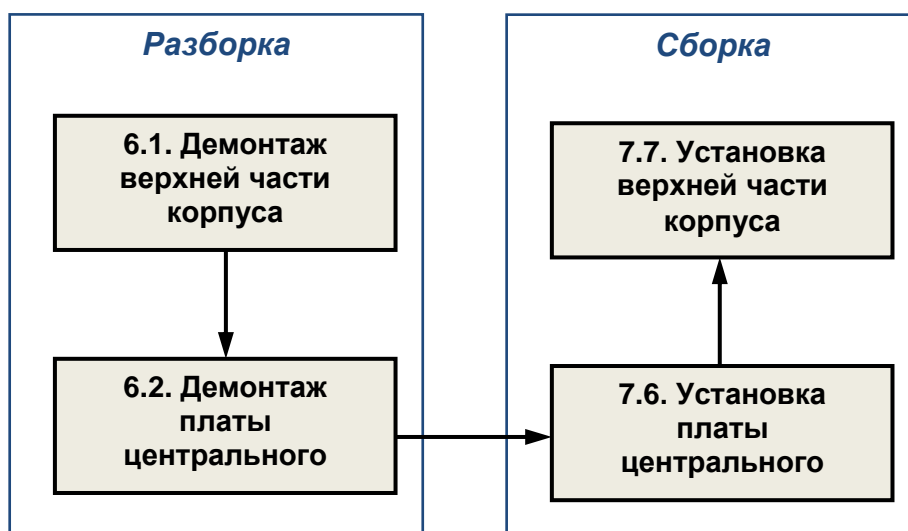
4.11.12. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.п.4.12.3...4.12.11, плата центрального процессора подлежит замене в соответствии с п.5.1.

4.12. После завершения диагностики:

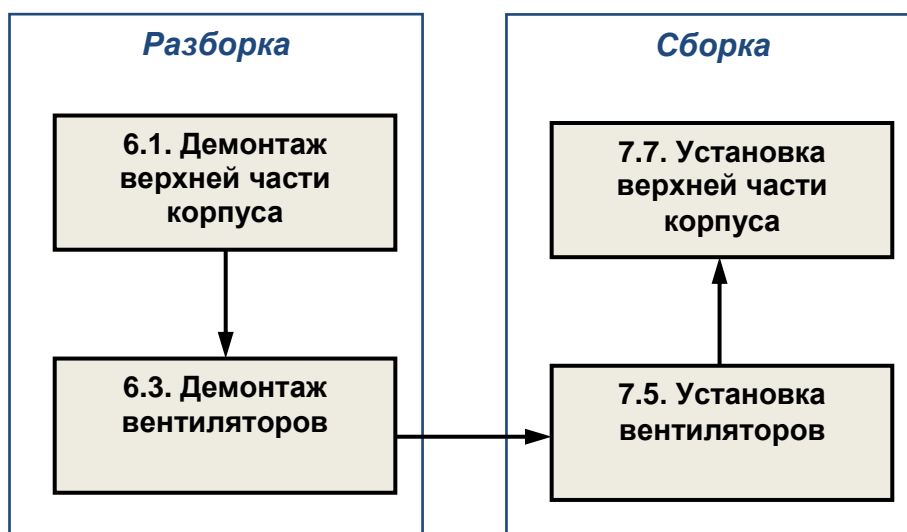
- если ремонт гарантийный – приступить непосредственно к ремонту в соответствии с разделом 5;
- если ремонт не гарантийный – оформить «Акт по результатам осмотра и диагностики» и передать ПЧ на склад участка ремонта.
- Если в процессе диагностики неисправности не были обнаружены произвести прогон преобразователя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

5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА

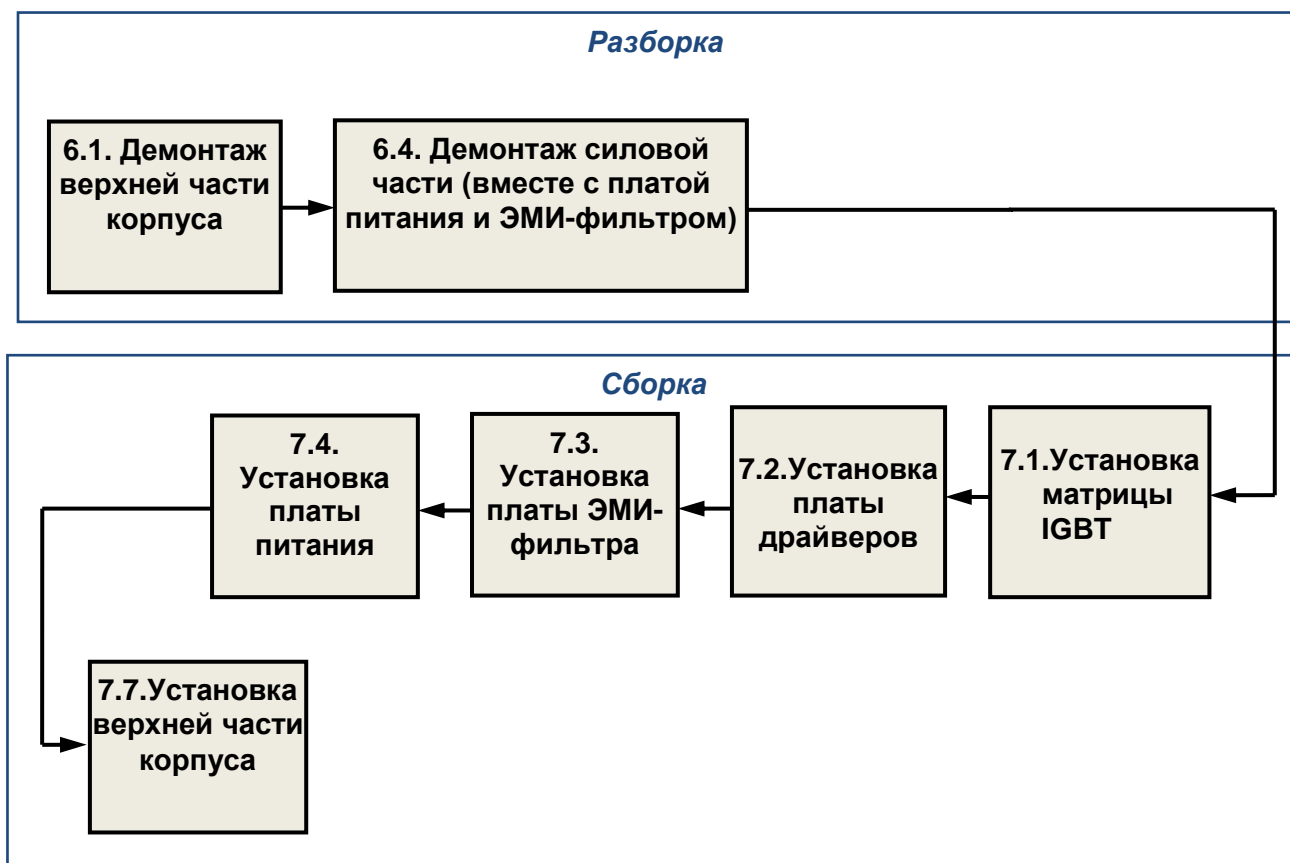
5.1. Замена платы центрального процессора



5.2. Замена вентиляторов



5.3. Замена силовой части.



5.4. Замена других составных частей.

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

- верхней части корпуса;
- радиатора;
- 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;
- крепеж складывать в тару для крепежа п.3.1.13;
- составные части, подлежащие замене, складывать в тару для брака п.3.1.14.

6.1. Демонтаж верхней части корпуса

6.1.1. Выкрутить 2 винта на боковой части корпуса (желтые стрелки, рис.6.1), а также два винта на противоположной стороне, положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2

6.1.2. Ослабить отверткой винт (рис.6.2), вынуть перемычку ЭМИ-фильтра и положить ее в тару.

6.1.3. Потянуть вверх и снять ручку встроенного потенциометра (рис.6.3).

6.1.4. Приподнять верхнюю часть корпуса и отвести ее влево.

6.1.5. Отсоединить шлейф платы ЦП от платы питания, предварительно нажав на защелку (синяя стрелка, рис.6.4)

6.1.6. Демонтировать верхнюю часть корпуса вместе со шлейфом и платой ЦП и положить их в тару.



Рис. 6.1

Перемычка Отвертка

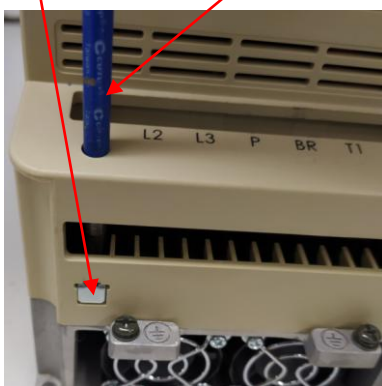


Рис. 6.2

Ручка
потенциометра



Рис. 6.3


Шлейф
платы ЦП Плата
питания



Рис. 6.4

6.2. Демонтаж платы центрального процессора (ЦП)

6.2.1. Выкрутить 5 винтов (желтые стрелки, рис 6.5), демонтировать плату ЦП вместе со шлейфом и положить их в тару.

 Отвертка крестовая PH2

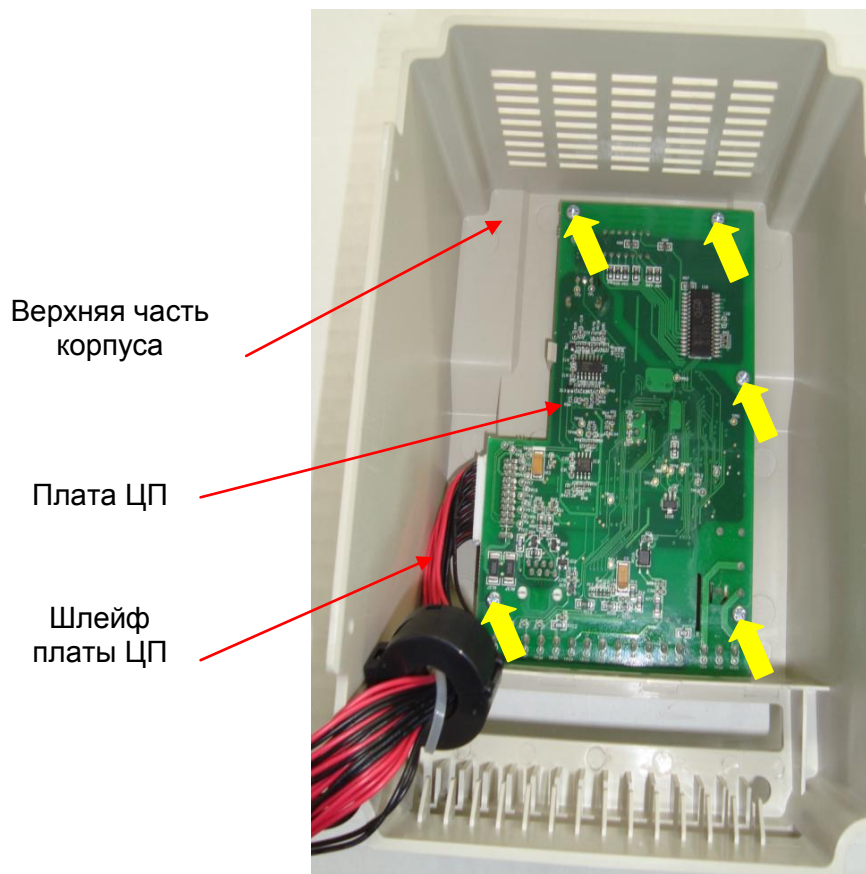


Рис. 6.5

6.3. Демонтаж вентиляторов

6.3.1. Отсоединить разъемы проводов кабелей вентиляторов от разъёмов на плате питания (Рис. 6.6).

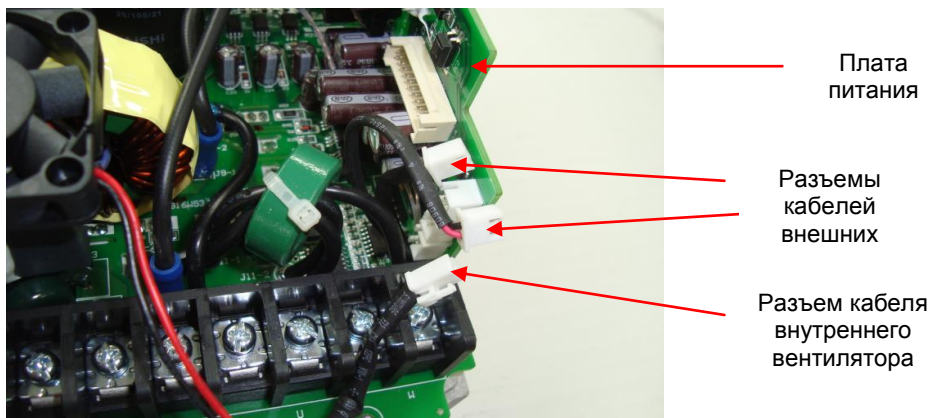


Рис. 6.6

6.3.2. Выкрутить 4 винта крепления внешних вентиляторов (желтые стрелки, рис. 6.7,а).

6.3.3. Выкрутить 4 винта-самореза крепления защитных решеток вентиляторов (желтые стрелки, рис. 6.7,б), все элементы положить в тару.

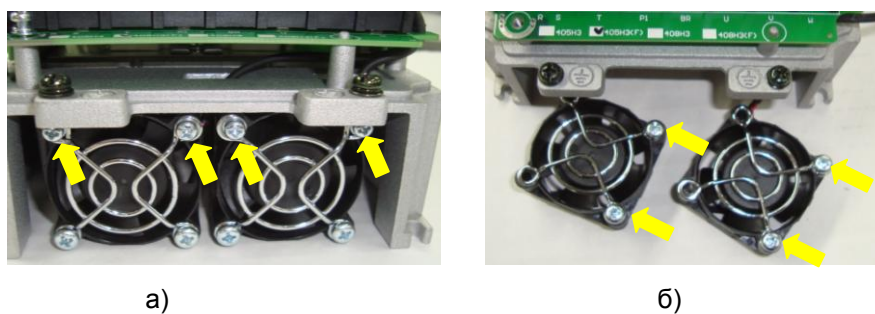


Рис. 6.7

6.3.4. Выкрутить 2 винта крепления внутреннего вентилятора (красные стрелки, рис. 6.8а)

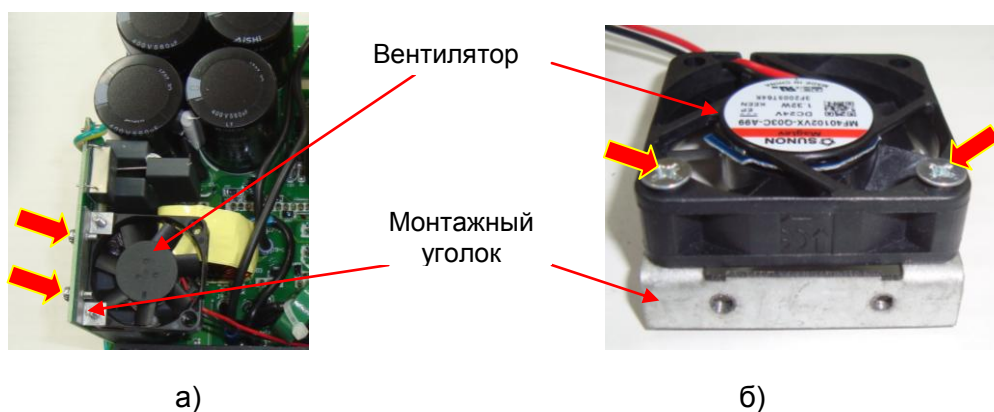


Рис. 6.8

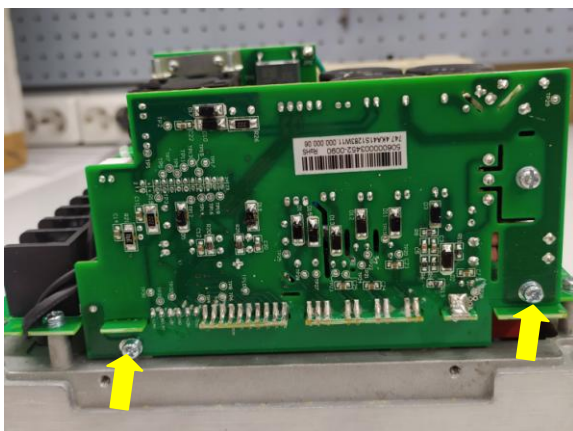
6.3.5. Демонтировать вентилятор вместе с монтажным уголком.

6.3.6. Выкрутить 2 винта крепления вентилятора к монтажному уголку (красные стрелки, рис. 6.8,б). Все элементы положить в тару.

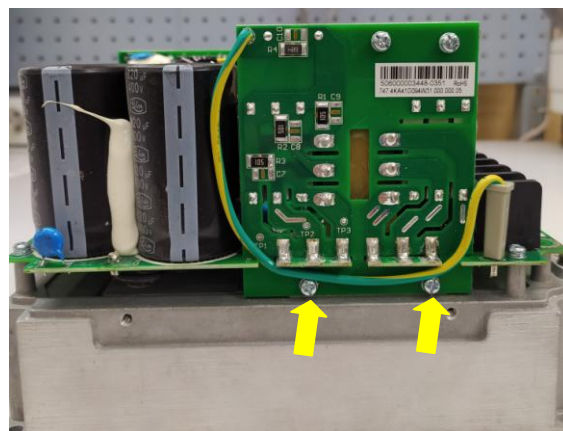
6.4. Демонтаж силовой части (вместе с платой питания и ЭМИ-фильтром)

6.4.1. Выкрутить 2 винта крепления платы питания (желтые стрелки, рис. 6.9,а).

6.4.2. Выкрутить 2 винта крепления платы ЭМИ-фильтра (желтые стрелки, рис. 6.9,б)



а)



б)

Рис. 6.9

6.4.3. Выкрутить 5 винтов крепления платы драйверов (красные стрелки, рис. 6.9).

6.4.4. Выкрутить 2 винта крепления матрицы IGBT к радиатору (желтые стрелки, рис.

6.9).

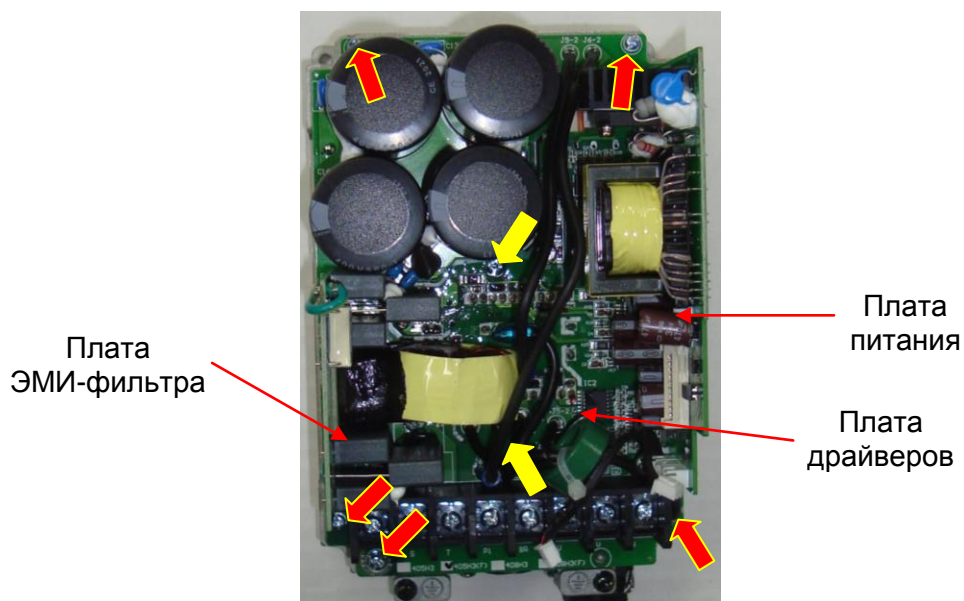


Рис 6.10

6.4.5. Демонтировать силовую часть вместе с платой питания и ЭМИ-фильтром и положить в тару.

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
M3	1,5 – 2
M4	2 – 3
M5	2,5 – 4

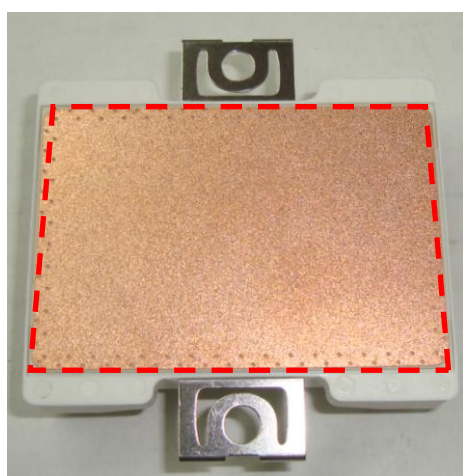
7.1. Установка матрицы IGBT

7.1.1. Взять матрицу IGBT, протереть основание салфеткой, смоченной СБС. Нанести шпателем на основание матрицы (область, выделенная на рис. 7.1,а) тонкий слой теплопроводного компаунда (пасты). Убрать излишки компаунда с кромок основания.

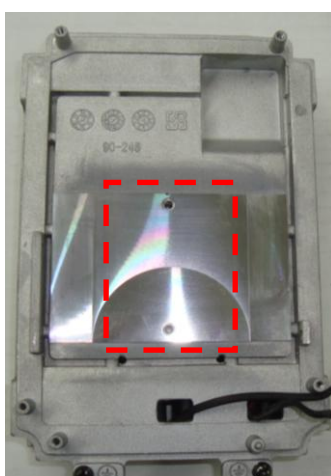


Компаунд наносить только из тюбика.

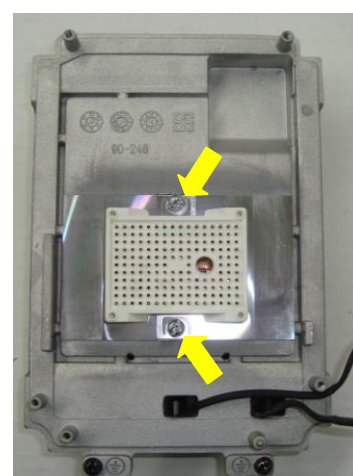
Не допускается повторное использование теплопроводного компаунда, снятого с радиатора или матрицы IGBT.



а)



б)



в)

Рис. 7.1

7.1.2. Протереть радиатор в месте установки матрицы IGBT салфеткой, смоченной СБС (рис. 7.1,б).

7.1.3. Сориентировать матрицу, как указано на рис. 7.1,в и совместить ее крепежные отверстия с отверстиями радиатора. Слегка притереть матрицу и вкрутить два винта для предварительного крепления матрицы IGBT (желтые стрелки, рис. 7.1,в).



Отвертка крестовая PH2



Окончательную затяжку винтов выполнить не ранее, чем через 5 минут после предварительного крепления матрицы IGBT.

7.2. Установка платы драйверов

7.2.1. Взять плату драйверов и установить ее на радиаторе, совместив отверстия платы с выводами матрицы IGBT (рис. 7.2).

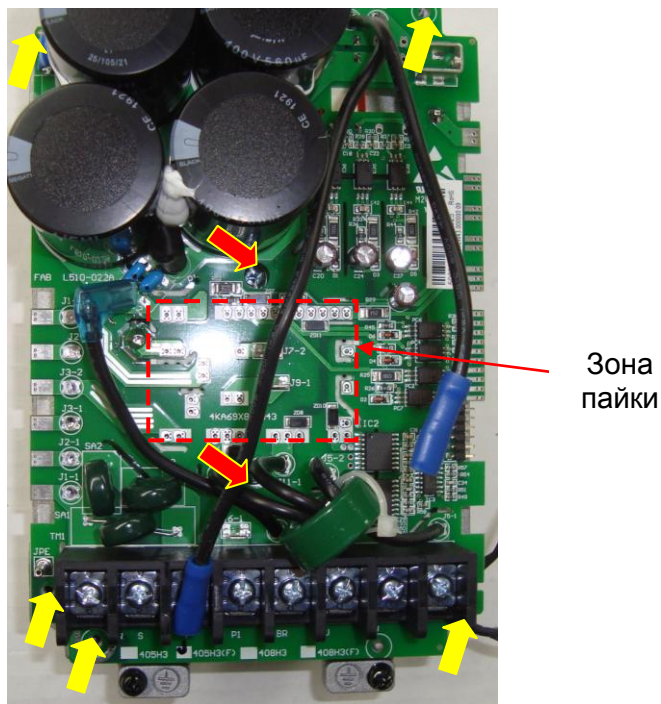




Рис 7.2

7.2.2. Затянуть два винта крепления матрицы IGBT к радиатору (красные стрелки, рис. 7.2).


 Отвертка крестовая PH2

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

7.2.3. Вкрутить пять винтов крепления платы драйверов (желтые стрелки, рис. 7.2).

7.2.4. Паять 35 контактов матрицы IGBT (рис. 7.2).

 Паяльная станция

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

7.2.5. Подсоединить силовые провода к контактам платы драйверов (рис. 7.3).

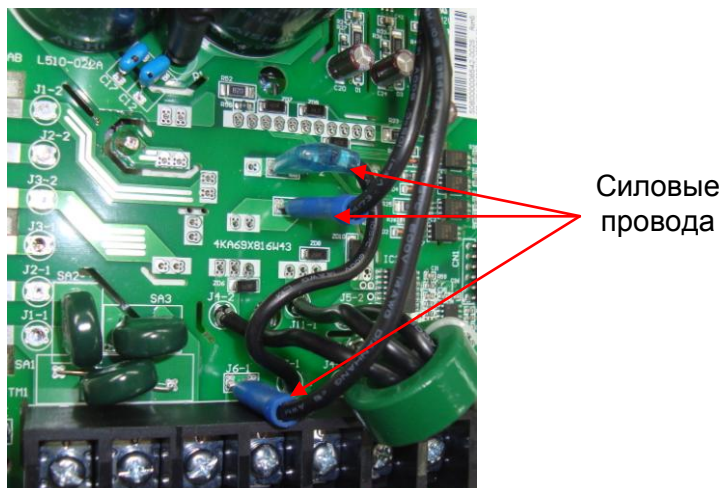



Рис 7.3


7.3. Установка платы ЭМИ-фильтра

7.3.1. Установить плату ЭМИ-фильтра, совместив отверстия платы с контактами платы драйверов (рис. 7.3).

7.3.2. Закрепить плату ЭМИ-фильтра, вкрутив винты (желтые стрелки, рис. 7.3).

7.3.3. Припаять шесть контактов платы ЭМИ-фильтра к контактным площадкам платы драйверов (рис. 7.3).

 Паяльная станция


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


7.4. Установка платы питания

7.4.1. Установить плату питания, совместив отверстия платы питания с контактами платы драйверов (рис. 7.4).

7.4.2. Закрепить плату двумя винтами (желтые стрелки, рис. 7.4).

7.4.3. Припаять контакты платы питания к контактным площадкам платы драйверов (рис. 7.4).

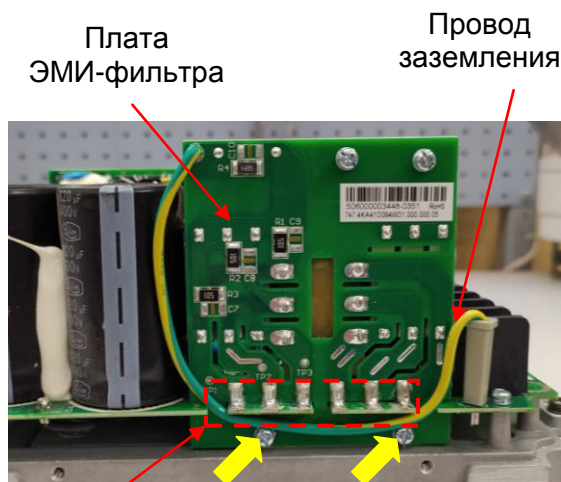
 Паяльная станция

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

7.5. Установка вентиляторов

7.5.1. Вкрутить 2 винта крепления внутреннего вентилятора к монтажному уголку, обратив внимание на их взаимное расположение (красные стрелки, рис. 7.5,а).

7.5.2. Установить внутренний вентилятор, прикрепив его винтами к панели ЭМИ-фильтра (красные стрелки, рис. 7.5,б).



Зона пайки

Рис 7.3

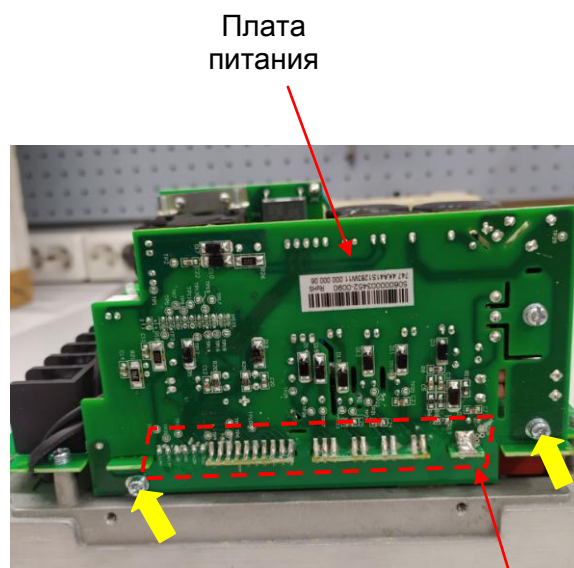


Рис 7.4

Зона пайки

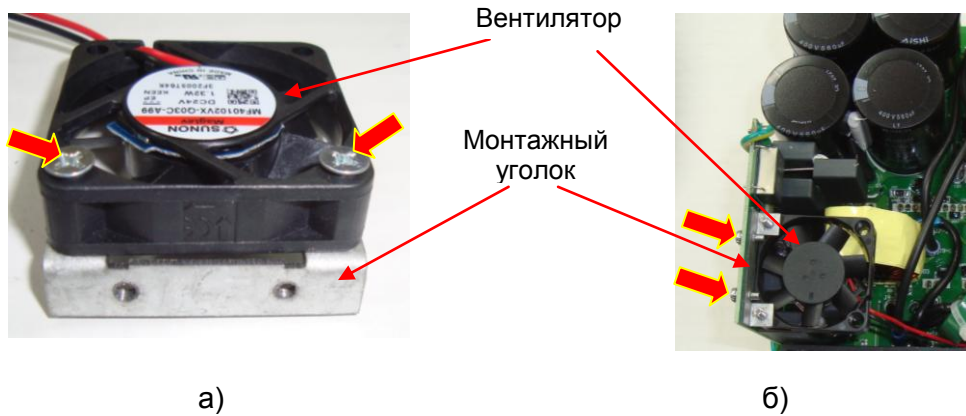


Рис. 7.5

7.5.3. Закрепить защитные решетки на внешних вентиляторах с помощью винтов-саморезов, обратив внимание на их взаимное расположение (желтые стрелки, рис. 7.6,а).

7.5.4. Продеть кабели вентиляторов в отверстия радиатора (рис. 7.6,б).

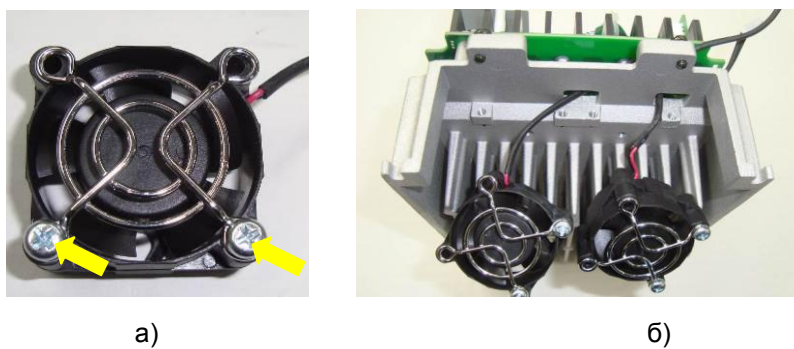


Рис. 7.6

7.5.5. Закрепить внешние вентиляторы на радиаторе винтами, обратив внимание на их взаимное расположение (желтые стрелки, рис. 7.7).

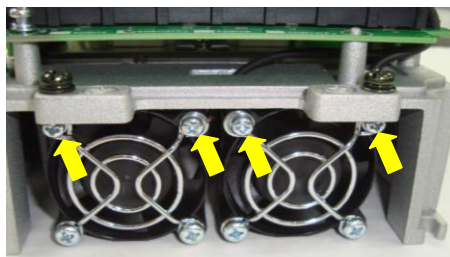


Рис. 7.7

7.5.6. Подключить кабели вентиляторов к плате питания (рис. 7.8).

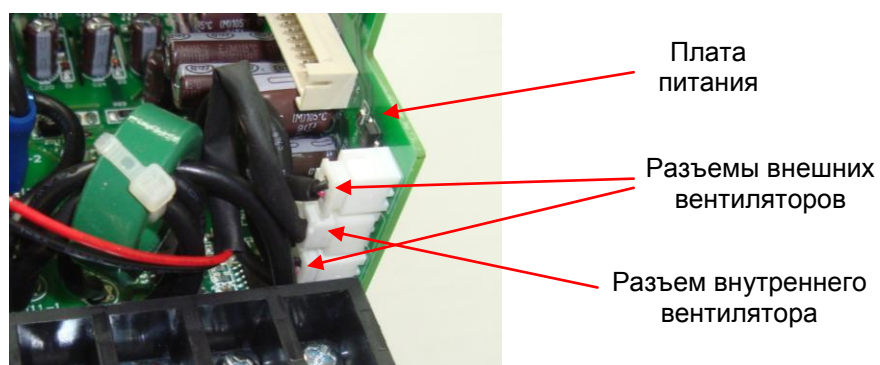


Рис. 7.8

7.6. Установка платы центрального процессора (ЦП)

7.6.1. Взять плату ЦП, соединить шлейф платы ЦП с разъемом на плате ЦП.

7.6.2. Установить плату ЦП в верхнюю часть корпуса и закрепить винтами (желтые стрелки, рис. 7.9).

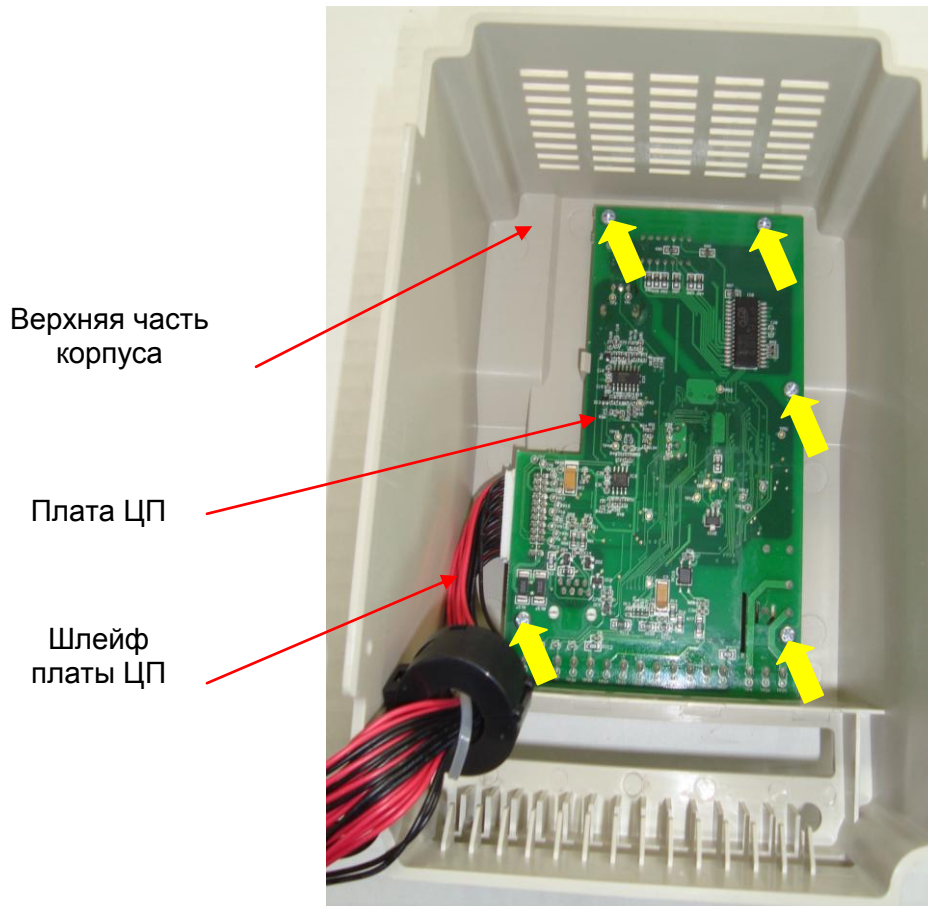


Рис. 7.9

7.7. Установка верхней части корпуса

7.7.1. Взять верхнюю часть корпуса с установленной платой ЦИ и соединить шлейф платы ЦП с платой питания (рис. 7.10,а).

7.7.2. Соединить верхнюю часть корпуса с радиатором (рис. 7.10, б).

7.7.3. Вкрутить 2 винта на боковой части корпуса (желтые стрелки, рис.7.10,б), а также два винта на противоположной стороне.



Рис. 7.10

7.7.4. Установить ручку потенциометра (рис. 7.11,а).

7.7.5. Ослабить отверткой винт (рис.7.11,б), установить перемычку ЭМИ-фильтра и закрутить винт.

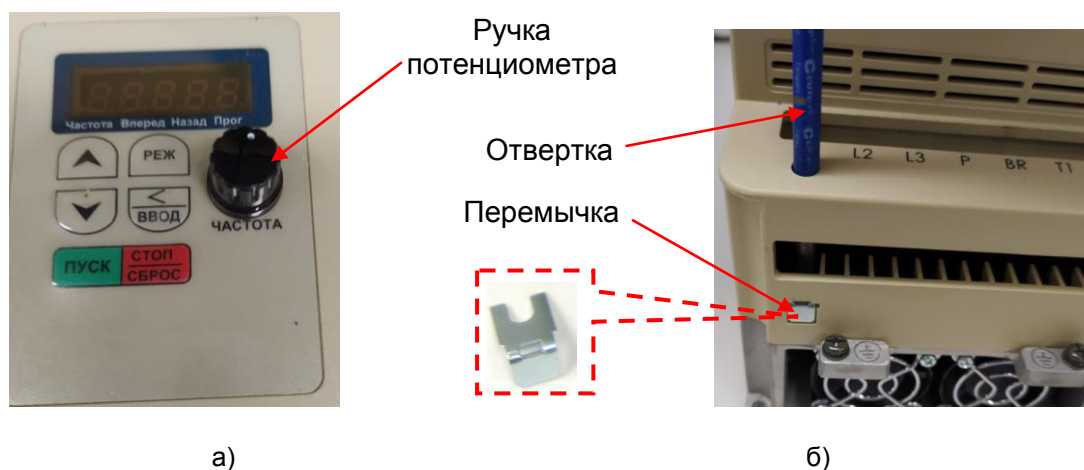


Рис. 7.11

8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

8.1. Блок-схема выходного контроля преобразователей частоты Е5-8200-F-005Н и Е5-8200-F-007Н

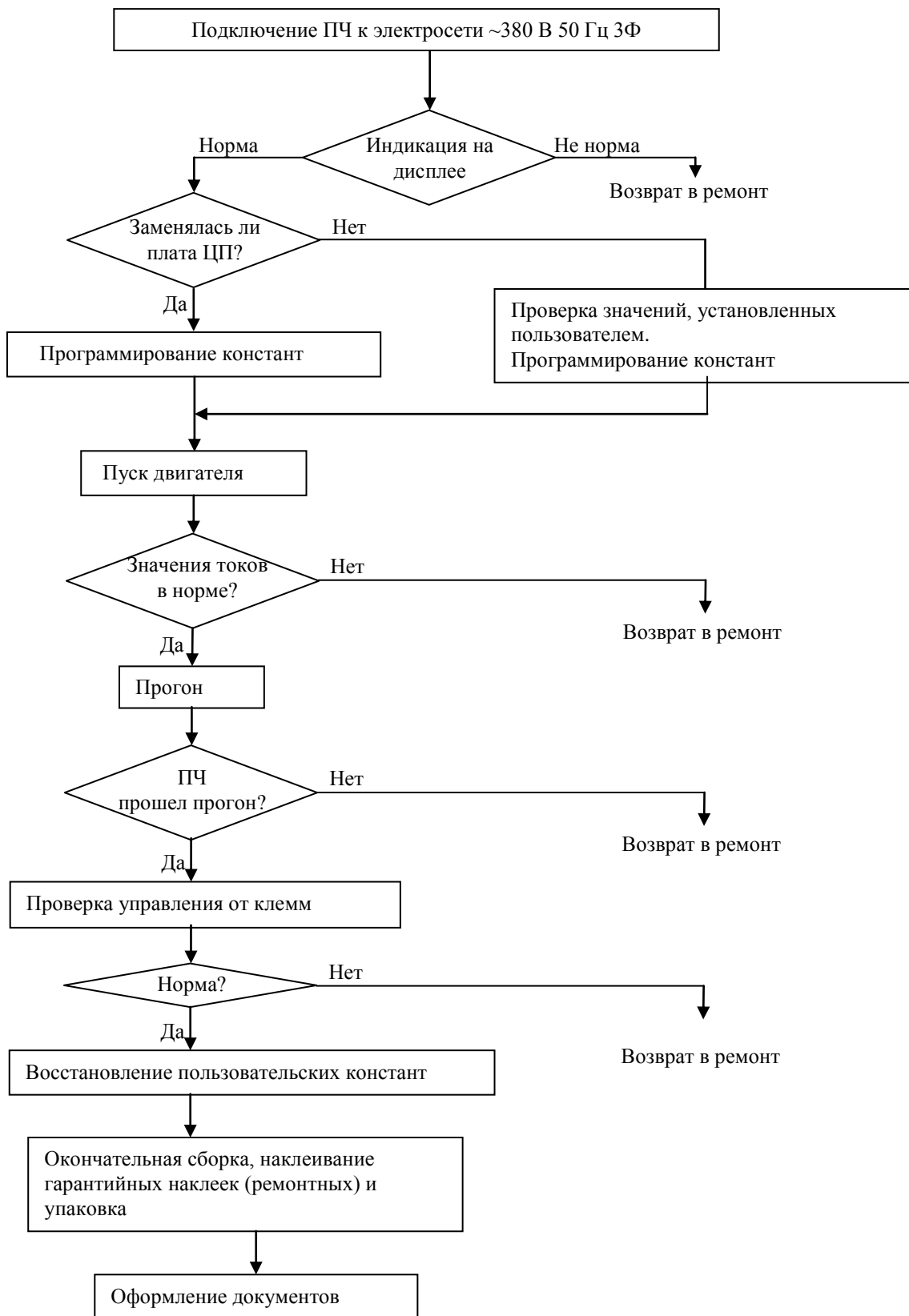


Рис. 8.1 Блок-схема выходного контроля

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 (≥ 3 А для E5-8200-F-005H, ≥ 5 А для E5-8200-F-007H).

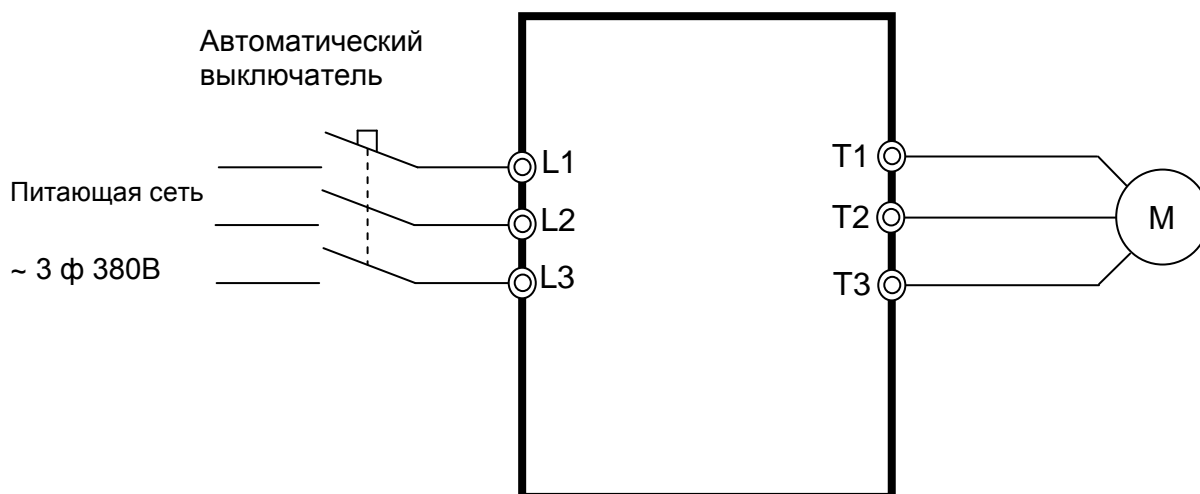


Рис. 8.2 Схема подключения ПЧ E5-8200-F

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 вернуть в ремонт.

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

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

8.5.1.1. Проверить текущее задание частоты, значения констант 00–02, 00-05. Эти сведения необходимо записать на свободном поле карточки ремонта для последующего их восстановления перед отправкой заказчику.

8.5.1.2. Установить значения констант:

00-02 = 0000 - подача команд Пуск/Стоп от пульта;

00-05 = 0001 - задание частоты от потенциометра пульта;

08-07 = 0001 - вращение вентиляторов при подаче команды ПУСК;

12-00 = 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:

13-08 = 01150 Сброс констант к заводским значениям;

00-05 = 0001 Задание частоты от потенциометра пульта;

08-07 = 0001 Вращение вентиляторов при подаче команды ПУСК;

12-00 = 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:

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

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

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



Токовые клещи 3.4.8

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

8.8. 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. 4.12 настоящего Руководства.



Потенциометр и переключатель 3.4.7

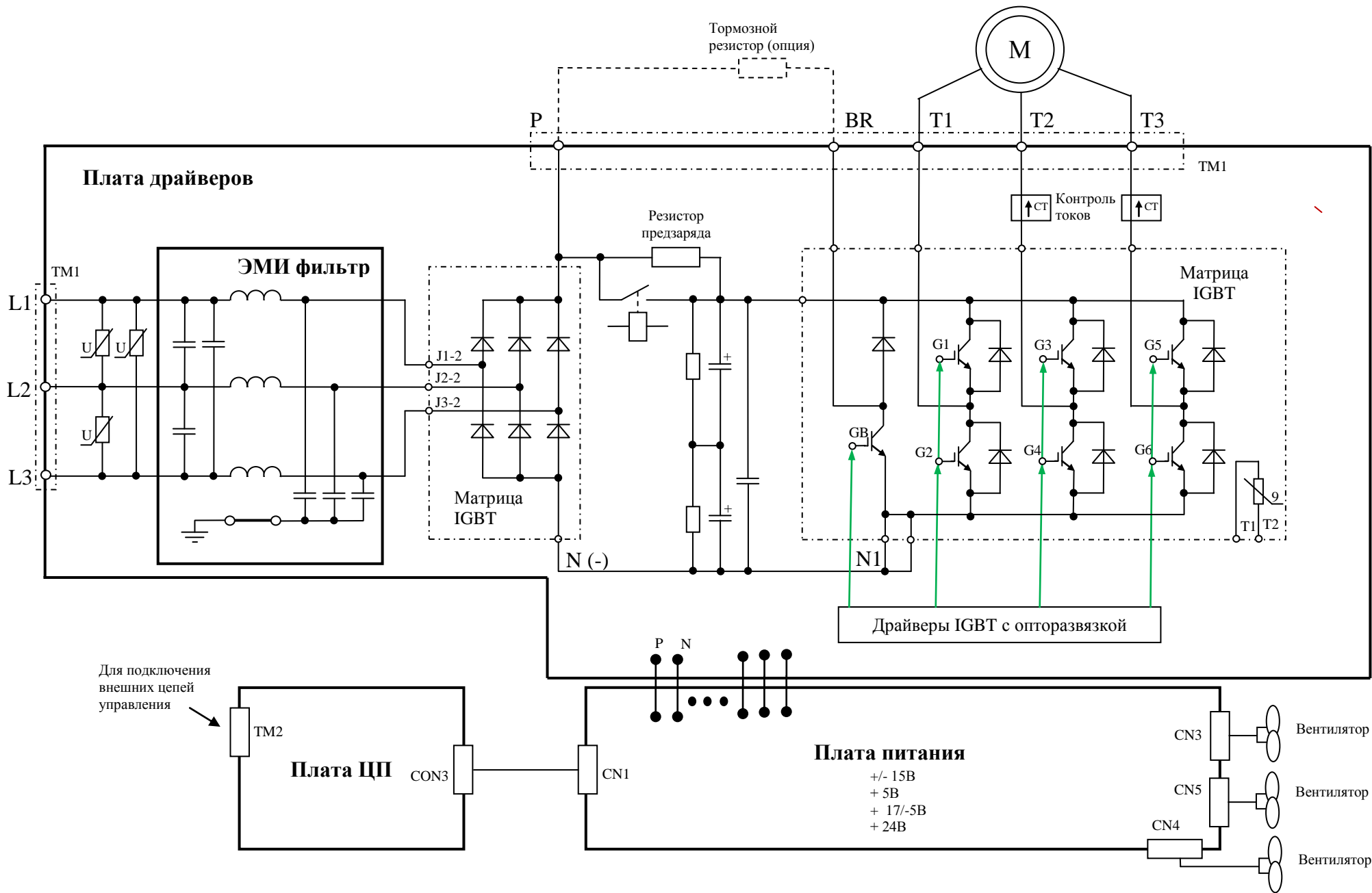
Примечание. Если при проверке по п. 8.11 выявлено какое-либо несоответствие, необходимо ПЧ вернуть в ремонт.

- 8.12.** Восстановить значения опорной частоты, констант, измененных в процессе проверки, 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 (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 с «Инструкцией о порядке приема, подготовки и проведения ремонтных работ оборудования, выпускаемого под торговой маркой ВЕСПЕР» № ВИ-090119, утвержденной «09» января 2019 г.



Структурная схема преобразователей частоты E5-8200-F-005H и E5-8200-F-007H