

Компания ВЕСПЕР		Изм.	Листов	Лист	
		нов	62	1	
Ремонт устройств плавного пуска ДМС-100Н...125Н					
Файл	Ремонт ДМС-100Н_125Н.doc	Разработал	Вдовенко		
Дата изм.	26.09.2013 г.	Проверил			
Дата печати					
		Утвердил	Цыганков		

Руководство по ремонту
устройств плавного пуска
ДМС-100Н
ДМС-125Н

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	5
3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ	6
4. ДИАГНОСТИКА.....	8
4.1. Общие положения	8
4.2. Фото общего вида УПП ДМС-100Н...125Н	8
4.3. Блок-схема УПП ДМС-100Н...125Н.....	9
4.4. Фотографии сменных узлов	10
4.5. Блок-схема диагностики УПП ДМС-100Н...125Н.....	14
4.6. Визуальный осмотр.....	15
4.7. Диагностика тиристорных модулей.....	15
4.8. Подача питающего напряжения	17
4.9. Диагностика вентилятора.....	18
4.10. Проверка на двигатель.....	18
4.11. Диагностика платы ЦП.....	18
4.12. Диагностика платы индикации.....	19
4.13. Диагностика датчика температуры.....	19
4.14. Диагностика платы адаптера	20
4.15. Диагностика платы предохранителя.....	20
4.16. Диагностика трансформатора питания.....	20
4.17. Диагностика сетевого фильтра.....	21
4.18. Диагностика датчиков тока.....	21
4.19. После завершения диагностики	22
5. БЛОК-СХЕМА ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА	23
5.1. Замена платы индикации	23
5.2. Замена платы ЦП.....	23
5.3. Замена платы адаптера	23
5.4. Замена платы предохранителя	24
5.5. Замена вентилятора.....	24
5.6. Замена датчиков тока.....	24
5.7. Замена датчика температуры.....	25
5.8. Замена сетевого фильтра.....	25
5.9. Замена трансформатора питания.....	25
5.11. Замена тиристорных модулей.....	26
6. РАЗБОРКА	28
6.1. Демонтаж верхней крышки.....	28
6.2. Демонтаж платы индикации.....	29
6.3. Демонтаж платы ЦП.....	29
6.4. Демонтаж модуля управления.....	30
6.5. Демонтаж платы адаптера	33
6.6. Демонтаж платы предохранителя.....	33
6.7. Демонтаж вентилятора.....	34
6.8. Демонтаж датчиков тока.....	35
6.9. Демонтаж датчика температуры.....	37
6.10. Демонтаж сетевого фильтра.....	37
6.11. Демонтаж трансформатора питания.....	38
6.13. Демонтаж тиристорных модулей.....	39

7. СБОРКА	41
7.1. Установка тиристорных модулей.....	41
7.2. Установка трансформатора питания	45
7.3. Установка сетевого фильтра	45
7.4. Установка датчика температуры	46
7.5. Установка датчиков тока.....	47
7.6. Установка вентилятора.....	48
7.7. Установка платы предохранителя.....	50
7.8. Установка платы адаптера.....	51
7.9. Установка платы ЦП	52
7.10. Установка модуля управления.....	54
7.11. Установка платы индикации.....	56
7.12. Установка верхней крышки	57
8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ	58
Приложение 1. Структурная схема УПП ДМС-100Н...125Н	62

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров компании «Веспер автоматика», выполняющих ремонт устройств плавного пуска моделей **ДМС-100Н...125Н**.

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 Е1, Е2 и Е3 и устройств плавного пуска ДМС», утвержденной 12.08.09 г.

1.4. В процессе ремонта устройств плавного пуска (далее по тексту – УПП) выполняются следующие работы:

- Диагностика УПП и определение неисправных составных частей.
- Разборка (частичная или полная).
- Замена неисправных составных частей (блоков, узлов, деталей).
- Сборка.
- Выходной контроль УПП 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 УПП.

1.8. В тексте настоящего руководства применяются следующие графические обозначения:



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



особые указания.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 2.1.** Перед подключением УПП убедитесь, что напряжение источника питания (сети) соответствует номинальному значению.
- 2.2.** Во избежание возгорания не устанавливайте УПП на горючие поверхности.
- 2.3.** Не присоединяйте и не разъединяйте разъёмы, если УПП подключено к сети.
- 2.4.** Не присоединяйте и не отсоединяйте нагрузку (двигатель), если УПП подключено к сети.
- 2.5.** Не прикасайтесь к нагревающимся элементам, например радиаторам, 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. Кусачки боковые
- 3.1.3. Пинцет
- 3.1.4. Отвёртка плоская 2x150
- 3.1.5. Отвёртка крестовая PH2x150
- 3.1.6. Ключ гаечный торцевой 7
- 3.1.7. Ключ гаечный торцевой 13
- 3.1.8. Ключ гаечный торцевой 8
- 3.1.9. Шпатель
- 3.1.10. Флакон полиэтиленовый 100 мл
- 3.1.11. Тара для составных частей УПП
- 3.1.12. Тара для крепежа
- 3.1.13. 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. Смесь спирто-бензиновая 1:1 (далее по тексту – СБС)
- 3.3.2. Салфетка бязевая 20x20 см
- 3.3.3. Теплопроводный компаунд DOW CORNING 340
- 3.3.4. Стяжки CV-120S

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

Наименование	Фото
3.4.1. Мультиметр МУ65 (или аналог, с режимом проверки диодов)	
3.4.2. Устройство проверки силовых модулей (УПСМ)	<p style="text-align: center;">Принципиальная схема УПСМ</p>

3.4.3. Токоизмерительные клещи Fluke 353



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

- Однофазная сеть переменного тока
~220 В, 50 Гц

3.4.5. Трехфазный асинхронный электродвигатель:
75 кВт, ~380 В
93 кВт, ~380 В



3.4.6. Тумблер



4. ДИАГНОСТИКА

4.1. Общие положения

4.1.1. Диагностика УПП 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 УПП **ДМС-100Н...125Н** и внешним видом сменных блоков и узлов (п.п. 4.3, 4.4 и Приложение 1).

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

4.2. Фото общего вида УПП **ДМС-100Н...125Н** представлено на рис. 4.1.



Рис. 4.1. Фото общего вида УПП **ДМС-100Н...125Н**.

4.3. Блок-схема УПП ДМС-100Н...125Н приведена на рис. 4.2, структурная схема - в Приложении 1.

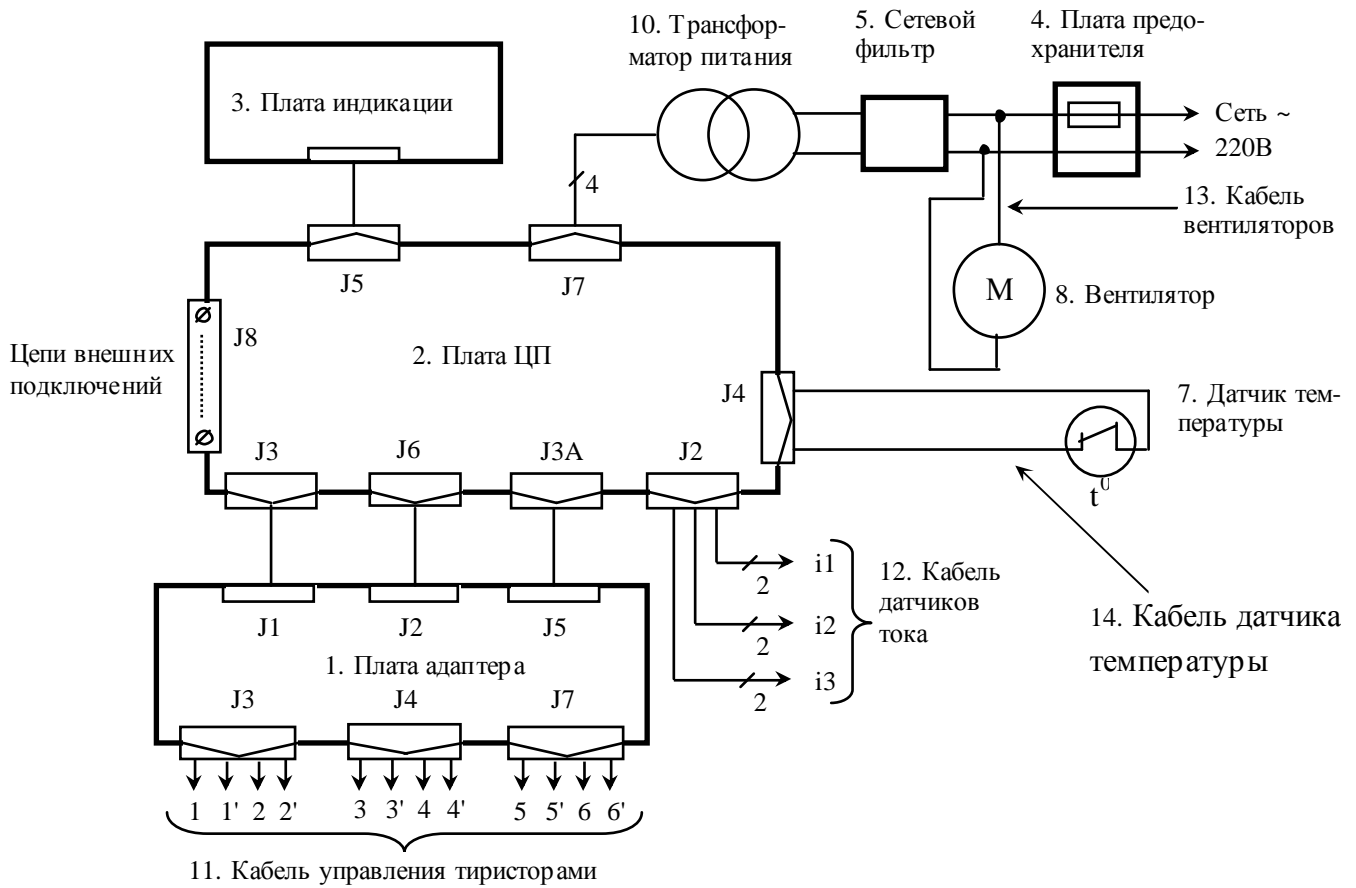
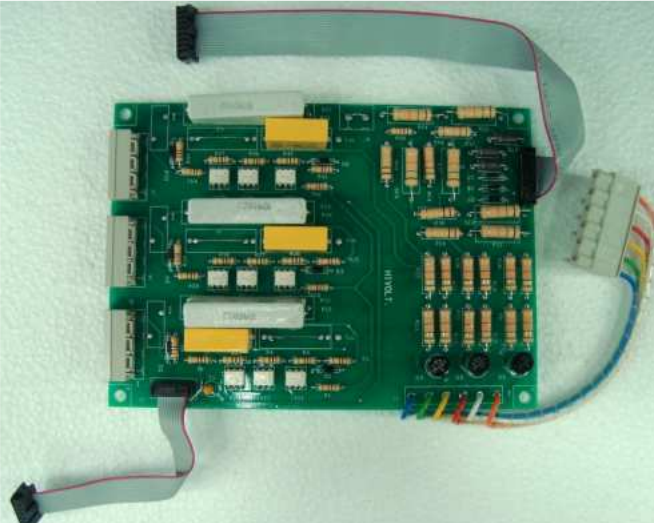

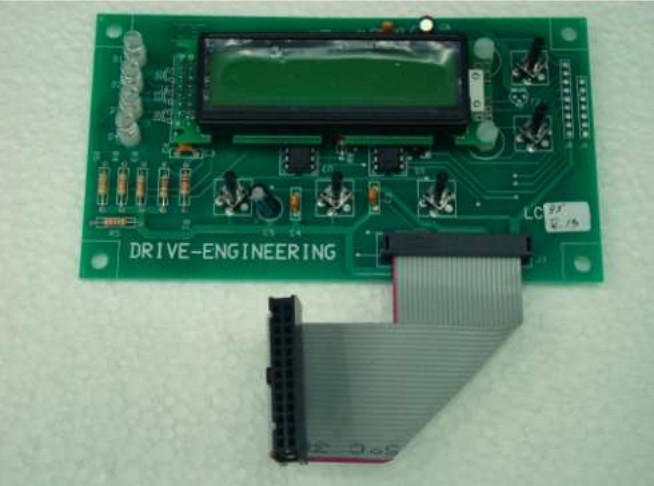
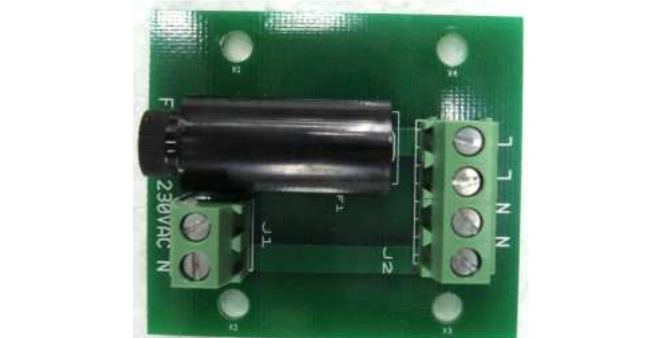







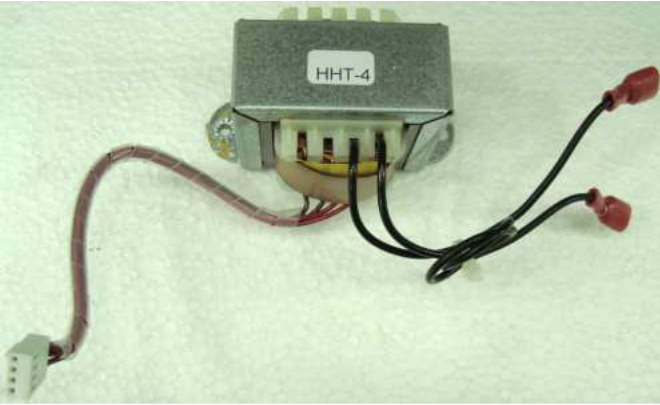
Рис. 4.2. Блок-схема УПП ДМС-100Н...125Н

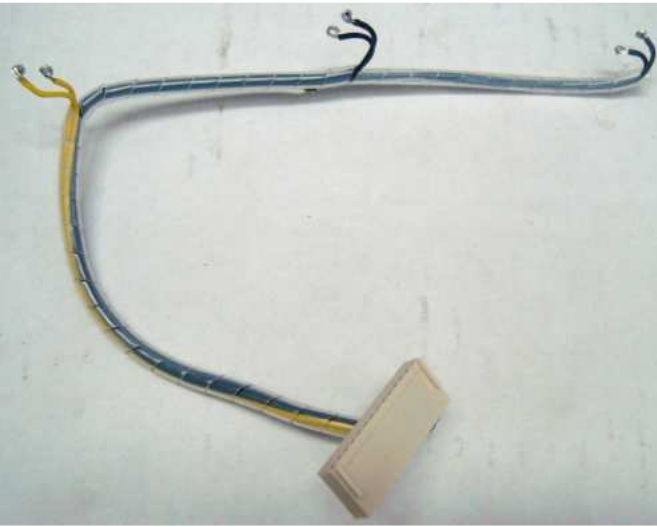


4.4. Фотографии сменных узлов, входящих в состав УПП ДМС-100Н...125Н, приведены в табл. 4.1. (порядковые номера соответствуют рис. 4.2).

Таблица 4.1.

№	Наименование	Фото
1	Плата адаптера	
2	Плата центрального процессора (ЦП)	
3	Плата индикации	
4	Плата предохранителя	

<p>5</p>	<p>Сетевой фильтр</p>	
<p>6</p>	<p>Датчик тока</p>	
<p>7</p>	<p>Датчик температуры</p>	

8	Вентилятор	
9	Тиристорный модуль РК200НВ120 для ДМС-100Н РК250НВ120 для ДМС-125Н	
10	Трансформатор питания	
11	Кабель управления тиристорами	

12	Кабель датчиков тока	
13	Кабель вентилятора	
14	Кабель датчика температуры	

4.5. Блок-схема диагностики УПП ДМС-100Н...125Н

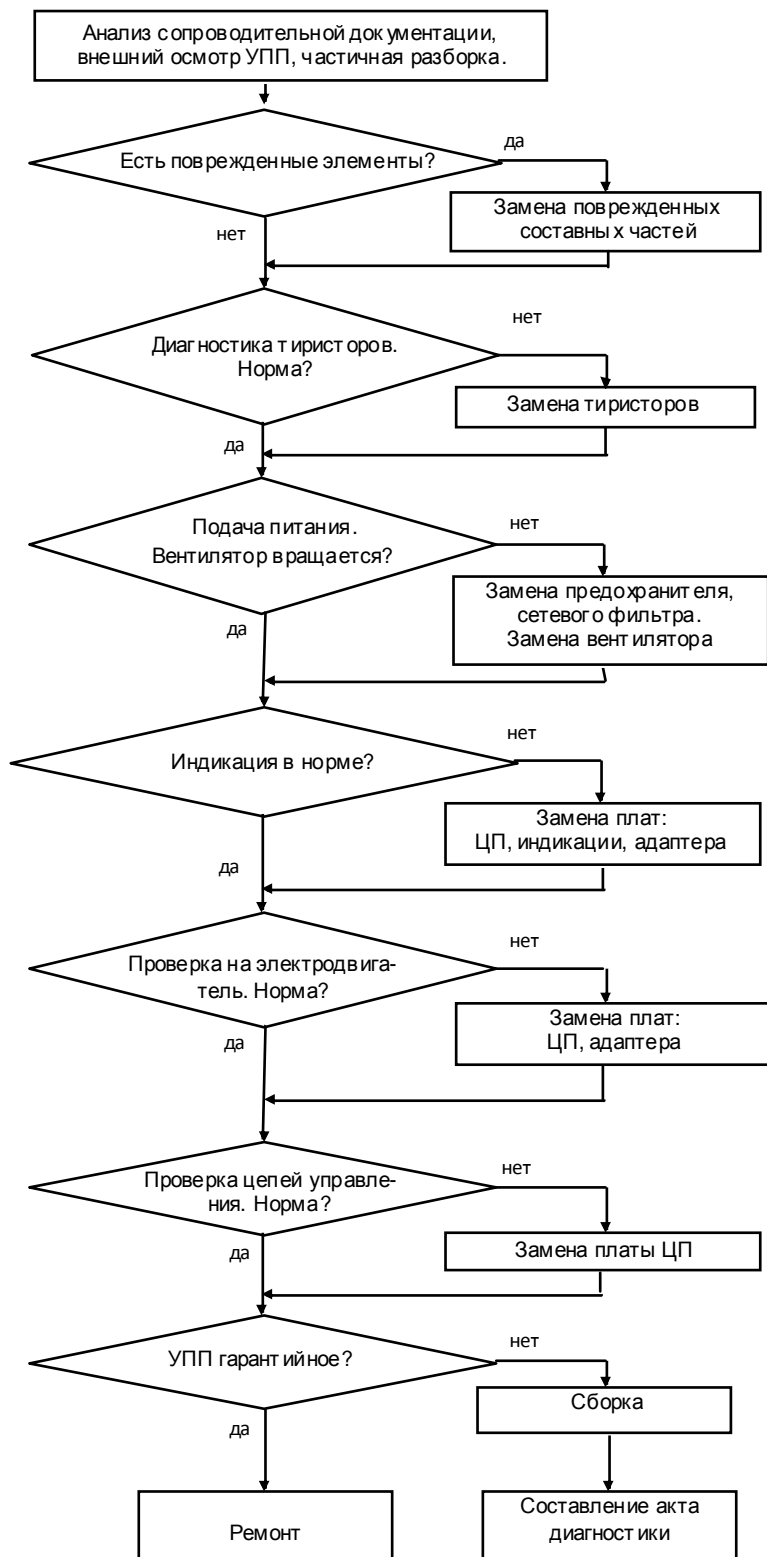


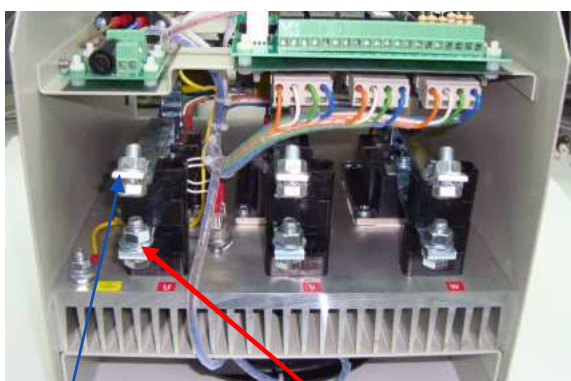
Рис. 4.3

4.6. Визуальный осмотр

- 4.6.1. Ознакомиться с содержанием сопроводительных документов (акта, письма...).
- Провести внешний осмотр УПП, обратив внимание на возможные повреждения корпуса.
- 4.6.2. Провести частичную разборку УПП в соответствии с пп.6.1, 6.4.
- 4.6.3. Провести визуальный осмотр в всех электронных компонентах и печатных проводниках. В случае обнаружения поврежденных элементов соответствующие составные части подлежат замене.

4.7. Диагностика тиристорных модулей.

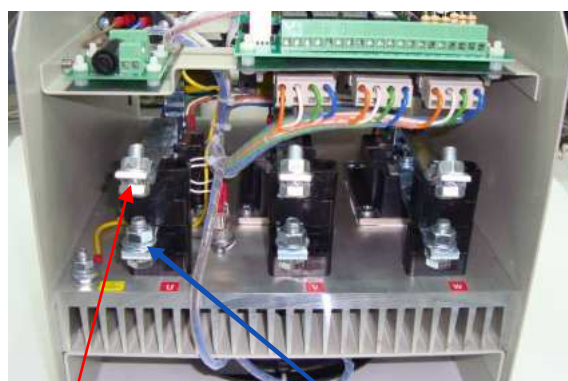
- 4.7.1. Установить мультиметр в режим «Проверка диодов».
- 4.7.2. Проверить цепь «U» - «U1» в прямом и обратном направлении, как показано на рисунках 4.4 а, 4.4 б. При исправных тиристорах цепь звонится как «обрыв цепи».



Щуп COM
прибора к
клемме U1

Щуп Ω
прибора к
клемме U

Рис. 4.4 а



Щуп Ω
прибора к
клемме U1

Щуп COM
прибора к
клемме U

Рис. 4.4 б

- 4.7.3. Аналогично п. 4.7.2. проверить цепи «V» - «V1» и «W» - «W1».

- 4.7.4. Проверить работоспособность устройства проверки силовых модулей (УПСМ, см. п.3.4.2). Подать на него напряжение 220 В, соединить выход «+» с выходом «-». У **исправного** устройства лампа L1 должна загореться. Отключить питание УПСМ.

- 4.7.5. Проверить исправность цепей управления тиристоров. Проверка производится с помощью УПСМ. Расположение разъемов цепей управления тиристорами приведено на рис. 4.5.

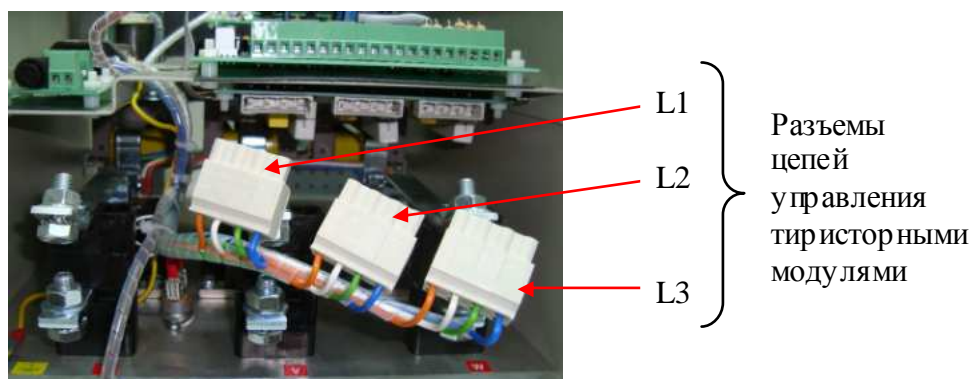



Рис. 4.5.

4.7.6. Выполнить проверку тиристорного модуля канала U:

4.7.6.1. Соединить выход «+» УПСМ с клеммой «U1» УПП, выход «-» УПСМ с клеммой «U» УПП, а выход «Упр.» УПСМ с контактом (белый провод) ответной части (розетки) разъёма L1 УПП (рис 4.6).

 УПСМ 3.4.2

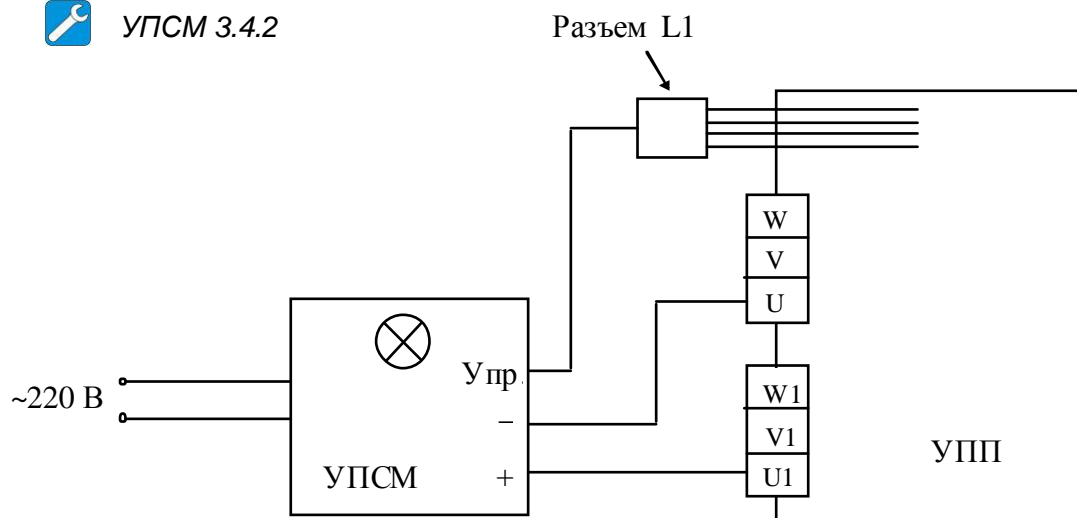


Рис. 4.6 Схема проверки тиристорных модулей

4.7.6.2. Подать питание 220 В на УПСМ. Лампочка L1 светиться не должна. Замкнуть тумблер К1, лампочка должна засветиться. Разомкнуть тумблер К1, лампочка должна продолжать светиться. В этом случае тиристор считается исправным.

Выключить питание УПСМ.

4.7.6.3. Проверить второй тиристор канала U (тиристоры в тиристорном модуле включены встречно-параллельно по отношению друг к другу, рис. 4.2).

Соединить выход «+» УПСМ с клеммой «U» УПП, выход «-» УПСМ с клеммой «U1» УПП, а выход «Упр.» УПСМ с контактом (синий провод) ответной части (розетки) разъёма L1 УПП.

Проверка осуществляется аналогично п. 4.7.6.2.

4.7.6.4. Аналогичным образом проверить тиристорные модули каналов V и W. Подключение УПСМ к УПП для диагностики представлено в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Проверяемый канал	Выводы УПСМ	Цепи УПП
U	+ - Упр.	U1 U разъем L1 (синий провод)
U	+ - Упр.	U U1 разъем L1 (белый провод)
V	+ - Упр.	V1 V разъем L2 (синий провод)
V	+ - Упр.	V V1 разъем L2 (белый провод)
W	+ - Упр.	W1 W разъем L3 (синий провод)
W	+ - Упр.	W W1 разъем L3 (белый провод)

Если выявлен неисправный тиристорный модуль – он подлежит замене в соответствии с разделом 5.

4.8. Поддача питающего напряжения.

4.8.1. Произвести сборку УПП (п.п.7.10, 7.12). Восстановить подключение в всех разъемах к платам ЦП и адаптера, а также к сетевому фильтру.

4.8.2. Выполнить подключение УПП к сети согласно рис. 4.7. Мощность электродвигателя на данном этапе может быть меньше номинальной мощности УПП.

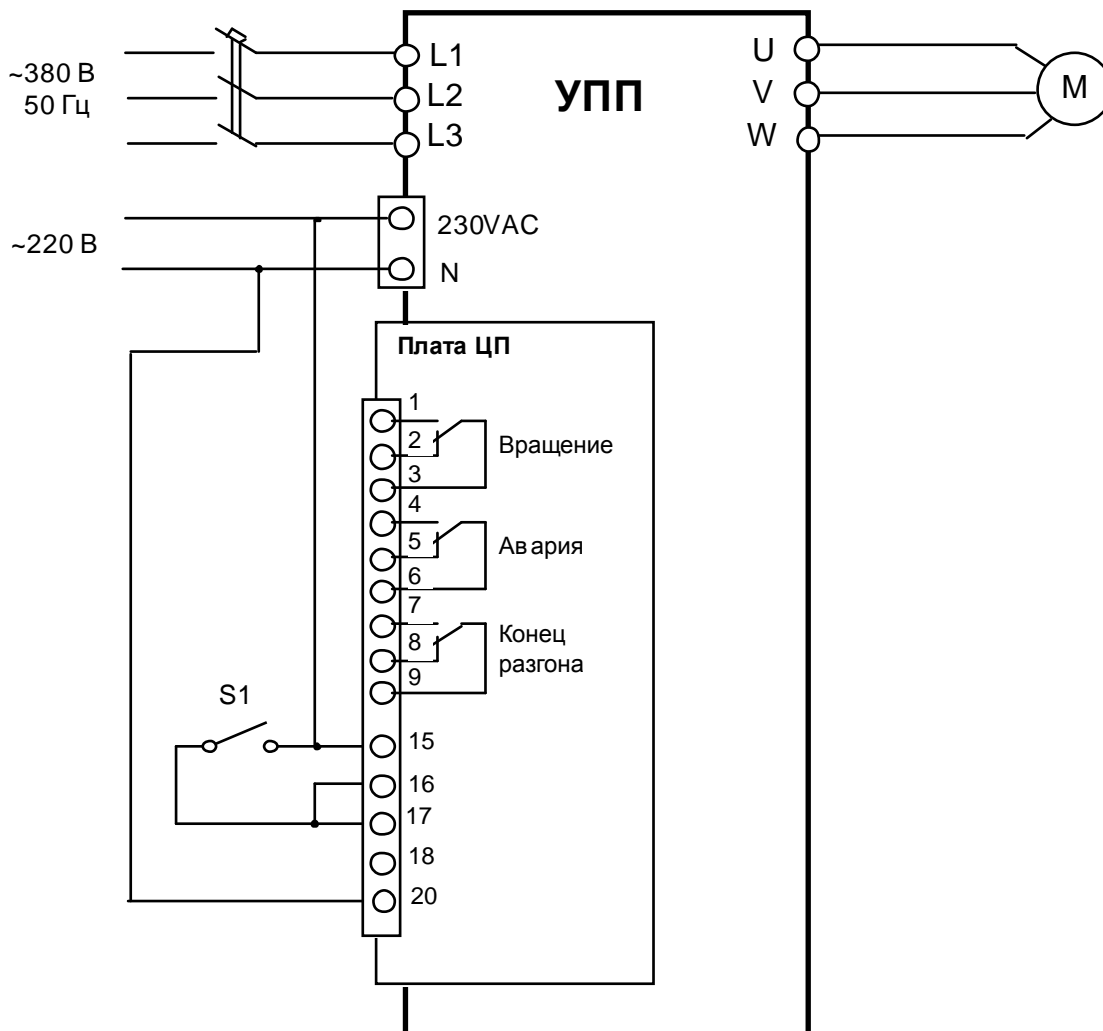


Рис. 4.7. Подключение УПП к сети

4.8.3. Подать напряжение ~220В. Проконтролировать появление индикации на дисплее «-ВЕСПЕР- СОФТ-СТАРТЕР:55R» и свечение светодиода «ВКЛ». Если индикация соответствует указанной, продолжить диагностику по п.4.9.

4.8.4. Если на дисплее высвечивается один из кодов ошибки, дальнейшая диагностика проводится путем последовательной замены составных частей УПП на заведомо исправные.

Список сообщений о неисправности УПП и действий по их устранению приведен в главе 7 «Возможные неисправности» Руководства по эксплуатации.

4.8.5. При отсутствии индикации необходимо проверить исправность сетевого предохранителя (п. 4.15), сетевого фильтра (п. 4.17), трансформатора питания (п. 4.16), затем последовательно заменить сначала плату индикации (п. 5.1), затем плату ЦП (п.5.2) и адаптера (п.5.3).

4.9. Диагностика вентилятора.

4.9.1. После подачи питания ~220В (п. 4.8.3) визуально проверить вращение вентилятора и отсутствие повышенного шума подшипников. Если вентилятор не соответствует этим требованиям, он подлежит проверке.

4.9.2. Отсоединить кабель от разъем вентилятора и проверить вращение последнего, подав напряжение ~220В. При отсутствии вращений или при наличии повышенного шума подшипников – вентилятор заменить (п. 5.5).

4.10. Проверка на двигатель.

4.10.1. Подать напряжение ~380В и ~220В (рис. 4.7).

4.10.2. Замкнуть тумблер S1. Проконтролировать пуск двигателя, появление индикации «УСТАНОВИВШ. РЕЖИМ» и свечение светодиодов «ВКЛ» и «ПУСК».

4.10.3. При появлении сообщения «НЕВЕРН. ФАЗИРОВКА» разомкнуть тумблер S1, отключить питание ~380В и ~220В и поменять местами провода, идущие к клеммам L1 и L2. Подать напряжение ~380В и ~220В и повторить действия п.4.10.2.

4.10.4. Измерить выходное переменное напряжение между клеммами «U» - «V», «U» - «W», «V» - «W». Напряжения должны быть соответственно равны входным напряжениям между клеммами «L1» - «L2», «L1» - «L3», «L2» - «L3». Допустимо уменьшение величины выходного напряжения относительно входного не более чем на 1В.

4.10.5. Разомкнуть тумблер S1. Проконтролировать останов двигателя, появление индикации «КОМАНДА - СТОП» и свечение светодиода «ВКЛ».

4.10.6. Если при проверках по п. 4.10 выявлено какое-либо несоответствие, необходимо последовательно заменить сначала плату индикации (п. 5.1), затем плату ЦП (п.5.2) и адаптера (п.5.3) до устранения несоответствия.

4.11. Диагностика платы ЦП.

4.11.1. Подать напряжение ~380В и ~220В (рис. 4.7).

4.11.2. Проконтролировать появление индикации на дисплее «-ВЕСПЕР- СОФТ-СТАРТЕР:55R» и свечение светодиода «ВКЛ».

4.11.3. Проверить с помощью мультиметра в режиме «зуммера», что разомкнуты контакты выходных реле 1 – 3, 4 – 6, 7 - 9 и замкнуты контакты 2 – 3, 5 – 6, 8 – 9.

4.11.4. Замкнуть тумблер S1. Проконтролировать пуск двигателя, появление индикации «УСТАНОВИВШ. РЕЖИМ» и свечение светодиодов «ВКЛ» и «ПУСК».

4.11.5. Проверить с помощью мультиметра в режиме «зуммера», что разомкнуты контакты выходных реле 2 – 3, 4 – 6, 8 - 9 и замкнуты контакты 1 – 3, 5 – 6, 7 – 9.

4.11.6. Отключить кабель датчика температуры от разъема J4 платы ЦП (рис. 4.8).

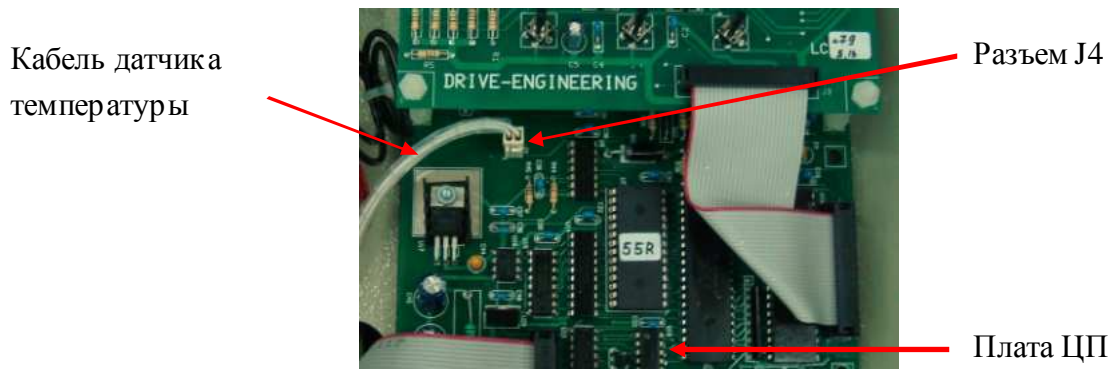


Рис. 4.8.

4.11.7. Проконтролировать останов двигателя, появление индикации «ПЕРЕГРЕВ СБРОС НАЖАТЬ (-)» и свечение светодиода «ОШИБКА».

4.11.8. Проверить с помощью мультиметра в режиме «зуммера», что разомкнуты контакты выходных реле 1 – 3, 5 – 6, 7 - 9 и замкнуты контакты 2 – 3, 4 – 6, 8 – 9.

4.11.9. Вновь подключить кабель датчика температуры к разъему J4 платы ЦП.

4.11.10. Если обнаружено хотя бы одно несоответствие в п.п.4.11.2...4.11.8, плата ЦП подлежит замене (п.5.2).

4.12. Диагностика платы индикации.

4.12.1. Диагностика платы индикации производится путем замены на заведомо исправную.

4.12.2. Если при проведении работ по диагностике платы ЦП (п.4.11) выявлено несоответствие в показаниях дисплея или свечении светодиодов, плата индикации нуждается в замене (п.5.1).

4.13. Диагностика датчика температуры.

4.13.1. Установить мультиметр в режим «зуммера».

4.13.2. Отсоединить разъем кабеля датчика температуры от платы ЦП (рис. 4.8) и подключить к его контактам щупы мультиметра. Показания прибора должны соответствовать нулевому сопротивлению (как и при замкнутых щупах).

4.13.3. Если показания прибора не соответствуют п. 4.13.2, датчик нуждается в замене (п.5.7).



Рис. 4.9.

4.14. Диагностика платы адаптера.

4.14.1. Произвести визуальный осмотр платы.

4.14.2. При выявлении следов перегрева, воздействия электрической дуги и пр. плата подлежит замене (п.5.3).

4.14.3. Проверка работоспособности платы адаптера проводится в объеме работ п.4.10.

4.15. Диагностика платы предохранителя.

4.15.1. Произвести визуальный осмотр платы.

4.15.2. При выявлении следов перегрева, воздействия электрической дуги и пр. плата подлежит замене (п.5.4).

4.15.3. Проверить с помощью мультиметра в режиме «зуммера» исправность цепи между клеммами «230VAC» и «L». Показания прибора должны соответствовать нулевому сопротивлению (как и при замкнутых щупах).

4.15.4. Если показания мультиметра не соответствуют указанным в п.4.15.3, предохранитель является неисправным и подлежит замене (п.7.7).

4.16. Диагностика трансформатора питания.

4.16.1. Произвести визуальный осмотр трансформатора.

4.16.2. При выявлении следов перегрева, воздействия электрической дуги и пр. трансформатор подлежит замене (п.5.9).

4.16.3. Подключить первичную обмотку трансформатора к сети ~220В. Установить на мультиметре режим измерения переменного напряжения. Поочередно измерить напряжения на выводах вторичных обмотках трансформатора (коричневые и красные провода, рис. 4.10). Напряжения должны быть равны и составлять ~11В +/-10%.



Рис. 4.10.

4.16.4. Если напряжения не соответствуют указанным в п.4.16.3, трансформатор является неисправным и подлежит замене (п.5.9).

4.17. Диагностика сетевого фильтра.

4.17.1. Произвести визуальный осмотр фильтра.

4.17.2. При выявлении следов перегрева, воздействия электрической дуги и пр. фильтр подлежит замене (п.5.8).

4.17.3. Проверить с помощью мультиметра в режиме «зуммера» исправность цепи между клеммами «L» и «L'», затем между клеммами «N» и «N'» (рис. 4.11). Показания прибора должны соответствовать нулевому сопротивлению (как и при замкнутых щупах).

4.17.4. Проверить с помощью мультиметра в режиме «зуммера» исправность цепи между клеммами «G» и «L», затем между клеммами «G» и «N» (рис. 4.11). Показания прибора должны соответствовать «обрыву цепи» (как и при разомкнутых щупах).

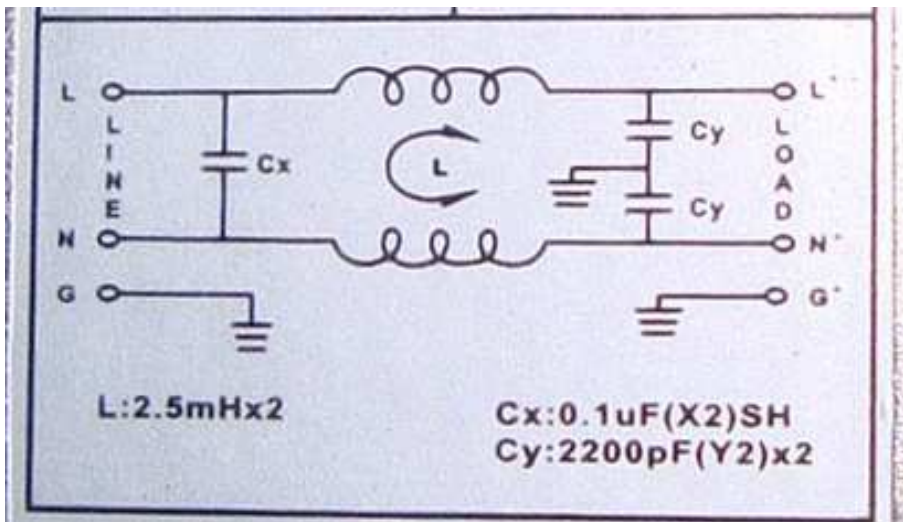


Рис. 4.11.

4.17.5. Если показания мультиметра не соответствуют указанным в п.п.4.17.3 – 4.17.4, фильтр является неисправным и подлежит замене (п.5.8).

4.18. Диагностика датчиков тока.

4.18.1. Произвести визуальный осмотр датчиков.

4.18.2. При выявлении следов перегрева, воздействия электрической дуги и пр. датчик подлежит замене (п.5.6).

4.18.3. Отпаять один из выводов измерительного резистора от вывода обмотки датчика (рис. 4.12).



Рис. 4.12.

4.18.4. Измерить омическое сопротивление резистора и обмотки датчика тока. Величина сопротивления резистора должна быть равна указанной на его корпусе, величина сопротивления обмотки должна составлять 300 Ом +/- 5%.

4.18.5. Восстановить пайку вывода измерительного резистора и вывода обмотки датчика.

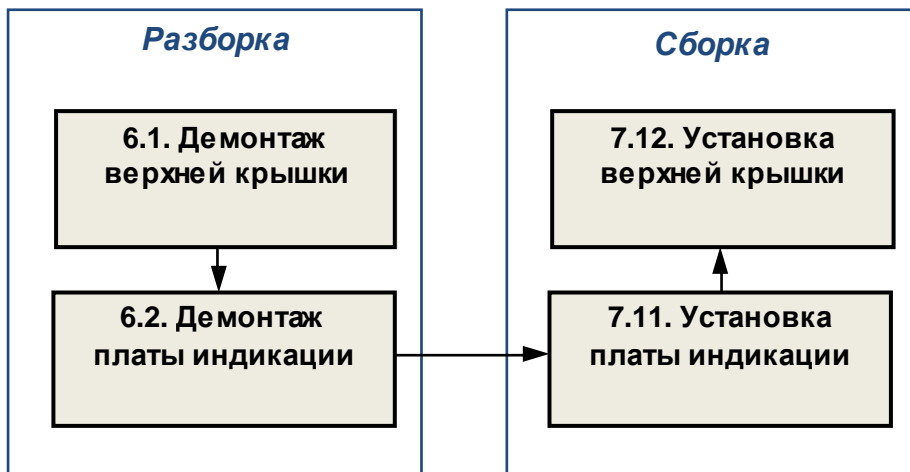
4.18.6. Если значения сопротивлений не соответствуют указанным в п.4.18.4, датчик тока является неисправным и подлежит замене (п.5.6).

4.19. После завершения диагностики:

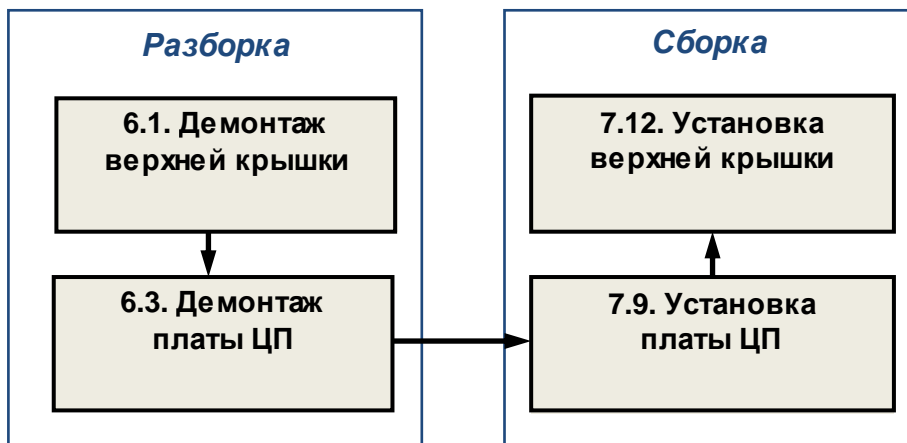
- если ремонт гарантийный – приступить непосредственно к ремонту в соответствии с разделом 5;
- если ремонт не гарантийный – оформить «Акт по результатам осмотра и диагностики» и передать УПП на склад участка ремонта;
- Если в процессе диагностики неисправности не были обнаружены - произвести прогон УПП с электродвигателем в течение 30 мин в соответствии с п.4.10. Затем связаться с Заказчиком для выяснения характера претензий.

5. БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА

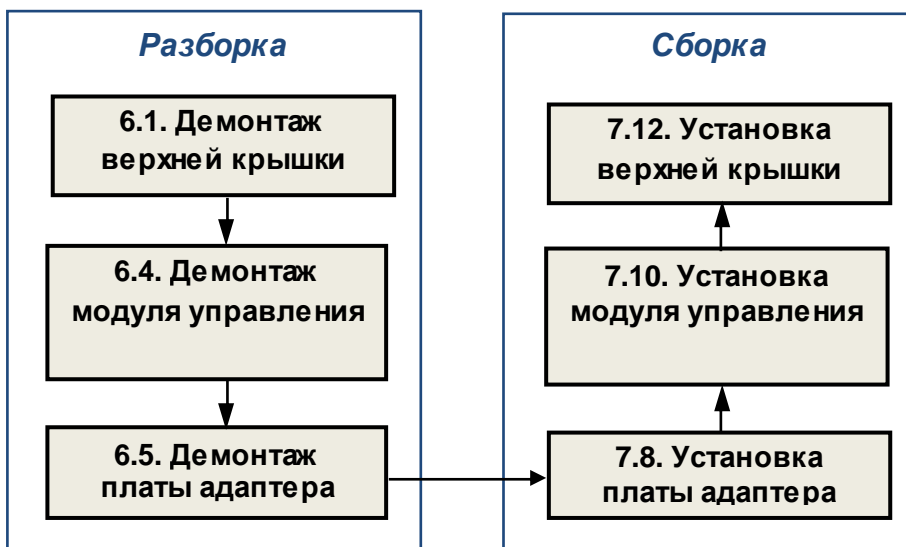
5.1. Замена платы индикации



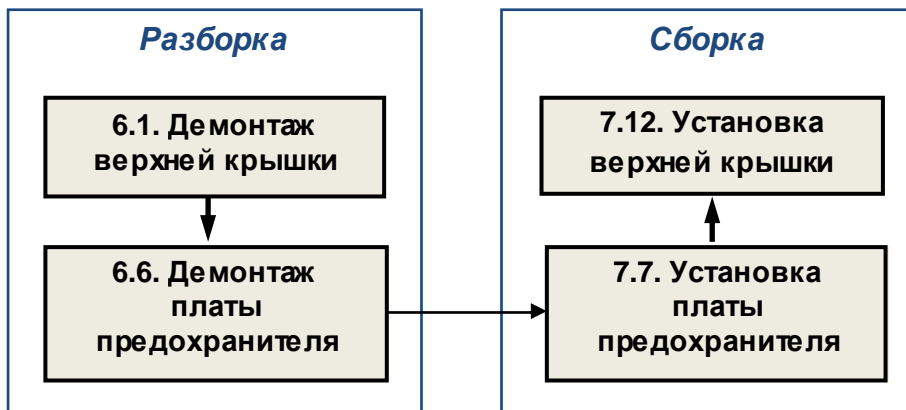
5.2. Замена платы ЦП



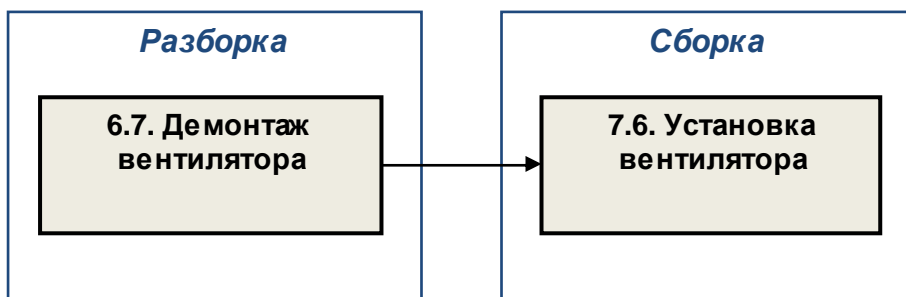
5.3. Замена платы адаптера



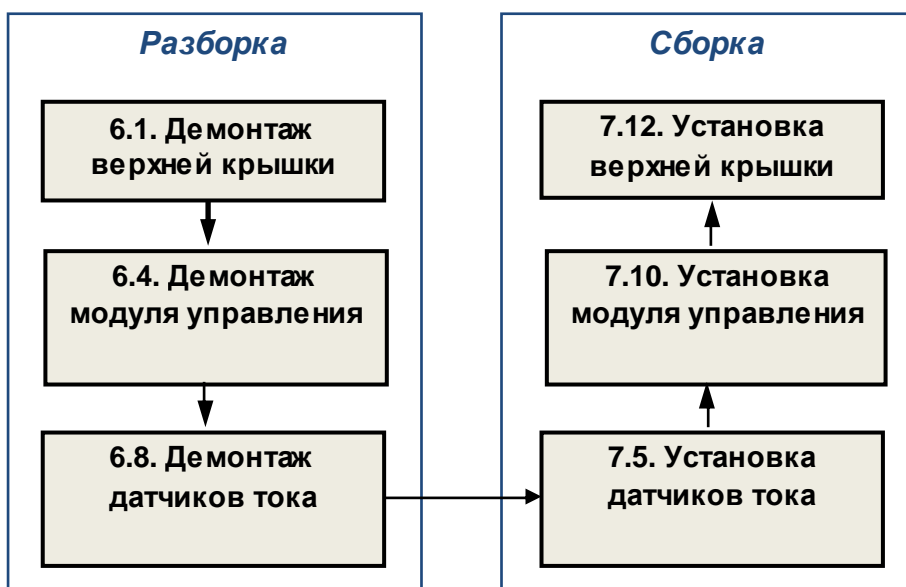
5.4. Замена платы предохранителя



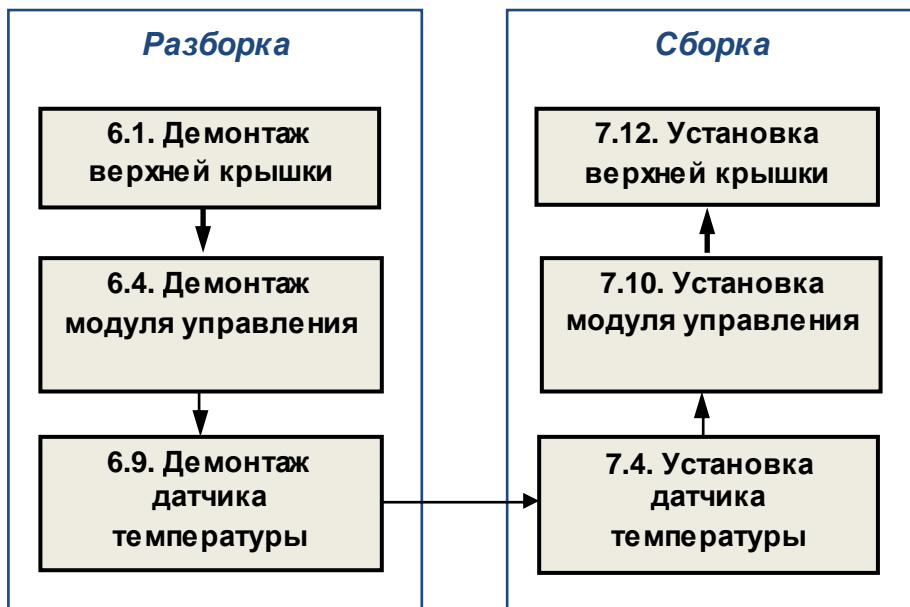
5.5. Замена вентилятора



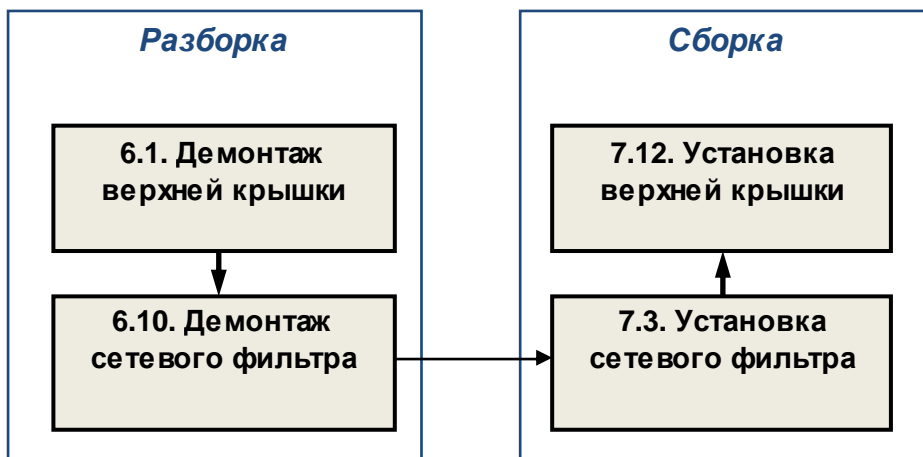
5.6. Замена датчиков тока



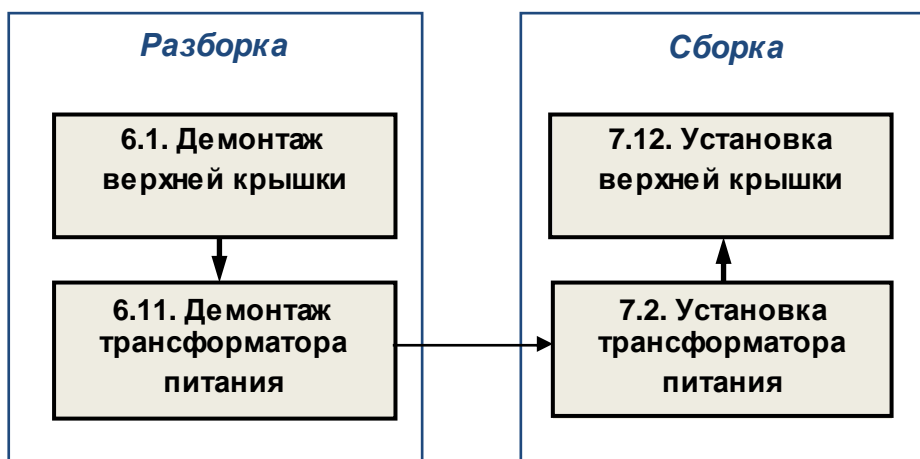
5.7. Замена датчика температуры



5.8. Замена сетевого фильтра



5.9. Замена трансформатора питания



5.10. Замена тиристорных модулей



Замена других составных частей.

В некоторых случаях, по результатам внешнего осмотра, может потребоваться замена:

- металлических элементов корпуса;
- силовых шин;
- радиаторов;
- соединительных проводов и кабелей;
- провода заземления.

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;
- крепёж складывать в тару для крепежа;
- составные части, подлежащие замене, складывать в тару для брака.

6.1. Демонтаж верхней крышки

6.1.1 Установить УПП на рабочий стол.

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

 Отвертка крестовая PH2

Верхняя
крышка



Рис. 6.1

6.2. Демонтаж платы индикации

6.2.1. Отсоединить разъем шлейфа платы индикации от платы ЦП.

6.2.2. Открутить четыре пластмассовые гайки (рис. 6.2, красные стрелки) и положить их в тару.

 Торцевой ключ 7

6.2.3. Снять плату индикации и положить ее в тару.

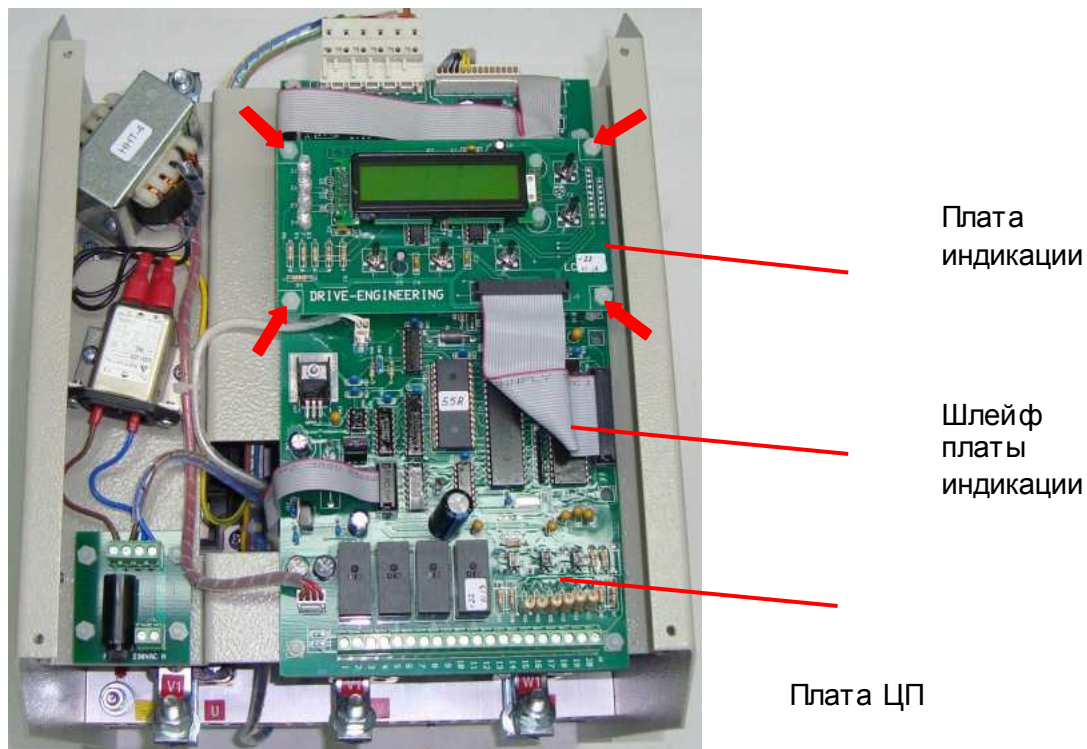


Рис. 6.2

6.3. Демонтаж платы ЦП

6.3.1. Отсоединить разъемы кабелей от платы ЦП (разъемы J2, J3, J3A, J4, J6, J7, рис. 6.3).

6.3.2. Открутить четыре пластмассовые гайки (рис. 6.3, красные стрелки) и положить их в тару.

 Торцевой ключ 7

6.3.3. Снять плату ЦП (вместе с платой индикации) и изоляционную прокладку и положить их в тару.

Примечание. При необходимости предварительно демонтировать плату индикации в соответствии с п. 6.2.

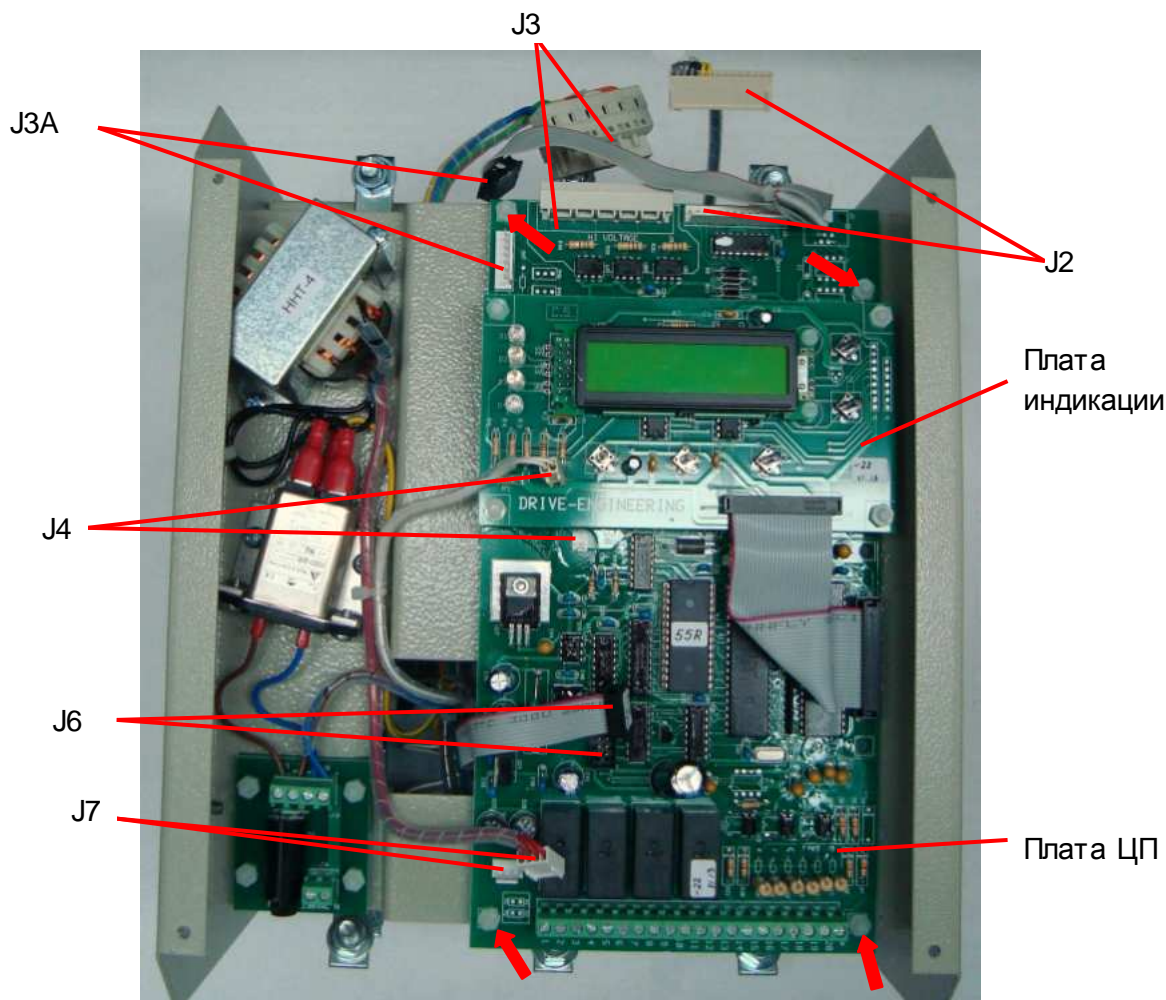


Рис. 6.3


6.4. Демонтаж модуля управления

Модуль управления конструктивно объединяет в себе следующие элементы:

- плата ЦП;
- плата индикации;
- плата адаптера (расположена на нижней стороне модуля управления);
- плата предохранителя;
- трансформатор питания;
- сетевой фильтр.

6.4.1. Отсоединить разъемы кабелей от платы ЦП (разъемы J2, J3, J3A, J4, J6, J7, рис. 6.4).

6.4.2. Ослабить два винта в клеммнике платы предохранителя и отсоединить кабель вентилятора (рис. 6.4).

 *Отвёртка плоская 2x150*

6.4.3. Отсоединить провод заземления сетевого фильтра (рис. 6.4).

6.4.4. Отсоединить разъемы кабеля управления тиристорами от платы адаптера (рис. 6.5).

6.4.5. Выкрутить четыре болта крепления модуля управления (рис. 6.6, красные стрелки) с обеих сторон корпуса и положить их в тару.

 *Торцевой ключ 8*

6.4.6. Снять модуль управления (рис. 6.7) и положить его в тару.

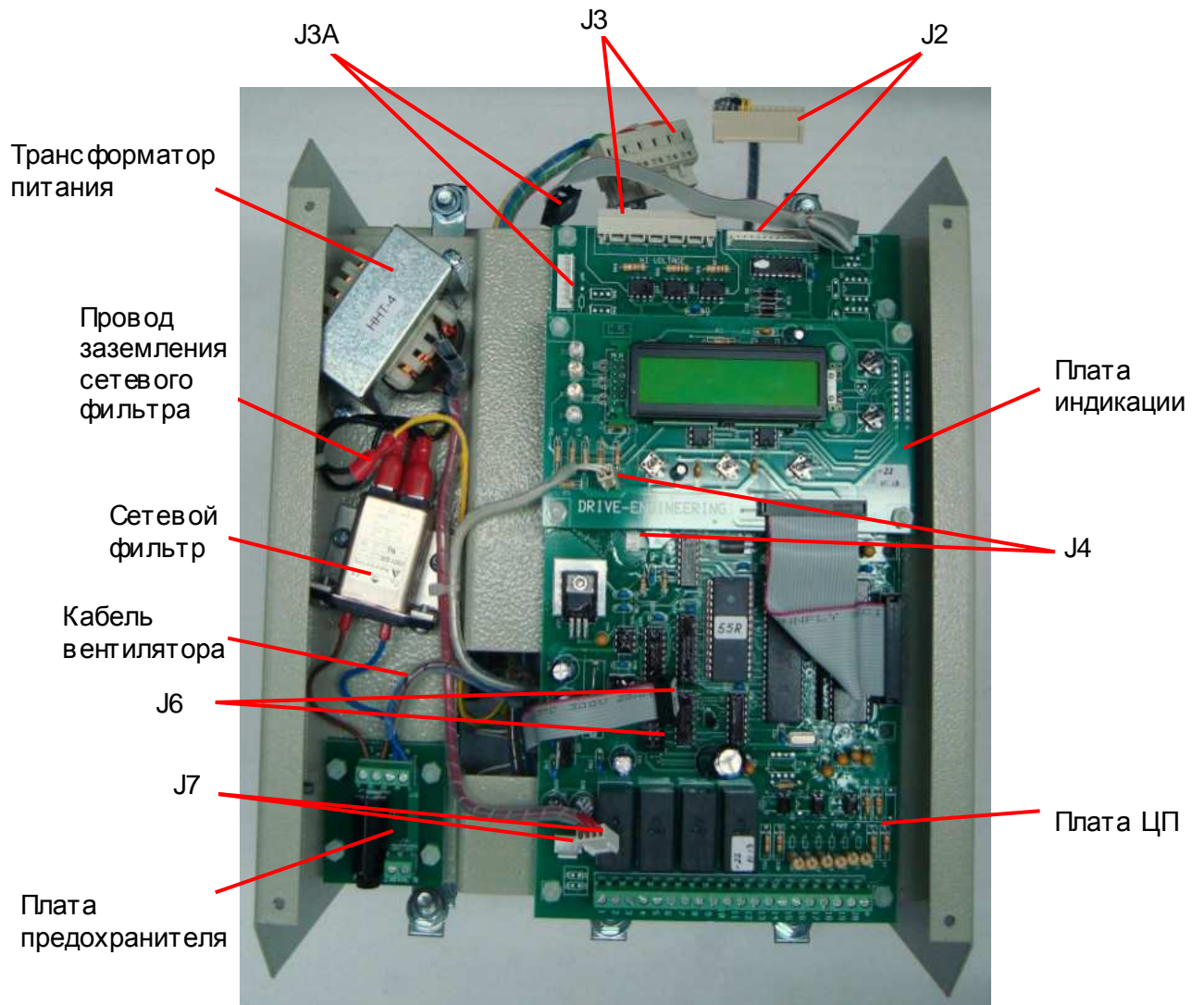


Рис. 6.4

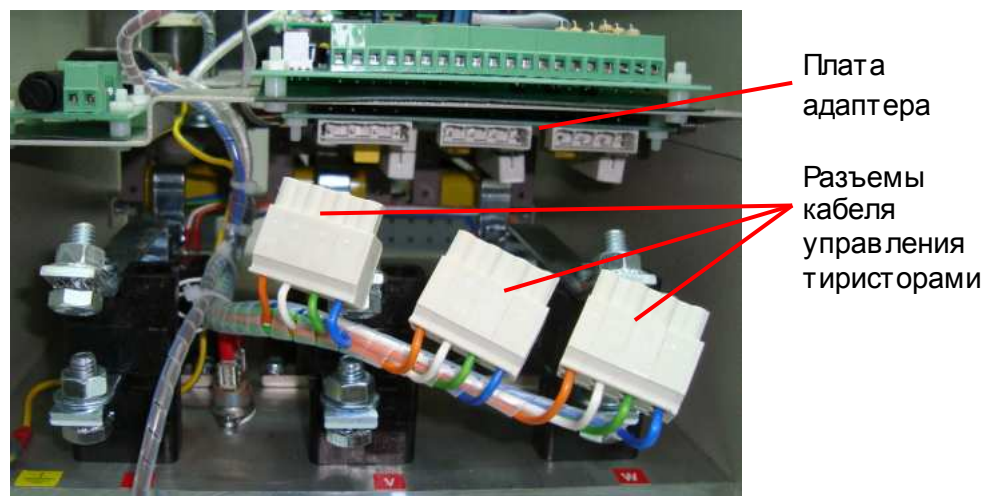


Рис. 6.5

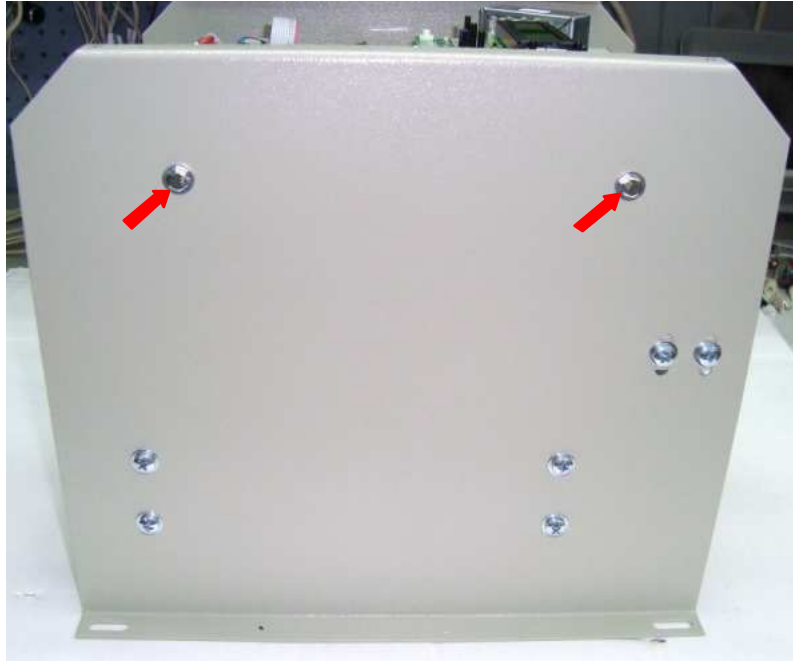


Рис. 6.6

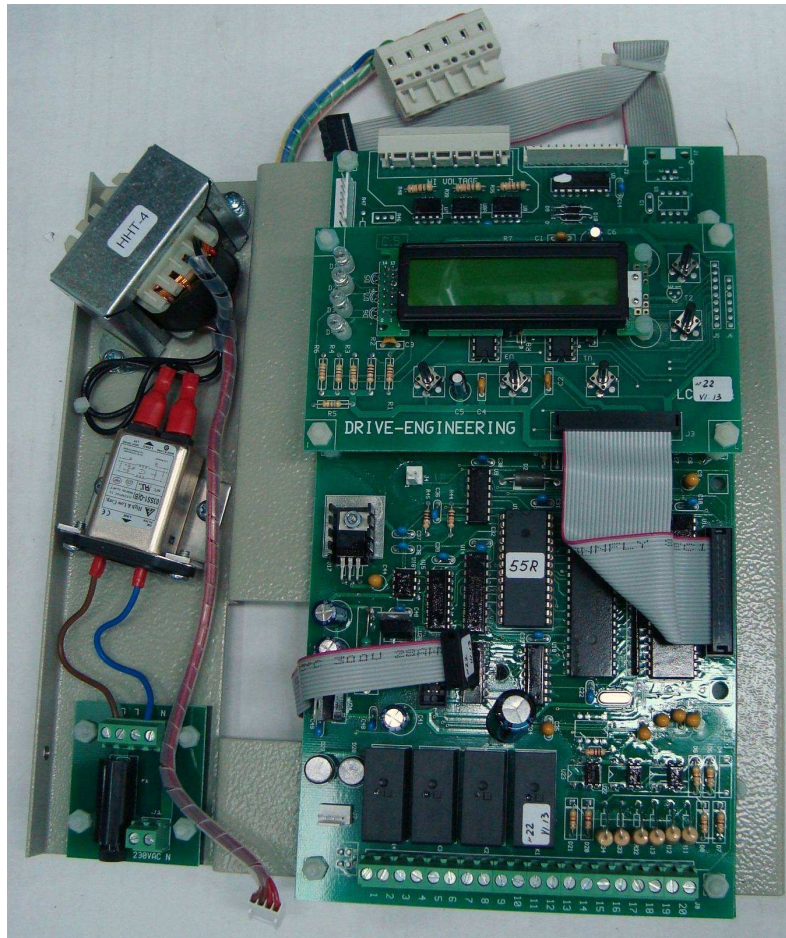


Рис. 6.7

6.5. Демонтаж платы адаптера

6.5.1. Расположить модуль управления платой адаптера вверх.

6.5.2. Открутить четыре пластмассовые гайки (рис. 6.8, красные стрелки) и положить их в тару.

 *Торцевой ключ 7*

6.5.3. Демонтировать плату адаптера и изоляционную прокладку и положить их в тару.

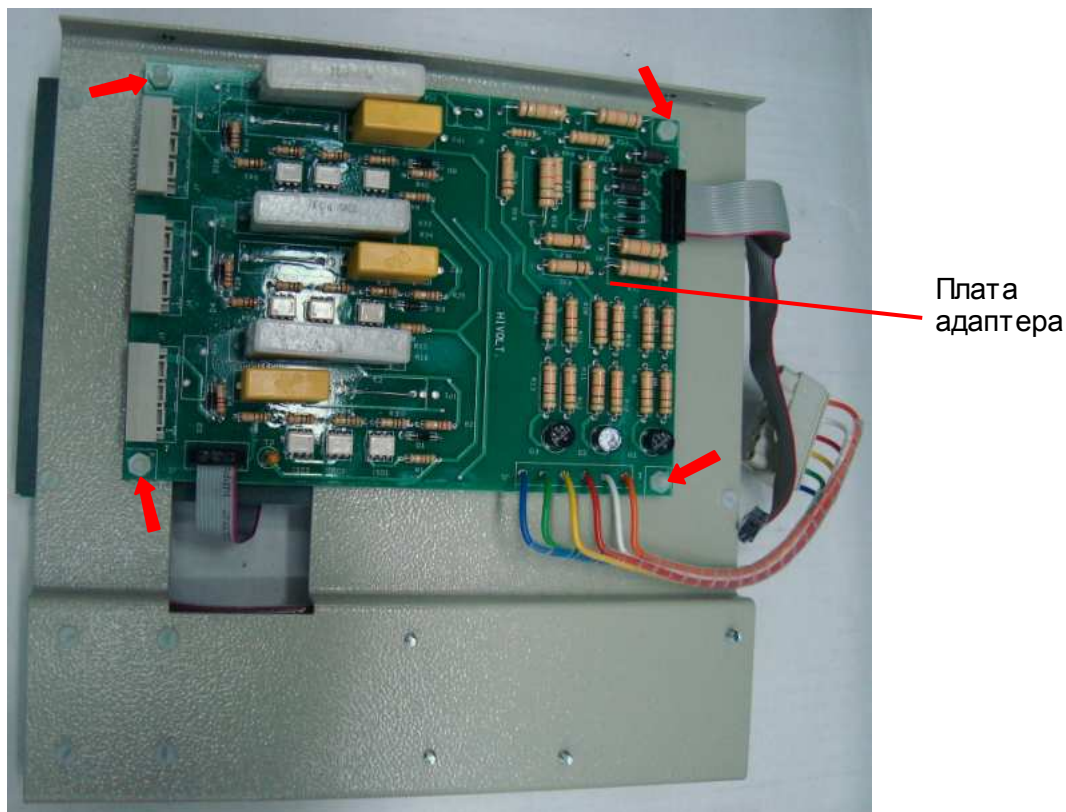



Рис. 6.8

6.6. Демонтаж платы предохранителя

6.6.1. Ослабить четыре винта клеммника на плате предохранителя (рис. 6.9) и отсоединить провода.

 *Отвёртка плоская 2x150*

6.6.2. Открутить четыре пластмассовые гайки (рис. 6.9, красные стрелки) и положить их в тару.

 *Торцевой ключ 7*

6.6.3. Демонтировать плату предохранителя и изоляционную прокладку и положить их в тару.

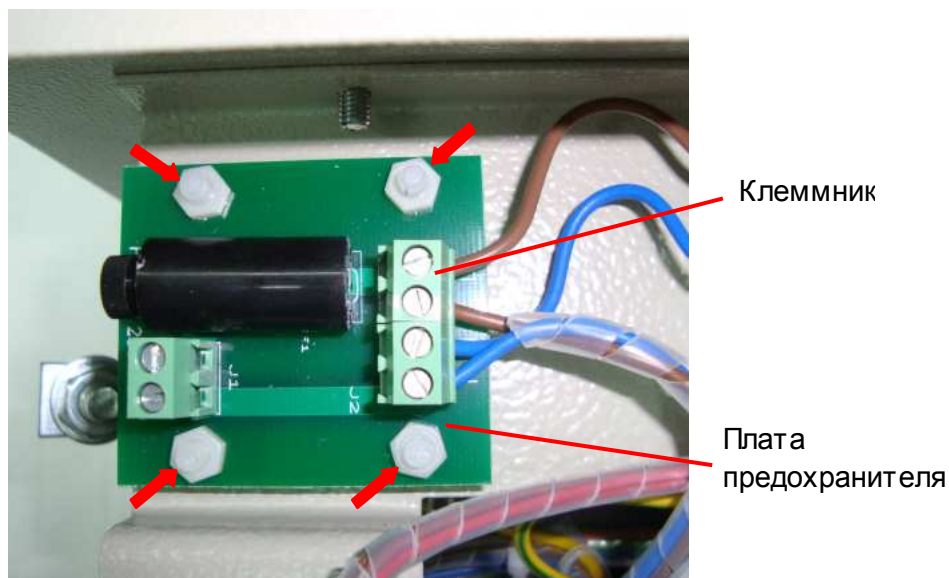



Рис. 6.9

6.7. Демонтаж вентилятора

6.7.1. Выкрутить четыре винта крепления панели вентилятора (рис. 6.10, красные стрелки) с обеих сторон корпуса УПП и положить их в тару.

 *Отвертка крестовая PH2*

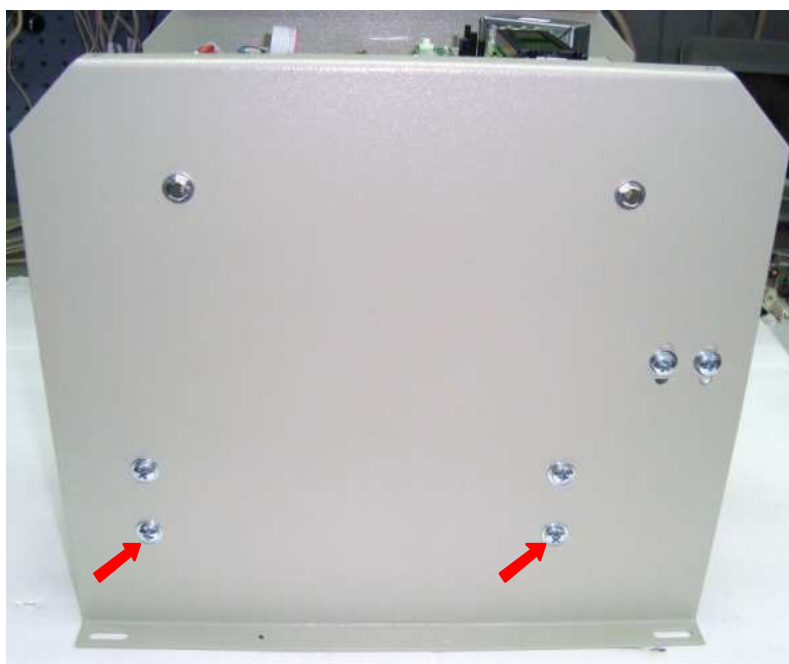


Рис. 6.10

6.7.2. Расположить УПП как показано на рис. 6.11. Обрезать две стяжки и отсоединить кабель вентилятора.

 *Кусачки боковые*

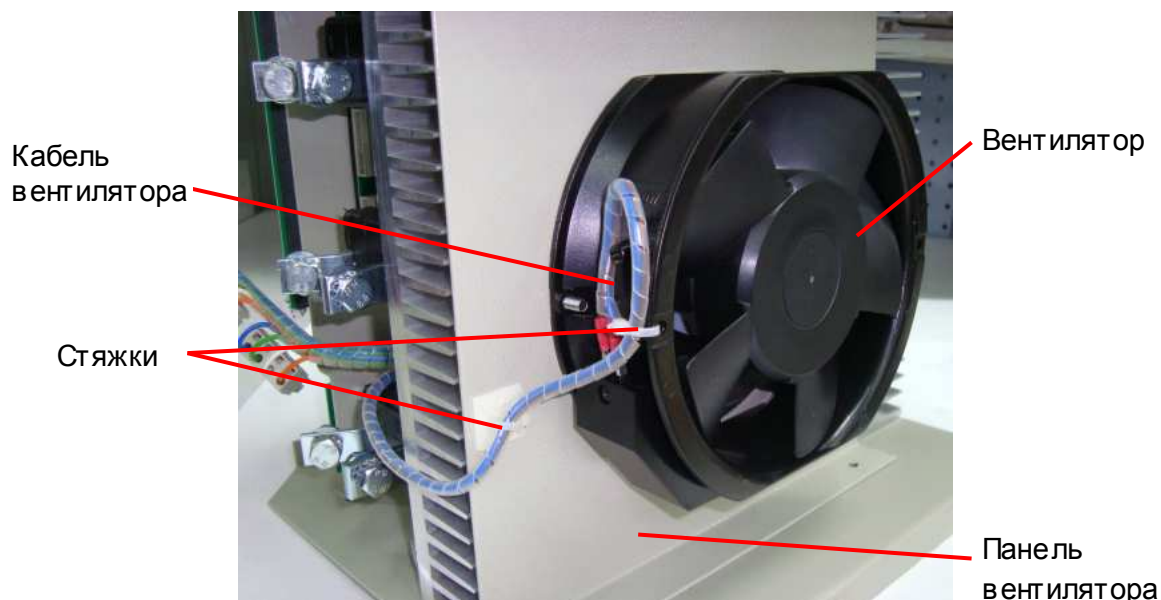


Рис. 6.11

6.7.3. Демонтировать панель вентилятора. Выкрутить два винта крепления вентилятора (рис. 6.12, красные стрелки). Положить вентилятор, панель вентилятора и винты в тару.

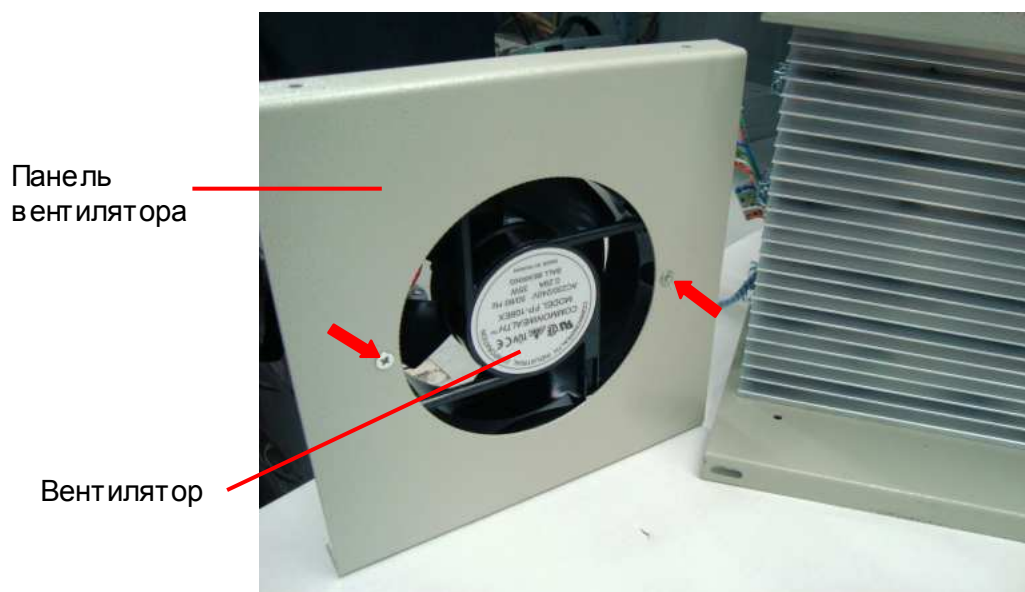


Рис. 6.12


6.8. Демонтаж датчиков тока

6.8.1. Отпаять два провода кабеля токовых датчиков от клемм датчика тока (рис. 6.13).

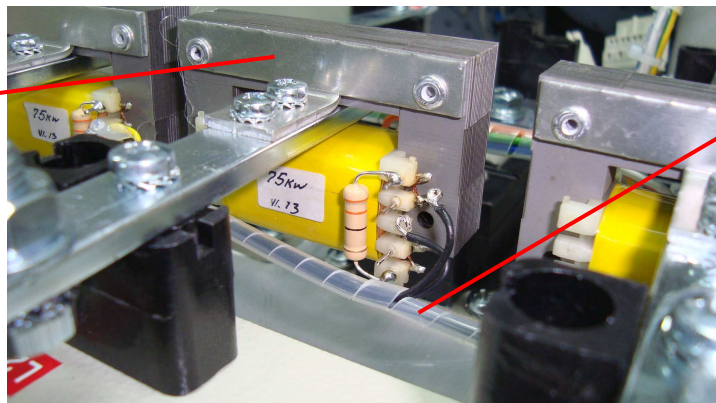
6.8.2. Выкрутить два болта крепления силовых шин к тиристорному модулю (рис. 6.14, красные стрелки). Положить болты в тару.

 Торцевой ключ 13

6.8.3. Выкрутить два винта крепления силовых шин к изоляционным стойкам (рис. 6.14, желтые стрелки). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая PH2

Датчик тока



Кабель датчиков тока

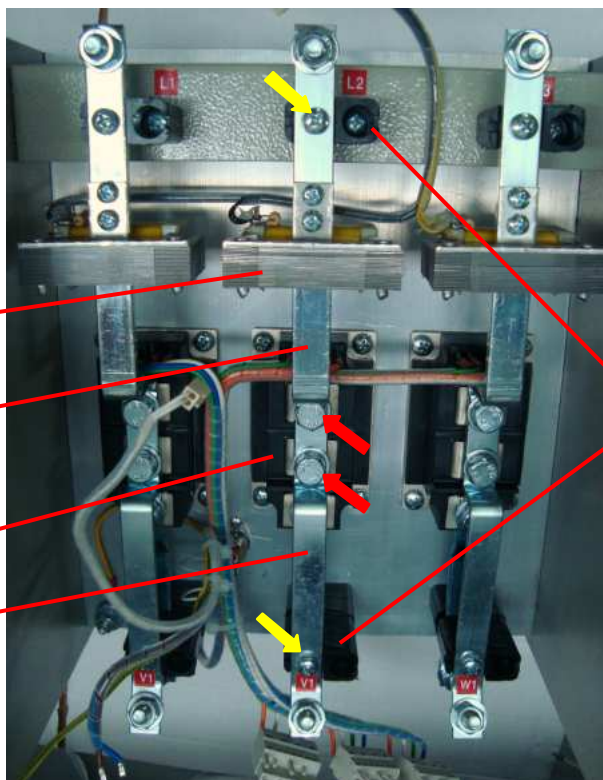
Рис. 6.13

Датчик тока

Входная силовая шина

Тиристорный модуль

Силовая шина байпаса



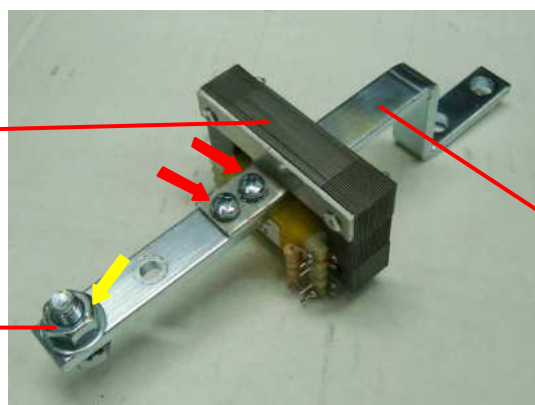
Изоляционная стойка

Рис. 6.14

6.8.4. Демонтировать обе силовые шины (рис. 6.14) и положить их в тару.

Датчик тока

Комплект болтового соединения




Входная силовая шина

Рис. 6.15

6.8.5. Взять входную силовую шину с установленным на ней датчиком тока. Открутить гайку (рис. 6.15, желтая стрелка), демонтировать комплект болтового соединения (болт, гайка, шайба, гровер) и положить его в тару.

 *Торцевой ключ 13*

6.8.6. Выкрутить два винта (рис. 6.15, красные стрелки), демонтировать датчик тока вместе с крепежным кронштейном и положить его в тару.

 *Отвертка крестовая PH2*

6.8.7. Повторить п.п. 6.8.1...6.8.6 для демонтажа остальных датчиков тока.

6.9. Демонтаж датчика температуры

6.9.1. Отсоединить разъемы кабеля датчика температуры от клемм датчика температуры (рис. 6.16).



Рис. 6.16

6.9.2. Выкрутить два винта крепления датчика температуры к радиатору (рис. 6.16, желтые стрелки), демонтировать датчик и положить его в тару.

 *Отвертка крестовая PH2*

6.10. Демонтаж сетевого фильтра

6.10.1. Отключить от сетевого фильтра провода трансформатора, заземления и сетевые провода (рис. 6.17).

6.10.2.

6.10.3. Выкрутить два винта (рис. 6.17, желтые стрелки), демонтировать сетевой фильтр и положить его в тару.

 *Отвертка крестовая PH2*

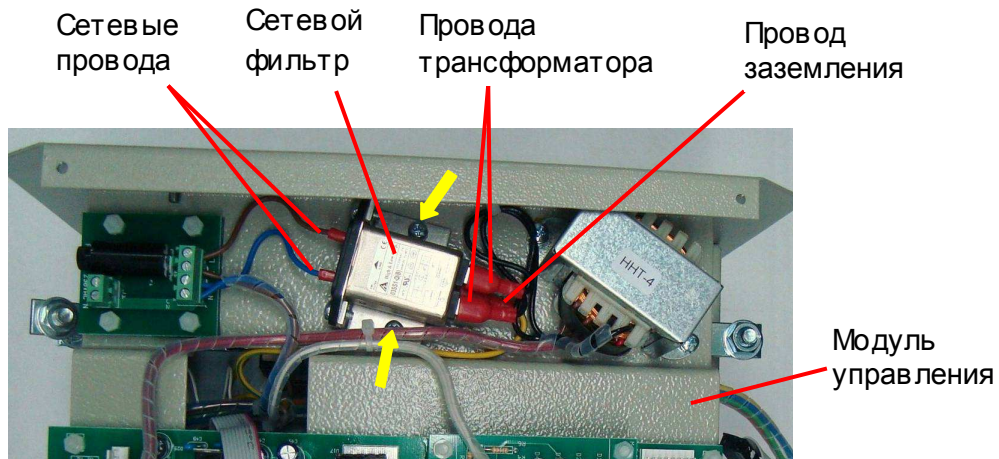



Рис. 6.17

6.11. Демонтаж трансформатора питания

6.11.1. Отсоединить провода трансформатора от сетевого фильтра и разъем J7 от платы ЦП (рис. 6.18).

6.11.2. Выкрутить два винта (рис. 6.18, желтые стрелки), демонтировать трансформатор и положить его в тару.

 Отвертка крестовая PH2

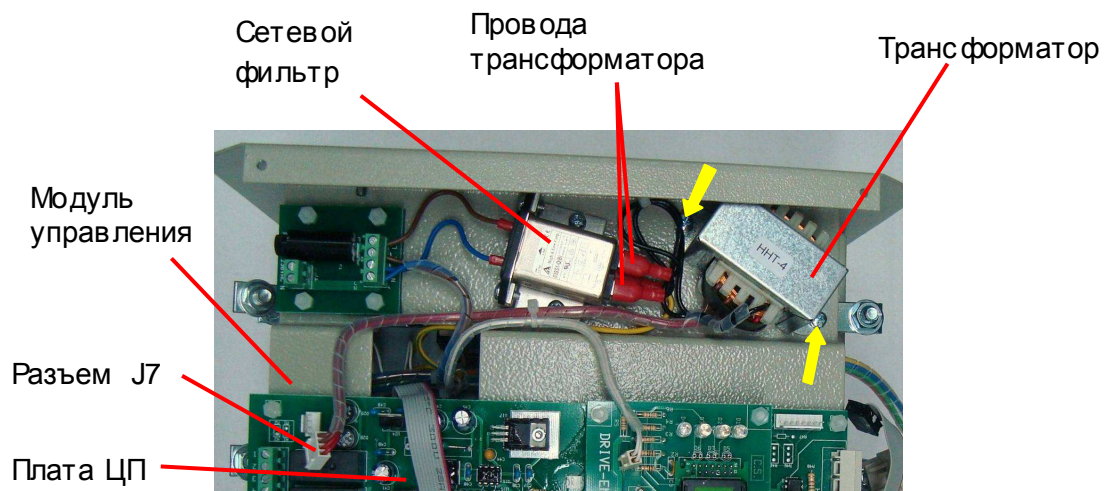


Рис. 6.18


6.12. Демонтаж тиристорных модулей

6.12.1. Выполнить демонтаж верхней крышки (п.6.1).

6.12.2. Выполнить демонтаж модуля управления (п.6.4).

6.12.3. Выполнить демонтаж датчика тока (п. 6.8).

6.12.4. Выкрутить винт крепления верхней и нижней изоляционных стоек к радиатору (рис. 6.19, желтая стрелка). Демонтировать верхнюю изоляционную стойку и положить ее вместе с винтом в тару.

 Отвертка крестовая PH2

6.12.5. Выкрутить болт крепления выходной силовой шины к тиристорному модулю (рис. 6.20, красная стрелка). Положить болт в тару.

 Торцевой ключ 13



Рис. 6.19

6.12.6. Демонтировать выходную силовую шину вместе с нижней изоляционной стойкой и положить ее в тару (рис. 6.20).

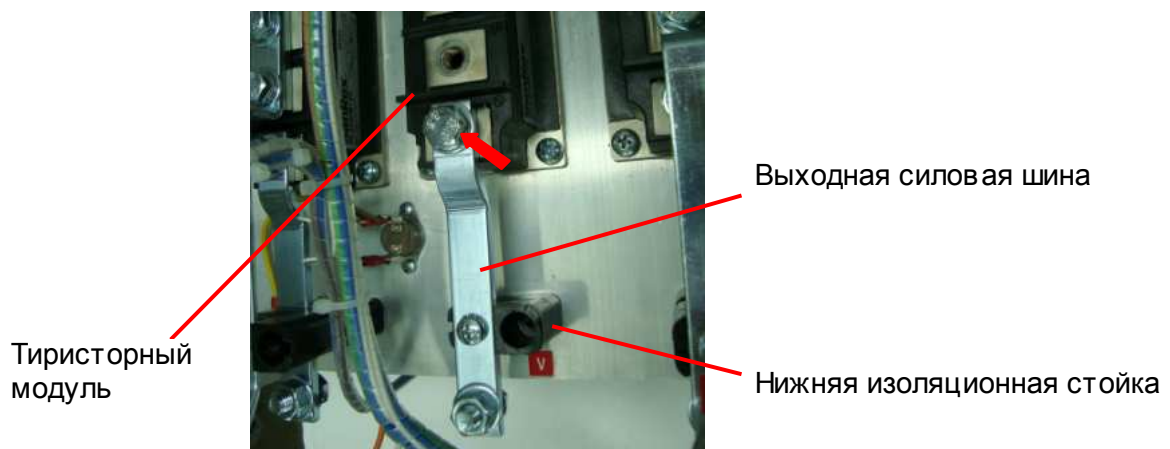


Рис. 6.20

6.12.7. Отсоединить провода кабеля управления тиристорами от клемм тиристорного модуля (рис. 6.21).

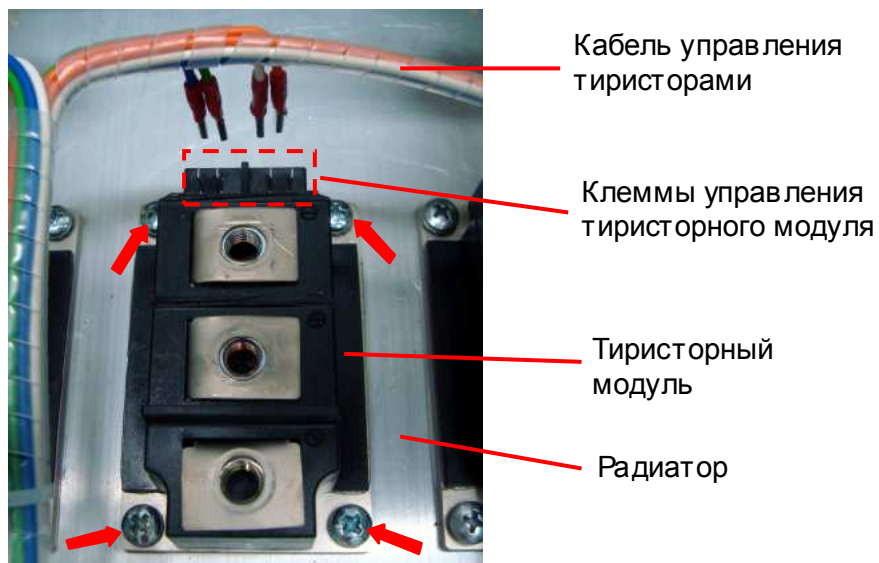



Рис. 6.21

6.12.8. Выкрутить четыре винта крепления тиристорного модуля к радиатору (рис. 6.21, красные стрелки). Положить тиристорный модуль и винты в тару.

 *Отвертка крестовая PH2*

6.12.9. Повторить п.п. 6.12.3...6.12.8 для демонтажа остальных тиристорных модулей.

7. СБОРКА


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

Таблица 7.1 – Моменты затяжки винтов (болтов)

Винт	Момент затяжки, Н*м
M3	1,5 – 2
M4	2 – 3
M5	2,5 - 4
M6	3 – 5
M8	6 – 8

7.1. Установка тиристорных модулей

7.1.1. Перед установкой тиристорного модуля необходимо удалить две изоляционные перегородки (рис. 7.1.а).

 Кусачки боковые

Внешний вид модуля после доработки представлен на рис. 7.1.б.

Удаляемые
перегородки



а)



б)

Рис. 7.1

7.1.2. Протереть радиатор в месте установки тиристорного модуля салфеткой, смоченной СБС (рис. 7.2).

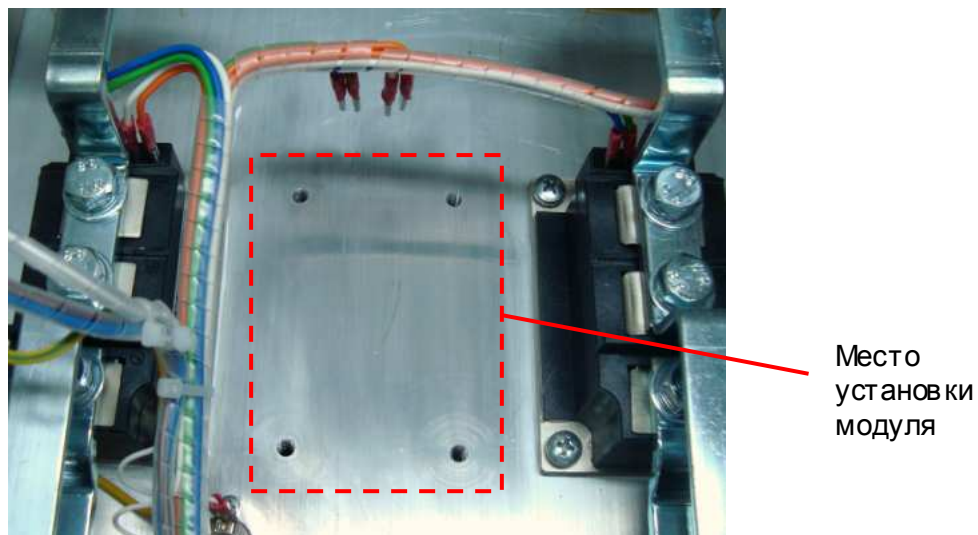



Рис. 7.2


7.1.3. Протереть основание модуля салфеткой, смоченной СБС. Нанести шпателем на основание модуля тонкий слой теплопроводного компаунда (пасты). Убрать излишки компаунда с кромок основания.

 Шпатель

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

7.1.4. Установить модуль на радиатор (рис. 7.3) и слегка притереть его. Вкрутить четыре винта для предварительного крепления модуля (рис. 7.3, красные стрелки).

 Отвертка крестовая PH2

 Момент затяжки винтов для предварительного крепления должен быть $1/4 - 1/3$ от рекомендуемого в таблице 7.1.

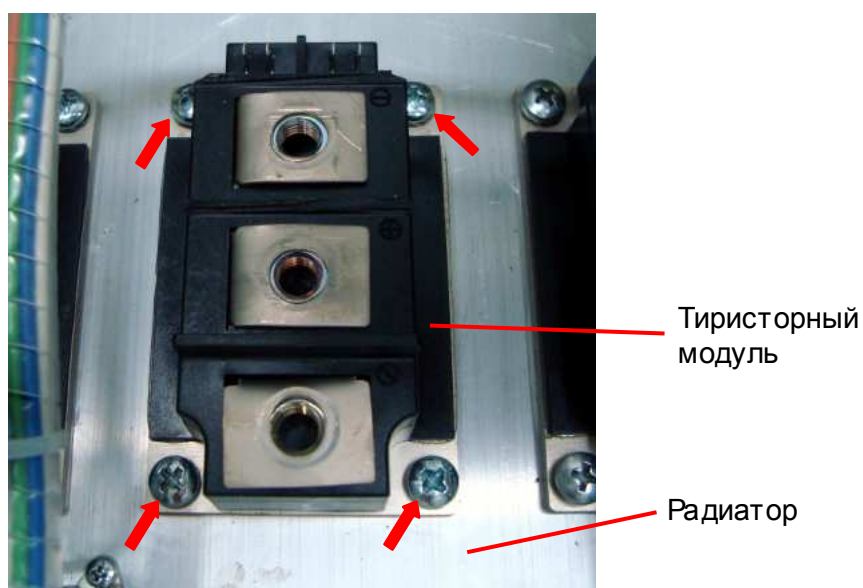



Рис. 7.3

7.1.5. Произвести окончательную затяжку винтов крепления модулей.

 *Отвертка крестовая PH2*

 *Окончательную затяжку винтов выполнить не ранее, чем через 30 минут после предварительного крепления модулей (п.7.1.4).*

7.1.6. Соблюдая цветовую маркировку проводов, подключить кабель управления тиристорами к клеммам тиристорных модулей (рис. 7.4).

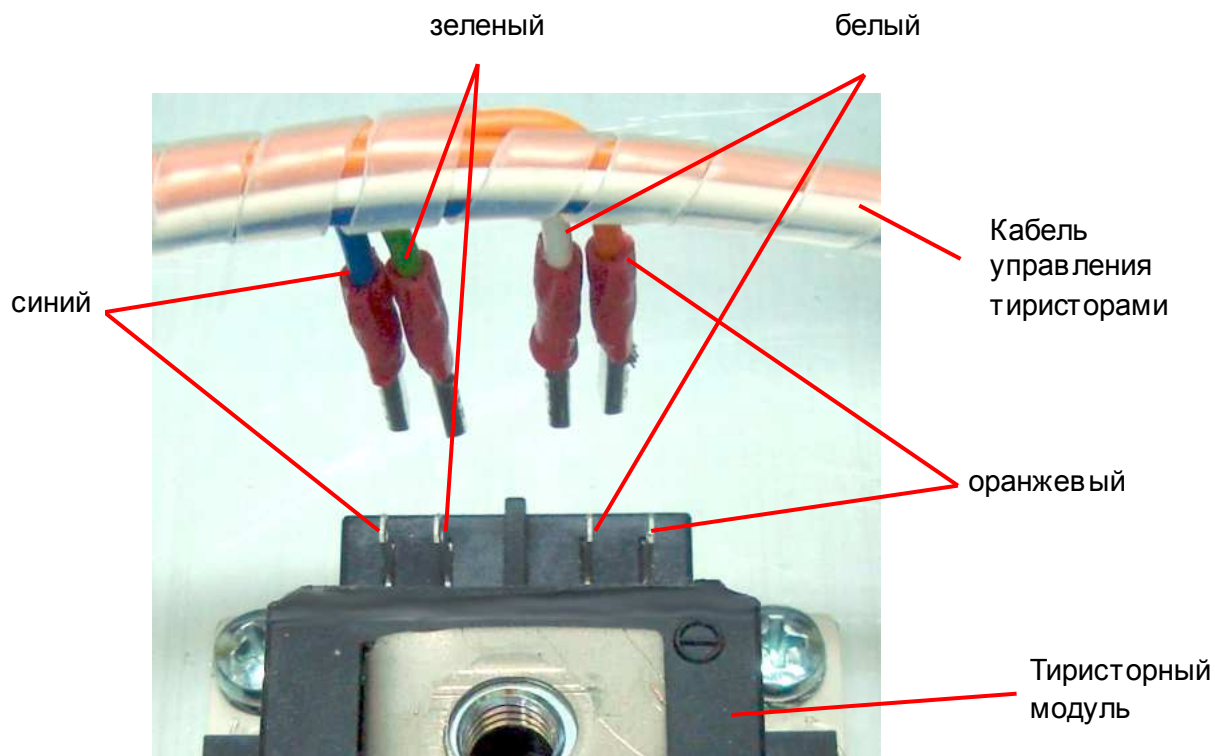


Рис. 7.4

7.1.7. Расположить выходную силовую шину с нижней изоляционной стойкой, как показано на рис. 7.5.

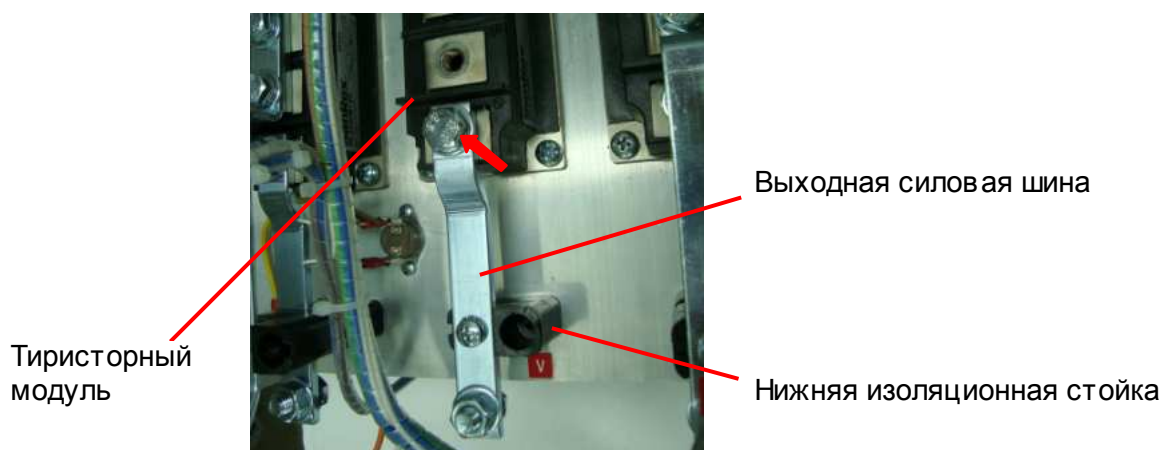
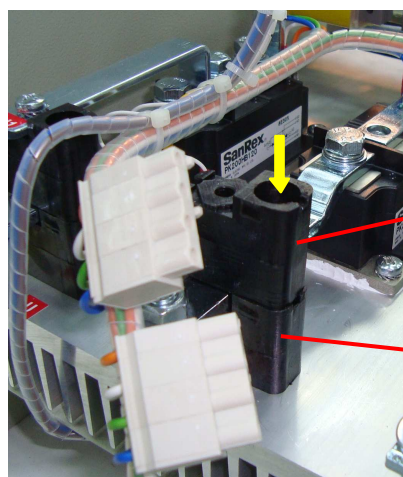


Рис. 7.5

7.1.8. Вкрутить болт в тиристорный модуль, не затягивая его (рис. 7.5, красная стрелка).

7.1.9. Установить верхнюю изоляционную стойку соосно с нижней стойкой и отверстием в радиаторе и зафиксировать их винтом (рис. 7.6, желтая стрелка).

 *Отвертка крестовая PH2*




Верхняя изоляционная стойка

Нижняя изоляционная стойка

Рис. 7.6

7.1.10. Выполнить окончательную затяжку болта (п. 7.1.8).

 Торцевой ключ 13

7.1.11. Расположить в соответствии с рис. 7.7 силовую шину байпаса и входную силовую шину с установленным датчиком тока.

Входная силовая шина

Силовая шина байпаса

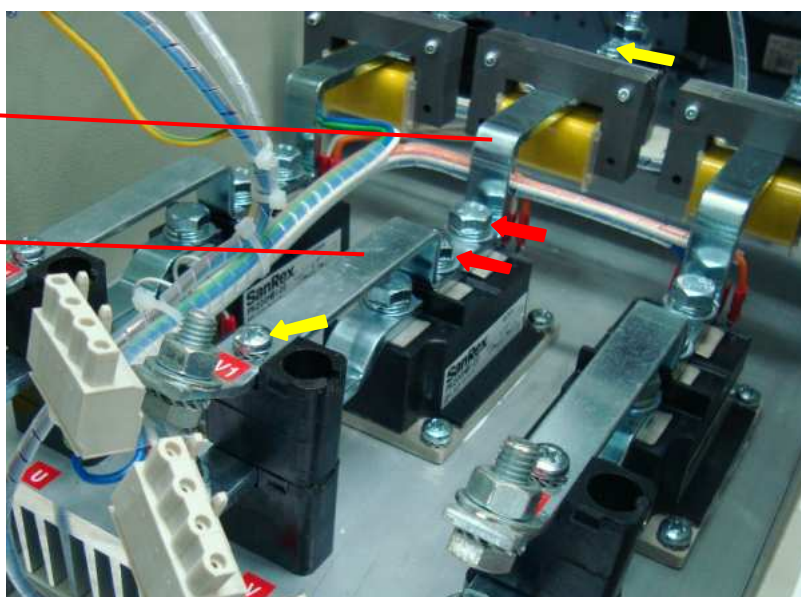


Рис. 7.7

7.1.12. Вкрутить два болта крепления силовых шин к тиристорному модулю (рис. 7.7, красные стрелки) и два винта крепления силовых шин к изоляционным стойкам (рис. 7.7, желтые стрелки).

 Торцевой ключ 13; Отвертка крестовая PH2

7.1.13. Повторить п.п. 7.1.1...7.1.12 для монтажа остальных тиристорных модулей.

7.2. Установка трансформатора питания

7.2.1. Расположить трансформатор на модуле управления согласно рис. 7.8.

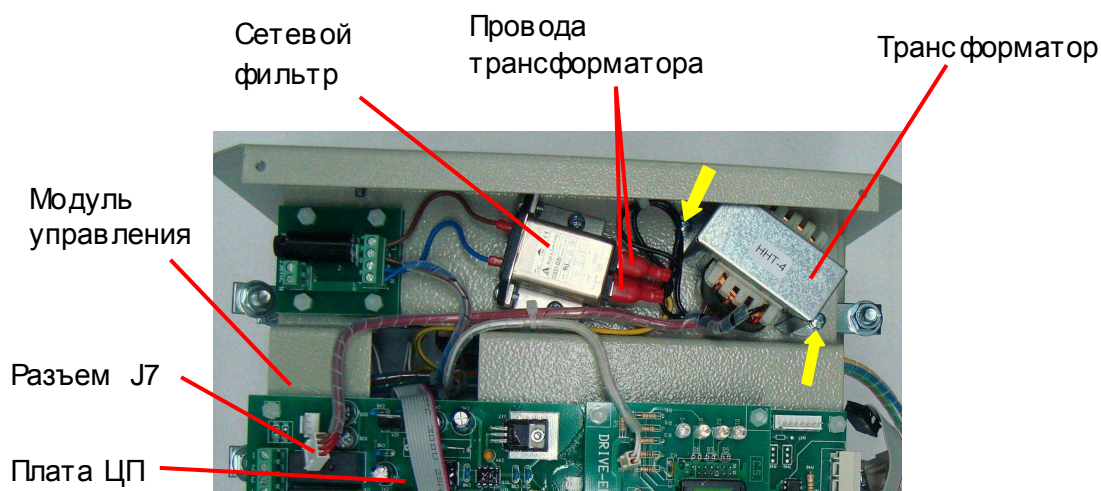


Рис. 7.8

7.2.2. Вкрутить два винта крепления трансформатора (рис. 7.8, желтые стрелки).

 **Отвертка крестовая PH2**

7.2.3. Подсоединить провода трансформатора к сетевому фильтру и разъем J7 к плате ЦП (рис. 7.8).

7.3. Установка сетевого фильтра

7.3.1. Расположить сетевой фильтр на модуле управления согласно рис. 7.9.

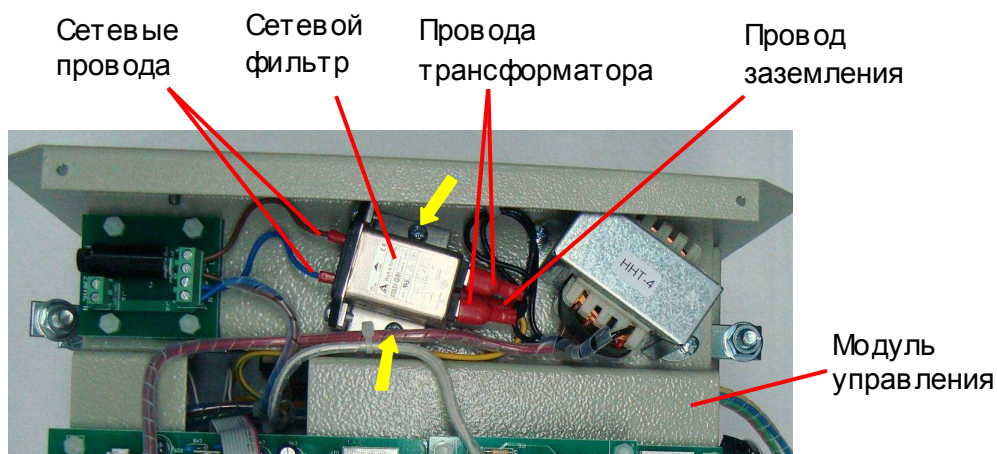



Рис. 7.9

7.3.2. Вкрутить два винта крепления сетевого фильтра (рис. 7.9, желтые стрелки).

 **Отвертка крестовая PH2**

7.3.3. Подсоединить к сетевому фильтру провода трансформатора, заземления и сетевые провода (рис. 7.11).

7.4. Установка датчика температуры

7.4.1. Протереть радиатор в месте установки датчика температуры салфеткой, смоченной СБС (рис. 7.10).

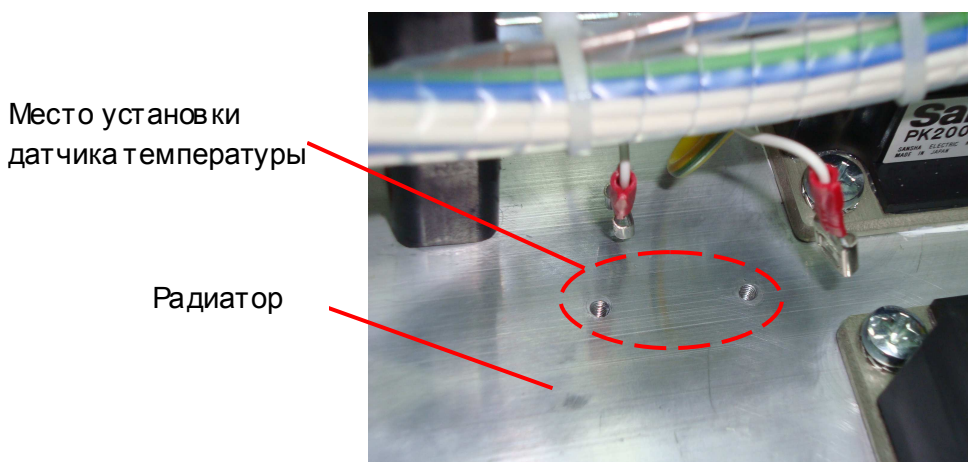



Рис. 7.10

7.4.2. Протереть основание датчика температуры салфеткой, смоченной СБС. Нанести шпателем на основание датчика тонкий слой теплопроводного компаунда (пасты). Убрать излишки компаунда с кромок основания.

 Шпатель

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

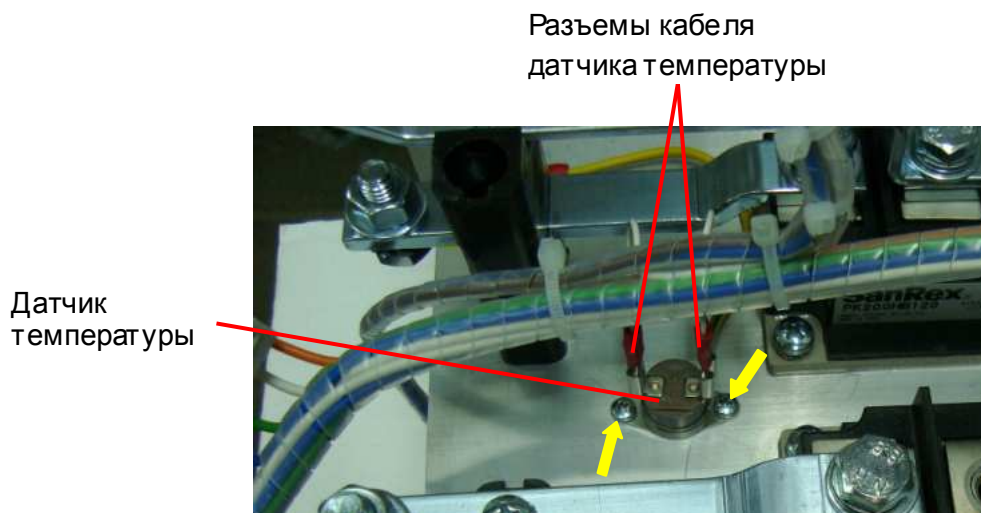


Рис. 7.11

7.4.3. Установить датчик температуры на радиатор (рис. 7.11) и слегка притереть его. Вкрутить два винта крепления датчика температуры (рис. 7.11, желтые стрелки).

 Отвертка крестовая PH2

7.4.4. Подсоединить к контактам датчика разъемы кабеля датчика температуры (рис. 7.11).

7.5. Установка датчиков тока

7.5.1. Установить датчик тока на входной силовой шине и закрепить его двумя винтами (рис. 7.12, красные стрелки).

 Отвертка крестовая PH2

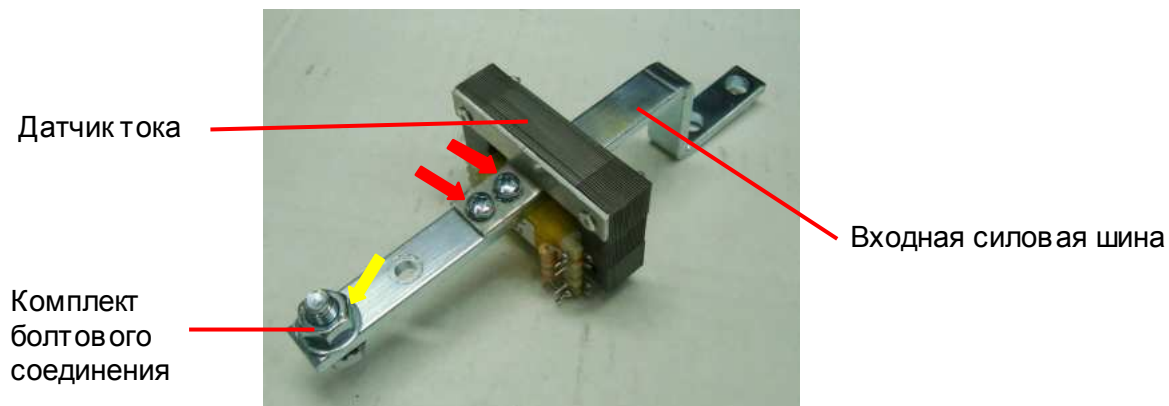


Рис. 7.12

7.5.2. Установить комплект болтового соединения (болт, гайка, шайба, гровер) на входную силовую шину (рис. 7.12, желтая стрелка).

7.5.3. Расположить входную силовую шину с установленным датчиком тока и шину байпаса в соответствии с рис. 7.13.

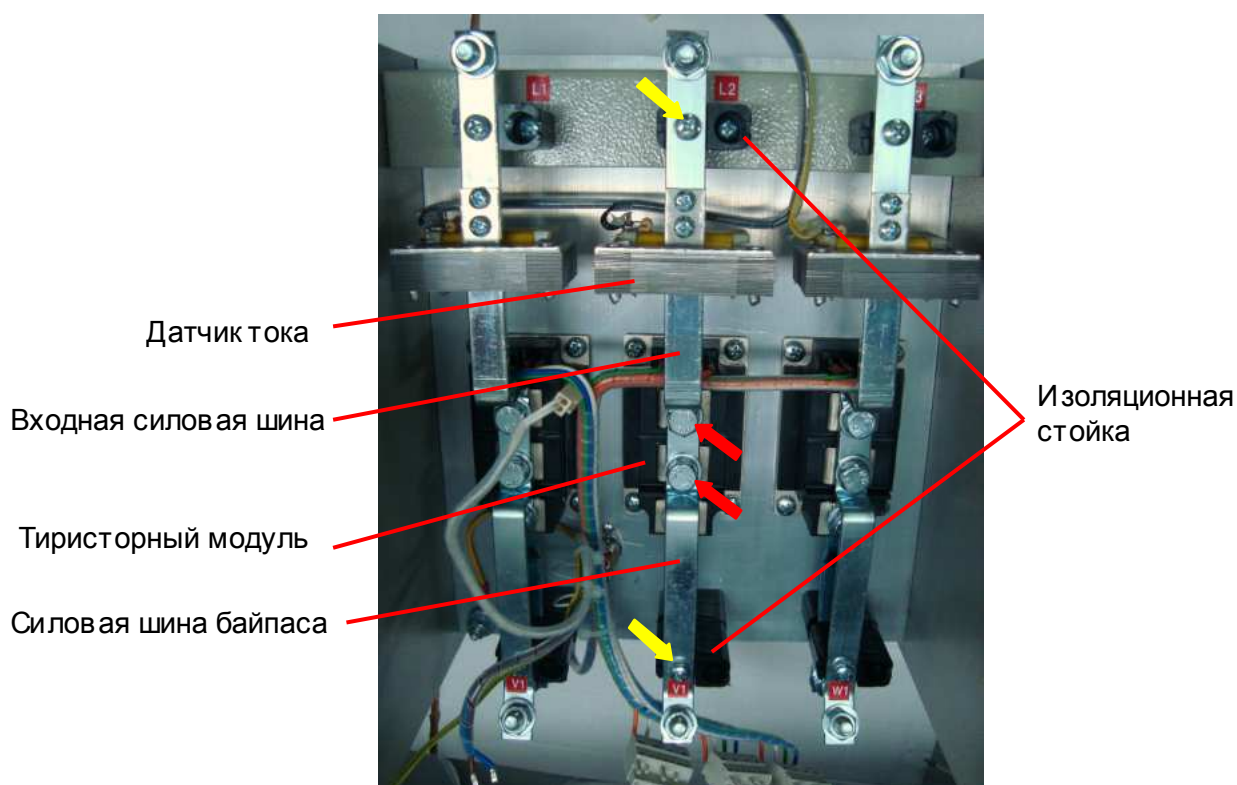



Рис. 7.13

7.5.4. Вкрутить два винта крепления силовых шин к изоляционным стойкам (рис. 7.13, желтые стрелки).

 Отвертка крестовая PH2

7.5.5. Вкрутить два болта крепления силовых шин к тиристорному модулю (рис. 7.13, красные стрелки).

 **Торцевой ключ 13**

7.5.6. К выводам датчика припаять провода кабеля датчиков тока (рис. 7.14). Полярность подключения проводов значения не имеет.

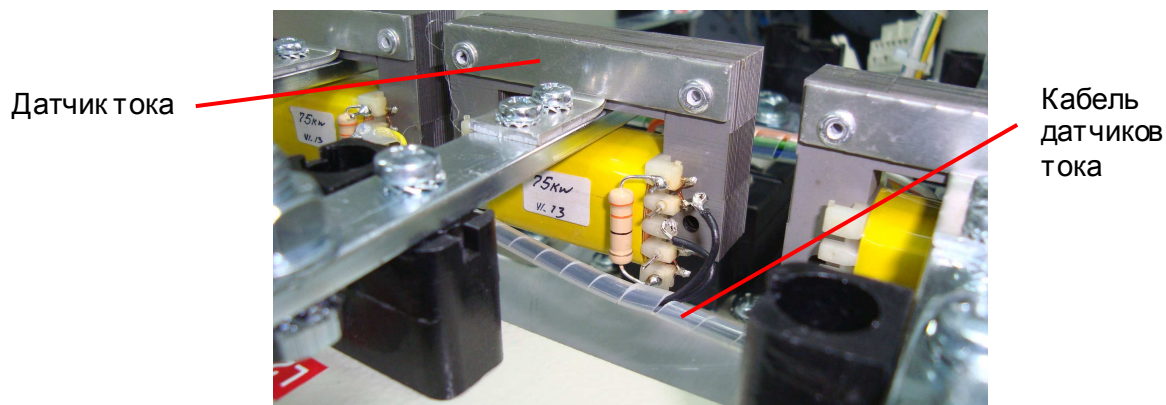


Рис. 7.14

7.5.7. Повторить п.п.7.5.1 – 7.5.6 для остальных датчиков тока.

7.6. Установка вентилятора

7.6.1. Расположить вентилятор относительно панели как показано на рис. 7.15 (обратить особое внимание на расположение маркировочной этикетки).

7.6.2. Вкрутить два винта крепления вентилятора (рис. 7.15, красные стрелки).

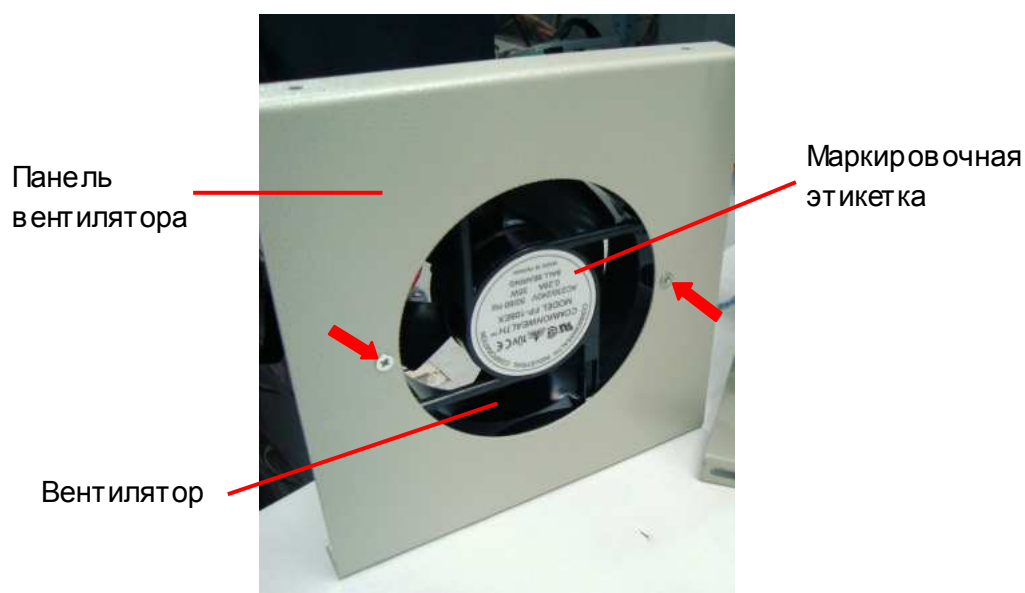


Рис. 7.15

7.6.3. Вставить панель с закрепленным вентилятором в корпус УПП (рис. 7.16).

7.6.4. Подключить разъем кабеля к клеммам вентилятора и зафиксировать его двумя пластиковыми стяжками (рис. 7.16).

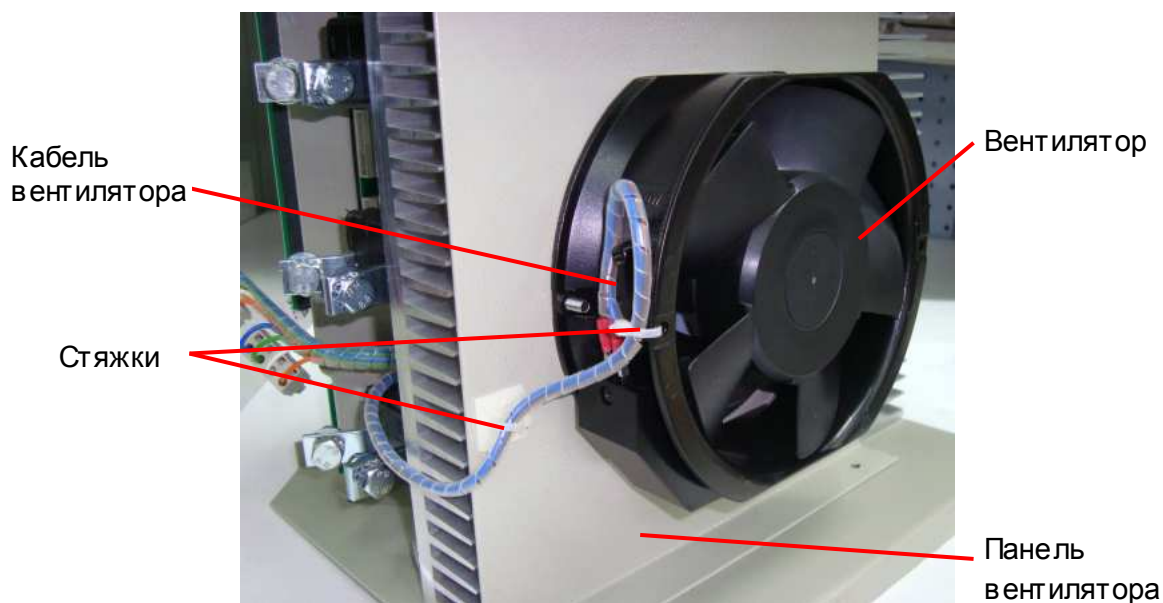



Рис. 7.16

7.6.5. Зафиксировать панель вентилятора четырьмя винтами (рис. 7.17, красные стрелки) с обеих сторон корпуса УПП.

 Отвертка крестовая PH2

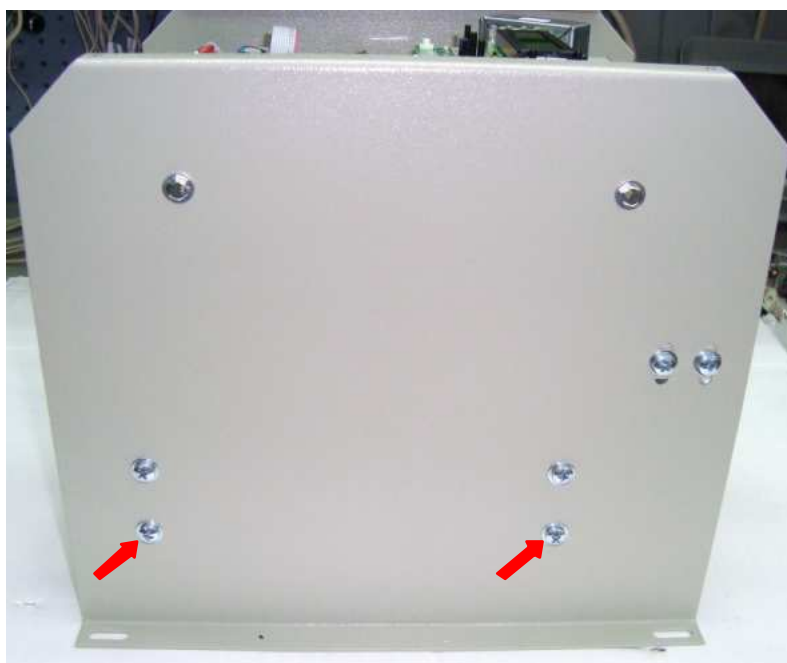



Рис. 7.17

7.7. Установка платы предохранителя

7.7.1. Вставить предохранитель в съемную часть держателя предохранителя, установить ее в корпус держателя и повернуть по часовой стрелке до упора. Комплект установочных деталей платы предохранителя представлен на рис. 7.18.

 *Отвертка плоская 2x150*

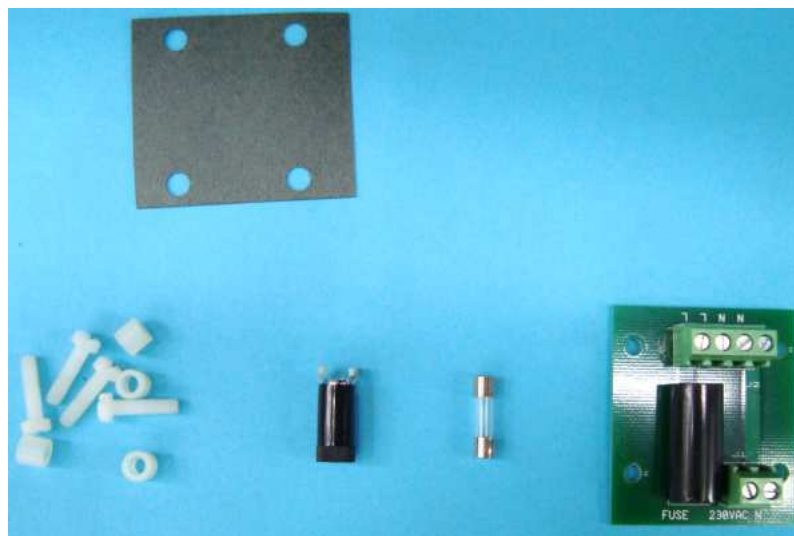


Рис. 7.18

7.7.2. Расположить изолирующую прокладку платы предохранителя как указано на рис. 7.19. Установить на крепежные винты пластмассовые втулки.

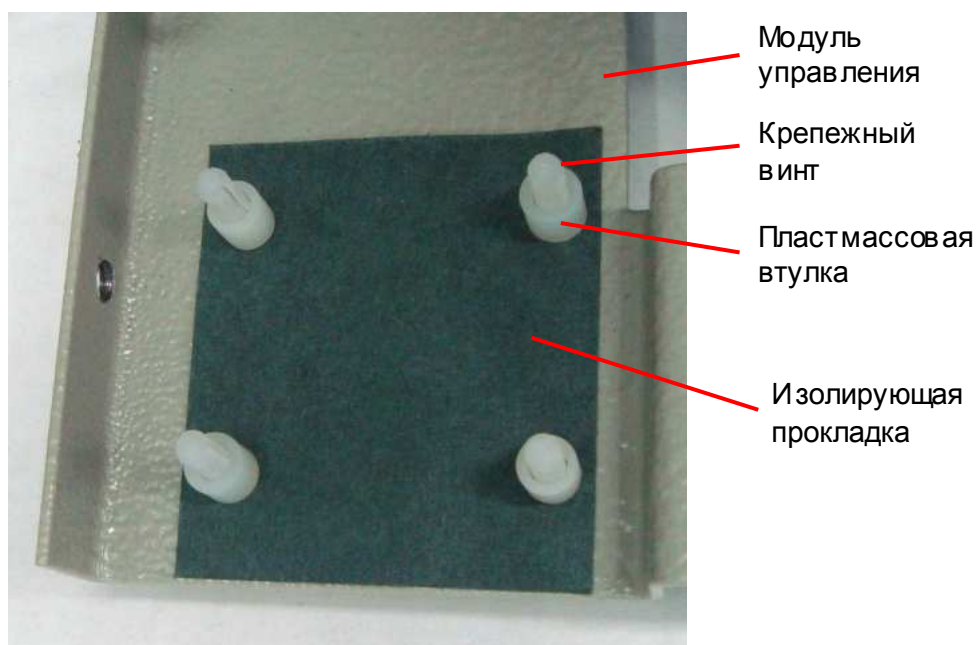



Рис. 7.19

7.7.3. Установить на крепежные винты плату предохранителей согласно рис. 7.20 и зафиксировать ее четырьмя пластмассовыми гайками (рис. 7.20, красные стрелки).

 *Торцевой ключ 7*

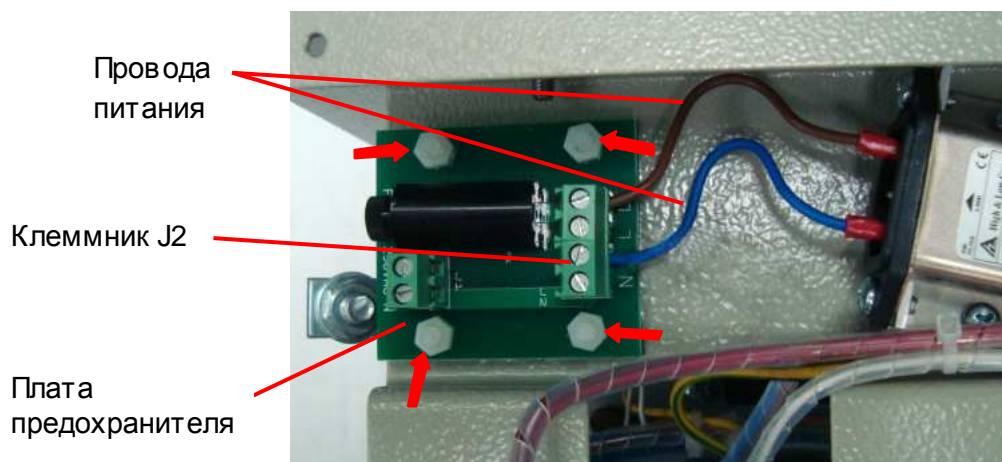



Рис. 7.20

7.7.4. Подключить к клемме N клеммника J2 синий провод питания, а к клемме L – коричневый провод (рис. 7.20).

 *Отвертка плоская 2x 150*

7.8. Установка платы адаптера

7.8.1. Установить изоляционную прокладку на пластмассовые винты, закрепленные в модуле управления (рис. 7.21).

7.8.2. Надеть на винты пластмассовые втулки (рис. 7.21, красные стрелки).

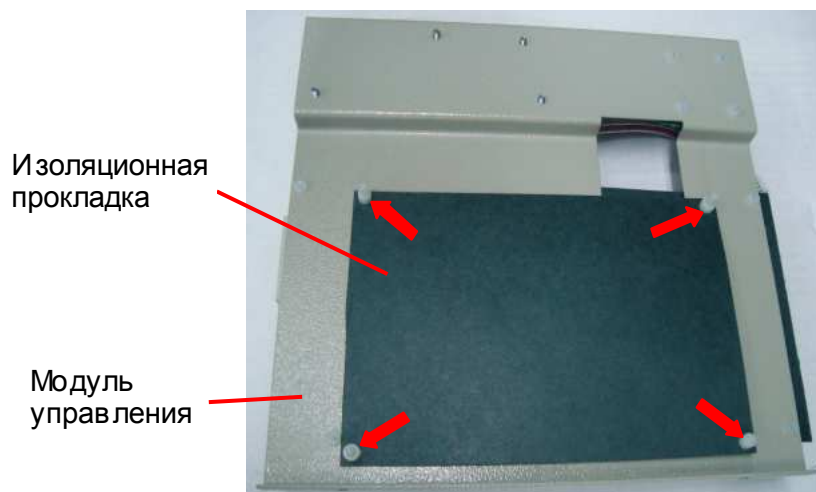


Рис. 7.21

7.8.3. Установить плату адаптера на модуль управления согласно рис. 7.22 и зафиксировать ее четырьмя пластмассовыми гайками (рис. 7.22, красные стрелки).

 *Торцевой ключ 7*

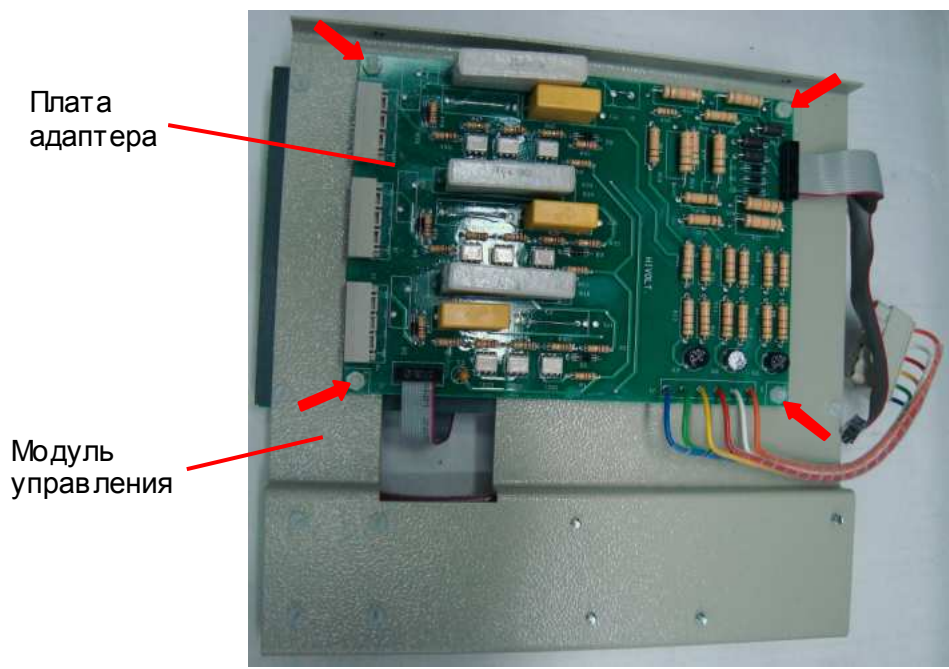


Рис. 7.22

7.8.4. Подключить разъемы платы адаптера к плате ЦП согласно схеме п.4.3.

7.9. Установка платы ЦП

7.9.1. Установить изоляционную прокладку на пластмассовые винты, закрепленные в модуле управления (рис. 7.23).

7.9.2. Надеть на винты пластмассовые втулки (рис. 7.23, красные стрелки).

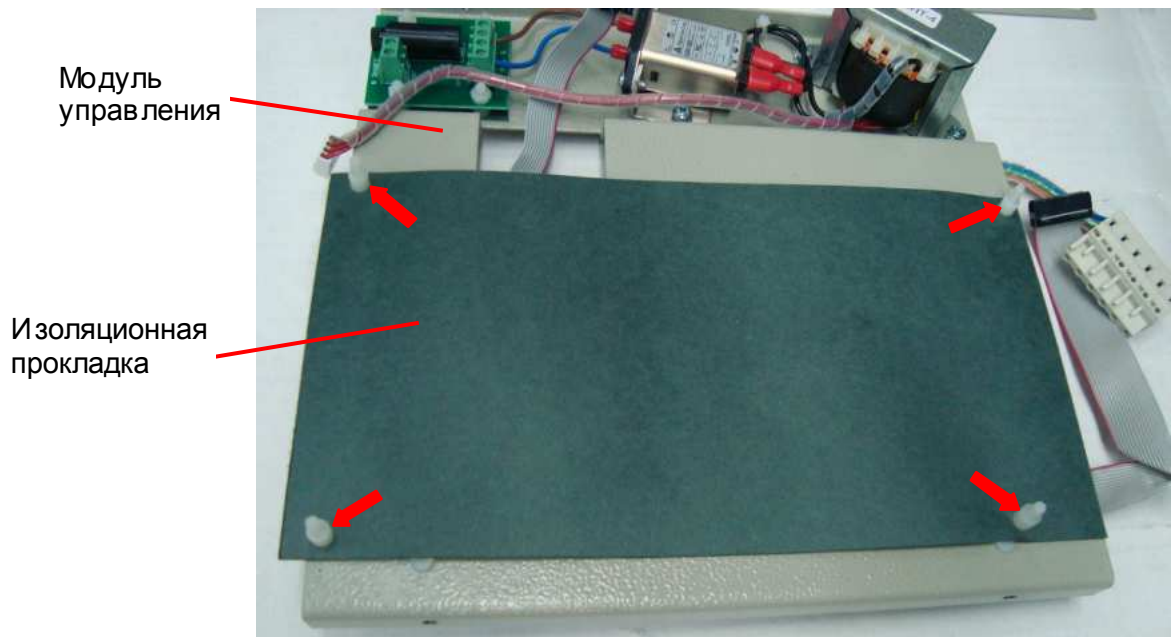


Рис. 7.23

7.9.3. В отверстия платы ЦП (рис. 7.24, красные стрелки) установить четыре установочных винта платы индикации длиной 40 мм и закрепить гайками (рис. 7.25).

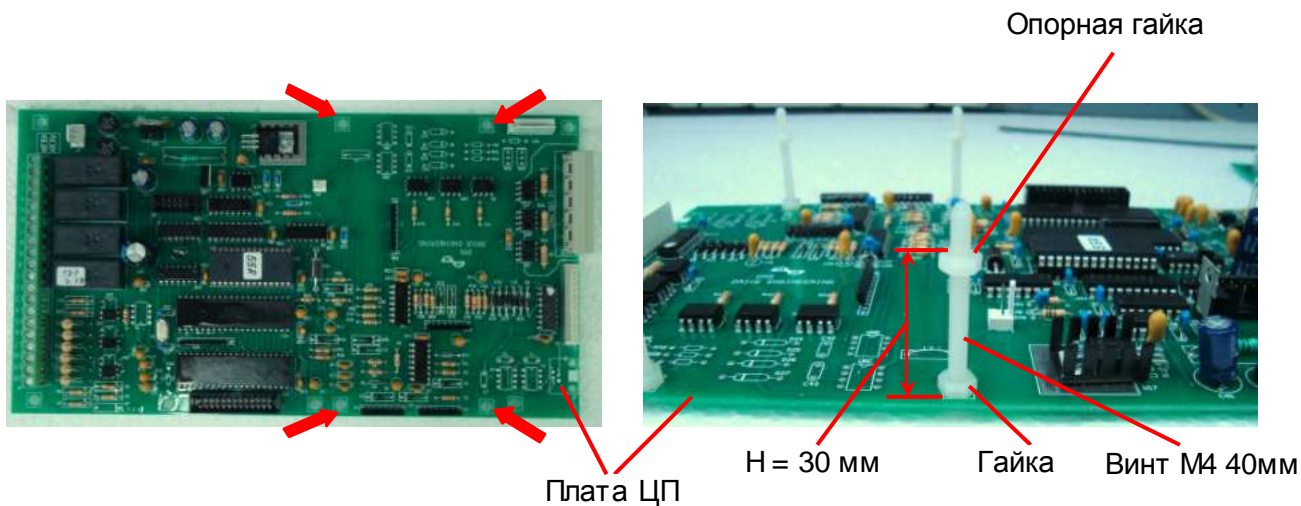


Рис. 7.24

Рис. 7.25

7.9.4. На установочные винты накрутить опорные гайки (рис. 7.25). Расстояние от верхней кромки гайки до поверхности платы ЦП должно составлять 30 мм.

7.9.5. Установить плату ЦП на модуль управления согласно рис. 7.26 и зафиксировать ее четырьмя пластмассовыми гайками (рис. 7.26, красные стрелки).

 Торцевой ключ 7

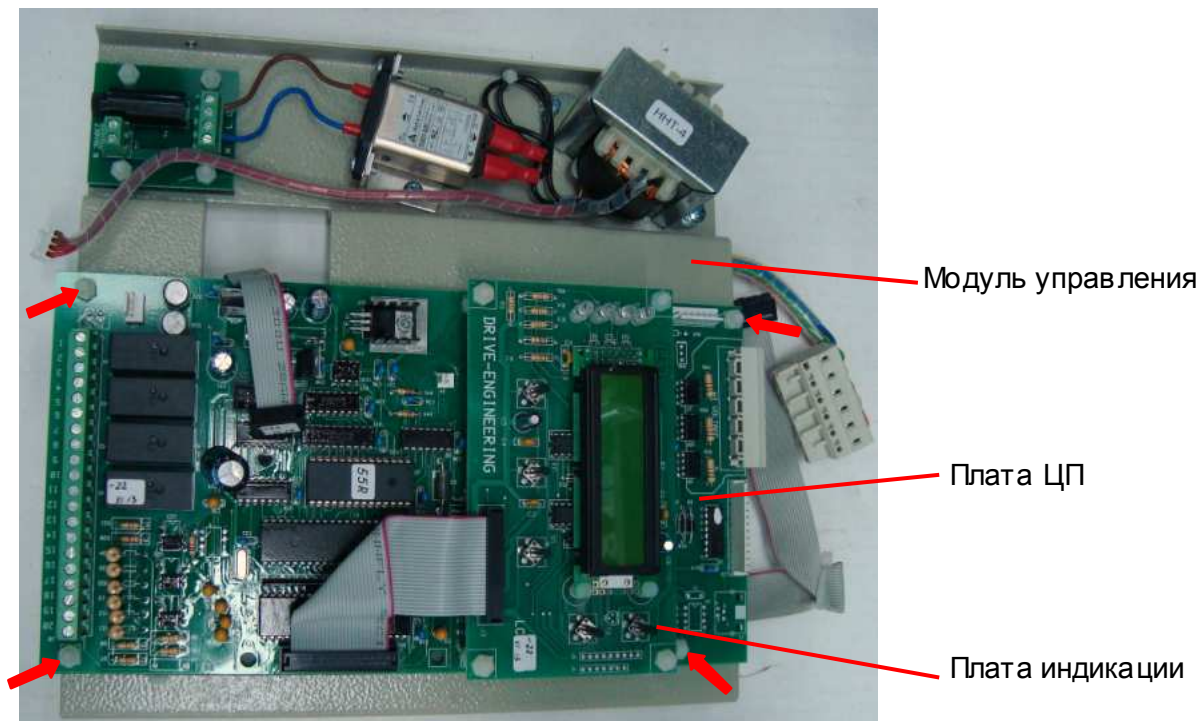


Рис. 7.26

7.10. Установка модуля управления

7.10.1. Установить модуль управления в корпус УПП (рис. 7.27). При установке модуля обратить внимание на соединительные кабели и провода, которые необходимо расположить согласно рис. 7.28.

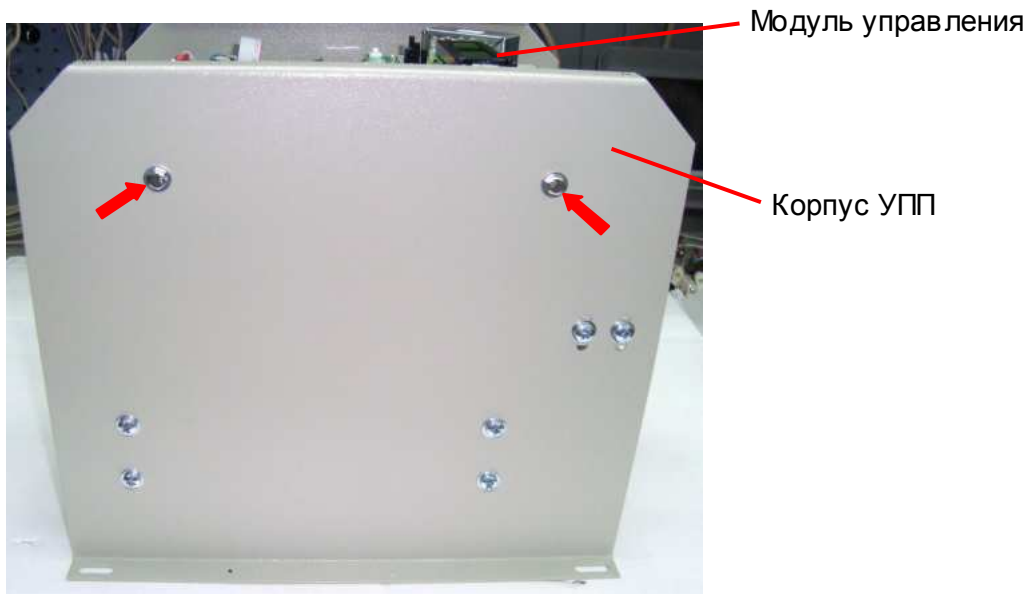


Рис. 7.27


7.10.2. Зафиксировать модуль управления четырьмя болтами (рис. 7.27, красные стрелки) с обеих сторон корпуса УПП.

 Торцевой ключ 8

7.10.3. Подключить разъемы кабелей к плате ЦП (разъемы J2, J3, J3A, J4, J6, J7, рис. 7.28 и схема п.4.3).

7.10.4. Подсоединить провод заземления сетевого фильтра к заземляющей клемме сетевого фильтра (рис. 7.28).

7.10.5. Подключить кабель вентилятора к клеммнику J2 платы предохранителя (рис. 7.28). (к клемме N синий провод, к клемме L – коричневый провод).

 Отвертка плоская 2х150

7.10.6. Подсоединить разъемы кабеля управления тиристорами к плате адаптера (рис. 7.29).

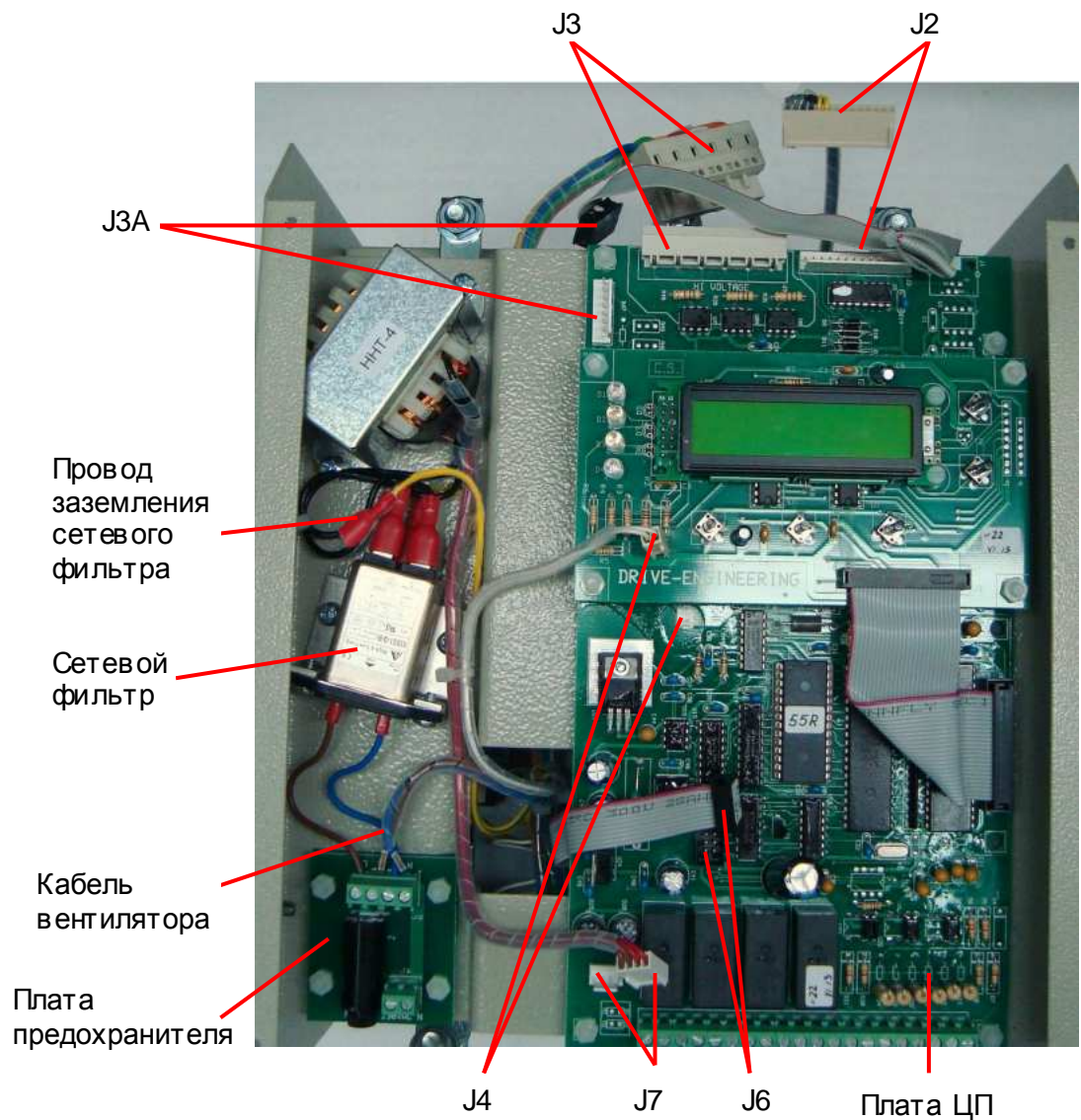


Рис. 7.28

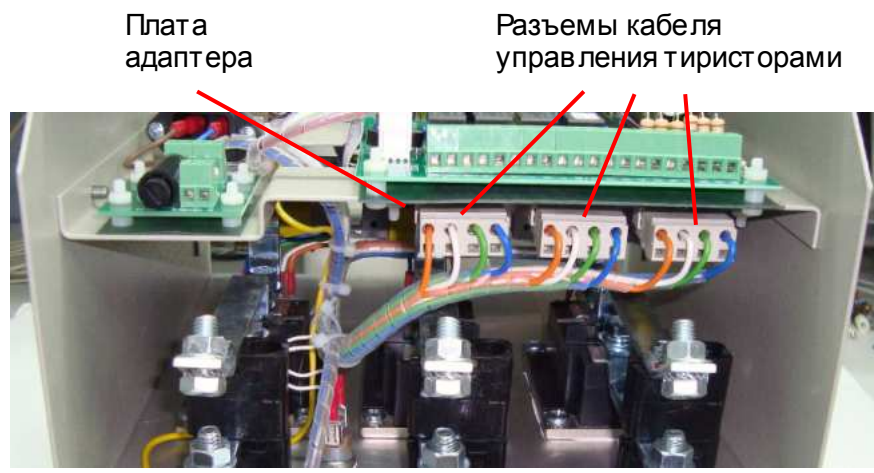


Рис. 7.29

7.11. Установка платы индикации

7.11.1. Установить плату индикации на направляющие стойки (рис. 7.30).

7.11.2. Зафиксировать плату индикации четырьмя пластмассовыми гайками (рис. 7.31, красные стрелки).

 Торцевой ключ 7

7.11.3. Подключить разъем шлейфа платы индикации к разъему J5 платы ЦП (рис. 7.31).

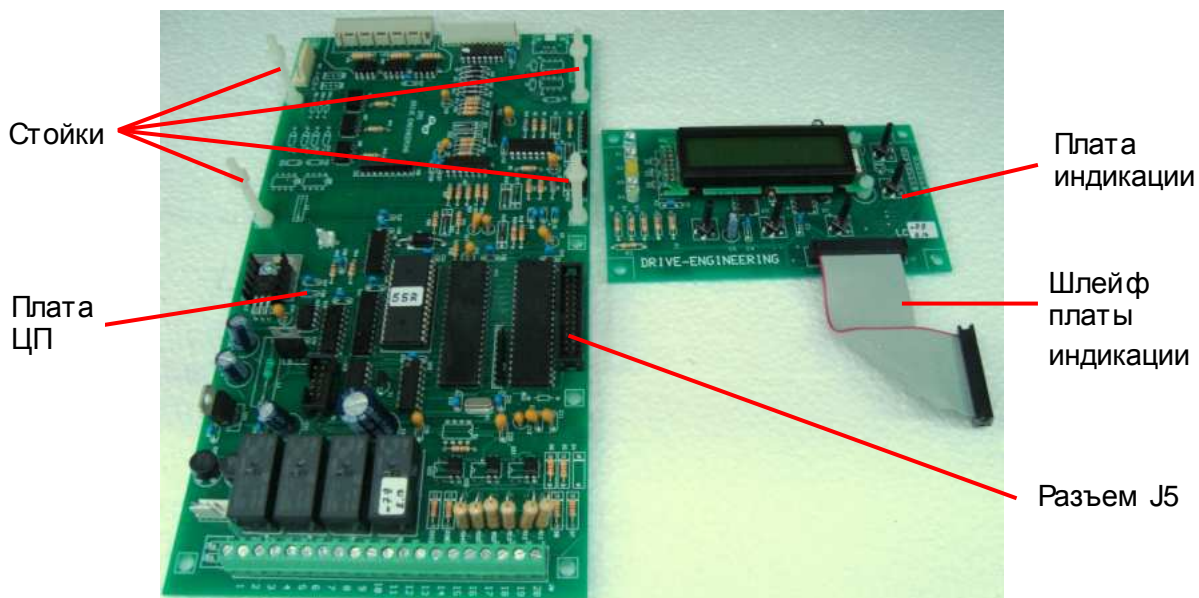


Рис. 7.30

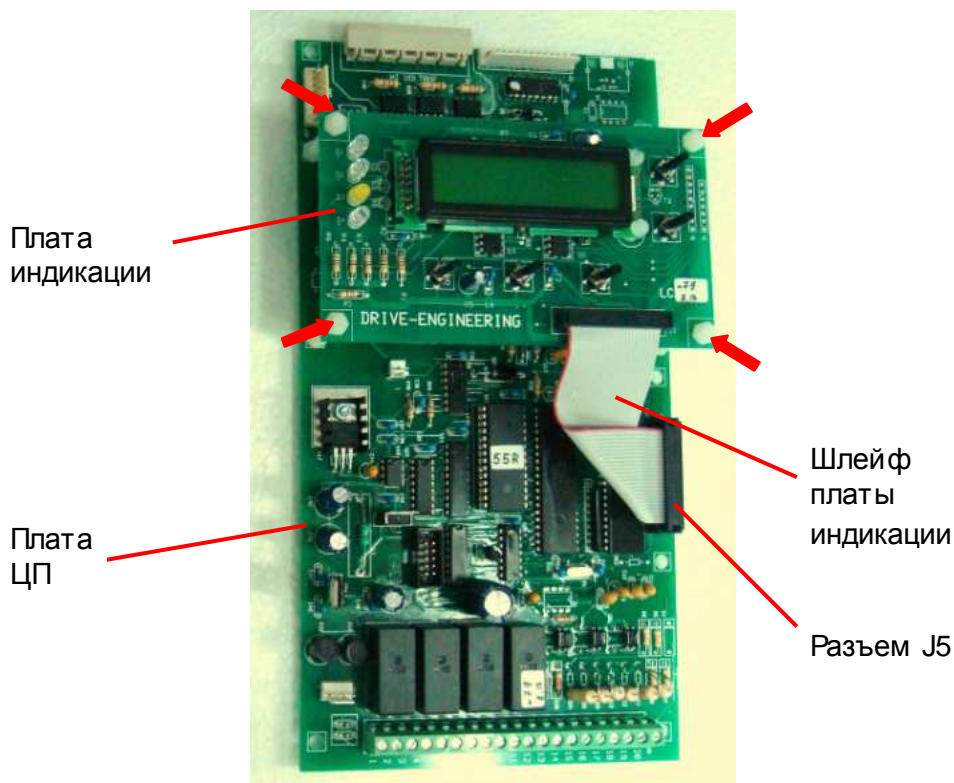



Рис. 7.31

7.12. Установка верхней крышки

7.12.1. Установить верхнюю крышку и зафиксировать ее четырьмя винтами (рис. 7.32, красные стрелки).

 Отвертка крестовая PH2

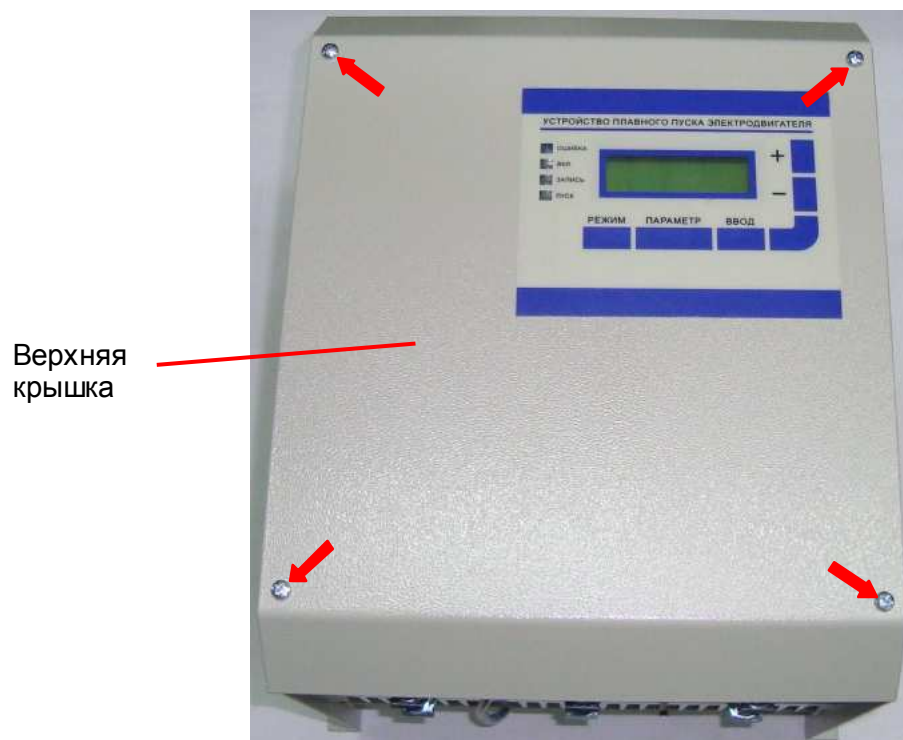


Рис. 7.32

8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

8.1. Блок-схема выходного контроля.

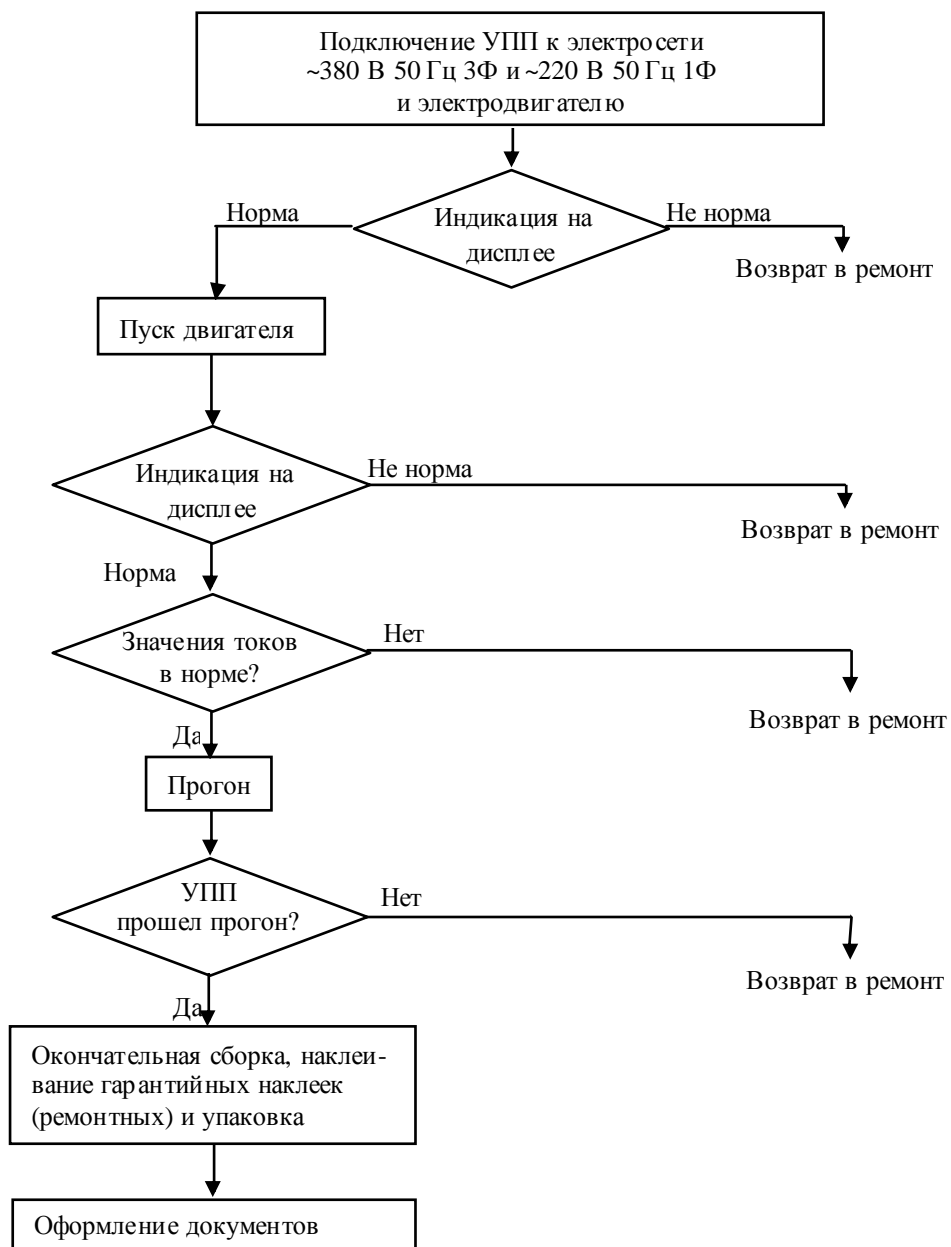



Рис. 8.1. Блок-схема выходного контроля

8.2. Подключить проверяемый УПП по схеме, приведенной на рис. 8.2.

 **Электродвигатель 3.4.5; Тумблер 3.4.6**

 При отсутствии электродвигателя с характеристиками, указанными в п.3.4.5, использовать электродвигатель с номинальным током, наиболее близким к номинальному току УПП. В любом случае, выходной ток УПП (ток в каждой из фаз двигателя) должен составлять не менее 40% номинального тока УПП ($\geq 55 \text{ A}$ для ДМС-100Н, $\geq 75 \text{ A}$ для ДМС-125Н).

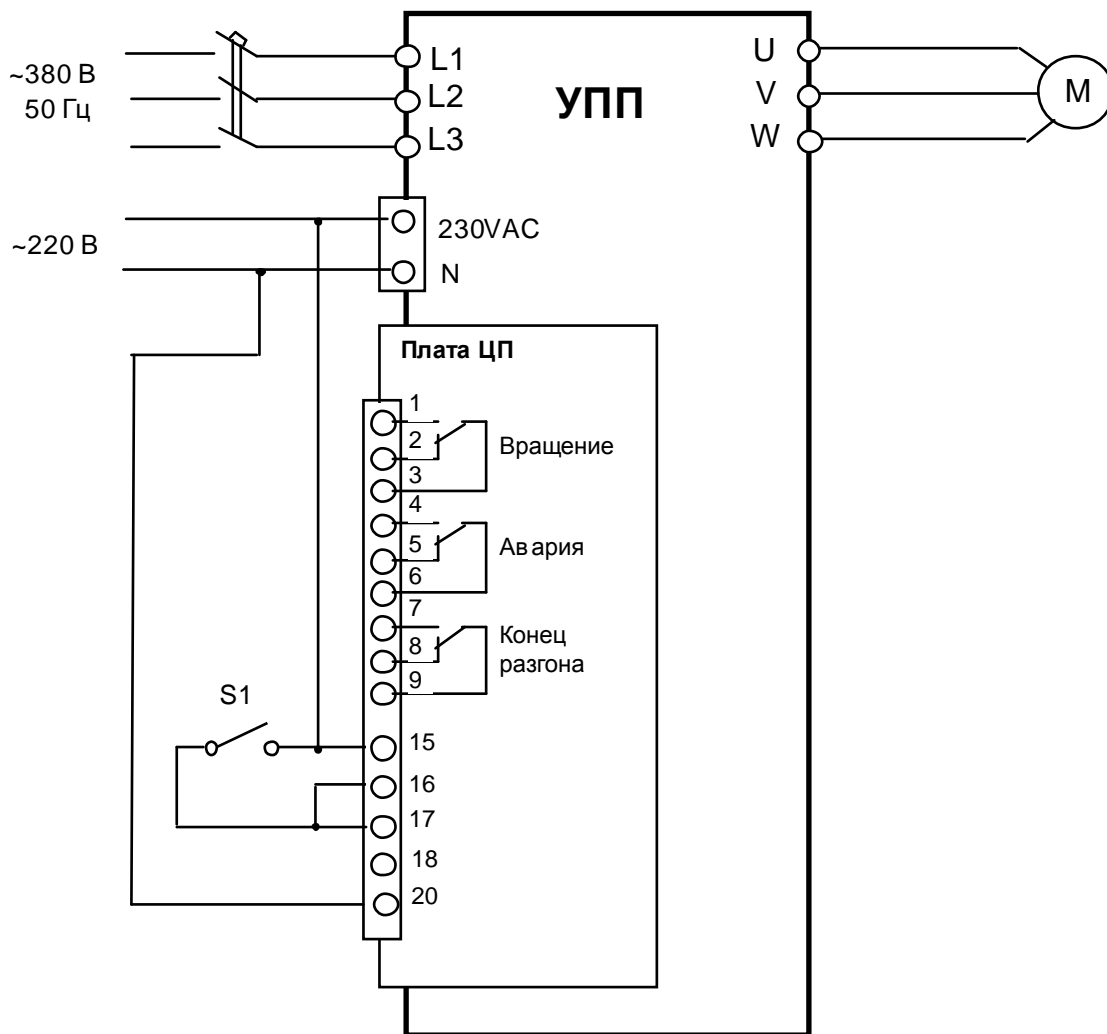




Рис. 8.2. Схема подключения цепей УПП

8.3. Подать трехфазное силовое напряжение питания $\sim 380 \text{ В}$ на входные клеммы L1, L2, L3.

8.4. Подать однофазное напряжение питания $\sim 220 \text{ В}$ на входные клеммы 230VAC и N. Проконтролировать вращение вентиляторов.

8.5. Проконтролировать индикацию на дисплее платы управления. На дисплее должно отображаться «-ВЕСПЕР- СОФТ-СТАРТЕР:55R». Индикатор «ВКЛ» должен светиться.

Примечание. Если индикация на дисплее не соответствует п.8.5, вернуть УПП в ремонт.

- 8.6. Замкнуть тумблер S1. Двигатель должен запуститься плавно, без рывков.
- 8.7. В процессе разгона двигателя проконтролировать отображение на дисплее сообщения «СТАРТ МОТОРА», затем «РАЗГОН», а после окончания разгона – сообщения «УСТАНОВИВШ. РЕЖИМ», а также свечение индикатора «ПУСК» и «ВКЛ».
В процессе разгона возможно загорание индикатора «ОШИБКА», что не является неисправностью.
- 8.8. С помощью токовых клещей произвести измерение выходного тока УПП по каждой выходной фазе (U, V и W).
Разница между этими значениями должна быть не более $\pm 10\%$.
-  *Двигатель 3.4.5., Токовые клещи 3.4.3*
Примечание. Если при проверках по п.п. 8.6 - 8.8 выявлено какое-либо несоответствие, УПП вернуть в ремонт.
- 8.9. Оставить УПП в работе для прогона на время не менее 30 мин. В процессе работы контролировать:
- выходной ток УПП по каждой из выходных фаз;
 - отсутствие вибрации и постороннего шума электродвигателя;
 - отсутствие ошибок на дисплее УПП.
-  *Двигатель 3.4.5., токовые клещи 3.4.3*
- 8.10. Разомкнуть тумблер S1. Двигатель должен остановиться плавно, без рывков.
- 8.11. Проконтролировать отображение на дисплее сообщения «КОМАНДА - СТОП».
- 8.12. Если в процессе прогона не обнаружено отклонений от нормального режима работы, перейти к п. 8.13, в противном случае вернуть УПП в ремонт.
- 8.13. Отключить питание УПП, отсоединить подключенные провода.
- 8.14. Произвести затяжку болтов силовых клемм.
- 8.15. Наклеить ремонтные гарантийные наклейки в соответствии с рис. 8.3.

Гарантийная
наклейка

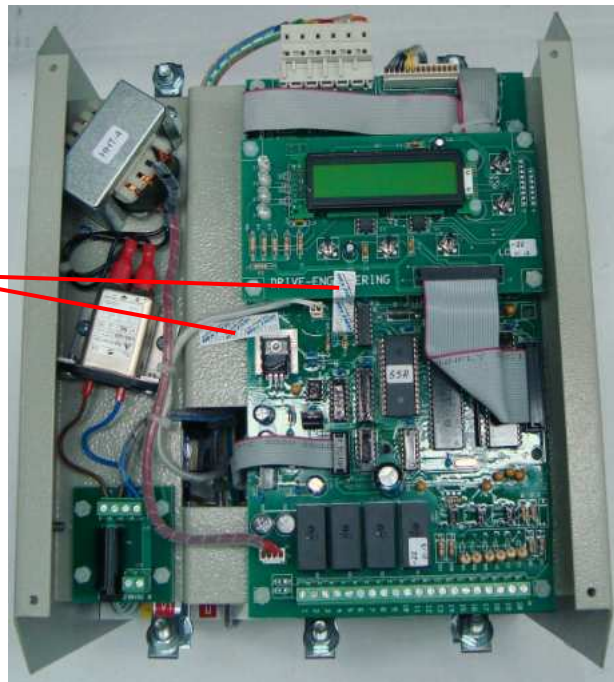


Рис. 8.3

- 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 преобразователей частоты Е1, Е2 и Е3 и устройств плавного пуска ДМС».

Структурная схема ДМС-100Н, -125Н

