

Компания ВЕСПЕР		Изм.	Листов	Лист	
		нов	46	1	
Ремонт устройств плавного пуска ДМС-015Н...020Н					
Файл	Руководство по ремонту ДМС-015Н_020Н.doc	Разработал	Абдуллин		
Дата изм.	26.12.2013	Проверил			
Дата печати					
		Утвердил	Цыганков		

Руководство по ремонту

устройств плавного пуска

ДМС-015Н

ДМС-020Н

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.	ФОТО ОБЩЕГО ВИДА УПП ДМС-015Н...020Н	7
4.3.	БЛОК-СХЕМА УПП ДМС-015Н...020Н.....	8
4.4.	ФОТОГРАФИИ СМЕННЫХ УЗЛОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ УПП ДМС-015Н...020Н	9
4.5.	БЛОК-СХЕМА ДИАГНОСТИКИ УПП ДМС-015Н...020Н	12
4.6.	ВИЗУАЛЬНЫЙ ОСМОТР.....	13
4.7.	ДИАГНОСТИКА ТИРИСТОРНЫХ МОДУЛЕЙ.....	13
4.8.	ПРОВЕРКА ИНДИКАЦИИ.....	15
4.9.	ПРОВЕРКА НА ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ.....	16
4.10.	ПРОВЕРКА НА ДВИГАТЕЛЬ.....	17
4.11.	ДИАГНОСТИКА ПЛАТЫ ЦП.....	18
4.12.	ДИАГНОСТИКА ПЛАТЫ ИНДИКАЦИИ.....	18
4.13.	ДИАГНОСТИКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ.....	19
4.14.	ДИАГНОСТИКА ПЛАТЫ АДАПТЕРА.....	19
4.15.	ДИАГНОСТИКА ТРАНСФОРМАТОРА ПИТАНИЯ.....	19
4.16.	ДИАГНОСТИКА СЕТЕВОГО ФИЛЬТРА.....	20
4.17.	ДИАГНОСТИКА ДАТЧИКОВ ТОКА.....	21
4.18.	ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ.....	21
5.	БЛОК-СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТА	22
5.1.	ЗАМЕНА ПЛАТЫ ИНДИКАЦИИ.....	22
5.2.	ЗАМЕНА ПЛАТЫ ЦП	22
5.3.	ЗАМЕНА ПЛАТЫ АДАПТЕРА	22
5.4.	ЗАМЕНА ДАТЧИКОВ ТОКА	23
5.5.	ЗАМЕНА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ	23
5.6.	ЗАМЕНА СЕТЕВОГО ФИЛЬТРА	24
5.7.	ЗАМЕНА ТРАНСФОРМАТОРА ПИТАНИЯ.....	24
5.8.	ЗАМЕНА ТИРИСТОРНЫХ МОДУЛЕЙ	24
5.9.	ЗАМЕНА ДРУГИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	25
6.	РАЗБОРКА.....	26
6.1.	ДЕМОНТАЖ ВЕРХНЕЙ КРЫШКИ.....	26
6.2.	ДЕМОНТАЖ ПЛАТЫ ИНДИКАЦИИ	26
6.3.	ДЕМОНТАЖ ПЛАТЫ ЦП	27
6.4.	ДЕМОНТАЖ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ.....	28
6.5.	ДЕМОНТАЖ ПЛАТЫ АДАПТЕРА.....	29
6.6.	ДЕМОНТАЖ ТРАНСФОРМАТОРА ПИТАНИЯ.....	30
6.7.	ДЕМОНТАЖ СЕТЕВОГО ФИЛЬТРА.....	30
6.8.	ДЕМОНТАЖ ДАТЧИКОВ ТОКА.....	31
6.9.	ДЕМОНТАЖ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ.....	31
6.10.	ДЕМОНТАЖ ТИРИСТОРНЫХ МОДУЛЕЙ.....	32
7.	СБОРКА.....	33
7.1.	УСТАНОВКА ТИРИСТОРНЫХ МОДУЛЕЙ	33
7.2.	УСТАНОВКА СЕТЕВОГО ФИЛЬТРА	35
7.3.	УСТАНОВКА ТРАНСФОРМАТОРА ПИТАНИЯ.....	36
7.4.	УСТАНОВКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ	36
7.5.	УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ ТОКА	37
7.6.	УСТАНОВКА ПЛАТЫ АДАПТЕРА.....	38
7.7.	УСТАНОВКА ПЛАТЫ ЦП.....	38
7.8.	УСТАНОВКА ПЛАТЫ ИНДИКАЦИИ	40
7.9.	УСТАНОВКА МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ.....	40
7.10.	УСТАНОВКА ВЕРХНЕЙ КРЫШКИ.....	42
8.	ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ.....	43
	Приложение 1 Структурная схема ДМС-015Н...020Н.....	46

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров компании «Веспер автоматика», выполняющих ремонт устройств плавного пуска моделей ДМС-015Н...020Н.

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 8
- 3.1.8. Шпатель
- 3.1.9. Флакон полиэтиленовый 100 мл
- 3.1.10. Тара для составных частей УПП
- 3.1.11. Тара для крепежа
- 3.1.12. Тара для брака


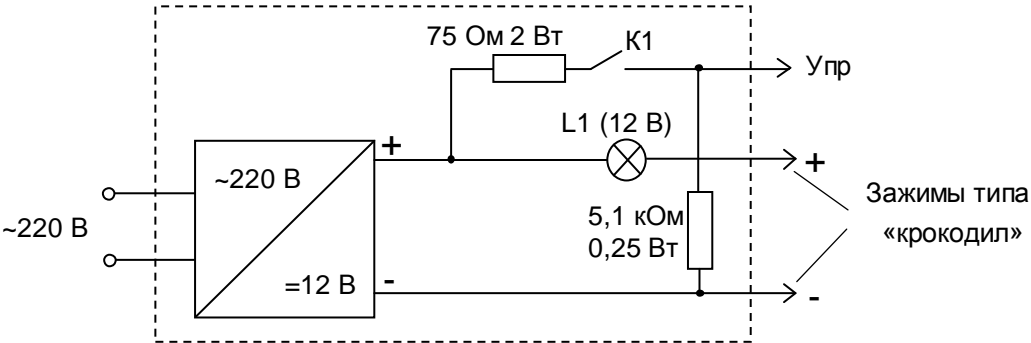
3.2. Комплектующие изделия

- 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

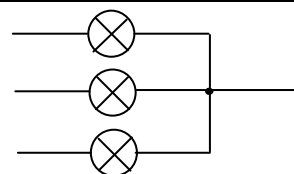
3.4.5. Трехфазный асинхронный электродвигатель:
11 кВт, ~380 В
15 кВт, ~380 В



3.4.6. Тумблер



3.4.7. Лампы накаливания 220В, 100Вт, 3 шт., соединённые по схеме «звезда».



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-015Н...020Н** 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-015Н...020Н** представлено на рис. 4.1.



Рис. 4.1. Фото общего вида УПП **ДМС-015Н...020Н**.

4.3. Блок-схема УПП ДМС-015Н...020Н приведена на рис. 4.2, структурная схема - в Приложении 1.

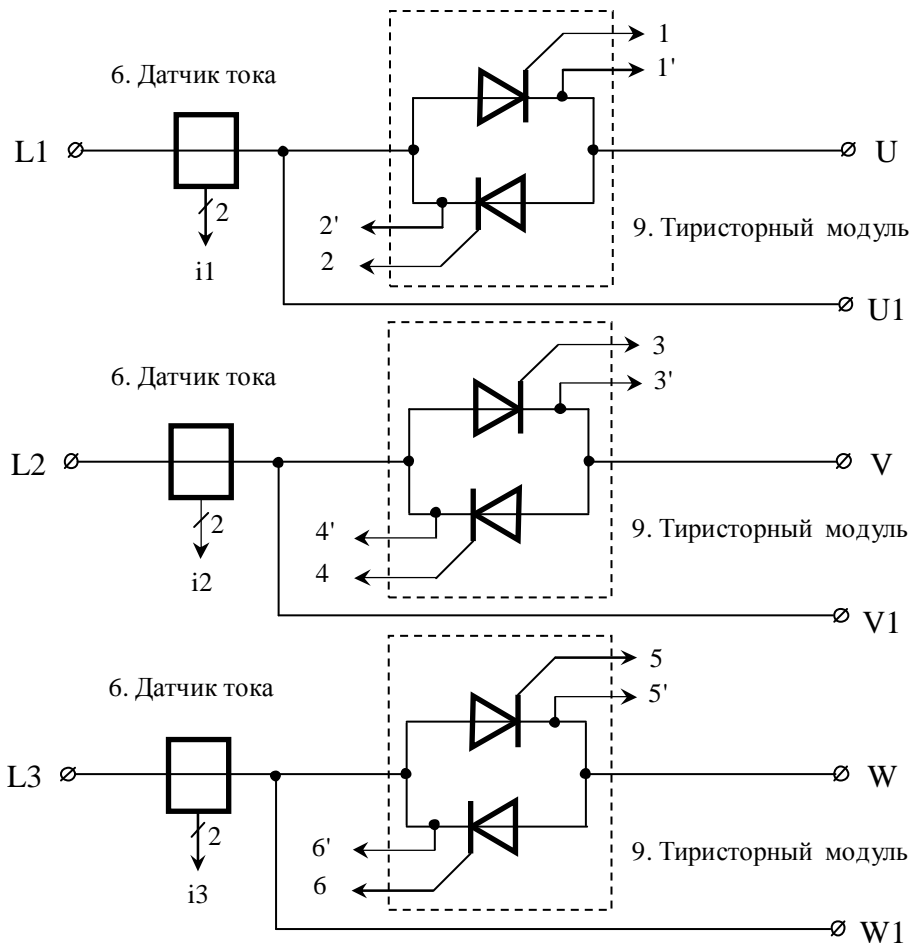
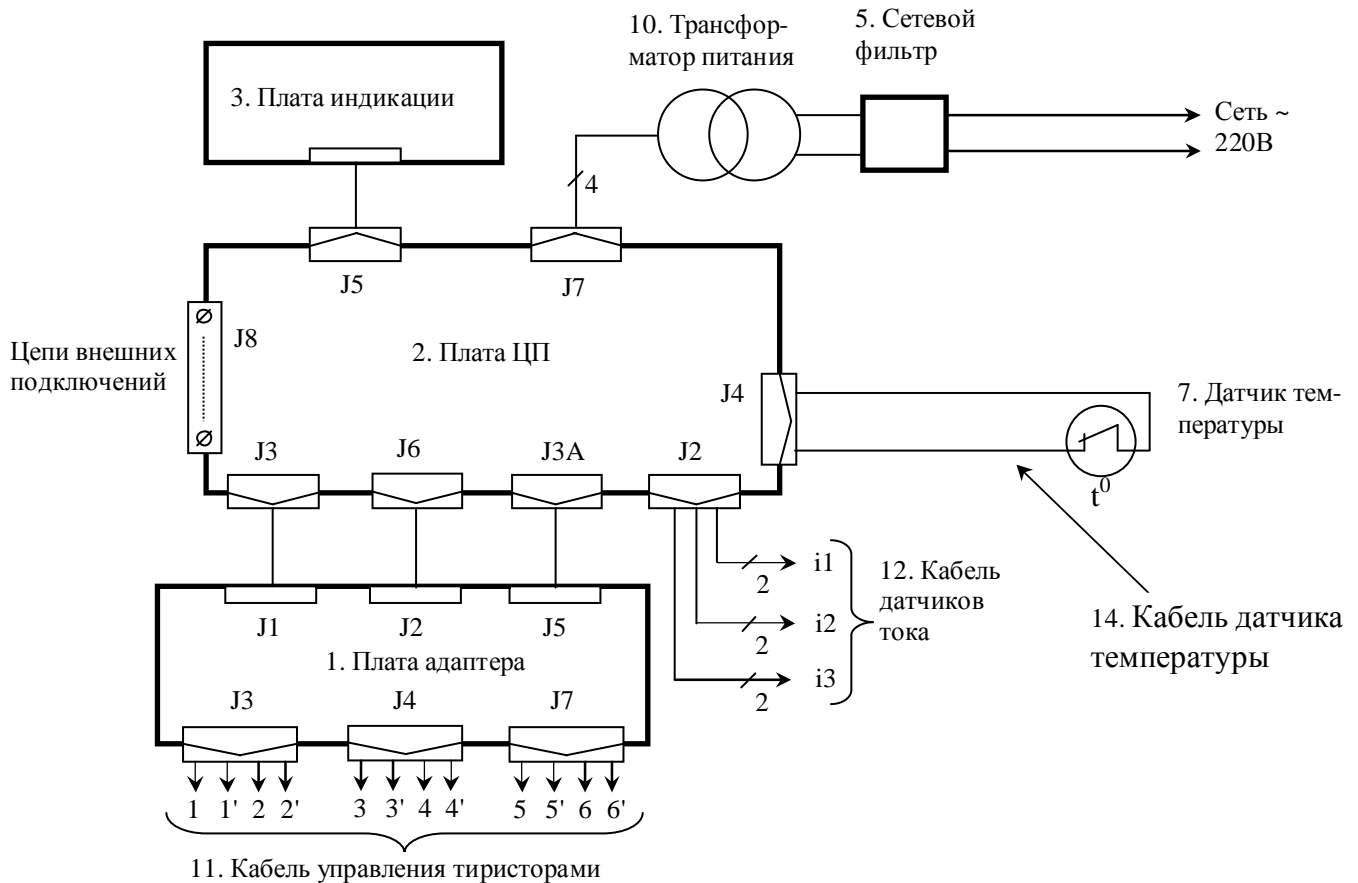
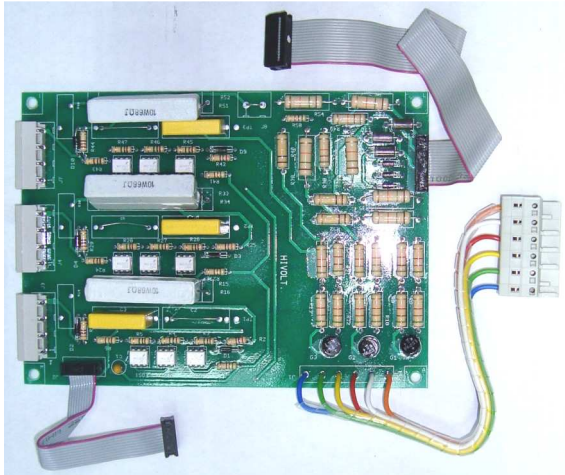

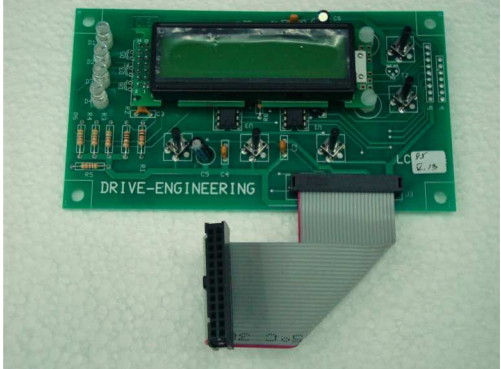







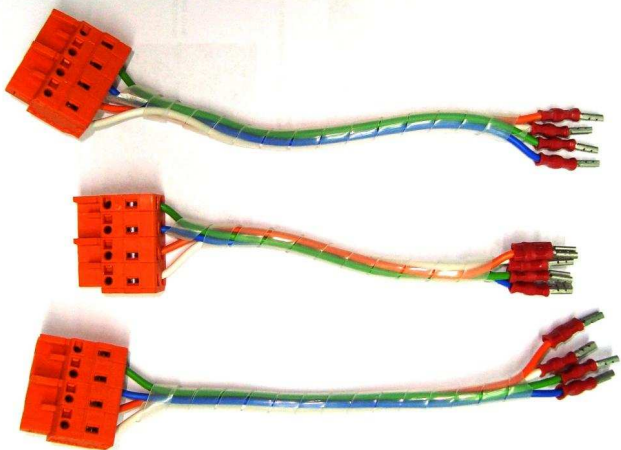
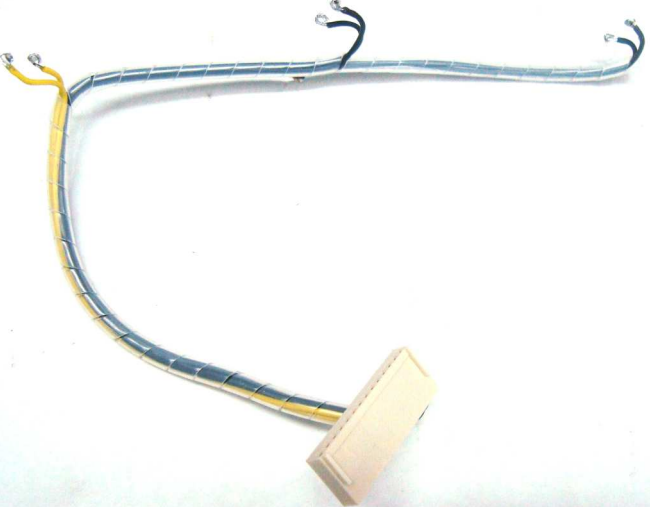

Рис. 4.2. Блок-схема УПП ДМС-015Н...020Н

4.4. Фотографии сменных узлов, входящих в состав УПП ДМС-015Н...020Н, приведены в табл. 4.1. (порядковые номера соответствуют рис. 4.2).

Таблица 4.1.

№	Наименование	Фото
1	Плата адаптера: ДМС-015Н...020Н;	
2	Плата центрального процессора (ЦП)	
3	Плата индикации	
5	Сетевой фильтр	

6	Датчик тока ННС1-А - 3 шт.	 <p>A yellow current transformer with a blue label that reads "HHC1-A", "ORAM ELECTRIC INDUSTRIES LTD.", "TRANSFORMERS ISRAEL", and "TEL. 972-3-6827967". It has a metal base with a terminal strip and a metal plate with two holes.</p>
7	Датчик температуры	 <p>A circular metal temperature sensor with two gold-colored electrical leads and a mounting tab.</p>
9	Тиристорный модуль: PK55FG120 - 3 шт. для ДМС-015Н PK70FG160 - 3 шт. для ДМС-020Н	 <p>A black thyristor module with three terminals. The label reads "SanRex 7K06X", "PK55FG120", and "SANGSI ELECTRIC MFG. CO. LTD. MADE IN JAPAN". It includes a schematic diagram and terminal markings: -012, -013, -001, and -002.</p>
10	Трансформатор питания ННТ-4	 <p>A power transformer with a metal core and a label that reads "HHT-4". It has several wires connected to it, including a red wire with a red terminal, a black wire with a red terminal, and a brown wire with a green terminal.</p>

11	Кабель управления тиристорами	
12	Кабель датчиков тока	
13	Кабель датчика температуры	

4.5. Блок-схема диагностики УПП ДМС-015Н...020Н

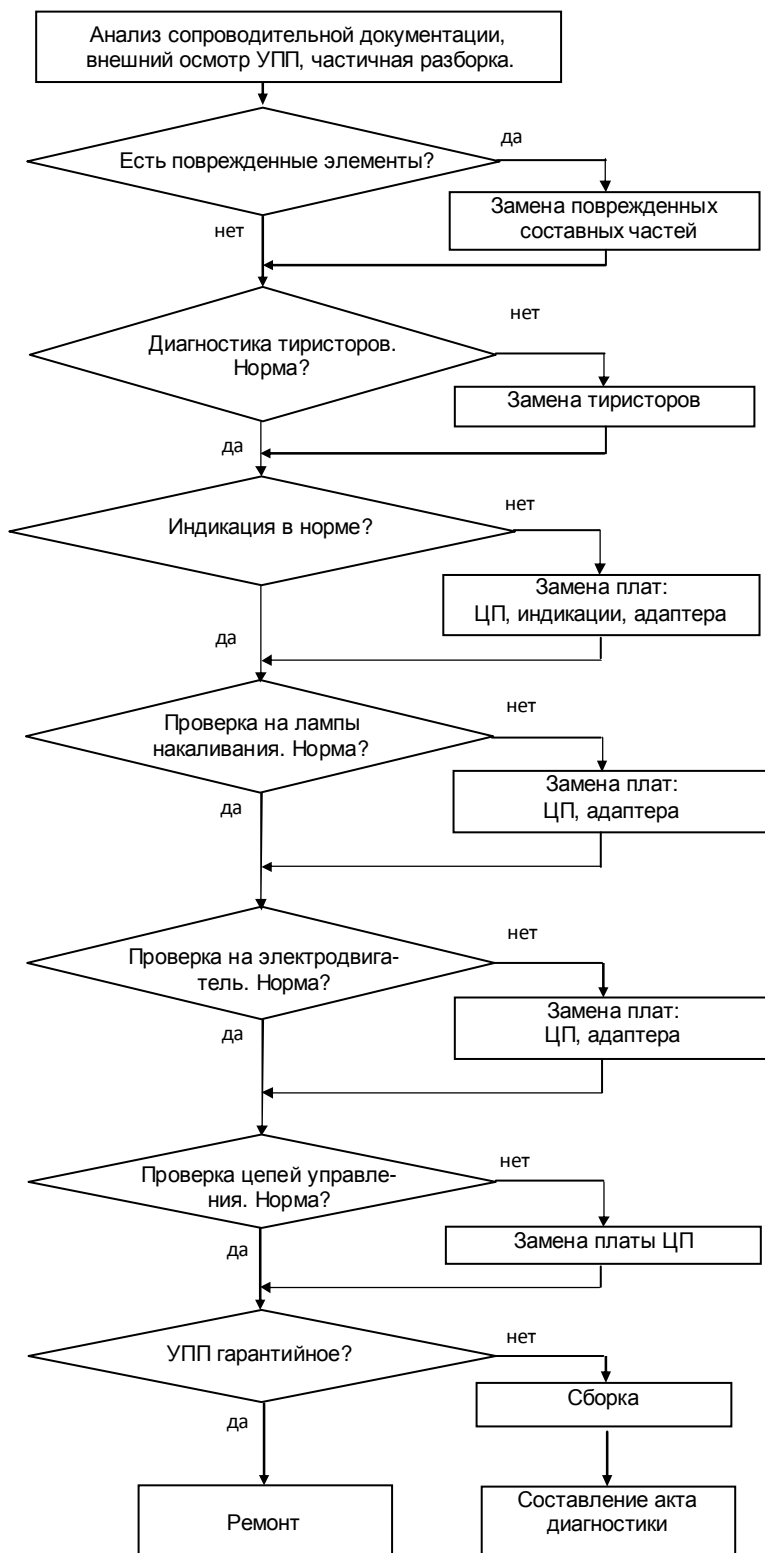


Рис. 4.3 Блок-схема диагностики ДМС-015Н...020Н.

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 всех электронных компонентов и печатных проводников. 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» - «L1» в прямом и обратном направлении, как показано на рисунках 4.4 а, 4.4 б. При исправных тиристорах цепь звонится как «обрыв цепи».



Мультиметр 3.4.1

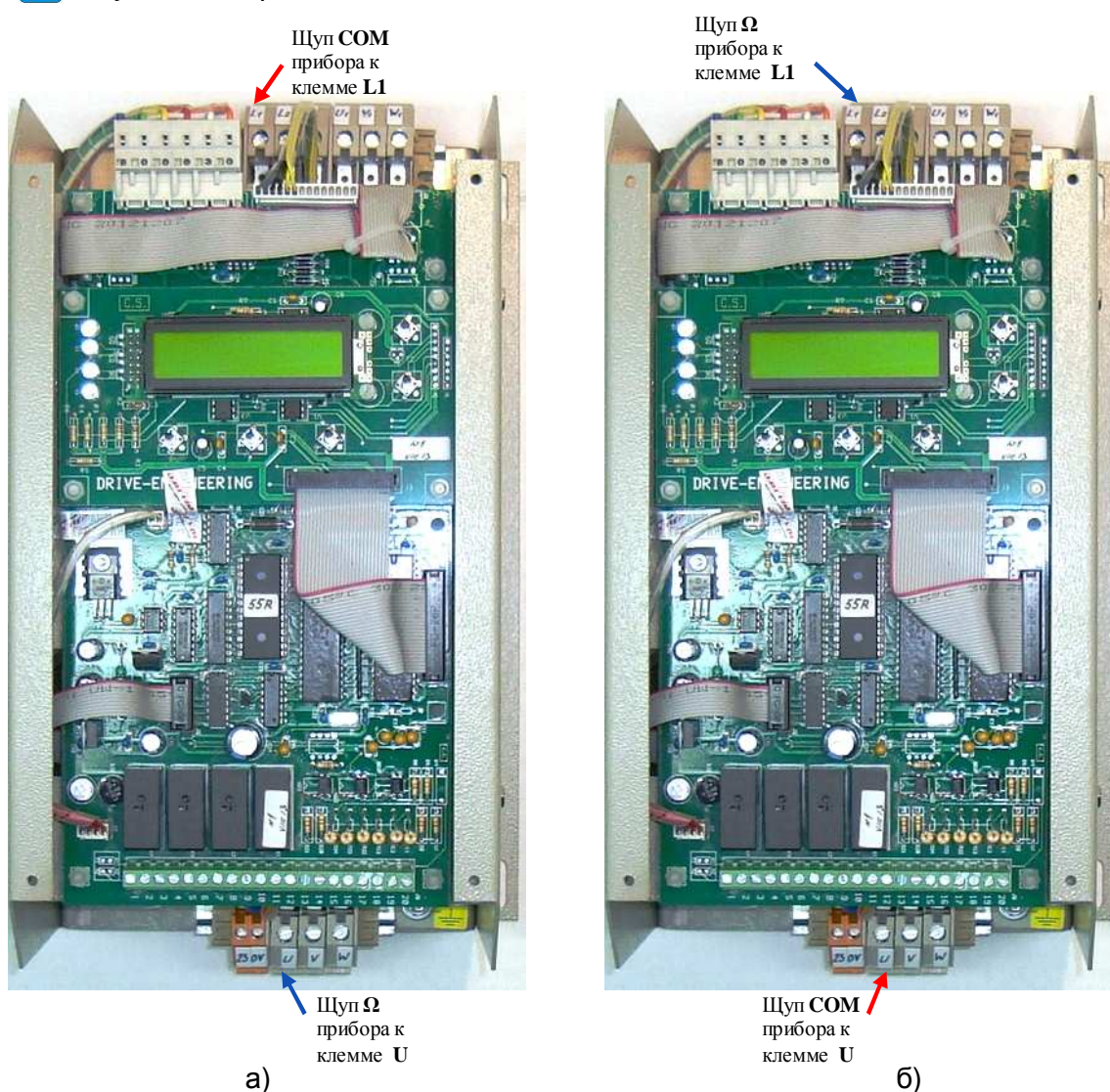


Рис. 4.4 Проверка тиристорного модуля фазы L1 мультиметром.

4.7.3. Аналогично п. 4.7.2. проверить цепи «V» - «L2» и «W» - «L3».

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 тиристорами. Проверка производится с помощью УПСМ. Расположение разъемов цепей управления тиристорами приведено на рис. 4.5.

4.7.6. Выполнить проверку тиристорного модуля канала U:

4.7.6.1. Соединить выход «+» УПСМ с клеммой «U» УПП, выход «-» УПСМ с клеммой «L1» УПП, а выход «Упр.» УПСМ с контактом 2 разъема L1 (синий провод, рис. 4.5, рис. 4.6).

 УПСМ 3.4.2

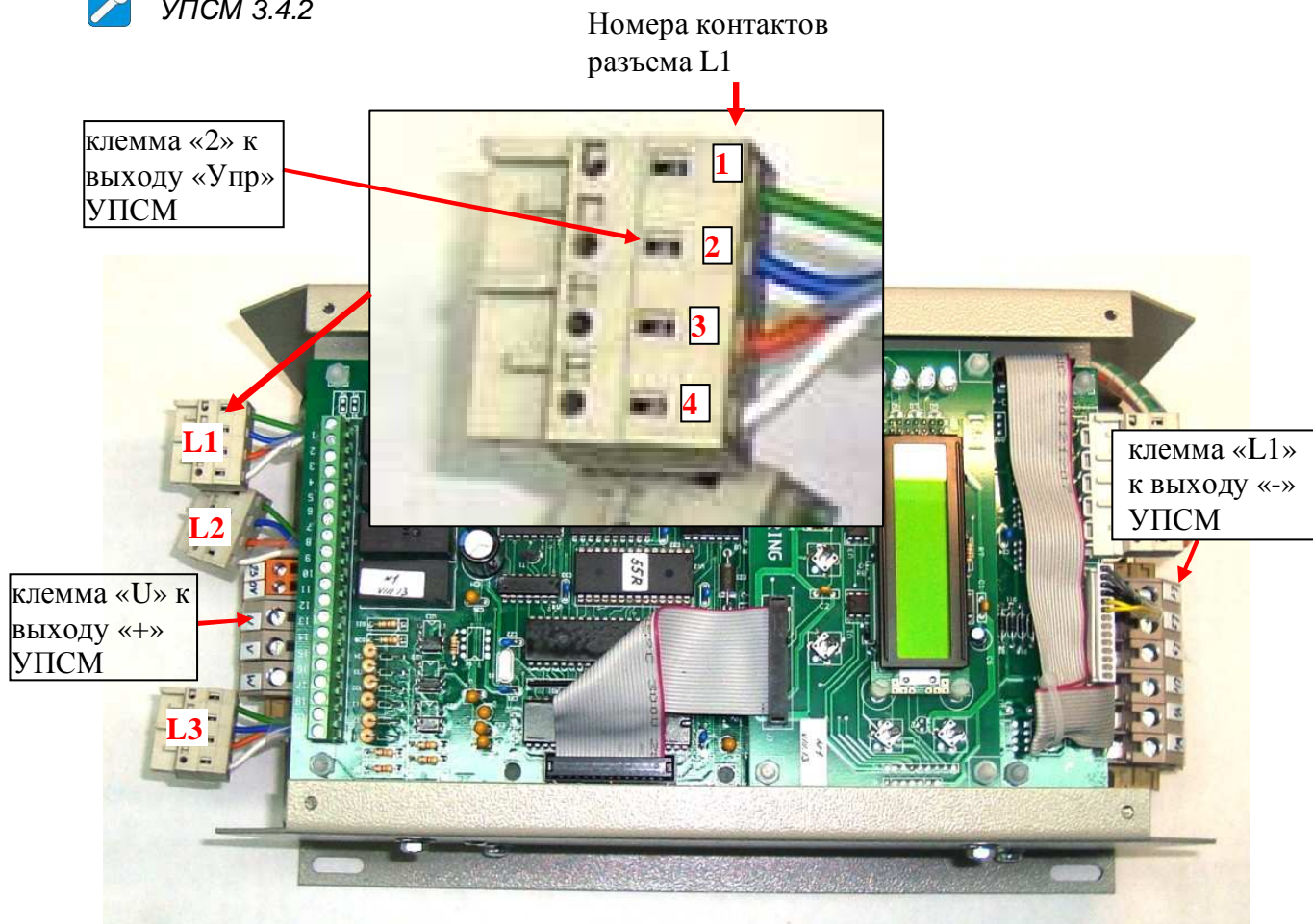


Рис. 4.5. Проверка первого тиристора тиристорного модуля фазы L1.

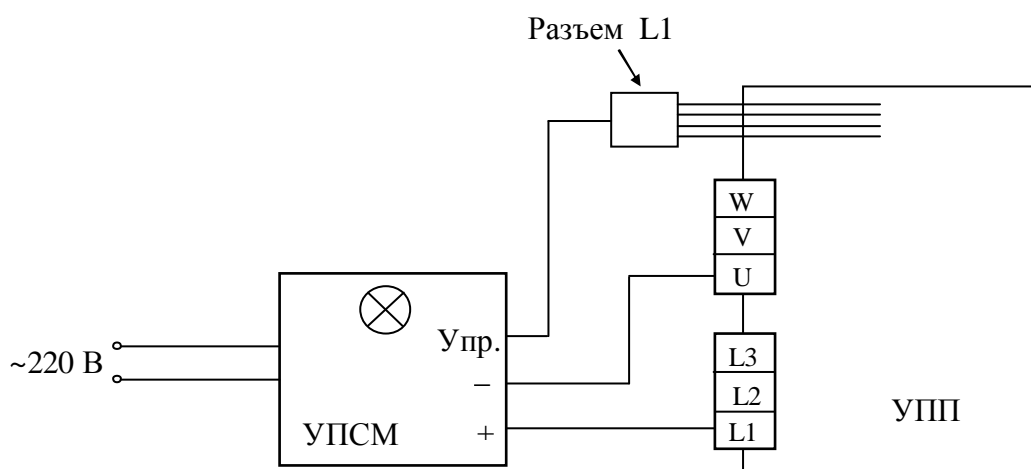


Рис. 4.6 Схема проверки тиристорных модулей

4.7.6.2. Подать питание 220 В на УПСМ. Лампочка 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 «L1» УПП, выход «-» УПСМ с клеммой «U» УПП, а выход «Упр.» УПСМ с контактом 4 разъёма L1 (белый провод).

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	+	U
	-	L1
	Упр.	контакт 2 разъёма L1 (синий провод)
U	+	L1
	-	U
	Упр.	контакт 4 разъёма L1 (белый провод)
V	+	V
	-	L2
	Упр.	контакт 2 разъёма L2 (синий провод)
V	+	L2
	-	V
	Упр.	контакт 4 разъёма L2 (белый провод)
W	+	W
	-	L3
	Упр.	контакт 2 разъёма L3 (синий провод)
W	+	L3
	-	W
	Упр.	контакт 4 разъёма L3 (белый провод)

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

4.8. Проверка индикации.

4.8.1. Произвести сборку УПП (п.п.7.9, 7.10).

4.8.2. Произвести подключение цепей управления ДМС согласно рис.4.7.

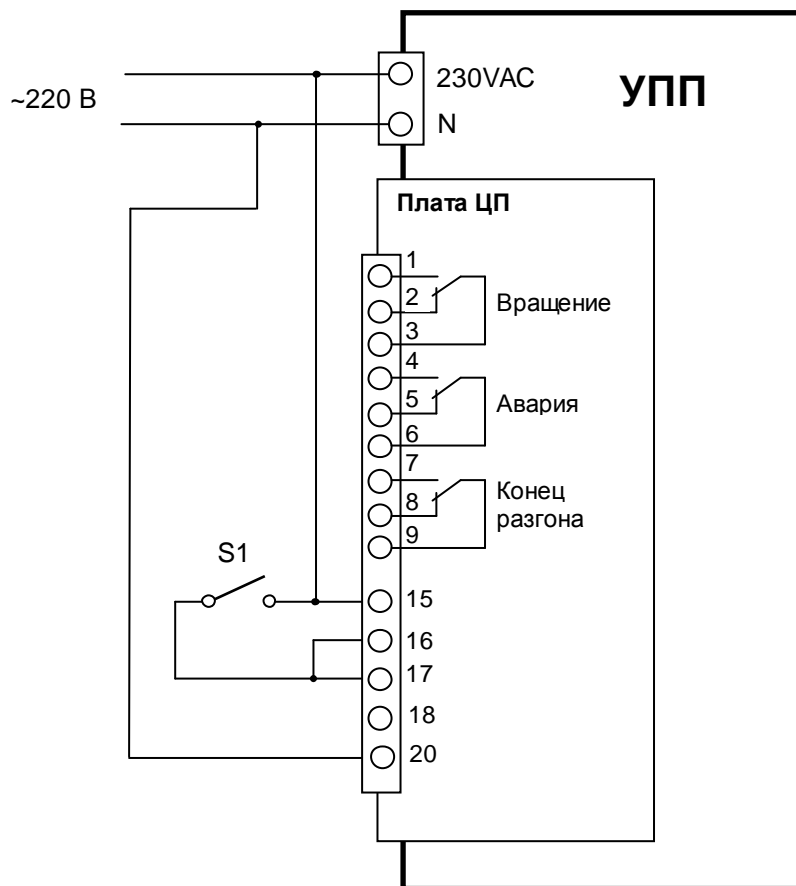


Рис. 4.7. Подключение цепей управления УПП.

4.8.3. Подать напряжение $\sim 220\text{В}$. 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 фильтра (п.4.16), трансформатора питания (п. 4.15), затем последовательно заменить сначала плату индикации (п.5.1), затем плату ЦП (п.5.2) и адаптера (п.5.3).

4.9. Проверка на лампы накаливания.

4.9.1. Отключить питание 220В.

4.9.2. Произвести подключение УПП к сети согласно рис.4.8.

4.9.3. Подсоединить к выходным шинам (U, V, W) три лампы, соединенные «звездой» (рис.4.8). Мощность каждой лампы должна быть не менее 100 Вт. Среднюю точку ламп – соединить с нейтральным проводом питающей сети.

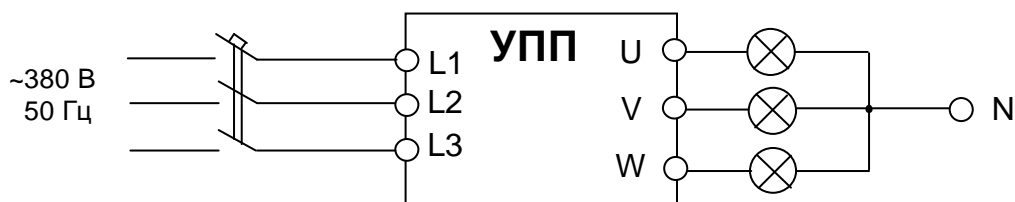


Рис. 4.8. Подключение к УПП ламп накаливания.

4.9.4. Установить в ДМС параметры, предварительно записав установленные значения на свободном поле карточки ремонта:

- значение стартового напряжения - 0%;
- значение времени разгона - 40сек;
- обратная связь по напряжению – ОТКЛ.

4.9.5. Подать напряжения ~380В и ~220В. Замкнуть тумблер S1. Проконтролировать появление индикации «УСТАНОВИВШ. РЕЖИМ» и свечение светодиодов «ВКЛ» и «ПУСК». Наблюдать за увеличением свечения ламп по мере разгона.

При исправном УПП должно быть:

- равномерное и одинаковое увеличение яркости свечения всех трех ламп одновременно;
- не должно быть кратковременного пропадания свечения ни в одной из фаз в процессе разгона и после завершения разгона;

4.9.6. При появлении сообщения «НЕВЕРН. ФАЗИРОВКА» разомкнуть тумблер S1, отключить питание ~380В и ~220В и поменять местами провода, идущие к клеммам L1 и L2. Подать напряжения ~380В и ~220В и повторить действия п.4.9.5.

4.9.7. 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.



Мультиметр 3.4.1

4.9.8. Разомкнуть тумблер S1. Проконтролировать появление индикации «КОМАНДА - СТОП» и свечение светодиода «ВКЛ».

4.9.9. Если при проверках по п.п.4.9.5 - 4.9.8 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.

4.10. Проверка на двигатель.

4.10.1. Подсоединить к выходным шинам (U, V, W) электродвигатель. Мощность электродвигателя на данном этапе может быть меньше номинальной мощности УПП.



Питающая сеть 3.4.4., электродвигатель 3.4.5

4.10.2. Подать напряжение ~380В и ~220В (рис. 4.9).

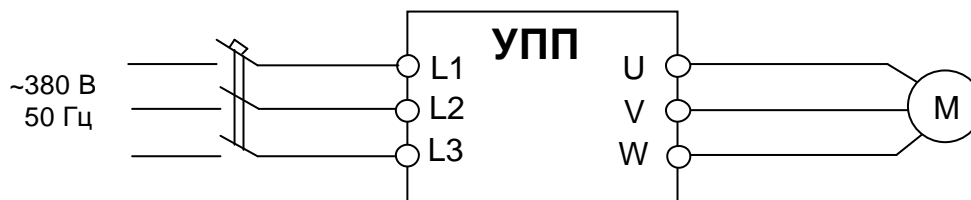


Рис. 4.9. Подключение к УПП электродвигателя.

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

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

4.10.5. 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.

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.



Мультиметр 3.4.1

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. 4.10).

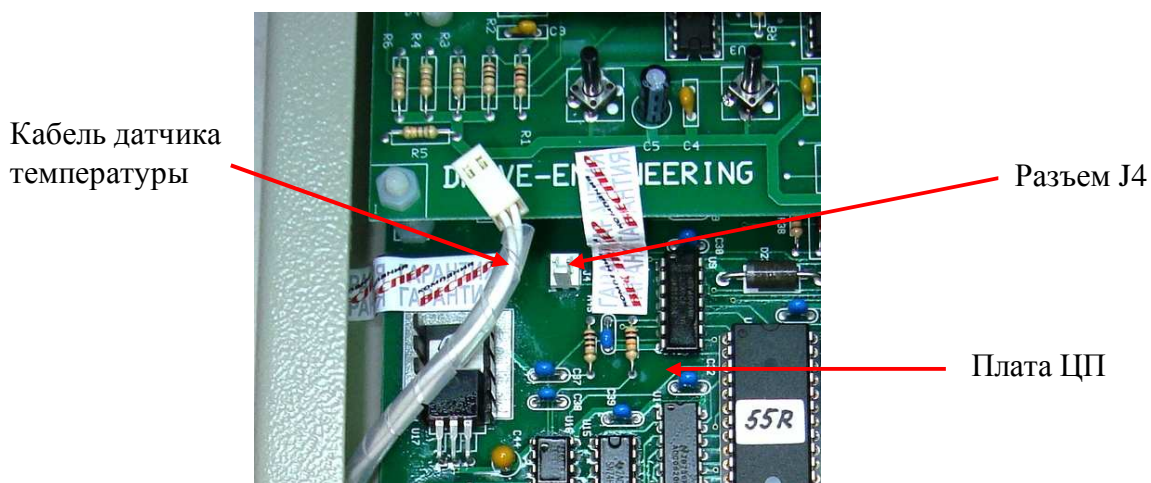


Рис. 4.10. Кабель датчика температуры.

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. 4.11) и подключить к его контактам щупы мультиметра. Показания прибора должны соответствовать нулевому сопротивлению (как и при замкнутых щупах).



Мультиметр 3.4.1

4.13.3. Если показания прибора не соответствуют п. 4.13.2, датчик нуждается в замене (п.5.5).

Разъем кабеля датчика температуры

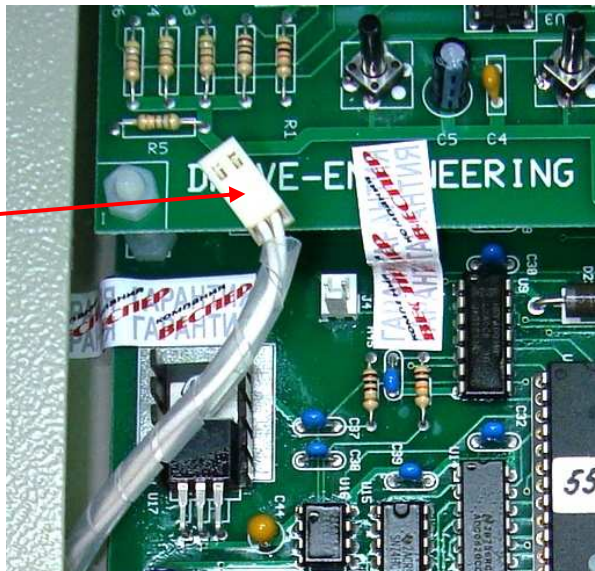


Рис. 4.11. Диагностика датчика температуры.

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.п.4.9...4.11.

4.15. Диагностика трансформатора питания.

4.15.1. Произвести визуальный осмотр трансформатора.

4.15.2. При выявлении следов перегрева, воздействия электрической дуги и пр. трансформатор подлежит замене (п.5.7).

4.15.3. 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. 4.12). Напряжения должны быть равны и составлять ~11В +/-10%.



Мультиметр 3.4.1

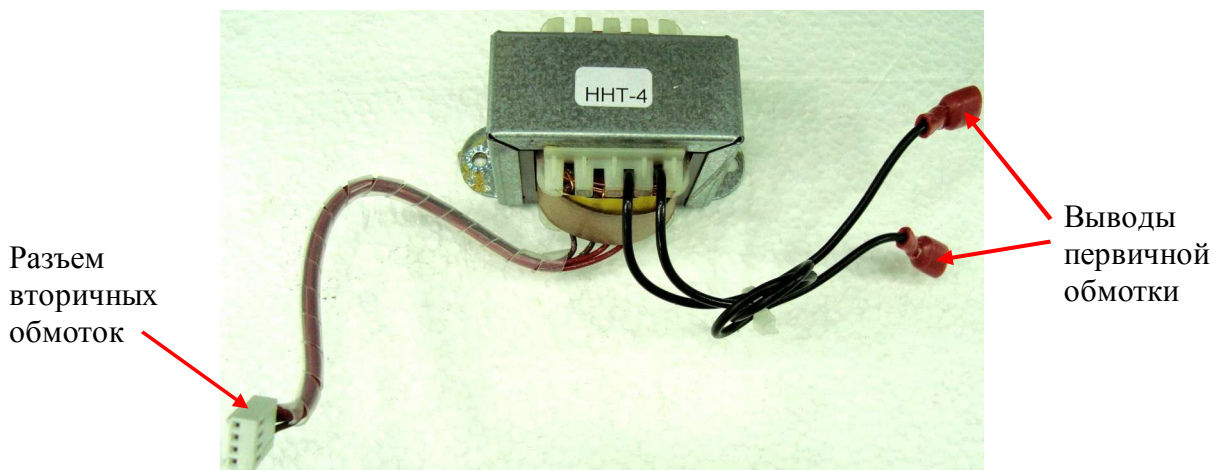


Рис. 4.12. Диагностика трансформатора питания.

4.15.4. Если напряжения не соответствуют указанным в п.4.15.3, трансформатор является неисправным и подлежит замене (п.5.7).

4.16. Диагностика сетевого фильтра.

4.16.1. Произвести визуальный осмотр фильтра.

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

4.16.3. Проверить с помощью мультиметра в режиме «зуммера» исправность цепи между клеммами «L» и «L'», затем между клеммами «N» и «N'» (рис. 4.13). Показания прибора должны соответствовать нулевому сопротивлению (как и при замкнутых щупах).



Мультиметр 3.4.1

4.16.4. Проверить с помощью мультиметра в режиме «зуммера» исправность цепи между клеммами «G» и «L», затем между клеммами «G» и «N» (рис. 4.13). Показания прибора должны соответствовать «обрыву цепи» (как и при разомкнутых щупах).

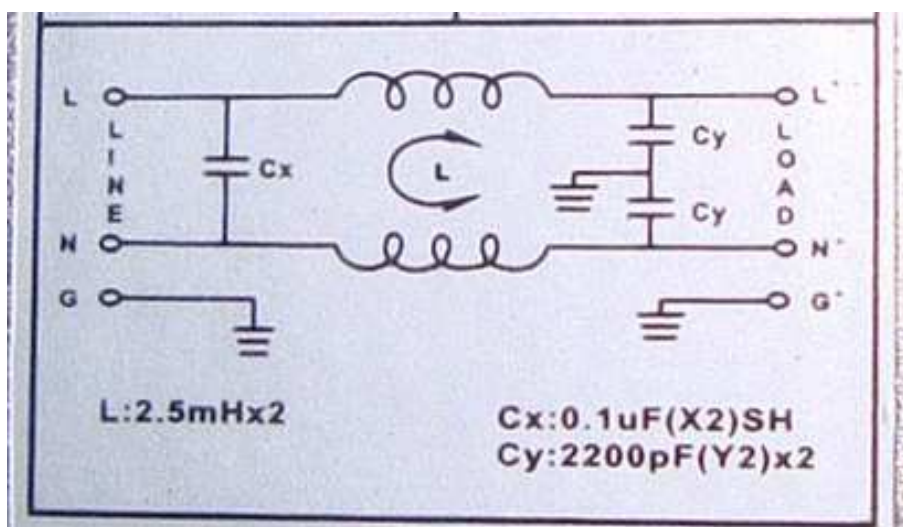


Рис. 4.13.

4.16.5. Если показания мультиметра не соответствуют указанным в п.п.4.16.3 – 4.16.4, фильтр является неисправным и подлежит замене (п.5.6).

4.17. Диагностика датчиков тока.

4.17.1. Произвести визуальный осмотр датчиков.

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

4.17.3. Отпаять один из выводов измерительного резистора от вывода обмотки датчика (рис. 4.14).



Рис. 4.14. Диагностика датчика тока.

4.17.4. Измерить омическое сопротивление резистора и обмотки датчика тока. Величина сопротивления резистора должна быть равна указанной на его корпусе, величина сопротивления обмотки должна составлять 9,5 Ом +/- 5%.



Мультиметр 3.4.1

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

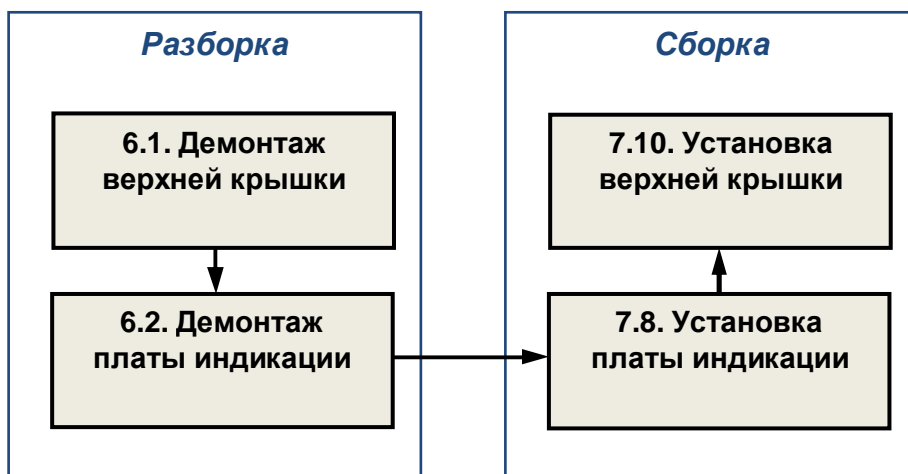
4.17.6. Если значения сопротивлений не соответствуют указанным в п.4.17.4, датчик тока является неисправным и подлежит замене (п.5.4).

4.18. После завершения диагностики:

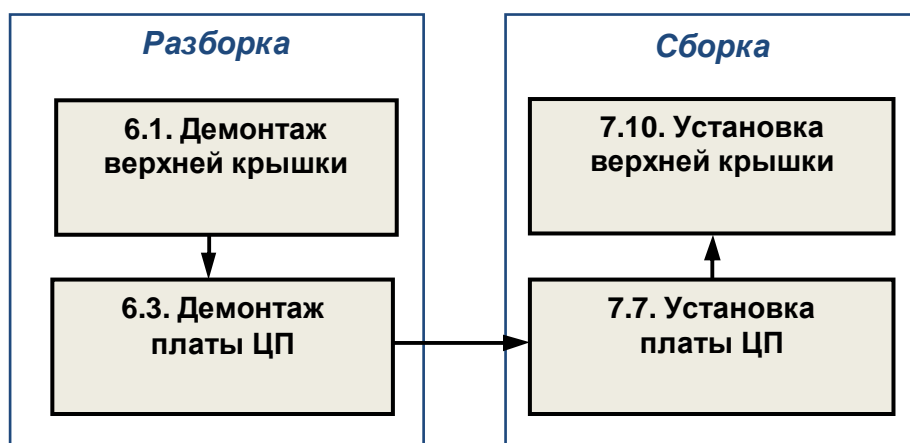
- если ремонт гарантийный – приступить непосредственно к ремонту в соответствии с разделом 5;
- если ремонт не гарантийный – оформить «Акт по результатам осмотра и диагностики» и передать УПП на склад участка ремонта;
- Если в процессе диагностики неисправности не были обнаружены - произвести прогон 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

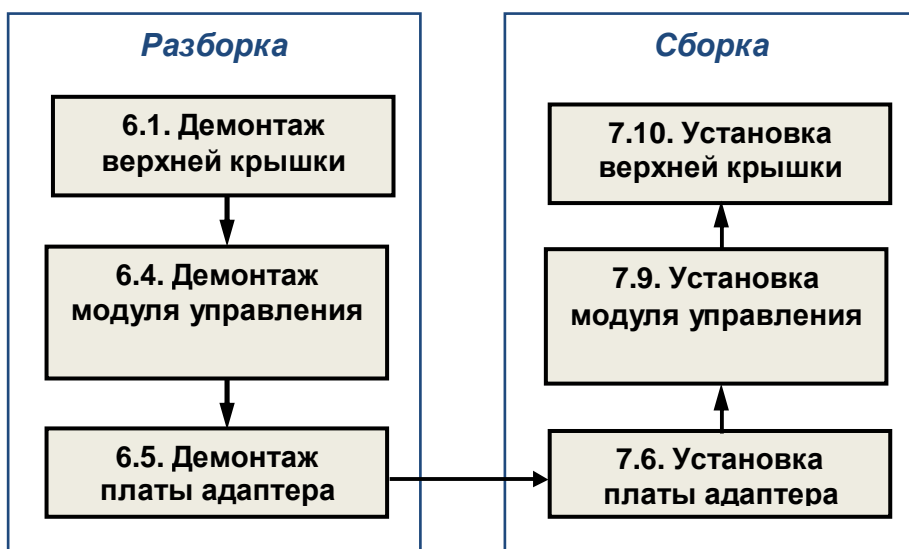
5.1. Замена платы индикации



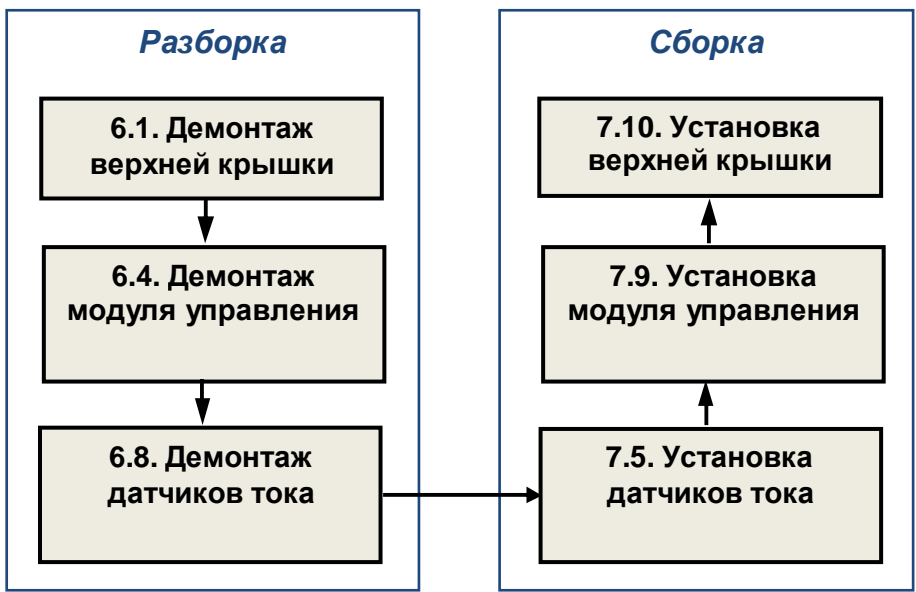
5.2. Замена платы ЦП



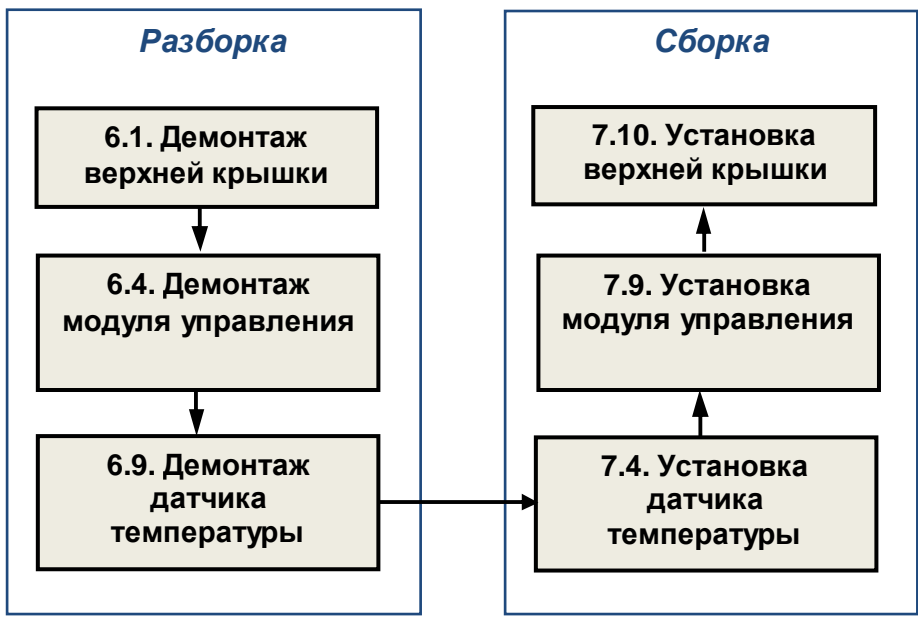
5.3. Замена платы адаптера



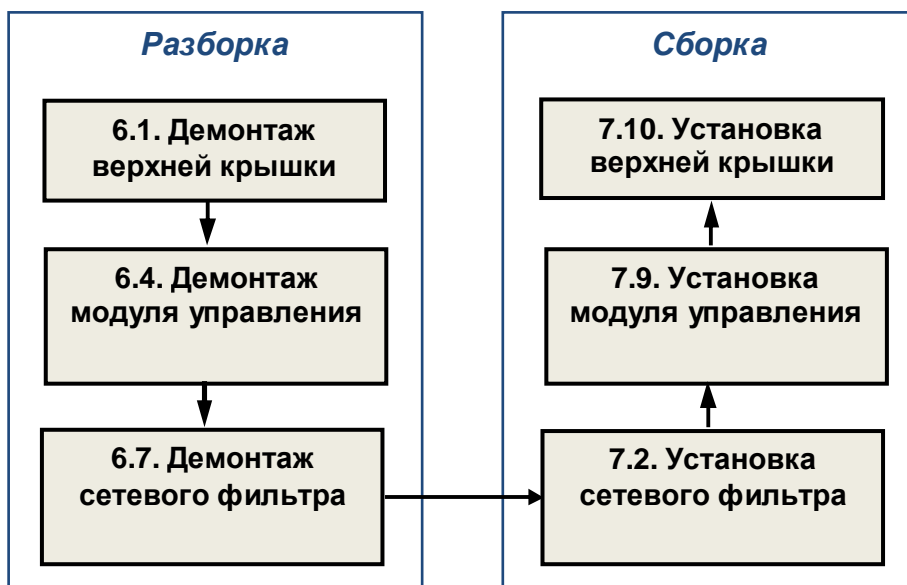
5.4. Замена датчиков тока



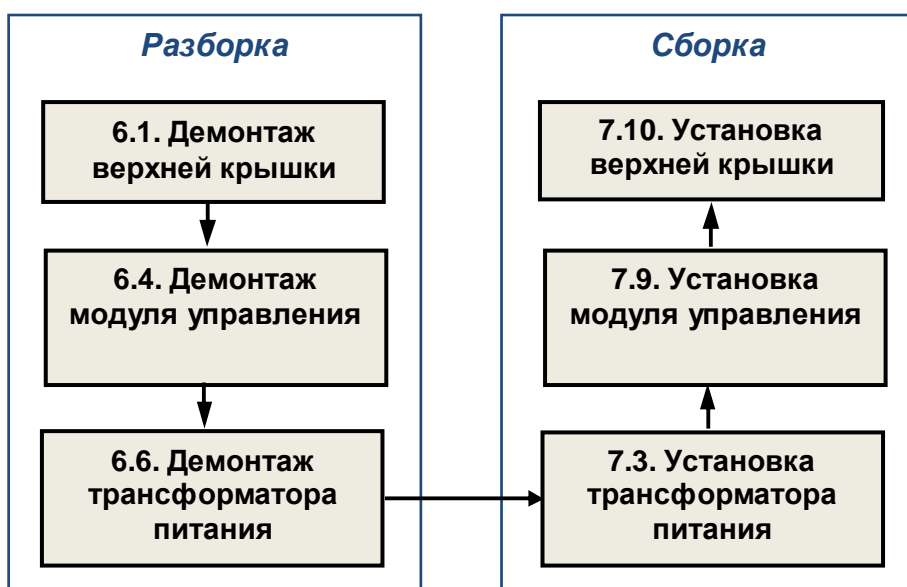
5.5. Замена датчика температуры



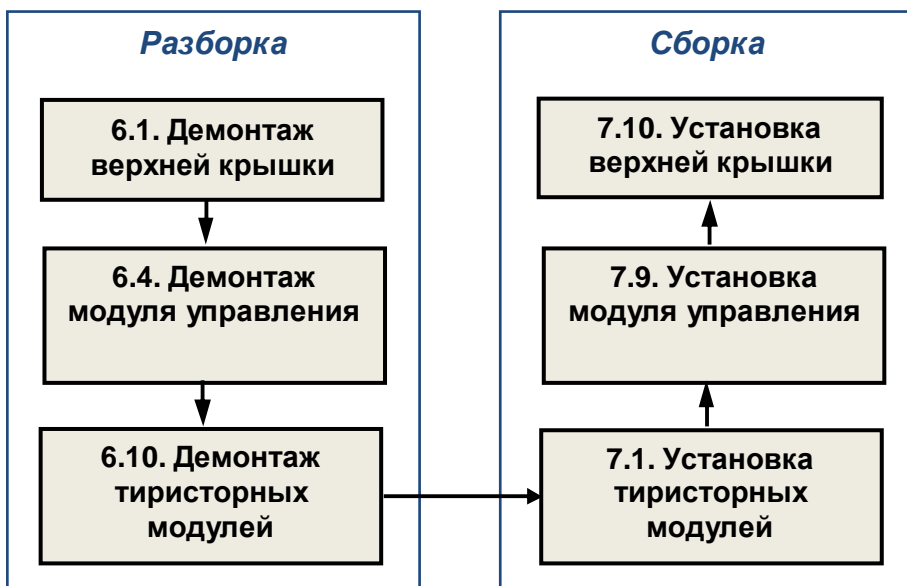
5.6. Замена сетевого фильтра



5.7. Замена трансформатора питания



5.8. Замена тиристорных модулей



5.9. Замена других составных частей.

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

- металлических элементов корпуса;
- радиатора;
- соединительных проводов и кабелей;

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 3.1.5

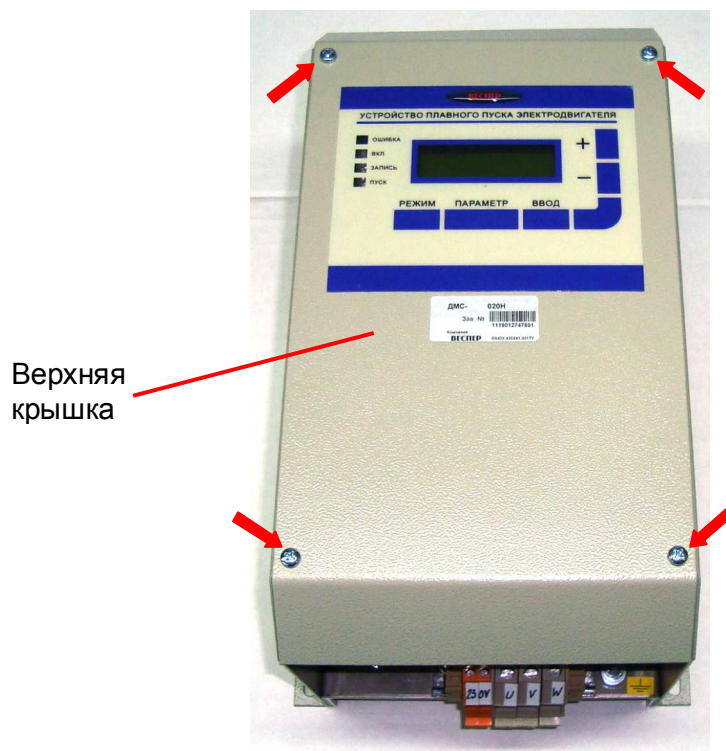


Рис. 6.1. Демонтаж верхней крышки.

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 3.1.6

6.2.3. Снять плату индикации и положить ее в тару.

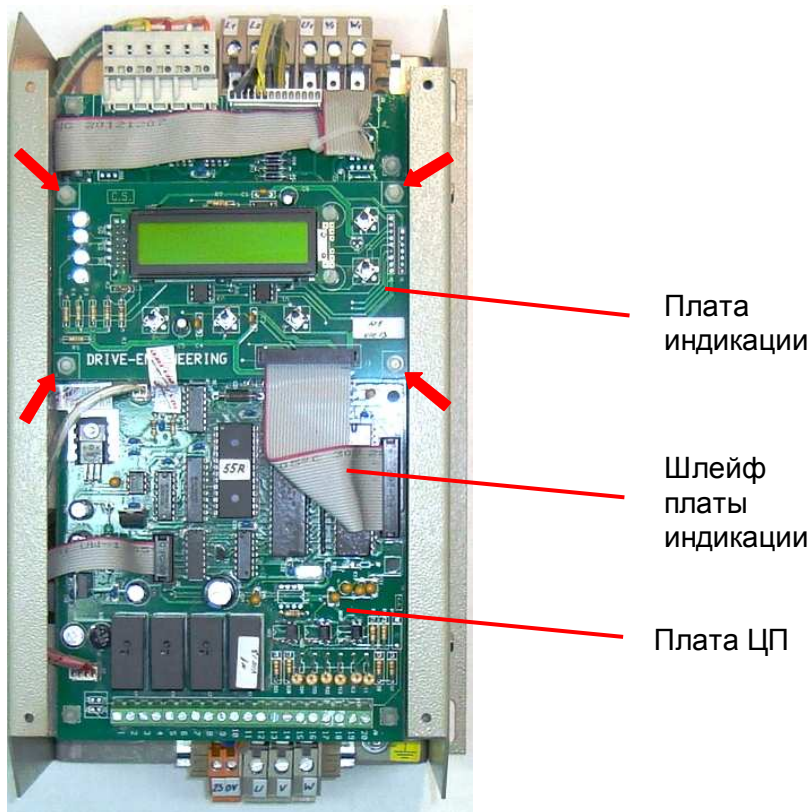



Рис. 6.2. Демонтаж платы индикации.

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 3.1.6

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.

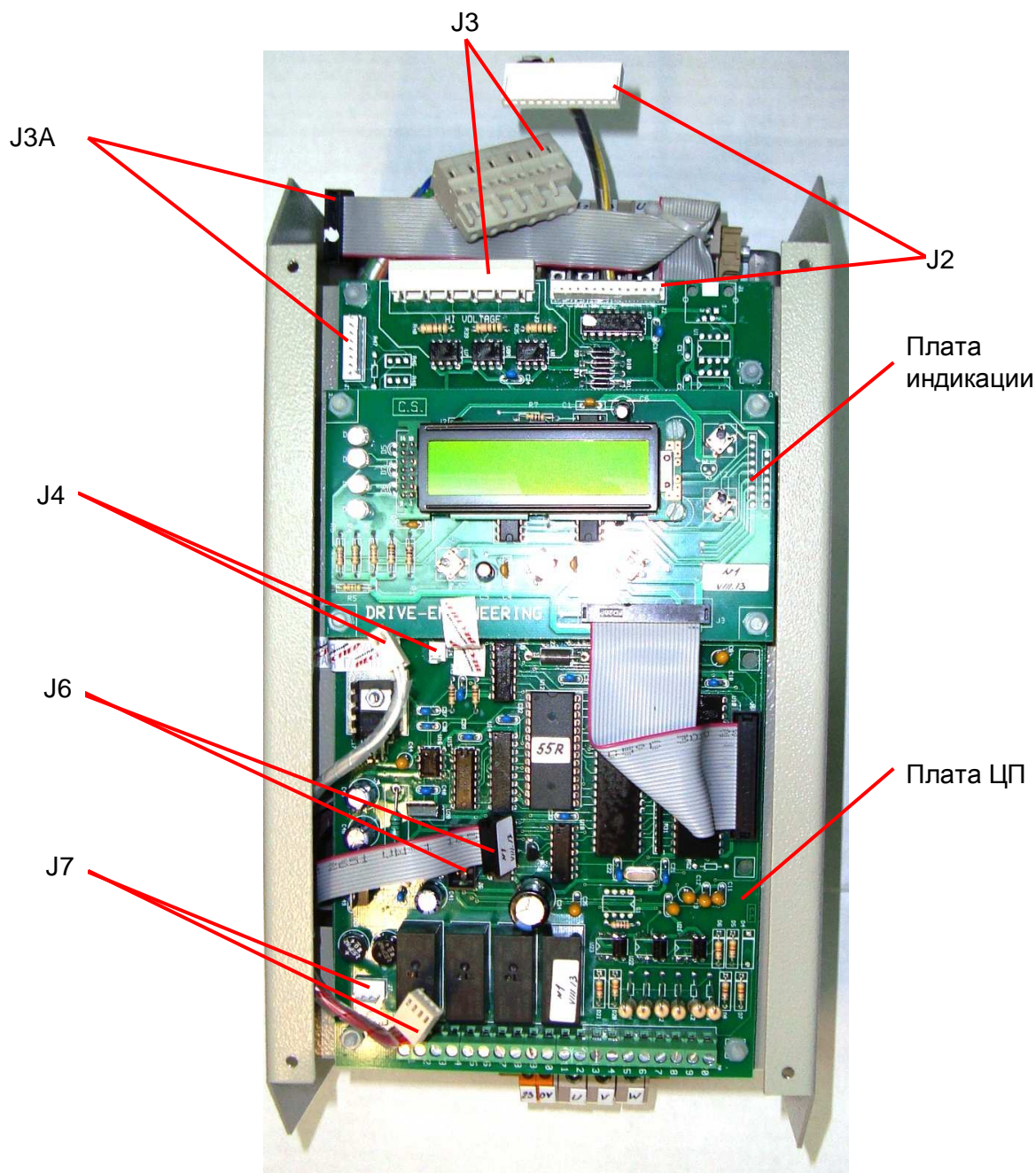


Рис. 6.3 Расположение разъемов на плате ЦП.

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);

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

 **Отвёртка плоская 3.1.4**

6.4.2. Отсоединить разъемы кабеля управления тиристорами от платы адаптера (рис. 6.4).

6.4.3. Выкрутить четыре винта крепления модуля управления (рис. 6.5, красные стрелки) с обеих сторон корпуса и положить их в тару.

 **Торцевой ключ 3.1.7**

6.4.4. Снять модуль управления (рис. 6.6) и положить его в тару.

Разъемы кабеля управления тиристорами

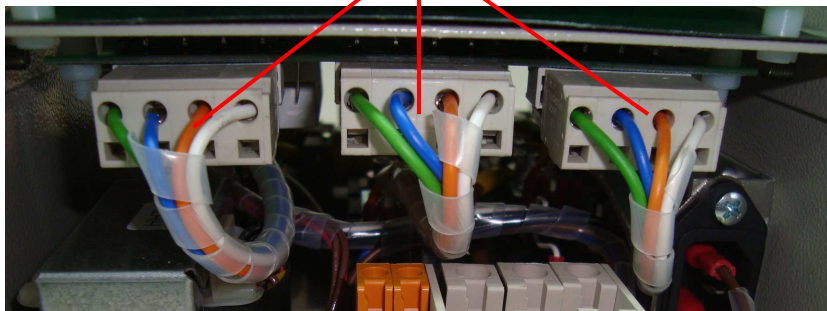
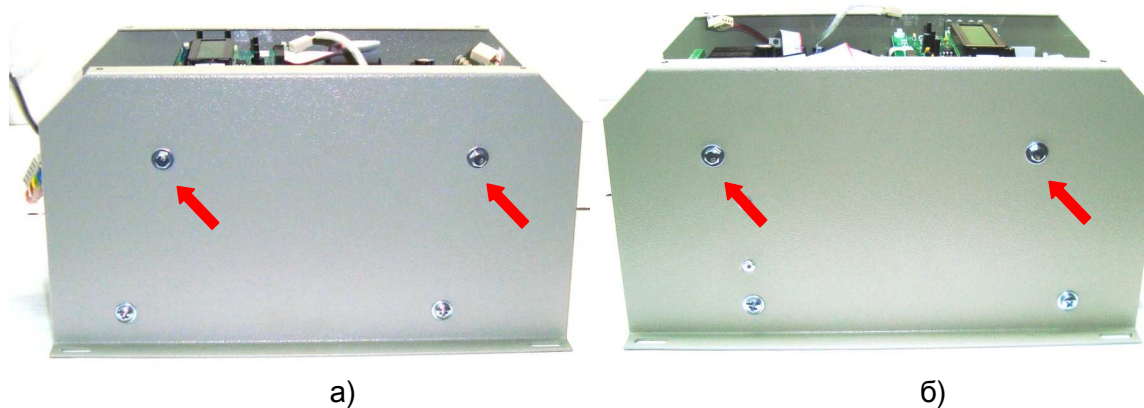


Рис. 6.4 Разъемы кабеля управления тиристорами.



а)

б)

Рис. 6.5 Крепление модуля управления.

6.5. Демонтаж платы адаптера

6.5.1. Расположить модуль управления платой адаптера вверх.

6.5.2. Открутить четыре пластмассовые гайки (рис. 6.6, красные стрелки) и положить их в тару.



Торцевой ключ 3.1.6

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

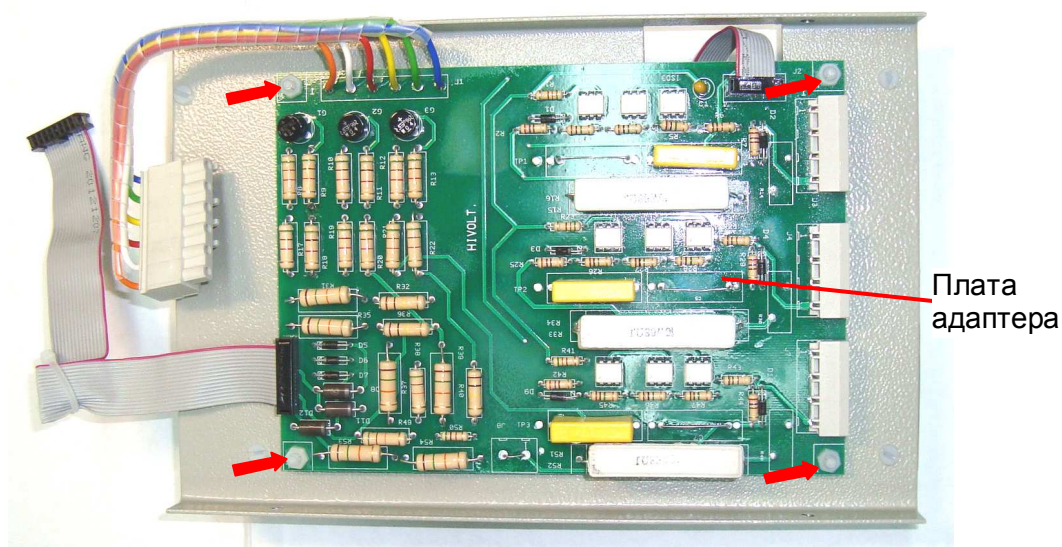


Рис. 6.6 Демонтаж платы адаптера.

6.6. Демонтаж трансформатора питания.

- 6.6.1. Отсоединить разъемы, расплести спиралайт и освободить провод питания трансформатора (черного цвета) от сетевого фильтра (рис. 6.7).
- 6.6.2. Откусить стяжку и освободить выходной кабель трансформатора (рис. 6.7).
- 6.6.3. Отвернуть два винта крепления трансформатора и демонтировать его.

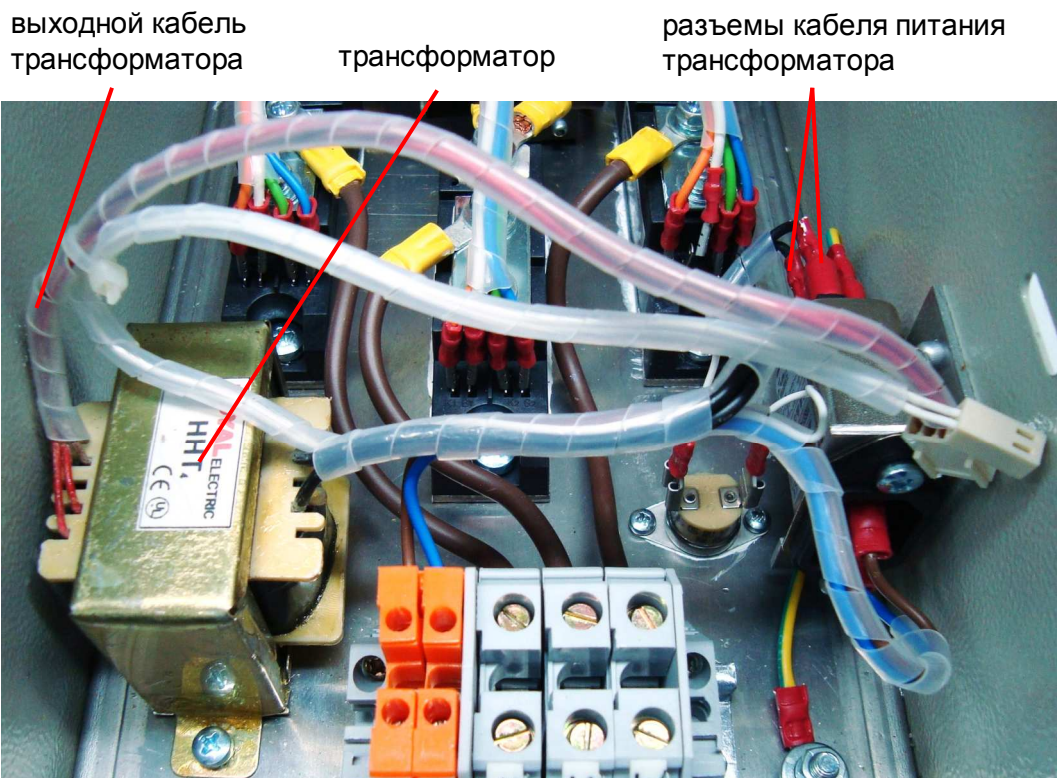


Рис. 6.7 Демонтаж трансформатора питания.

6.7. Демонтаж сетевого фильтра.

- 6.7.1. Отсоединить пять разъемов сетевого фильтра.
- 6.7.2. Отвернуть два винта крепления сетевого фильтра и демонтировать его (рис. 6.8).

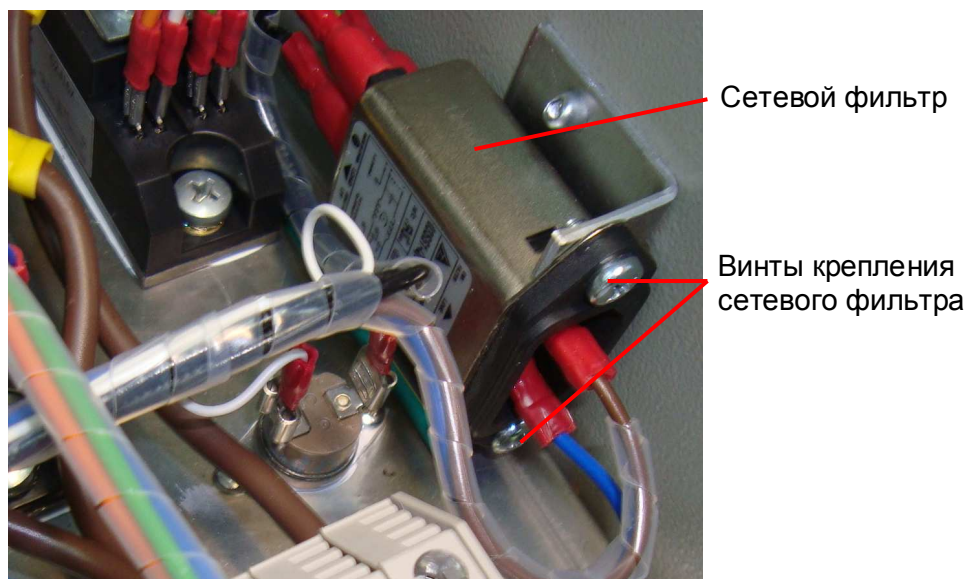



Рис. 6.8 Демонтаж сетевого фильтра.

6.8. Демонтаж датчиков тока

6.8.1. Отпаять два провода кабеля токовых датчиков от клемм датчика тока (рис. 6.9).

6.8.2. Ослабить винт силовой клеммной колодки и вынуть провод тиристора.

 Отвертка крестовая 3.1.5

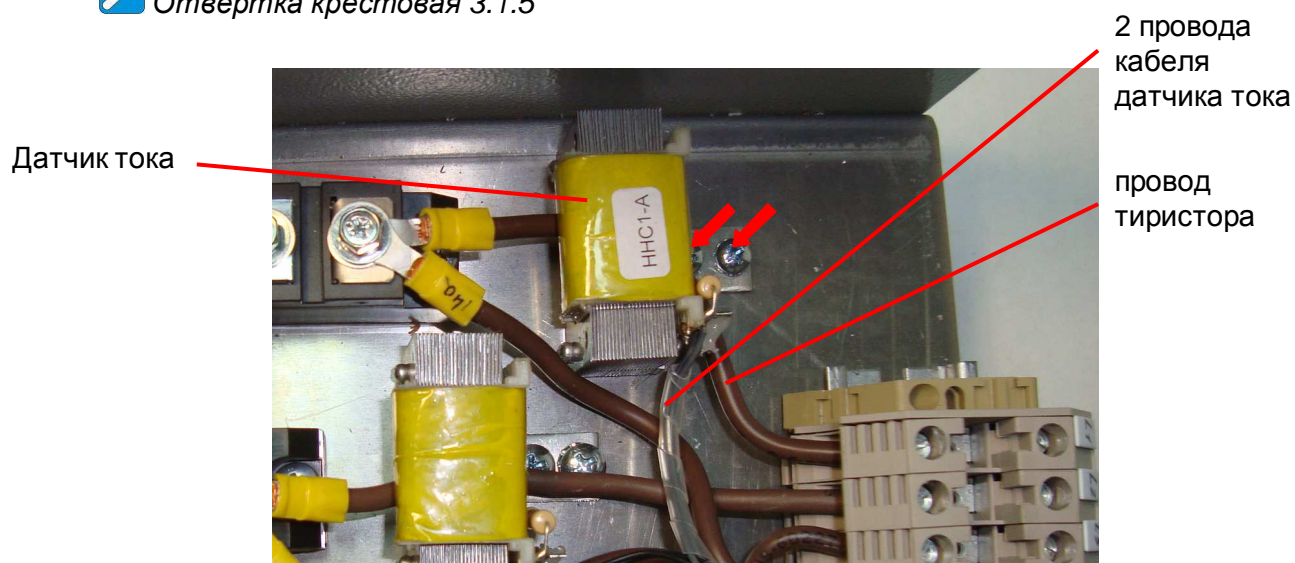



Рис. 6.9 Демонтаж датчика тока.

6.8.3. Выкрутить два винта (рис. 6.9, красные стрелки), крепления датчика тока, демонтировать его и положить его в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.5

6.8.4. Повторить п.п. 6.8.1...6.8.3 для демонтажа остальных датчиков тока.

6.9. Демонтаж датчика температуры

6.9.1. Отсоединить разъемы кабеля датчика температуры от клемм датчика температуры (рис. 6.10).

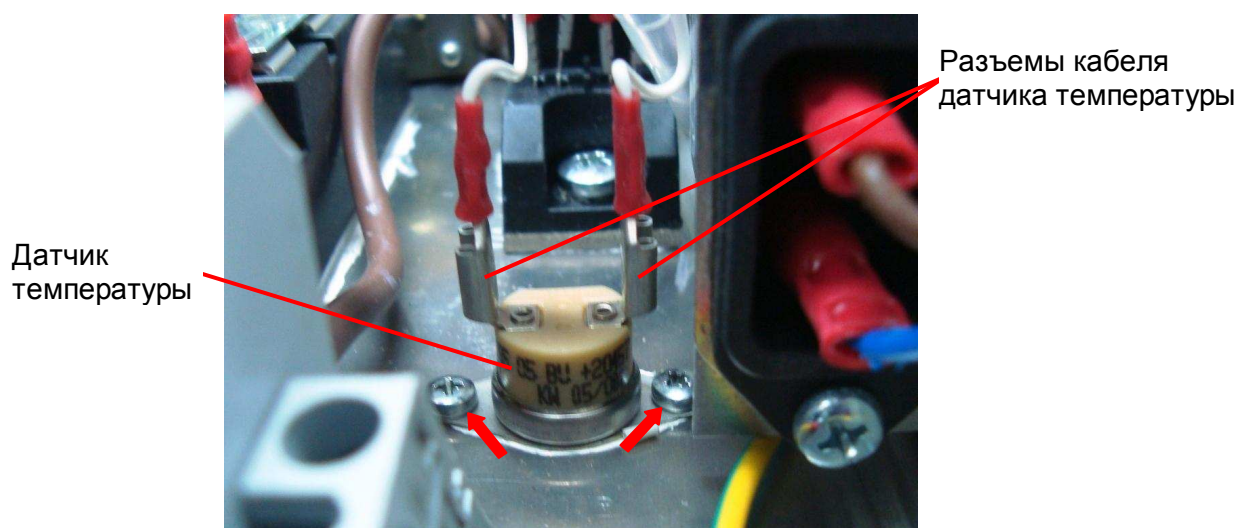



Рис. 6.10. Демонтаж датчика температуры.

6.9.2. Выкрутить два винта крепления датчика температуры к радиатору (рис. 6.10, красные стрелки), демонтировать датчик и положить его в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.5

6.10. Демонтаж тиристорных модулей


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

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

6.10.3. Отвернуть три винта от силовых клемм тиристорных модулей. Убрать перемычку клемм 1 и 2 модуля в тару (рис.6.11).

6.10.4. Отсоединить разъемы кабеля управления тиристорами (рис. 6.11).

6.10.5. Отвернуть два винта крепления модуля (рис. 6.11, красные стрелки) и демонтировать его.

 Отвертка крестовая 3.1.5

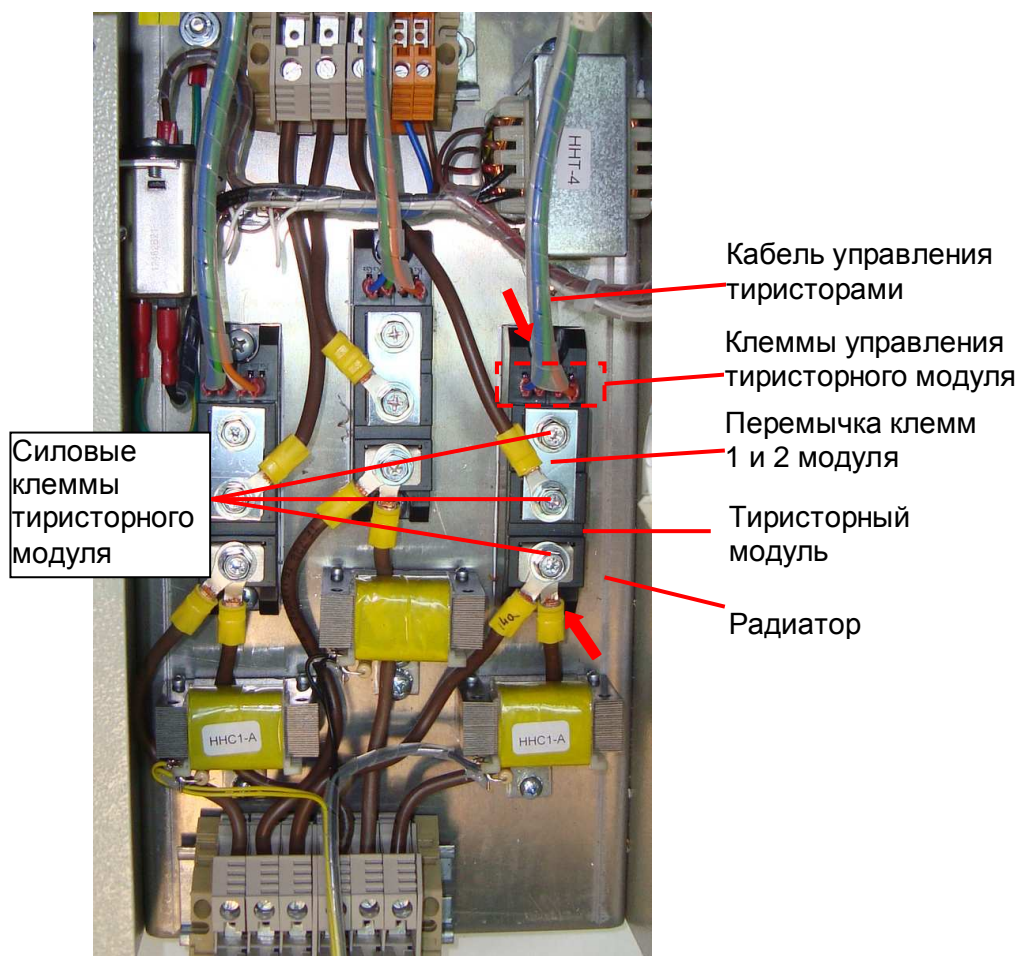


Рис. 6.11. Демонтаж тиристорного модуля фазы L1.

6.10.6. Повторить п.п. 6.10.3...6.10.5 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

7.1. Установка тиристорных модулей


7.1.1. Протереть радиатор в месте установки тиристорного модуля салфеткой, смоченной СБС (рис. 7.1).



Рис. 7.1. Место установки тиристорного модуля фазы L1.

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

 Шпатель 3.1.8

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

7.1.3. Установить модуль на радиатор (рис. 7.2) и слегка притереть его. Вкрутить два винта для предварительного крепления модуля (рис. 7.2, красные стрелки).

 Отвертка крестовая 3.1.5



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



Рис. 7.2. Установка тиристорного модуля.

7.1.4. Произвести окончательную затяжку винтов крепления модулей.

 *Отвертка крестовая 3.1.5*

 *Окончательную затяжку винтов выполнить не ранее, чем через 30 минут после предварительного крепления модулей (п.7.1.3).*

7.1.5. Соблюдая цветовую маркировку проводов, подключить кабель управления тиристорами к клеммам управления тиристорными модулями (рис. 7.3): оранжевый провод к клемме K1, белый к G1, зеленый к K2, синий к G2.

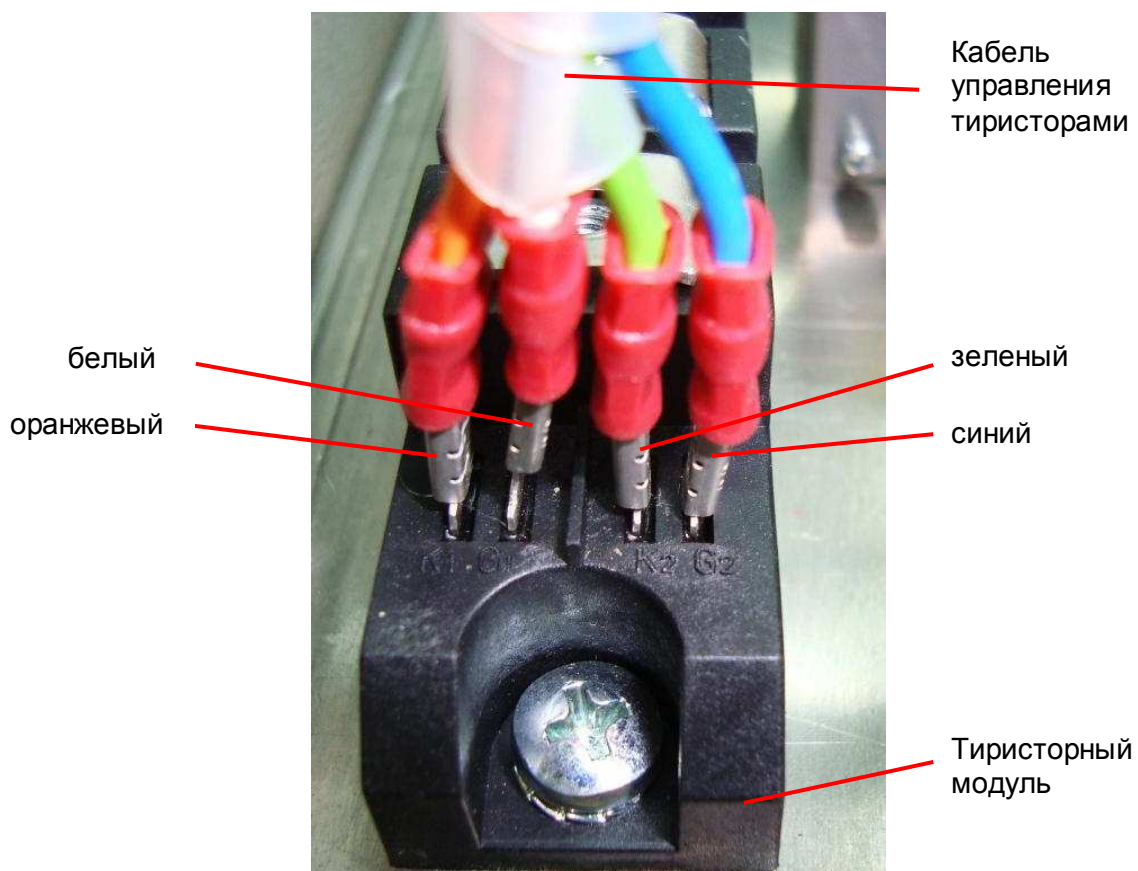


Рис. 7.3. Подключение кабеля управления тиристорами.

7.1.6. Присоединить провода к силовым клеммам тиристорного модуля, как показано на рис.7.4: перемычку между клеммами 1 и 2, провод выхода U к клемме 2, провода выхода U1 и входа L1 к клемме 3.

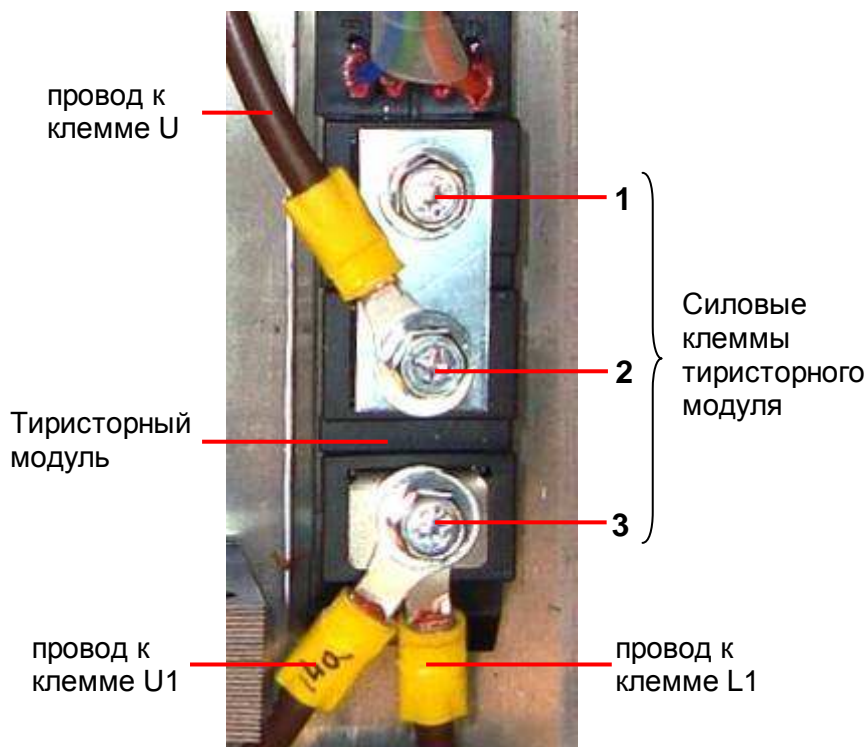


Рис. 7.4 Установка модуля фазы L1

7.1.7. Повторить п.п. 7.1.1...7.1.6 для монтажа остальных тиристорных модулей.

7.2. Установка сетевого фильтра

7.2.1. Установить сетевой фильтр на модуле управления в соответствии с рис. 7.5.

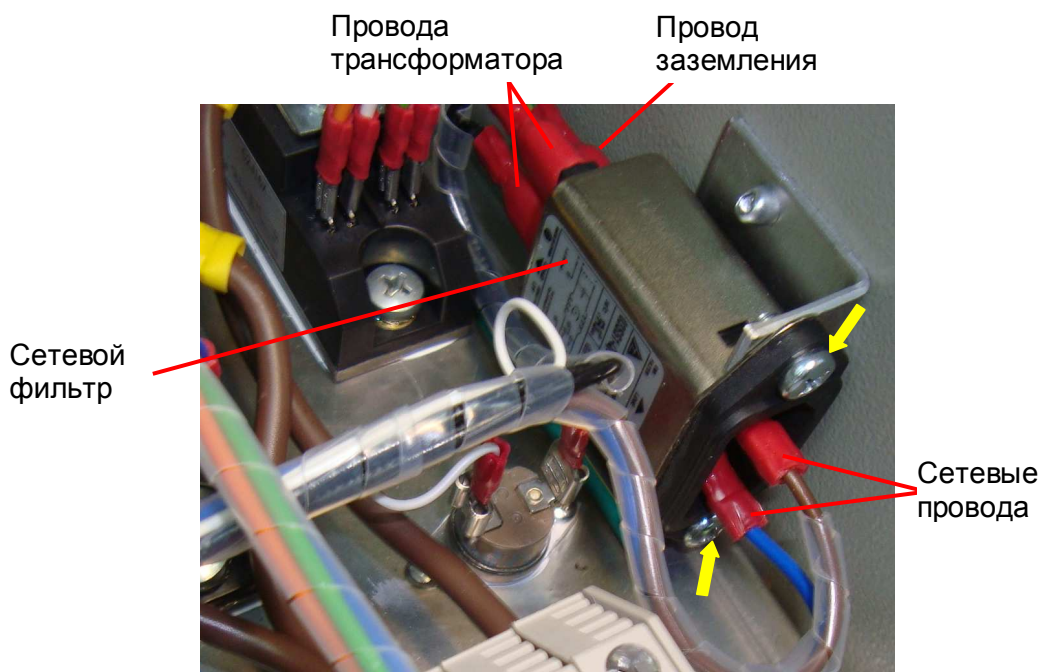


Рис. 7.5. Установка сетевого фильтра.

7.2.2. Вкрутить два винта крепления сетевого фильтра (рис. 7.5, желтые стрелки).



Отвертка крестовая 3.1.5

7.2.3. Подсоединить к сетевому фильтру провода трансформатора, заземления и сетевые провода (рис. 7.5).

7.3. Установка трансформатора питания

7.3.1. Установить трансформатор на модуле управления согласно рис. 7.6.

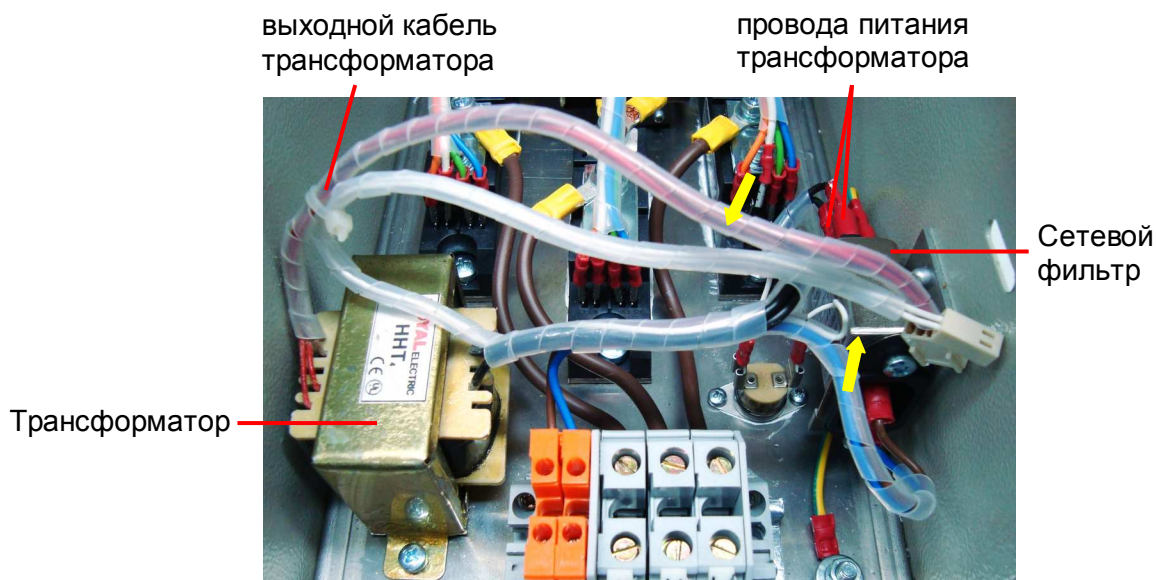


Рис. 7.6. Установка трансформатора питания.

7.3.2. Закрепить трансформатор на радиаторе двумя винтами.



Отвертка крестовая 3.1.5

7.3.3. Подсоединить провода трансформатора к сетевому фильтру (рис. 7.6).

7.3.4. Собрать провода питания трансформатора, сетевого фильтра и датчика температуры в жгут, при помощи спиралайта.

7.4. Установка датчика температуры

7.4.1. Протереть радиатор в месте установки датчика температуры салфеткой, смоченной СБС.

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 3.1.8



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

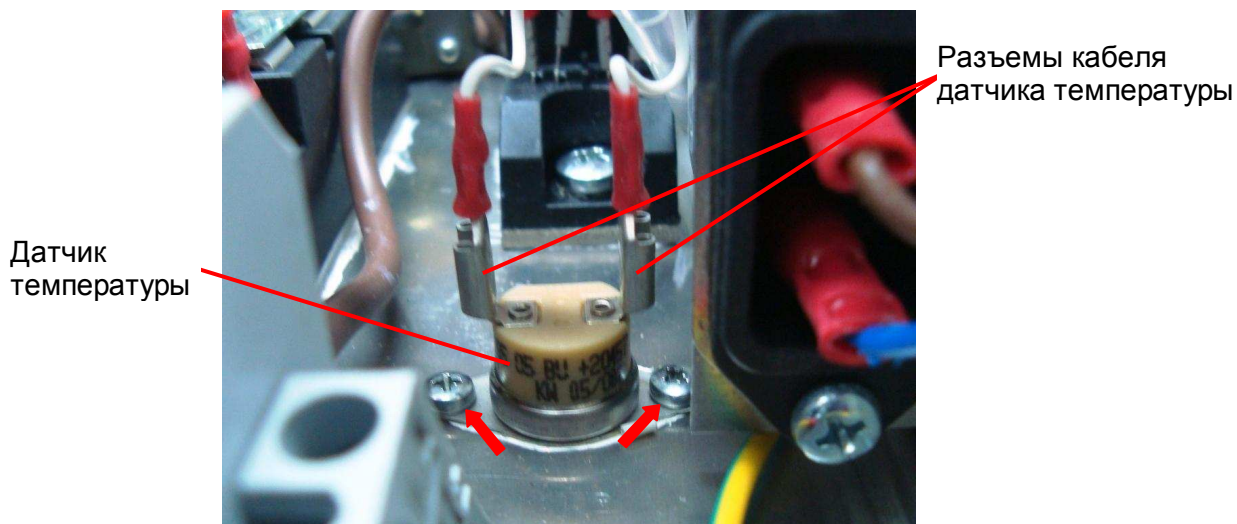



Рис. 7.7 Установка датчика температуры.

7.4.3. Установить датчик температуры на радиатор (рис. 7.7) и слегка притереть его. Вкрутить два винта крепления датчика температуры (рис. 7.7, красные стрелки).

 **Отвертка крестовая 3.1.5**

7.4.4. Подсоединить к контактам датчика разъемы кабеля датчика температуры (рис. 7.7).

7.5. Установка датчиков тока

7.5.1. Закрепить двумя винтами датчик тока на радиаторе (рис. 7.8, красные стрелки).

7.5.2. К выводам датчика припаять провода кабеля датчиков тока (рис. 7.8). Полярность подключения проводов значения не имеет.

7.5.3. Вставить силовой провод от клеммы L1 в окно сердечника датчика тока (рис. 7.8).

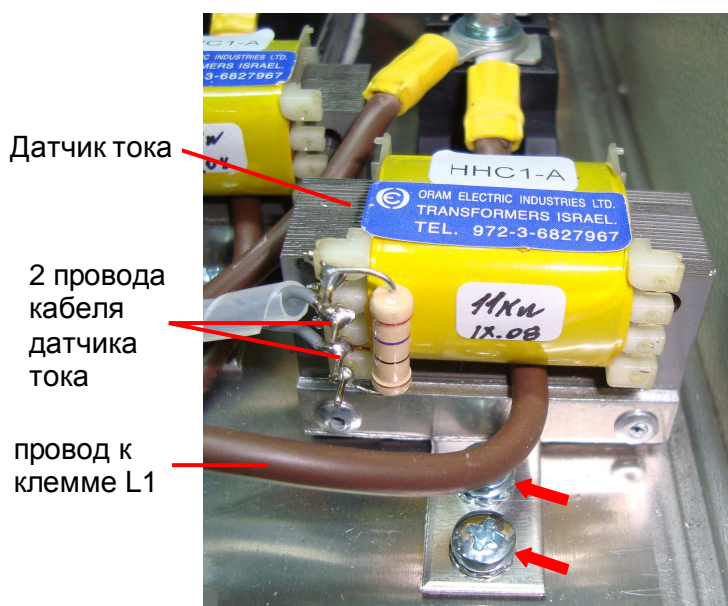


Рис. 7.8 Установка датчика тока фазы L1.

7.5.4. Повторить п.п.7.5.1 – 7.5.3 для остальных датчиков тока.

4.9.10.

7.6. Установка платы адаптера

7.6.1. Установить изоляционную прокладку на пластмассовые винты, закрепленные в модуле управления (рис. 7.9).

7.6.2. Надеть на винты пластмассовые втулки (рис. 7.9, красные стрелки).

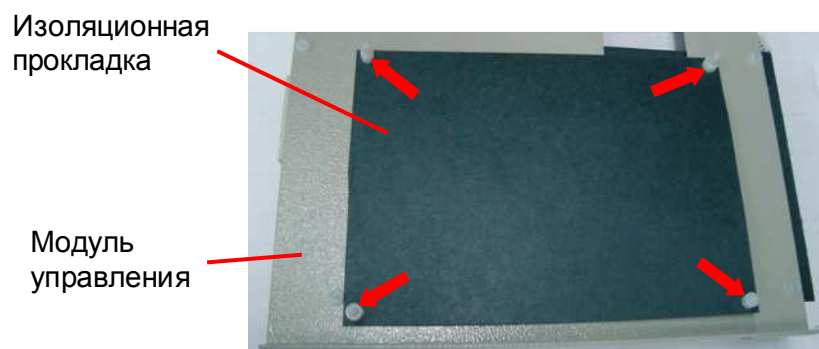



Рис. 7.9. Место установки платы адаптера.

7.6.3. Установить плату адаптера на модуль управления согласно рис. 7.10 и зафиксировать ее четырьмя пластмассовыми гайками (рис. 7.10, красные стрелки).

 Торцевой ключ 3.1.6

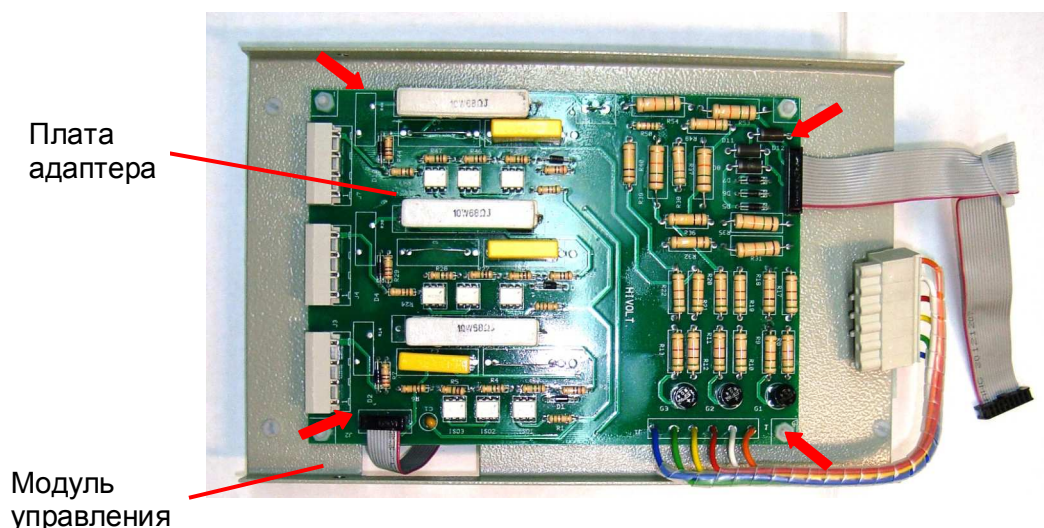


Рис. 7.10. Установка платы адаптера.

7.7. Установка платы ЦП

7.7.1. Установить изоляционную прокладку на пластмассовые винты, закрепленные в модуле управления (рис. 7.11).

7.7.2. Надеть на винты пластмассовые втулки (рис. 7.11, красные стрелки).

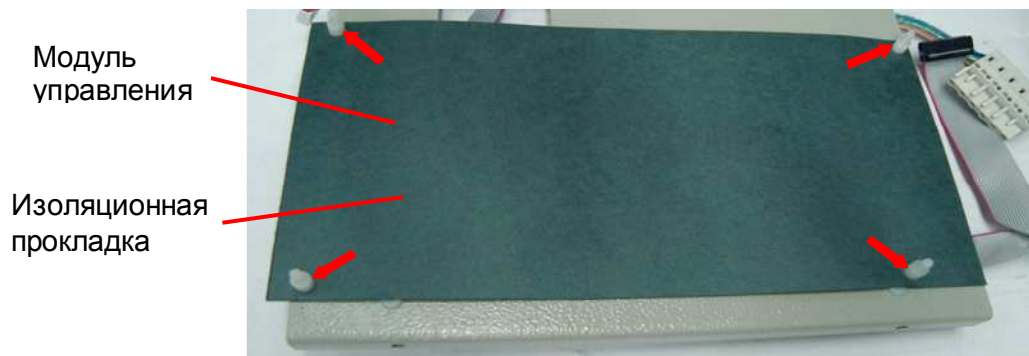


Рис. 7.11. Место установки платы ЦП.

7.7.3. В отверстия платы ЦП (рис. 7.12, красные стрелки) установить четыре установочных винта платы индикации длиной 40 мм и закрепить гайками (рис. 7.13).

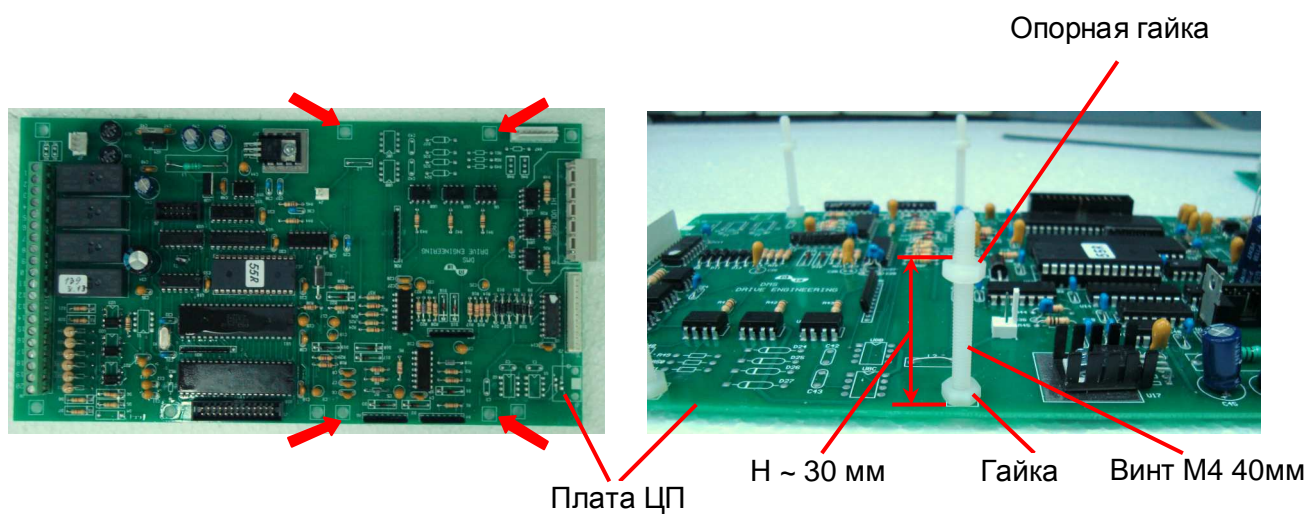



Рис. 7.12

Рис. 7.13

7.7.4. На установочные винты накрутить опорные гайки (рис. 7.13). Расстояние от верхней кромки гайки до поверхности платы ЦП должно составлять примерно 30 мм.

7.7.5. Установить плату ЦП на модуль управления согласно рис. 7.14 и зафиксировать ее четырьмя пластмассовыми гайками (рис.7.14, красные стрелки).

 Торцевой ключ 3.1.6, линейка 3.1.14

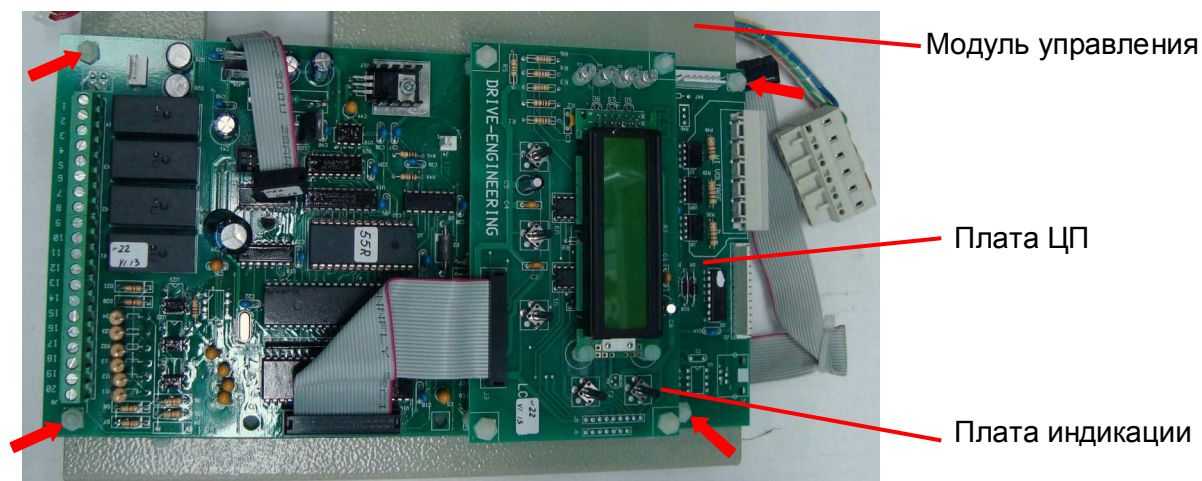


Рис. 7.14. Установка платы ЦП.

7.8. Установка платы индикации

7.8.1. Установить плату индикации на направляющие стойки (рис. 7.15).

7.8.2. Зафиксировать плату индикации четырьмя пластмассовыми гайками (рис. 7.15, красные стрелки).

 Торцевой ключ 3.1.6

7.8.3. Подключить разъем шлейфа платы индикации к разъему J5 платы ЦП (рис. 7.15).

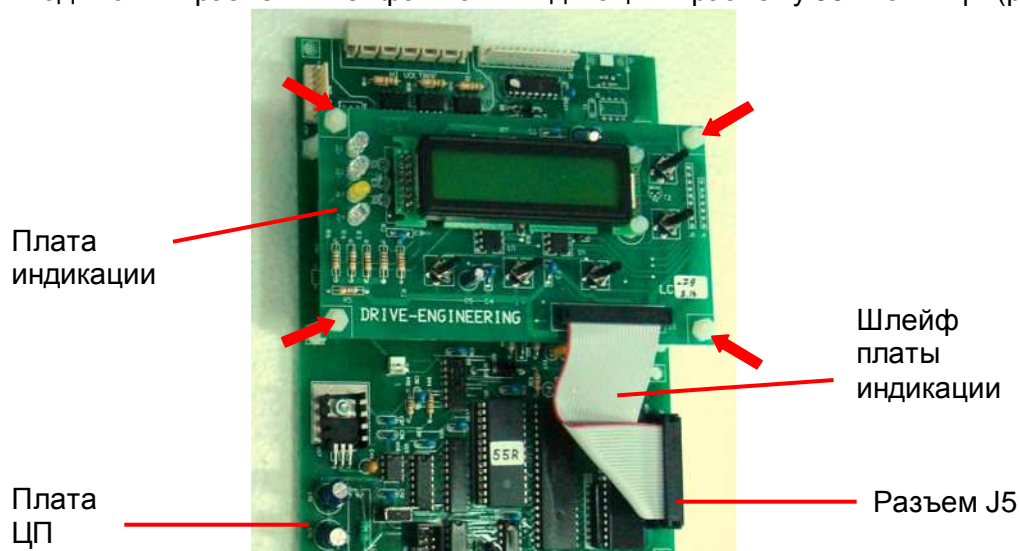


Рис. 7.15. Установка платы индикации.

7.9. Установка модуля управления.

7.9.1. Установить модуль управления в корпус УПП. Вставить кабели датчика тока, трансформатора в отверстие модуля и соответствующий шлейф платы адаптера (рис.7.16).

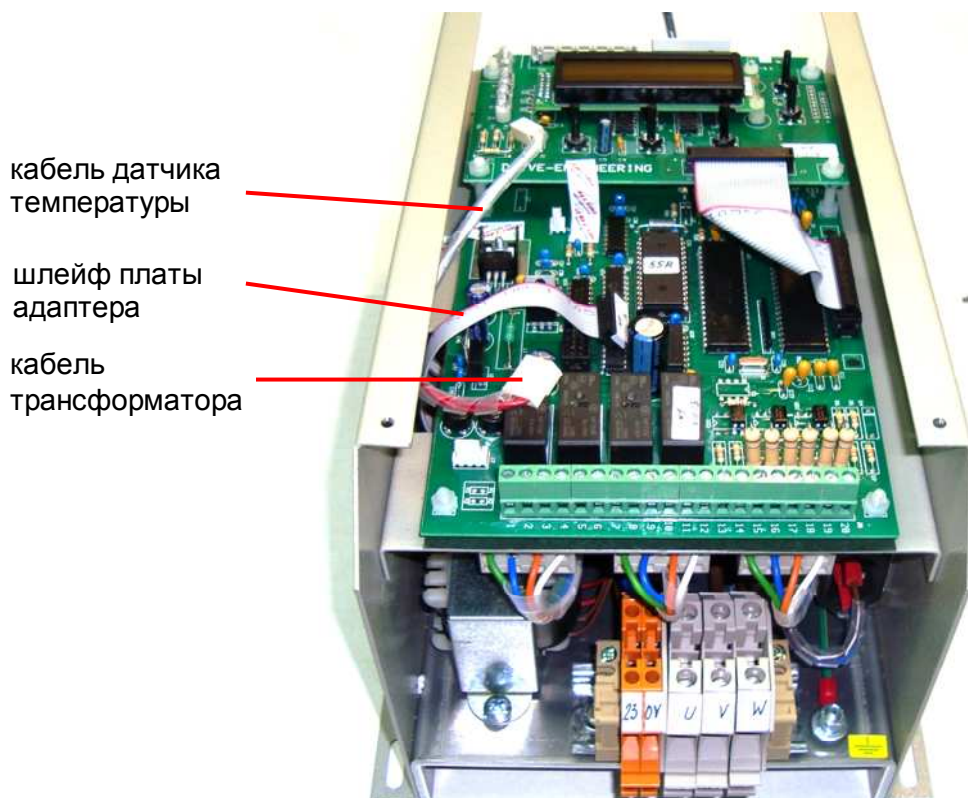



Рис. 7.16. Установка модуля управления.

7.9.2. Зафиксировать модуль управления четырьмя винтами (рис 7.17) с обеих сторон корпуса УПП.

 Торцевой ключ 3.1.7

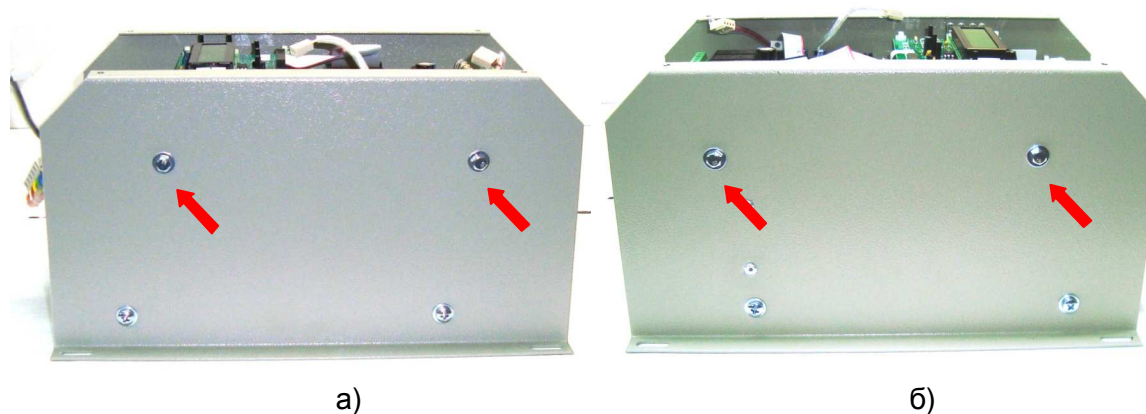


Рис. 7.17. Крепление модуля управления.

7.9.3. Подключить разъемы кабелей к плате ЦП (разъемы J2, J3, J3A, J4, J6, J7, рис. 7.18 и схема п.4.3).

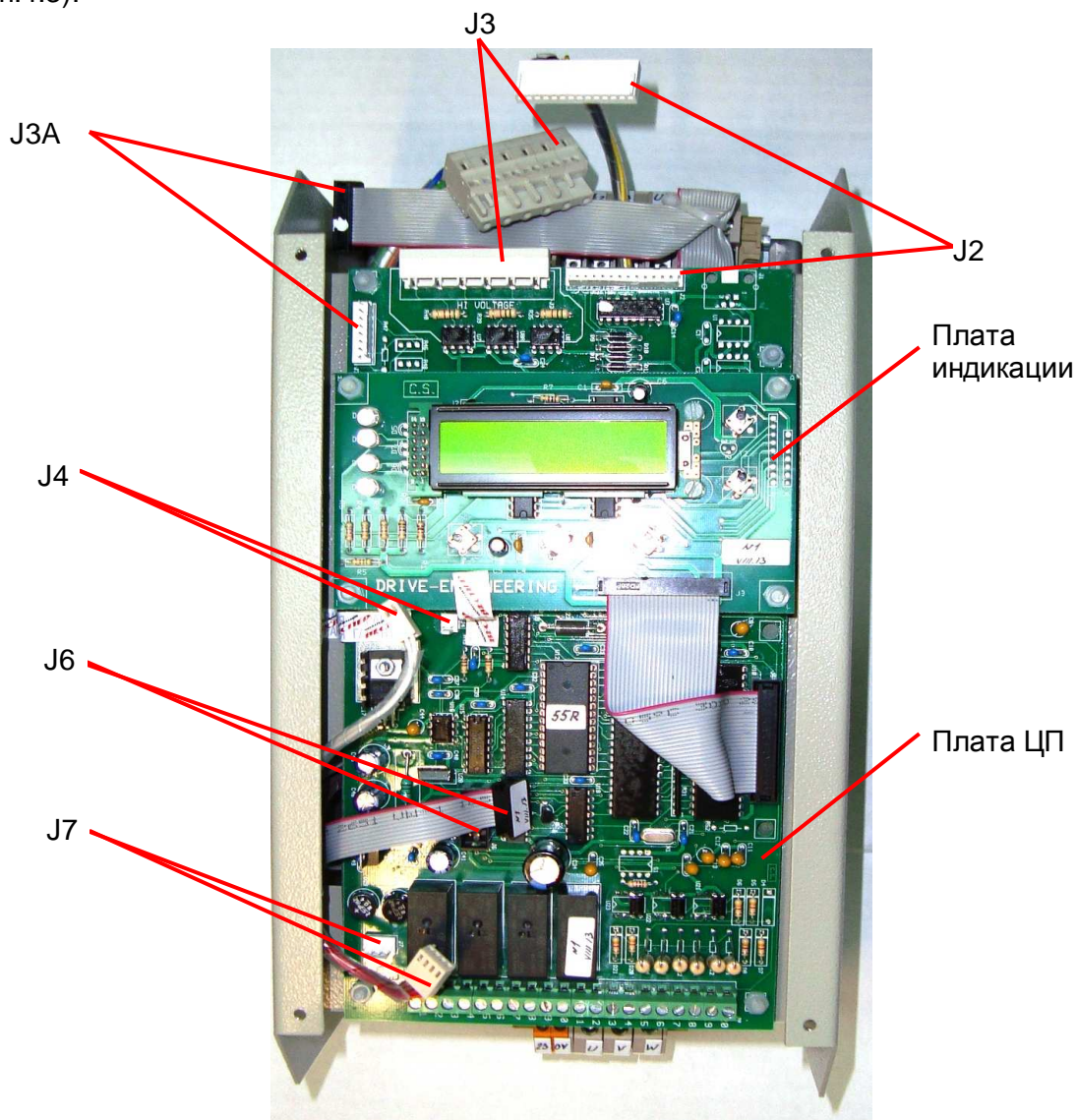


Рис. 7.18. Расположение разъемов платы ЦП.

7.9.4. Подсоединить разъемы кабеля управления тиристорами к плате адаптера (рис. 7.19).

Разъемы кабеля управления тиристорами

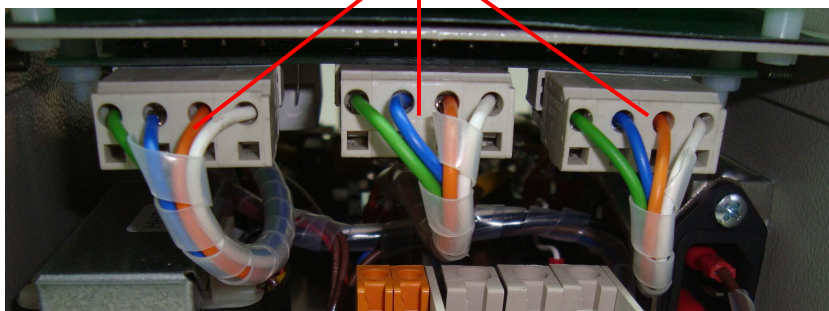


Рис. 7.19. Подключение разъемов кабеля управления тиристорами.

7.10. Установка верхней крышки

7.10.1. Установить верхнюю крышку и зафиксировать ее четырьмя винтами (рис. 7.20).

 Отвертка крестовая 3.1.5

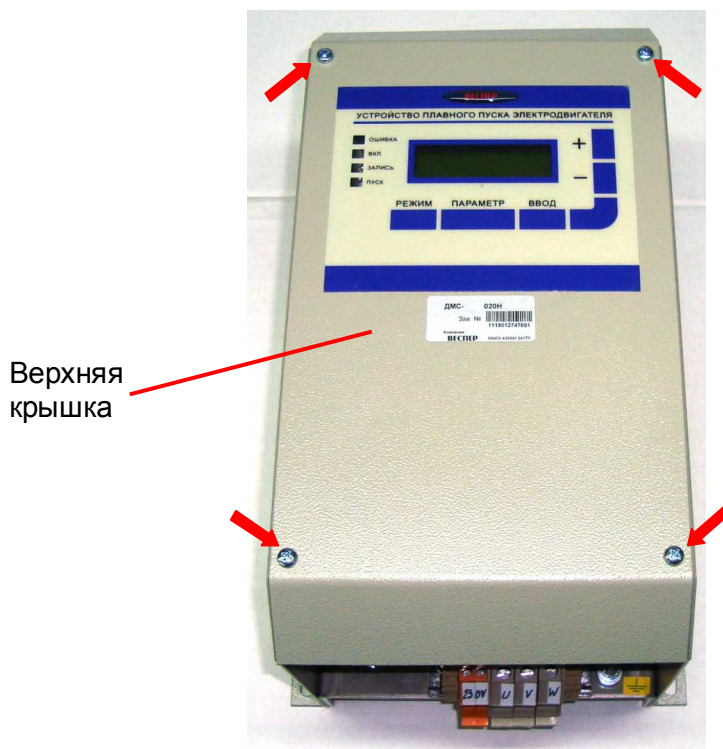


Рис.7.20. Установка верхней крышки.

7.10.2. Проверить работу кнопок управления ДМС и при необходимости подрегулировать высоту установки платы индикации изменением высоты расположения опорной гайки (рис.7.13).

8. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

8.1. Блок-схема выходного контроля.

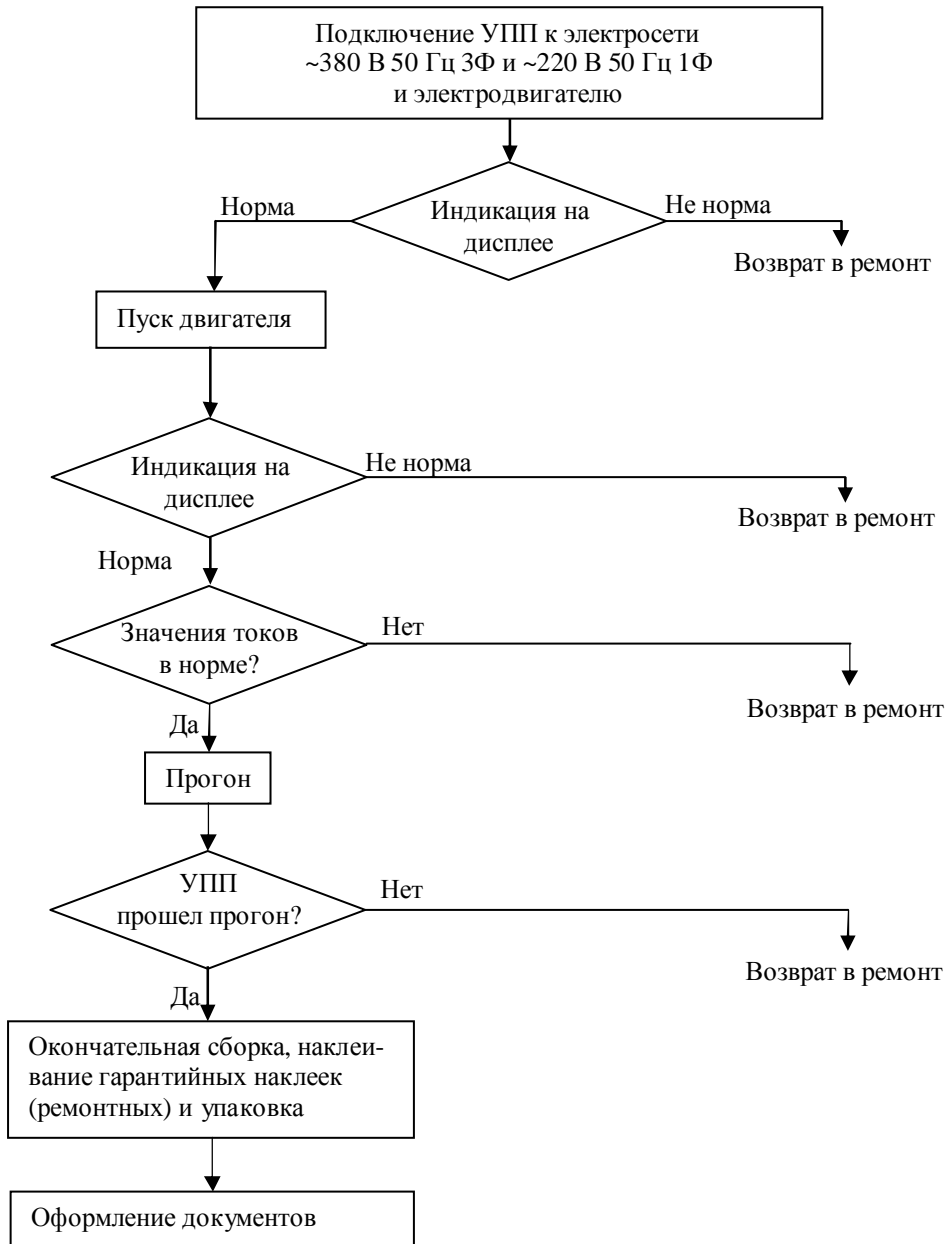




Рис. 8.1. Блок-схема выходного контроля

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 (≥ 9 А для ДМС-015Н, ≥ 12 А для ДМС-020Н).

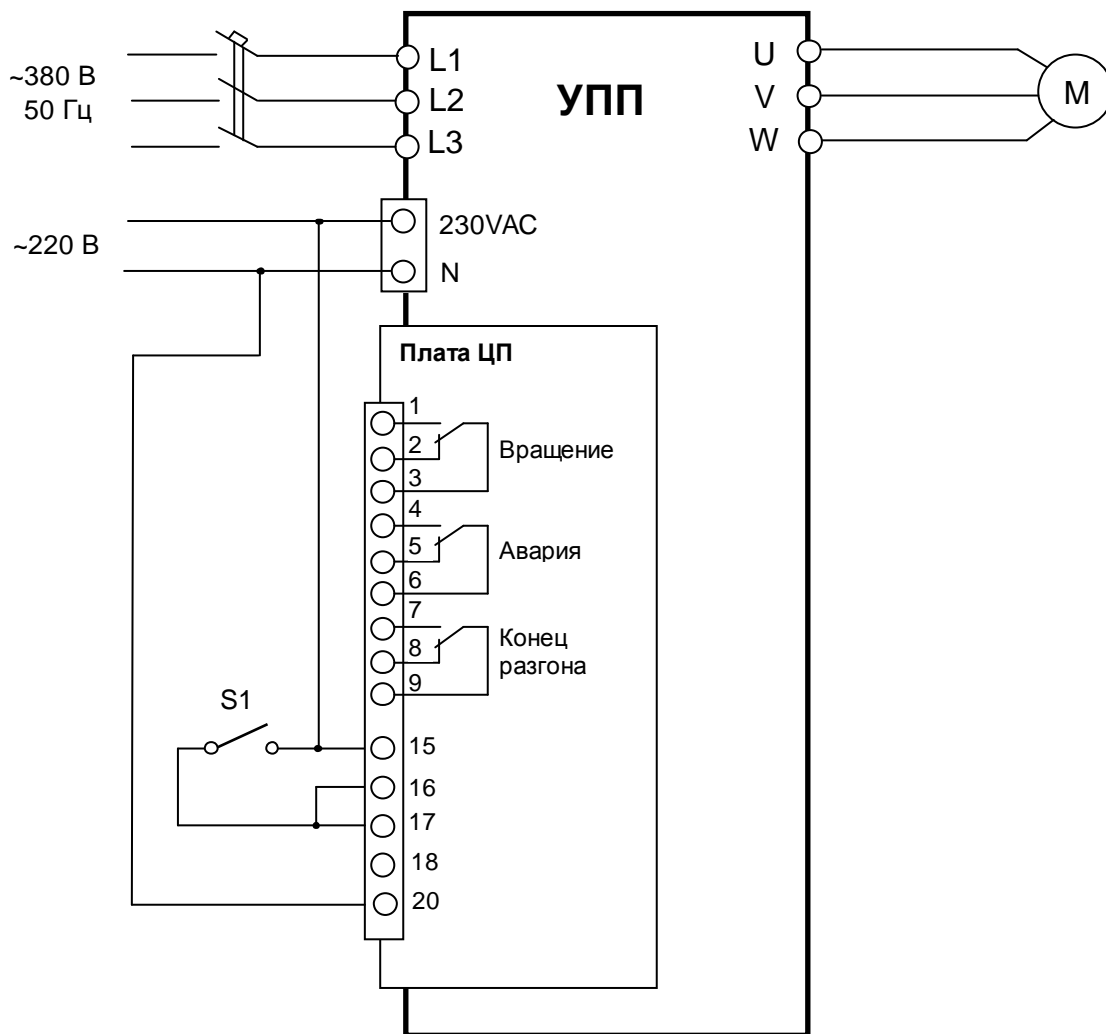


Рис. 8.2. Схема подключения цепей УПП

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

8.4. Подать однофазное напряжение питания ~ 220 В на входные клеммы 230VAC и N.

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 зажигание 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. Отключить питание УПП, отсоединить подключенные провода.
- 8.13. Произвести затяжку винтов силовых клемм.
- 8.14. Если в процессе прогона не обнаружено отклонений от нормального режима работы, перейти к п. 8.15, в противном случае вернуть УПП в ремонт.
- 8.15. Наклеить ремонтные гарантийные наклейки в соответствии с рис. 8.3.

гарантийные
наклейки

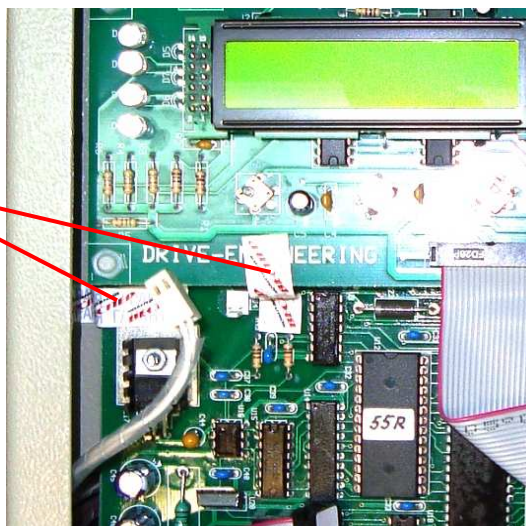


Рис. 8.3. Расположение гарантийных наклеек.

- 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 E1, E2 и E3 и устройств плавного пуска ДМС».

Структурная схема ДМС-030Н...075Н

