

Компания <b>ВЕСПЕР</b>		Изм.	Листов	Лист	
			24	1	
<b>Диагностика и ремонт тормозного прерывателя EI-BR-030H, -075H</b>					
Файл	Инструкция по диагностике и ремонту EI-BR-030H_075H.doc	Разработал	Михин		
Дата изм.	15.10.12г.	Проверил	Вдовенко		
Дата печати					
		Утвердил	Цыганков		

# Руководство по диагностике и ремонту

## тормозных прерывателей

### **EI-BR-030H, EI-BR-075H**

Версия 1.0

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ .....	5
4. ДИАГНОСТИКА .....	7
5. РАЗБОРКА.....	17
6. СБОРКА .....	20
7. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ .....	23
Приложение 1. Стенд для проверки СТ-EI-BRU.....	24

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для сертифицированных сервисных центров компании «Веспер автоматика», выполняющих ремонт тормозных прерывателей моделей EI-BR-030H и EI-BR-075H .

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

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

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

1.4. В процессе ремонта тормозных прерывателей (далее по тексту – ТП) выполняются следующие работы:

1.4.1. Диагностика ТП и определение неисправных составных частей.

1.4.2. Разборка.

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

1.4.4. Сборка.

1.4.5. Выходной контроль отремонтированного ТП.

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

1.6. В разделах 5, 6 и 7 описаны операции соответственно по разборке, сборке и выходному контролю ПЧ.

1.7. 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 тормозного прерывателя убедитесь, что напряжение источника питания (сети) проверочного стенда соответствует номинальному значению.
- 2.2. Во избежание возгорания не устанавливайте тормозной прерыватель на горючие поверхности.
- 2.3. Не производите присоединений и отсоединений внешних цепей, если проверочный стенд подключен к сети. Отсоединение или подключение разрешается только через 5 минут после отключения питания стенда и погасания индикаторов.
- 2.4. Не прикасайтесь к нагревающимся компонентам, например радиатору, поскольку их температура может быть достаточно высока.
- 2.5. Соблюдайте правила техники безопасности при работе с высоким напряжением.

### 3. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И ПРИБОРЫ

#### 3.1. Перечень инструмента:

- 3.1.1. Рабочий стол.
- 3.1.2. Паяльная станция.
- 3.1.3. Отвертка динамометрическая крестовая 0,5 – 5 Н\*м
- 3.1.4. Отвёртка крестовая PH2x150
- 3.1.5. Шпатель резиновый 50 мм.
- 3.1.6. Флакон полиэтиленовый 100 мл.
- 3.1.7. Тара для составных частей ПЧ.
- 3.1.8. Тара для крепежа.
- 3.1.9. Тара для брака.

#### 3.2. Комплектующие изделия:

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

#### 3.3. Расходные материалы:

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

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

Таблица 3.1.

Наименование	Фото
3.4.1. Мультиметр М-838 (Или аналог, с режимом прозвонки диодов)	 A photograph of a digital multimeter, model M-838, lying on a light-colored surface. The multimeter is black with a digital display at the top. It has a rotary selector dial in the center and several buttons on the right side. Two test leads are connected to the device: a red lead with a pointed tip and a black lead with a pointed tip. The leads are coiled around the multimeter.

### 3.4.2. Стенд СТ-Е1-BRU



## 4. ДИАГНОСТИКА

### 4.1. Общие положения

4.1.1. Диагностика тормозного прерывателя включает в себя оценку его технического состояния и определение неисправных сменных частей (блоков, плат и деталей).

4.1.2. Прежде чем приступить к диагностике, необходимо ознакомиться со структурной схемой тормозных прерывателей и внешним видом сменных узлов (п.п. 4.3, 4.4).

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

4.2. Фото общего вида тормозных прерывателей EI-BR-030H и EI-BR-075H представлено на рис. 4.1.



рис. 4.1. Фото общего вида тормозных прерывателей EI-BR-030H и EI-BR-075H.

4.3. Блок-схема тормозных прерывателей EI-BR-030H и EI-BR-075H приведена на рис. 4.2.

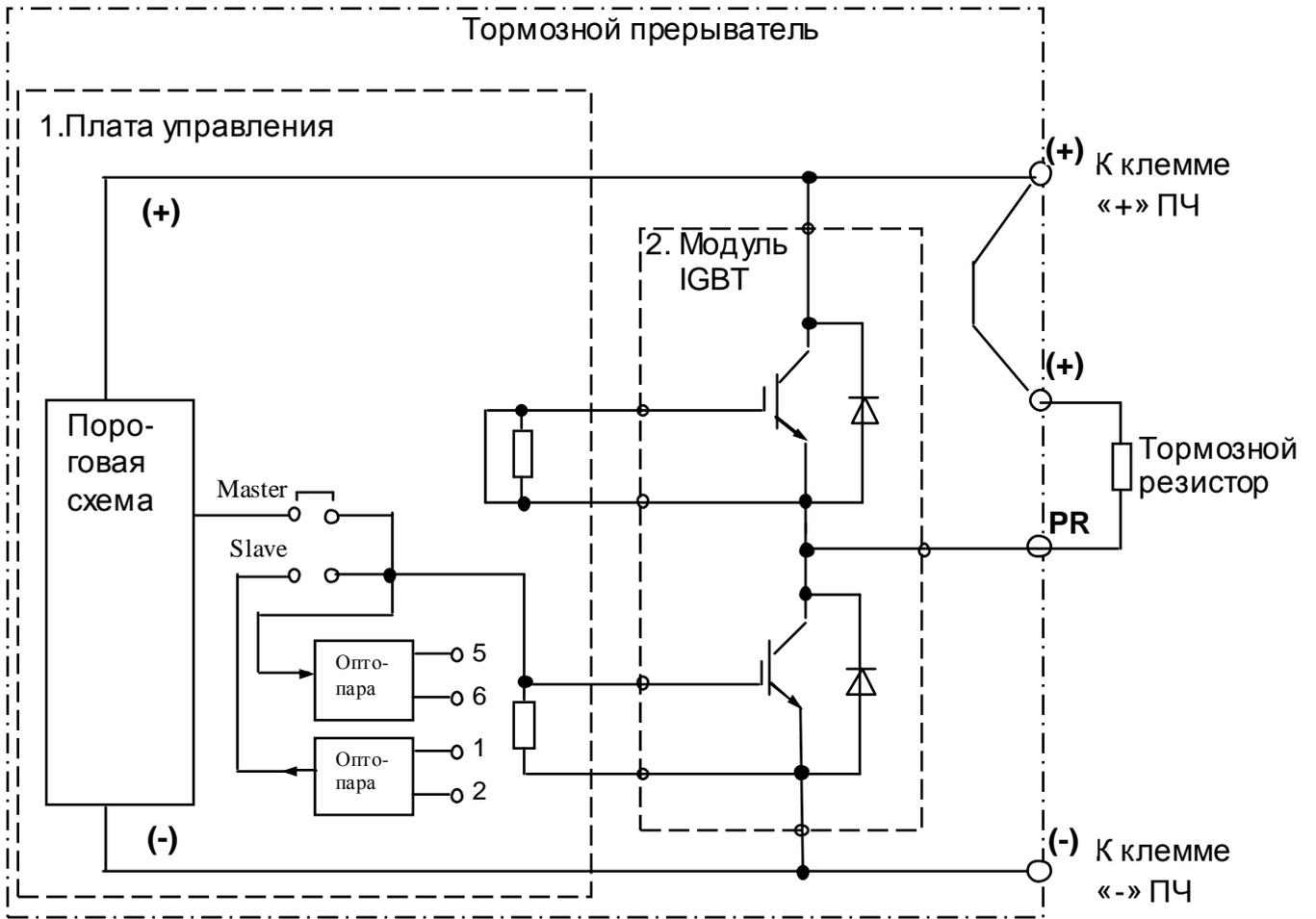
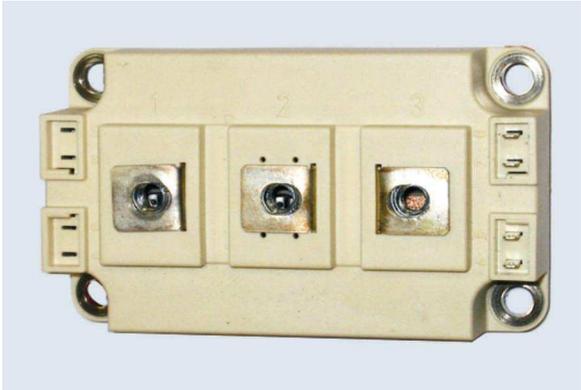


рис. 4.2. Блок-схема тормозных прерывателей EI-BR-030H и EI-BR-075H.

4.4. Фотографии сменных узлов, входящих в состав тормозных прерывателей EI-BR-030H и EI-BR-075H, приведены в табл. 4.1. (Порядковые номера соответствуют рис. 4.2)

Таблица 4.1.

№	Наименование	Фото
1.	Плата управления	
2.	Модуль IGBT для 030H: BSM75GB120DLC	
3.	Модуль IGBT для 075H: BSM150GB120DLC	

4.5. Блок-схема диагностики и тормозных прерывателей EI-BR-030H и EI-BR-075H

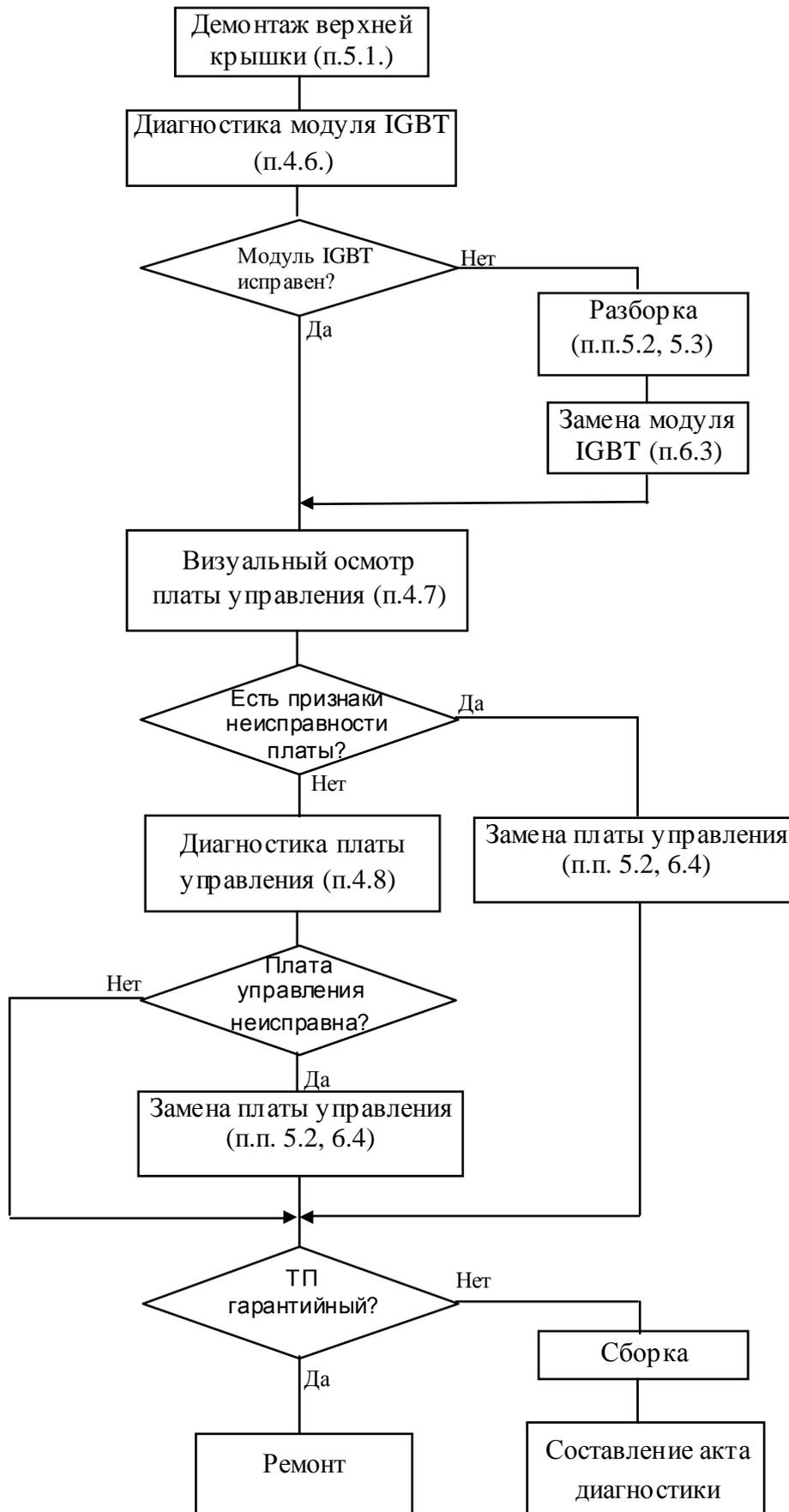


Рис.4.3.

## 4.6. Диагностика модуля IGBT

4.6.1. Произвести демонтаж верхней крышки корпуса. Для этого выкрутить винт (Рис. 4.4.) и снять крышку. Тормозной прерыватель со снятой крышкой показан на рис. 4.5.



Рис. 4.4.



Рис. 4.5.

4.6.2. Установить мультиметр в режим «Проверка диодов».

4.6.3. Проверить исправность верхнего плеча модуля IGBT. Подключить щупы мультиметра к точкам 1 и 3 в соответствии с рис. 4.6. При исправном модуле показания прибора должны быть в пределах 300.....600. Поменять местами щупы прибора, в этом случае прибор должен показывать «обрыв цепи».

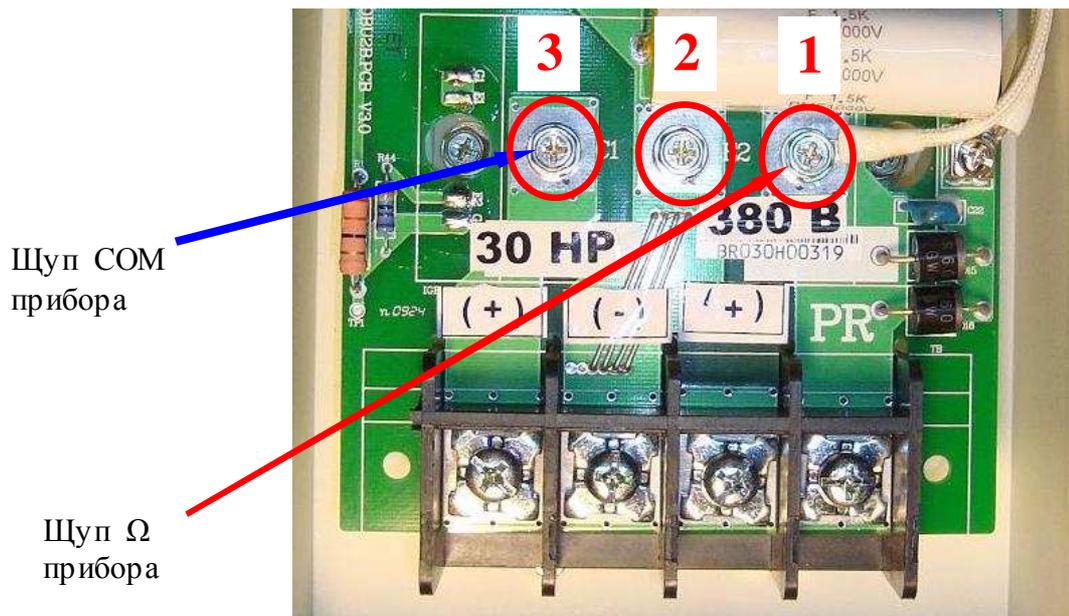


Рис. 4.6.

4.6.4. Аналогично проверить исправность нижнего плеча модуля IGBT, подключая щупы мультиметра к точкам 1 и 2 (рис. 4.6). Показания мультиметра должны соответствовать табл. 4.2.

Таблица 4.2.

Точки измерения	Щупы мультиметра	Показания прибора для исправного модуля
1	$\Omega$	300 - 600
3	COM	
1	COM	Обрыв цепи
3	$\Omega$	
1	COM	300 - 600
2	$\Omega$	
1	$\Omega$	Обрыв цепи
2	COM	

4.6.5. Если показания мультиметра не соответствуют таблице 4.2, модуль IGBT подлежит замене в соответствии с п.п. 5.3. и 6.3. настоящей инструкции.

#### 4.7. Визуальный осмотр платы управления.

4.7.1. Произвести визуальный осмотр платы управления на отсутствие:

- поврежденных элементов;
- почернений и прожогов на плате;
- выгорания печатных проводников;
- вздутия корпусов конденсаторов;
- других внешних признаков неисправности.

4.7.2. В случае обнаружения указанных несоответствий плата управления подлежит замене в соответствии с п.п. 5.2. и 6.4. настоящей инструкции.

#### 4.8. Диагностика платы управления.

4.8.1. Подключить тормозной прерыватель к стенду СТ-ЕI-BRU (рис. 4.7.).

 **ВНИМАНИЕ:** перед выполнением этой операции необходимо убедиться, что выключатель “СЕТЬ 220 В” стенда находится в положении ВЫКЛ, а шнур питания не присоединен к розетке 220в 50Гц. Невыполнение этого условия может привести к поражению электрическим током.



Рис. 4.7.

4.8.2. Установить перемычку **CP1** в положение **380VAC** (рис. 4.8), перемычку **CP2** в положение **MASTER** (рис. 4.9).



Рис. 4.8.

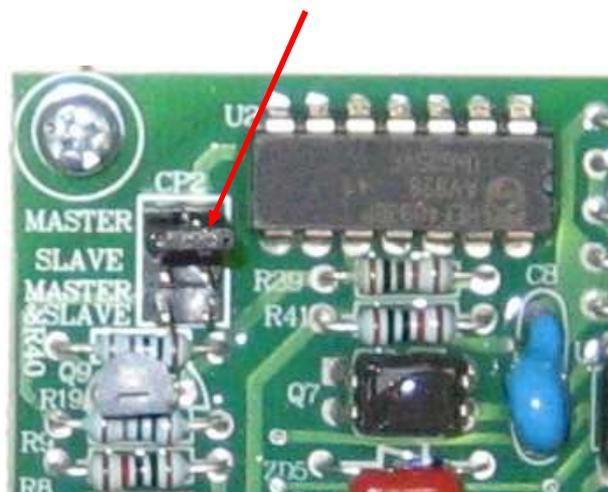


Рис. 4.9.

4.8.3. Присоединить провода с маркировкой **”+”**, **”-”**, **”+”**, **”PR”** к клеммам силовой клеммной колодки **ТВ** тормозного прерывателя, имеющим аналогичную маркировку (рис. 4.10);

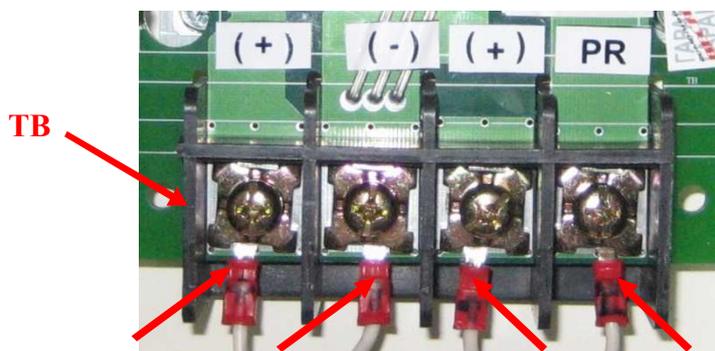


Рис. 4.10.



Рис. 4.11.

4.8.4. Присоединить провода с маркировкой "1", "2", "5", "6" к клеммам колодки управления **ТВ1** тормозного прерывателя, имеющим аналогичную маркировку (рис. 4.11).

4.8.5. Подготовить мультиметр для измерений постоянного напряжения с пределом 1000В.

4.8.6. Подключить щупы мультиметра к клеммам "+" и "-" тормозного прерывателя.

4.8.7. Присоединить вилку шнура питания стенда к розетке 220В 50Гц.

4.8.8. Перевести выключатель **СЕТЬ 220В** на стенде в положение **ВКЛ** при этом:

- на стенде должны вспыхнуть и перейти в режим мерцания электрические лампочки "**СЕТЬ**" и "**КОНТРОЛЬ РАБОЧЕГО РЕЖИМА**", так же должен мерцать индикатор "**КОНТРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ SLAVE**";
- на плате управления тормозного прерывателя должны гореть индикаторы "**CHARGE**" и "**BRAKE**"(рис. 4.12);
- мультиметр должен показывать напряжение в пределах  $650 \pm 5$ В (рис. 4.13).

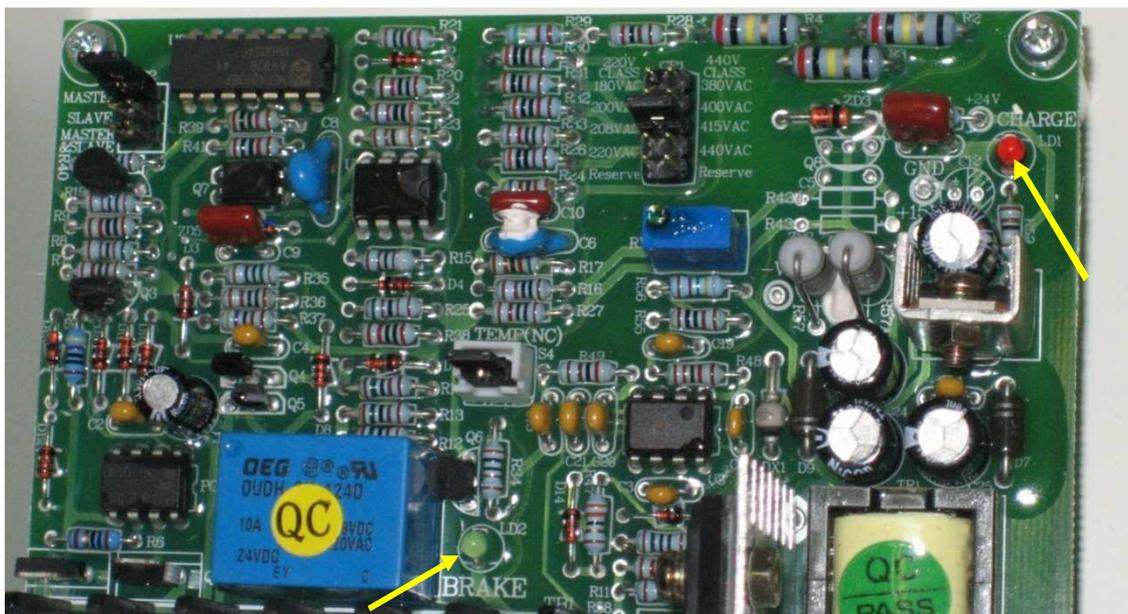


Рис. 4.12.

4.8.9. Если показания мультиметра отличаются от указанного значения, вращая отверткой регулировочный винт переменного резистора **RV1** (Рис. 4.13) установить показания 650В;

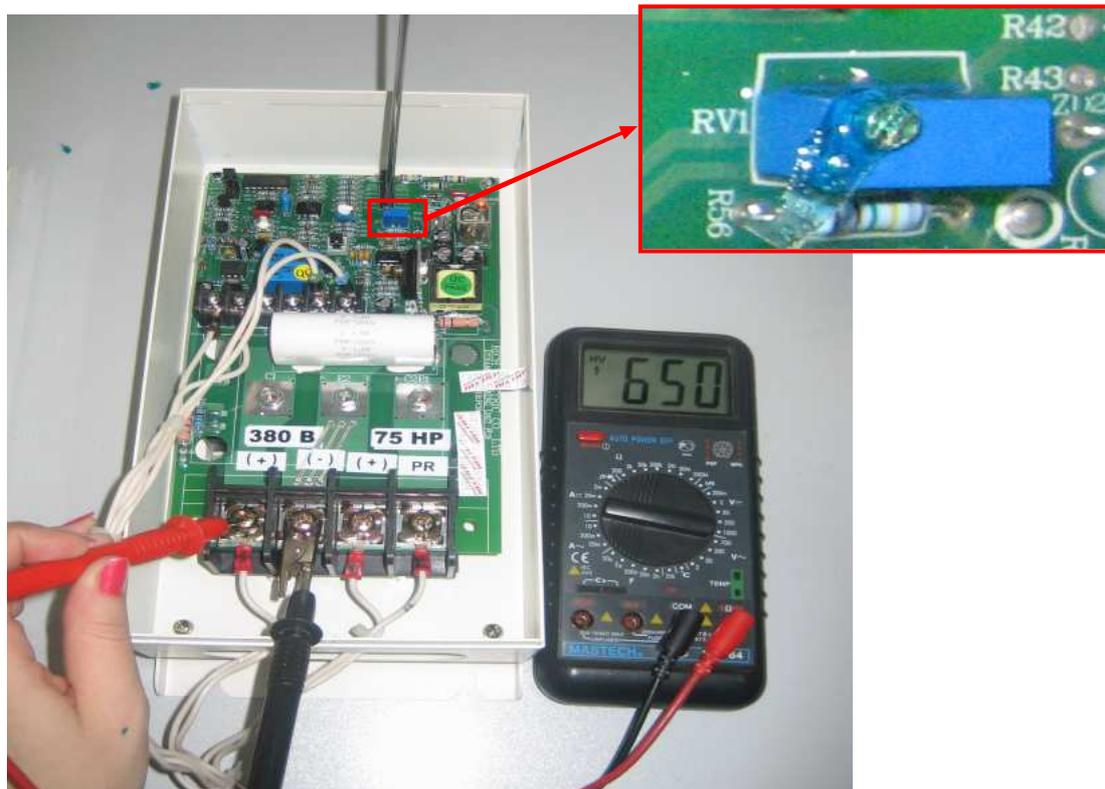


Рис. 4.13.

4.8.10. Перевести выключатель **СЕТЬ 220В** на стенде в положение **ВЫКЛ**, дождаться пока погаснут все световые индикаторы на стенде и тормозном прерывателе, затем установить перемычку **CP2** в положение **SLAVE** (рис. 4.14);

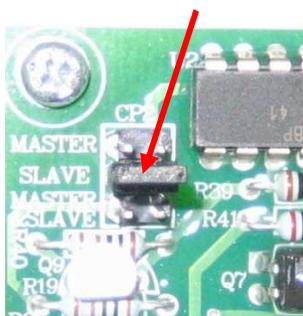


Рис. 4.14.

4.8.11. Перевести выключатель **СЕТЬ 220В** на стенде в положение **ВКЛ** при этом:

- на стенде должны вспыхнуть и погаснуть электрические лампочки **“СЕТЬ”** и **“КОНТРОЛЬ РАБОЧЕГО РЕЖИМА”**;
- на плате управления тормозного прерывателя должен гореть индикатор **“CHARGE”** (рис.4.12).

4.8.12. Нажать на кнопку **“Упр SLAVE”** стенда проверки (рис. 4.15), при этом:

- на стенде должны вспыхнуть и перейти в режим мерцания электрические лампочки **“СЕТЬ”** и **“КОНТРОЛЬ РАБОЧЕГО РЕЖИМА”**, так же должен мерцать индикатор **“КОНТРОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ SLAVE”**;

- на плате управления тормозного прерывателя должны гореть индикаторы “CHARGE” и “BRAKE” (рис. 4.12).



Рис. 4.15.

- 4.8.13. Перевести выключатель **СЕТЬ 220В** на стенде в положение **ВЫКЛ**, отсоединить вилку шнура питания стенда от розетки 220В 50Гц, дождаться пока погаснут все световые индикаторы на стенде и тормозном прерывателе.
- 4.8.14. Отсоединить тормозной прерыватель от стенда.
- 4.8.15. Если при проверке работоспособности тормозного прерывателя выявлены несоответствия по любому из пп. 4.8.8 – 4.8.12, то плата управления считается неисправной и подлежит замене в соответствии с п.п. 5.2. и 6.4. настоящей инструкции.

## 5. РАЗБОРКА

-  В процессе разборки составные части изделия складывать в тару:
- годные части складывать в тару для составных частей п. 3.1.7;
  - крепёж складывать в тару для крепежа п. 3.1.8;
  - составные части, подлежащие замене, складывать в тару для брака п. 3.1.9.

### 5.1. Демонтаж крышки.

5.1.1. Установить тормозной прерыватель на рабочий стол, выкрутить винт (рис. 4.4) и снять крышку. Положить винт в тару.

### 5.2. Демонтаж платы управления (рис. 5.1).

5.2.1. Выкрутить три болта силовых цепей модуля IGBT (1), два винта крепления платы управления (2) и наконечник провода (3). Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.4.

5.2.2. В прерывателе EI-BR-030H выкрутить 2 винта (в прерывателе EI-BR-075H – 4 винта) крепления модуля IGBT (4), рис. 5.1. Положить винты в тару.

 Отвертка крестовая 3.1.4.

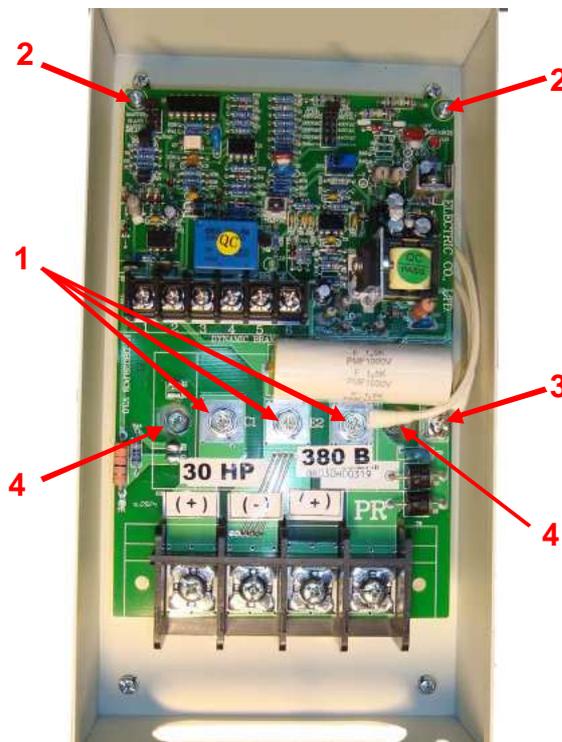


Рис. 5.1.

5.2.3. Снять плату управления вместе с модулем IGBT (рис. 5.2).



Рис. 5.2.

5.2.4. Удалить с радиатора остатки теплопроводного компаунда салфеткой, смоченной СБС (рис. 5.3).



Рис. 5.3.

5.3. Демонтаж модуля IGBT.

5.3.1. Отпаять модуль IGBT от платы управления. Места пайки показаны на рис. 5.4. стрелками. Положить модуль IGBT в тару для брака.

 Паяльная станция 3.1.2, тара для брака 3.1.9.



Рис. 5.4.

5.4. Демонтаж резистора (при необходимости, например, для отмычки радиатора).

5.4.1. Выкрутить два винта 1, снять резистор 2 (рис. 5.5). Положить резистор и винты в тару.

 *Отвертка крестовая 3.1.4.*

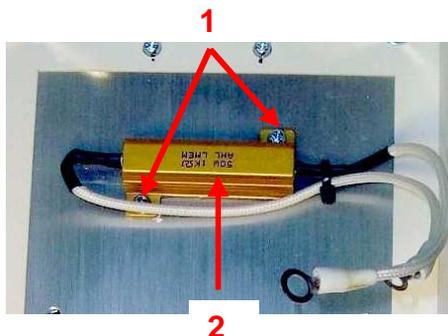


Рис. 5.5.

5.5. Демонтаж радиатора (при необходимости, например, для его отмычки).

5.5.1. Выкрутить четыре винта (1) крепления нижней крышки прерывателя (рис. 5.6). Положить винты в тару. Снять нижнюю крышку, положить на рабочий стол.

 *Отвертка крестовая 3.1.4.*

5.5.2. Выкрутить четыре винта (2) крепления радиатора (рис. 5.6). Положить винты в тару. Снять радиатор, положить на рабочий стол.

 *Отвертка крестовая 3.1.4.*

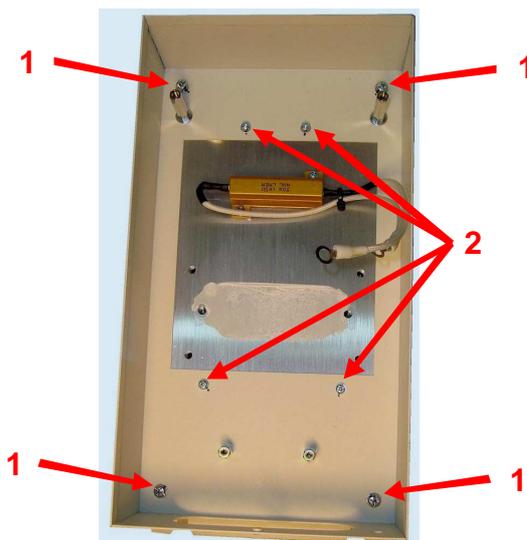


Рис.5.6.

## 6. СБОРКА

 Для окончательной затяжки винтов использовать динамометрическую отвертку. Рекомендуемые моменты затягивания винтов указаны в табл.3.

Таблица 6.1.

Винт	Момент затягивания, Н*м
M3	1,5 – 2
M4	2 – 3
M5	3 – 4

### 6.1. Установка радиатора.

6.1.1. Очистить радиатор от загрязнений и высушить.

6.1.2. Установить радиатор в нижнюю часть корпуса прерывателя, совместив отверстия радиатора с отверстиями в корпусе. Вкрутить четыре винта (2) крепления радиатора (рис. 5.6).

 Отвертка динамометрическая крестовая 3.1.3.

### 6.2. Установка резистора.

6.2.1. Закрепить резистор двумя винтами (1), вкрутив их в отверстия радиатора (рис. 5.5). Затянуть винты.

 Отвертка динамометрическая крестовая 3.1.3.

### 6.3. Установка модуля IGBT.

6.3.1. Взять IGBT модуль, протереть основание салфеткой, смоченной СБС. Нанести шпателем на основание модуля тонкий слой теплопроводного компаунда (пасты). Снять излишки компаунда с кромок основания (рис. 6.1).

 Шпатель 3.1.5.

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



Рис. 6.1.

6.3.2. Протереть радиатор в месте установки модуля (рис. 6.2) салфеткой, смоченной СБС.

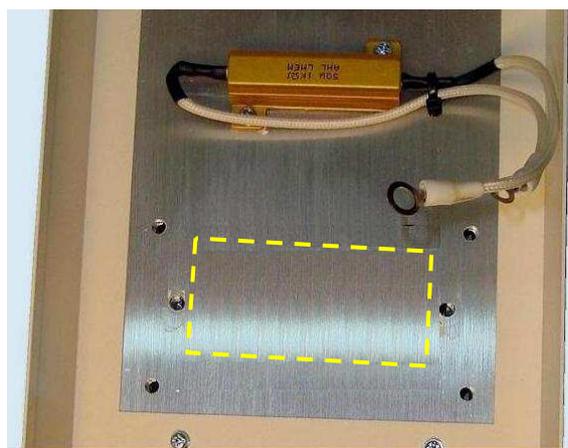


Рис. 6.2.

6.3.3. Установить модуль на радиатор, при этом контакты G1, E1, E2, G2 модуля должны быть обращены к левому краю радиатора (рис. 6.3). Слегка притереть модуль и вкрутить два винта (в прерывателе EI-BR-075H – 4 винта) для предварительного крепления IGBT модуля (рис. 6.3).

 Отвертка крестовая 3.1.4.

 Момент затягивания винтов для предварительного крепления модуля должен быть  $1/4 - 1/3$  от рекомендуемого (табл.6.1)

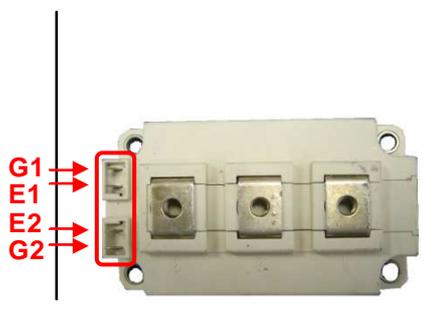


Рис. 6.3.

6.4. Установка платы управления.

6.4.1. Взять плату управления, установить в корпус прерывателя (рис. 6.4) так, чтобы отверстия сверху платы совпали с отверстиями стоек корпуса (1), а выводы модуля IGBT вошли в соответствующие отверстия платы (2).

6.4.2. Вкрутить 2 винта крепления платы (1), рис. 6.4.

 Отвертка крестовая 3.1.4.

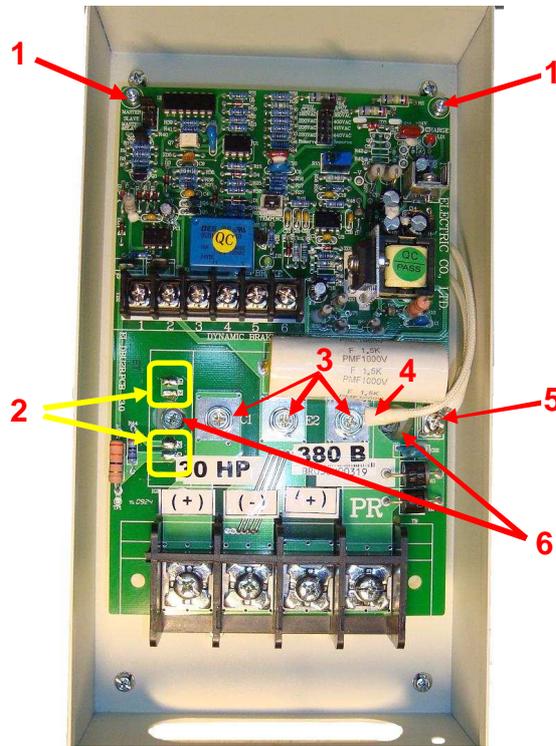


Рис. 6.4.

6.4.3. Вкрутить 3 винта соединения контактных площадок платы управления с силовыми выводами модуля IGBT (3), рис.6.4.

 Отвертка крестовая 3.1.4.

 Под правый винт (вывод C2, E1 IGBT) установить наконечник вывода резистора (4).

6.4.4. Установить на плате наконечник второго вывода резистора (5), рис. 6.4.

 Отвертка крестовая 3.1.4.

6.4.5. Затянуть винты крепления модуля IGBT (6), рис. 6.4. Затянуть все остальные винты.

 Отвертка динамометрическая крестовая 3.1.3.

 Момент затяжки винтов – в соответствии с табл. 6.1.

6.4.6. Паять 4 контакта модуля IGBT (2), рис. 6.4.

 Паяльная станция 3.1.2.

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

6.5. Установка крышки.

6.5.1. Установить на место верхнюю крышку прерывателя, вкрутить винт (рис. 4.4).

## 7. ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

После проведения ремонта к ТП необходимо вновь подключить стенд СТ-Е1-BRU и провести процедуры в соответствии с пунктами раздела 4.8.

Если плата управления не была заменена, то проверку по п.п. 4.8.5, 4.8.6, 4.8.9 ÷ 4.8.12 можно не проводить.

Если проверка не увенчалась успехом – вернуться к ремонту ТП.

Если проверка со стендом дала положительные результаты, то после отключения стенда произвести затяжку винтов, установить гарантийную наклейку в соответствии с рис. 6.5, произвести окончательную сборку и упаковку отремонтированного изделия и сдать его на склад. Затем 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».

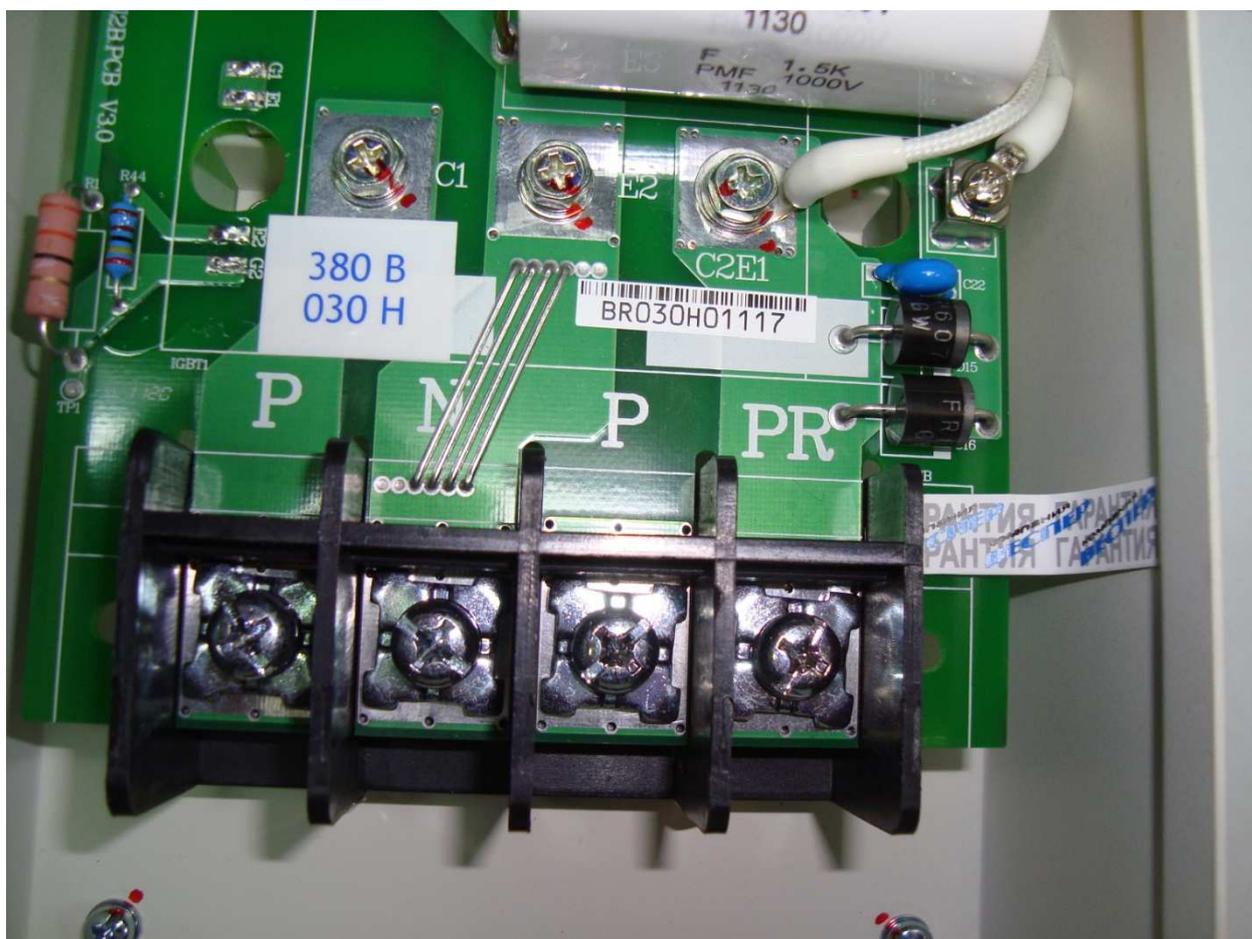


Рис. 6.5.

