

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО "СКБ ПСИС"

А.В.Смирнов

2021 г.



МОДУЛИ ПБР СР6603

Руководство по эксплуатации

СКБИ.426439.155 РЭ

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения модуля пускателя бесконтактного реверсивного (ПБР) СР6603 (далее модуль СР6603) и обеспечения его правильного подключения и эксплуатации. Модуль СР6603 выпускается в соответствии с ТУ 27.12.31-001-13095309-2006.

1 Назначение

Модуль СР6603 предназначен для бесконтактного реверсивного управления трехфазными электродвигателями приводов и исполнительных механизмов.

Модуль СР6603:

- переключает переменное трехфазное напряжение 400 В промышленной частоты, на обмотках электродвигателя производя бесконтактное реверсирование;
- контролирует и ограничивает ток в двух управляемых фазах, обеспечивает плавный пуск работы электродвигателя;
- преобразует переменное трехфазное напряжение 400 В (от двух управляемых фаз) в постоянное гальванически развязанное напряжение +24 В для питания схемы управления, схемы защиты и внешней нагрузки.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

2 Технические характеристики

2.1 Модуль СР6603 выполнен в климатическом исполнении УХЛ4. Нормальная работа пускателя обеспечивается при следующих условиях:

- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная водяными парами и токопроводящей пылью;
- отсутствие резких толчков и тряски;
- охлаждение естественное;
- установка в сухом закрытом помещении;
- относительная влажность воздуха (при +25 °С и ниже без конденсации влаги) не более 80 %;
- температура окружающего воздуха 1...70 °С;

2.2 Технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Входное напряжение, В	Переменное, трехфазное 400 ± 15 %
Частота входного напряжения, Гц	50 ± 1
Ток управления (от встроенного источника 24 В), не более, мА.	10
Максимальный коммутируемый ток, А	3
Защита от перегрузки по току, регулируется в пределах, А	0,5...5
Защита от обрыва фазы двигателя	есть
Напряжение встроенного источника питания (с амплитудой пульсаций не более 0,2 В), В	24 ± 1
Максимальный ток внешней нагрузки встроенного источника питания, не более мА	100
Защита от короткого замыкания встроенного источника питания	есть
Напряжение коммутируемое выходом “Работа”, не более, В	100
Максимальный ток двухпроводной линии сигнала “Работа”, не более, мА	100

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра
Рабочее состояние пускателя – линия сигнала “Работа”	замкнута
Установка на DIN-рейку 35 мм	возможна
Норма средней наработки на отказ с учетом технического обслуживания, час	150000
Средний срок службы пускателя, лет	15
Габаритные размеры, мм	105 × 86 × 58
Вес, не более, кг	0,45

2.3 Внешний вид платы, информация о регулировках и подключениях модуля приведены на рисунке 1.

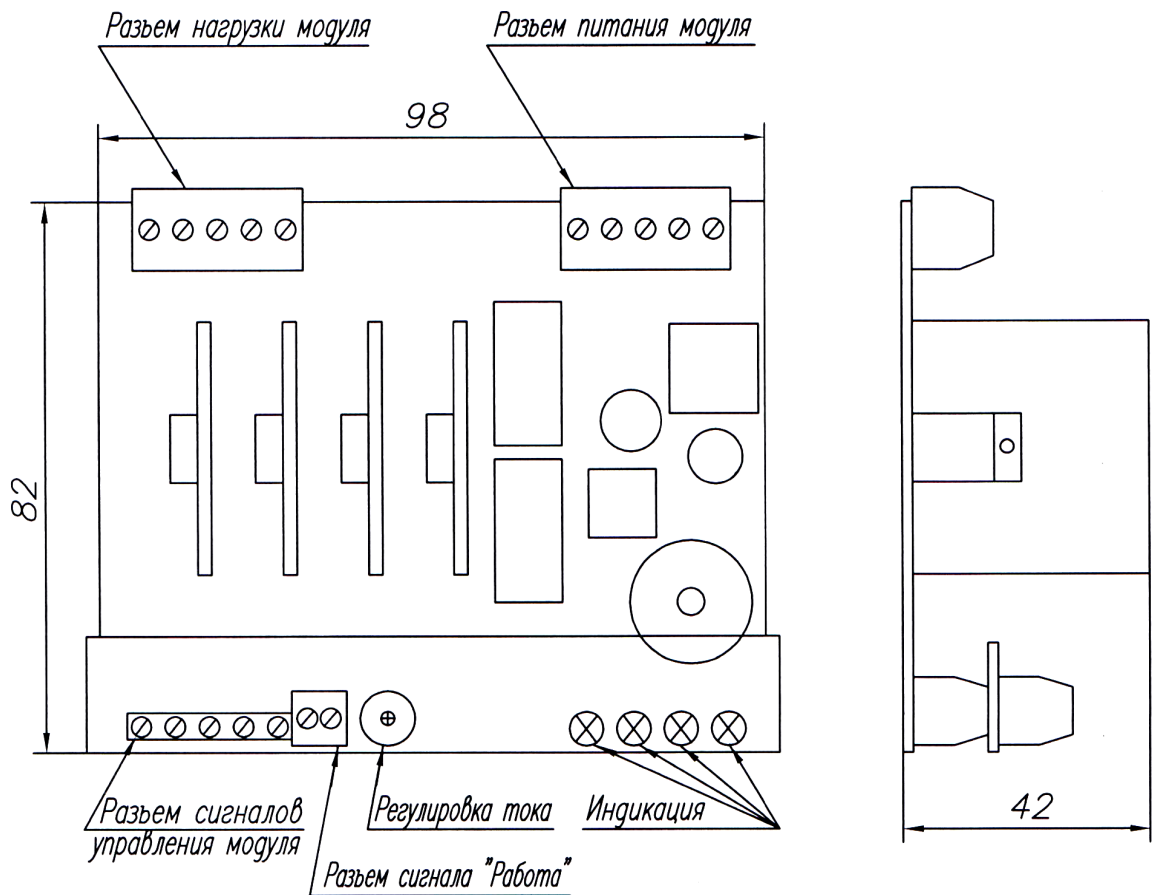


Рисунок 1

3 Конструкция и работа модуля

3.1 Модуль СР6603 выполнен в пластмассовом корпусе со степенью защиты, обслуживающего персонала IP20 и креплением на DIN-рейку шириной 35 мм (См. рисунок 2).

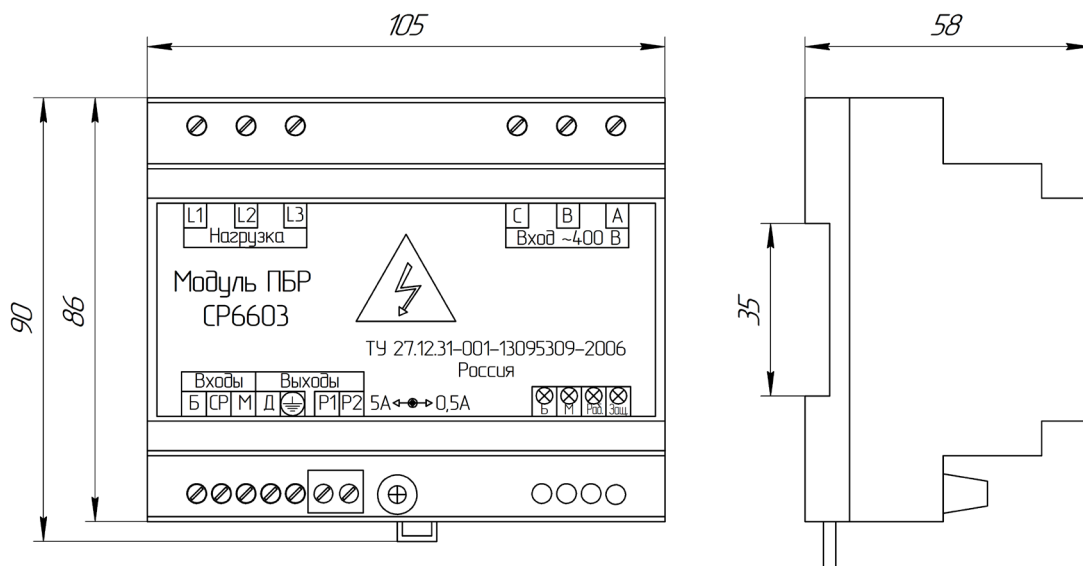


Рисунок 2

3.2 Крепление модуля на DIN-рейке обеспечивается с помощью фиксатора у основания корпуса. Снятие с DIN-рейки производится при помощи отвертки – установленной в зазор между корпусом и фиксатором. Корпус состоит из двух частей, соединенных между собой при помощи защелок. Для обеспечения отвода тепла, выделяющегося при работе модуля, на нижней и верхней гранях корпуса предусмотрены вентиляционные отверстия.

3.3 На лицевой панели модуля (См. рисунок 2) расположена табличка, с указанием:

- названия модуля;
- заводского номера и даты производства;
- номера ТУ; информации о индикации состояния модуля;
- подключения силовых и управляющих сигналов;
- направления регулировки защиты от перегрузки;
- знака «опасное напряжение».

3.4 Для подключения к питающей сети переменного напряжения 400 В и электродвигателю, модуль оснащен двумя группами клеммных разъемов (под винт), расположенных на верхней грани корпуса.

3.5 В модуле имеется устройство для защиты электродвигателя от перегрузки по току, которая возвращается в исходное состояние при коммутации питающего напряжения. Защита от перегрузки по току позволяет пропустить

					СКБИ.426439.155 РЭ	Лист
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

пусковой ток электродвигателя с момента подачи питающего напряжения – 1,5 секунды. При срабатывании защиты, электродвигатель останавливается, появляется индикация «Защ.» (защита от перегрузки по току) - загорается желтый светодиод.

3.6 В составе модуля входит источник питания (=24 В, 100 мА), выполненный по схеме однотактного преобразователя напряжения с обратно включенным выпрямительным диодом. Частота преобразования постоянная – 100 кГц, имеется обратная связь по току и напряжению. Источник питания необходим для работы схемы управления модуля и схемы защиты от перегрузки по току. О нахождении источника питания в рабочем состоянии, информирует индикация «Раб» (работа) – горит синий светодиод.

3.7 Управление бесконтактными ключами модуля производится при помощи сигналов «Больше» и «Меньше» Электродвигатель вращается в прямом направлении при замыкании контакта «Б» (вход больше) с контактом «Д» (выход дистанционно), загорается красный светодиод. Электродвигатель вращается в обратном направлении (реверс) при замыкании контакта «М» (вход меньше) с контактом «Д» (выход дистанционно), загорается зеленый светодиод. В модуле имеется блокировка от замыкания контактов «Б» и «М» одновременно с контактом «Д», электродвигатель останавливается и может продолжить свою работу, только при снятии одного из сигналов «Больше» или «Меньше». Горят оба светодиода, красный и зеленый одновременно.

3.8 Для защиты модуля от коротких замыканий необходимо подключить напряжение питающей сети через предохранители или автоматический выключатель. Защитные элементы должны устанавливаться на ток 3 А. При невыполнении указанных требований по защите, модуль при выходе из строя считается не ремонтно-пригодным.

3.9 Для выдачи информации об исправном состоянии модуля используется сигнал «Работа» (клеммы P1, P2). В рабочем состоянии P1 - P2 замкнуто. При срабатывании защиты или отсутствии питания от встроенного источника цепь размыкается.

					СКБИ.426439.155 РЭ	Лист
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

4 Меры безопасности

4.1 Модуль СР6603 относится к классу защиты 0 согласно ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3 На открытых контактах клемм модуля при эксплуатации присутствует высокое напряжение, опасное для жизни человека. Запрещается производить измерение тока и напряжения в цепи нагрузки работающего модуля и на электродвигателе исполнительного механизма. Короткое замыкание в цепи нагрузки электродвигателя может вывести из строя модуль СР6603 – БУДТЕ ОСТОРОЖНЫ.

4.4 Установку модуля следует производить в специализированные щиты или шкафы, доступ к которым разрешен только квалифицированным специалистам.

4.5 Любые подключения к модулю и работы по его техническому обслуживанию производить только при ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.

5 Указания по монтажу

5.1 Модуль устанавливается на DIN-рейку в вертикальном положении, чтобы обеспечивался свободный доступ воздуха к вентиляционным отверстиям корпуса, для достижения максимальной выходной мощности ПБР.

5.2 Подключение модуля к питающей сети и нагрузке осуществлять гибким многожильным проводом сечением 0,75...1,20 мм. Зачистку изоляции проводов необходимо выполнять таким образом, чтобы их оголенные части после подключения к модулям не выступали за пределы клеммника.

5.3 Для обеспечения безопасной и надежной работе модуля необходимо устанавливать защитные цепи от импульсных помех и перенапряжений. Тип и место подключения защитных цепей FV1...FV3 указаны в схеме для проверки технического состояния модуля.

					СКБИ.426439.155 РЭ	Лист
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

6 Подготовка к работе

6.1 Убедиться в отсутствии механических повреждений модуля.

6.2 Установить модуль на закрепленную DIN-рейку.

6.3 Подключить входные и выходные сигналы, линию нагрузки, согласно пунктам проверки технического состояния.

7 Проверка технического состояния

7.1 Проверку модуля СР6603, рекомендуется проводить при низком напряжении – 50 В и без подключения электродвигателя исполнительного механизма. Применение данной проверки, обеспечивает безопасность обслуживающего персонала и сохранность силовых ключей модуля.

7.2 Схема для проверки работоспособности модуля СР6603 приведена на рисунке 3.

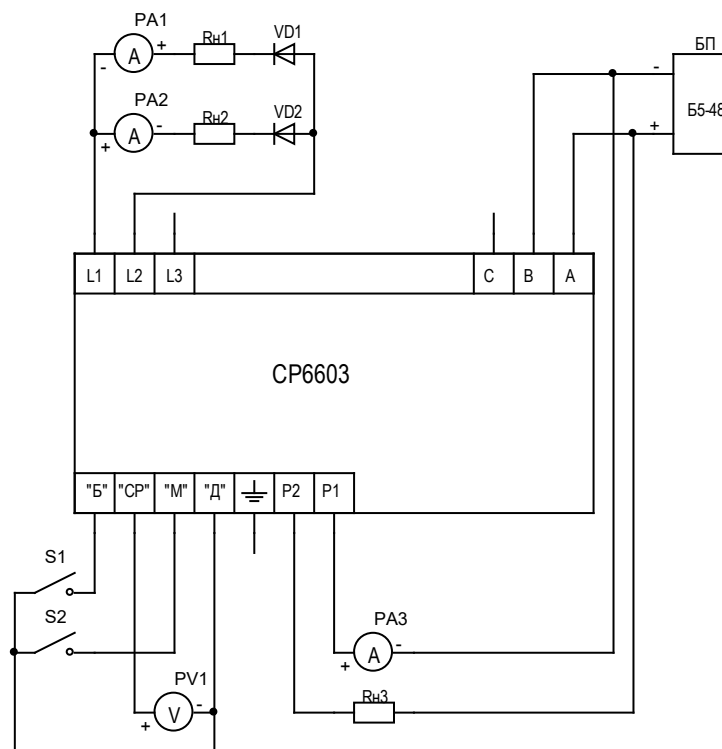


Рисунок 3

7.3 Оборудование, необходимое для проверки работоспособности модуля:

- источник питания постоянного тока Б5-48;

					СКБИ.426439.155 РЭ	Лист
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

- цифровой универсальный вольтметр PV1 тип В7-35 для измерения постоянного напряжения 0...50 В, погрешность $\pm 0,5\%$;
- амперметры PA1 – PA3 типа М42100 с пределом измерений 0...2,5 А, погрешность $\pm 1,5\%$ в количестве 3 штук;
- нагрузочные резисторы Rн1...Rн3 с номиналом сопротивления 510 Ом и рассеиваемой мощностью не менее 10 Вт тип SQP;
- тумблеры S1, S2 типа МТД-1, в количестве 2 штук.

Допускается использование другого оборудования аналогичного назначения, при этом погрешность электроизмерительных приборов не должна превышать $\pm 1,5\%$.

7.4 Произвести соединения в соответствии со схемой на рисунке 3. Установить на блоке питания Б5-48 выходное напряжение 50 В и ток защиты 0,35 А. Включить Б5-48 и убедиться, что появилась индикация работа «Раб», горит синий светодиод на СР6603. Прибор PV1 показывает напряжение 24 В. Прибор PA3 показывает ток 0,1 А. Включите тумблер S1, прибор PA1 должен показать ток 0,1 А. Включите тумблер S2 и проконтролируйте отсутствие тока в цепи по приборам PA1, PA2. Выключите тумблер S1, прибор PA2 должен показать ток 0,1 А. Проверка работоспособности модуля СР6603 при низком напряжении питания завершена.

7.5 Схема для проверки срабатывания защиты модуля СР6603 от перегрузки по току приведена на рисунке 4.

					СКБИ.426439.155 РЭ	Лист
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

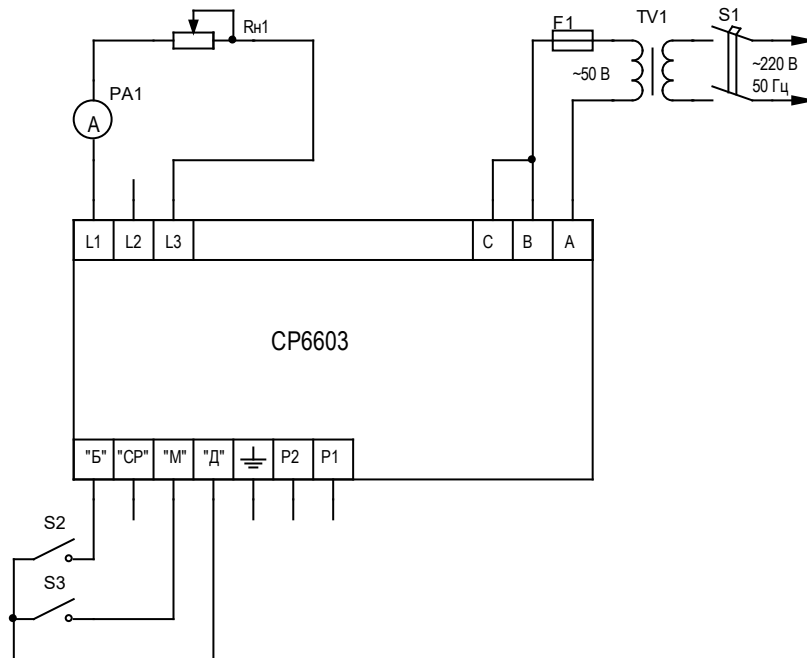


Рисунок 4

7.6 Оборудование, необходимое для проверки защиты модуля от перегрузки по току:

- автоматический выключатель S1 тип С 60 N, ток 1 А, характеристика С, двухполюсный.
- вставка плавкая F1 тип ВП 1-2 – 5,0 – 250 В.
- трансформатор TV1 типа ОСМ1-0,4 У3 220/5-56/- ТУ16-717.137-83;
- амперметр переменного тока РА тип Э539 с пределом измерений 0...10 А, погрешность $\pm 0,5\%$;
- нагрузочный реостат Rн1 с диапазоном изменения сопротивления 10...100 Ом и рассеиваемой мощностью не менее 200 Вт;
- тумблеры S2, S3 типа МТД-1, в количестве 2 штук.

Допускается использование другого оборудования аналогичного назначения, при этом погрешность электроизмерительных приборов не должна превышать $\pm 1,5\%$.

7.7 Произвести соединения в соответствии со схемой на рисунке 4. Установите нагрузочный реостат Rн1 на максимальное сопротивление 100 Ом. Включите автомат S1 и тумблер S2. Контролируйте ток по прибору РА1, изменяя сопротивление Rн1. Определите значения ток по прибору РА1, при котором появится индикация защиты «Защ». Требуется производить очень

					СКБИ.426439.155 РЭ	Лист
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

плавное увеличение тока по прибору РА1 учитывая задержку 1...1,5 секунды на срабатывания защиты от перегрузки. Сброс защиты производится отключением питания модуля – автоматом S1.

7.8 Схема для проверки технического состояния модуля СР6603 приведена на рисунке 5.

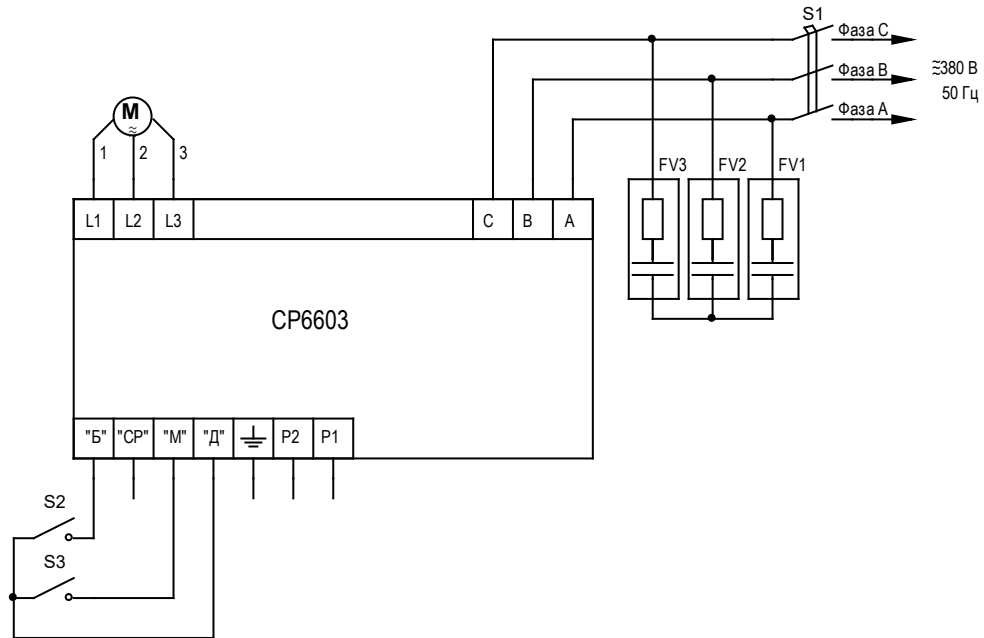


Рисунок 5

7.9 Оборудование, необходимое для проверки технического состояния модуля СР6603:

- автоматический выключатель S1 тип С 60 N, ток 3 А, характеристика С, трёхполюсный.
- ограничители перенапряжения FV1- FV3- C = 630 В, 0,22мкФ – 3 шт., R = 220 Ом, 2 Вт – 3 шт., применяется модуль СР 6602, который имеет эти цепи в одном корпусе;
- трехфазный асинхронный электродвигатель М тип АИР 56А2 У3, $U_n \sim 400$ В, $I_n = 0,52$ А, 50 Гц;
- тумблеры S2, S3 типа МТД-1, в количестве 2 штук;
- комбинированный прибор P1 тип Ц4352;
- диоды VD1, VD2 типа КД212А.

					СКБИ.426439.155 РЭ	Лист
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Допускается использование другого оборудования аналогичного назначения, при этом погрешность электроизмерительных приборов не должна превышать $\pm 1,5\%$.

7.10 Произвести соединения в соответствии со схемой на рисунке 5.

Все подключения и измерения в п.7.10 производятся только при **ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИИ**.

Требуется обязательно произвести проверку на отсутствие короткого замыкания в нагрузке модуля. Измерить сопротивление на выходе модуля по очереди в трех точках как указано на рисунке 6. Значения измеренного сопротивления в трех точках должно находиться в пределах $100\ \text{Ом} \pm 5\%$, для указанного типа электродвигателя.

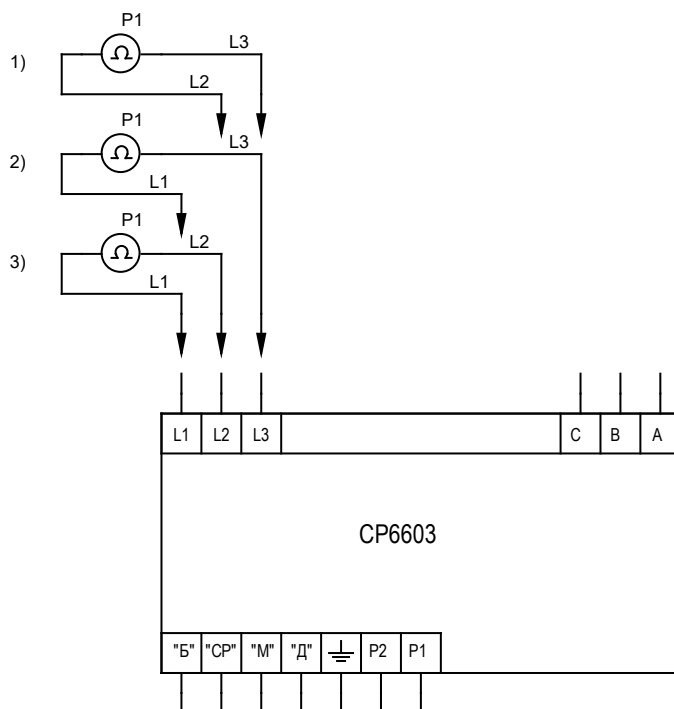


Рисунок 6

7.11 Измерить напряжение питающей сети, которое должно находиться в пределах $\sim 400\ \text{В} \pm 15\%$. Включить автомат S1, указанный на рисунке 5, и убедиться, что присутствует индикация работы «Раб». Включить тумблер S2, загорится индикация больше «Б»- электродвигатель будет вращаться в заданном направлении. Выключить тумблер S2, электродвигатель должен остановиться. Включить тумблер S3, загорится индикация меньше «М»-

электродвигатель будет вращаться в противоположном направлении. Произведен реверс работающего электродвигателя. Выключить тумблер S3 - электродвигатель должен остановиться. Проверка технического состояния модуля СР6603 завершена.

8 Регулировка защиты от перегрузки по току.

8.1 Регулировка защиты производится переменным многооборотным резистором, который указан на рисунке 1. Вращения регулировочного винта резистора осуществляется в любое направление без ограничения. Только четыре оборота винта регулировки резистора участвуют в изменении значения тока. Требуется получить минимальный ток срабатывания защиты 0,5 А, вращаете регулировочный винт резистора в направлении 0,5 А по стрелочке как указано на корпусе - рисунок 2. Требуется увеличить ток срабатывания защиты, вращаете регулировочный винт резистора в противоположную сторону. Значения тока срабатывания защиты увеличиваются. Один полный оборот регулировочного винта резистора в указанное направление установит тока защиты – 1,45 А. Следующий второй оборот в тоже направлении установит – 2,5 А. Третий оборот в тоже направлении установит – 3,75 А. Четвертый последний оборот в тоже направлении установит – 5.0 А. В процессе производства модулей, ток защиты устанавливается по требованию заказчика. По умолчанию устанавливается среднее значение тока – 2,5 А.

					СКБИ.426439.155 РЭ	Лист
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

9 Возможные неисправности и методы их устранения

9.1 Перечень возможных неисправностей модуля СР6603 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятна причина	Метод устранения
Входное напряжение сети ~400 В подключено, нет индикации работа «Раб», отсутствует напряжение источника питания +24 В.	Неисправен предохранитель F1	Заменить F1
	Плохой контакт в клеммнике.	Измерить сопротивление, обеспечить надежный контакт
	Неисправен источник питания +24 В.	Заменить неисправные элементы в источнике питания +24 В.
	Короткое замыкание на выходе источника питания +24 В.	Проверить, заменить неисправные элементы.
Не работает электродвигатель при наличии индикации больше «Б» или меньше «М».	Неисправность во входных цепях. Горит индикация защиты «Защ».	Проверить работу защиты при пониженном напряжении. Заменить неисправные элементы.
Электродвигатель работает при отсутствии индикации больше «Б» или меньше «М». Отключается входной автоматический выключатель. Короткое замыкание в сети питания ~400 В.	Неисправны силовые ключи – симисторы.	Проверить работу модуля при пониженном напряжении. Заменить неисправные элементы.

9.2 При проведении ремонта модуля СР6603 следует строго соблюдать меры безопасности. Запрещается использовать нестандартные предохранители и элементы, тип которых не соответствуют характеристикам установленных в модуле. Ремонт в гарантийный период производится предприятием изготовителем.

10 Техническое обслуживание

10.1 Обслуживание модулей при эксплуатации включает в себя технический осмотр модулей выполнение следующих операций:

- очистку корпуса модулей, а также их клеммников от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления модулей;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

10.2 При выполнении работ по техническому обслуживанию модулей следует соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 4.

10.3 К обслуживанию допускаются лица, имеющие опыт работы с полупроводниковой техникой и прошедшие специальный инструктаж.

Требования безопасности должны соответствовать нормативным документам.

10.4 Осмотр, чистка и ремонт аппаратуры должны производиться только после отключения от питающей сети. Запрещается вынимать и устанавливать модуль, отсоединять и подключать соединительные кабели под напряжением.

10.5 Периодичность профилактических осмотров при техническом обслуживании - не реже одного раза в год.

					СКБИ.426439.155 РЭ	Лист
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

