

**СЗАО «Электромеханический завод»
г. Молодечно**



**Преобразователь
постоянного напряжения**

ППС-3М-1

П А С П О Р Т

ДУВК.667565.005 ПС

Преобразователь постоянного напряжения ППС-3М-1 (далее – преобразователь) предназначен для стабилизации напряжения стартер-генераторов типа ПСГ, М2ПСГ, 4ПСГ и др., установленных в тепловозах. Преобразователь ППС-3М-1 взаимозаменяем с преобразователем ППС-20-110-3 и изготавливается для нужд народного хозяйства в качестве запасных частей для ремонтных целей, а также для поставок на экспорт.

Преобразователь дополнительно имеет функцию блокировки. При подаче на преобразователь управляющего сигнала блокировки осуществляется снятие напряжения с обмотки возбуждения стартер-генератора.

Преобразователь обеспечивает электронную защиту выходного транзистора преобразователя от коротких замыканий по выходной цепи, а также дополнительную защиту от превышения выходного напряжения генератора (при выходе преобразователя из строя).

По условиям эксплуатации преобразователь относится к изделиям категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и выпускается в климатическом исполнении УХЛ – для умеренного и холодного климата.

1 Основные параметры

- 1.1 Диапазон значений напряжения питания, не уже.....(60 – 125) В.
- 1.2 Диапазон установки регулируемого напряжения, не уже.....(104 – 116) В.
- 1.3 Максимальный выходной ток, не менее.....20 А.
- 1.4.Ток срабатывания защиты в выходной цепи(21 – 26) А.
- 1.5 Уровень напряжения на выходе генератора, при котором срабатывает защита (отключается преобразователь)(125 – 135) В.
- 1.6 Уровень напряжения сигнала блокировки(60 -125) В.
- 1.7 Масса, не более5 кг.
- 1.8 Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 1.

2 Характеристики

2.1 Степень защиты преобразователя от проникновения посторонних тел IP40 по ГОСТ14254-96.

2.2 Преобразователь относится к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям группы 2 вида 1 по ГОСТ 27.003-90.

2.3 Содержание драгоценных материалов в одном изделии (определено комиссионно):

- золото0,000889 г;
- серебро0,2658117 г;
- палладий.....0,0117 г.

4 Рекомендации по эксплуатации

4.1 Преобразователь ППС-3М-1 взаимозаменяем с преобразователем ППС-20-110-3.

4.2 При подаче сигнала блокировки на контакт 5 разъема преобразователя осуществляется снятие напряжения с обмотки возбуждения стартер-генератора. При этом на передней панели преобразователя светится красный индикатор «**БЛОКИРОВКА**». При снятии сигнала блокировки работа преобразователя в режиме стабилизации напряжения стартер-генератора возобновляется.

4.3 При необходимости изменения напряжения генератора ослабить контргайку регулировочного резистора «**РЕГ U**» на корпусе преобразователя и, вращая вал резистора, установить необходимое напряжение при работающем генераторе.

ВНИМАНИЕ: УСТАНОВКА И ЗАМЕНА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕЕ!

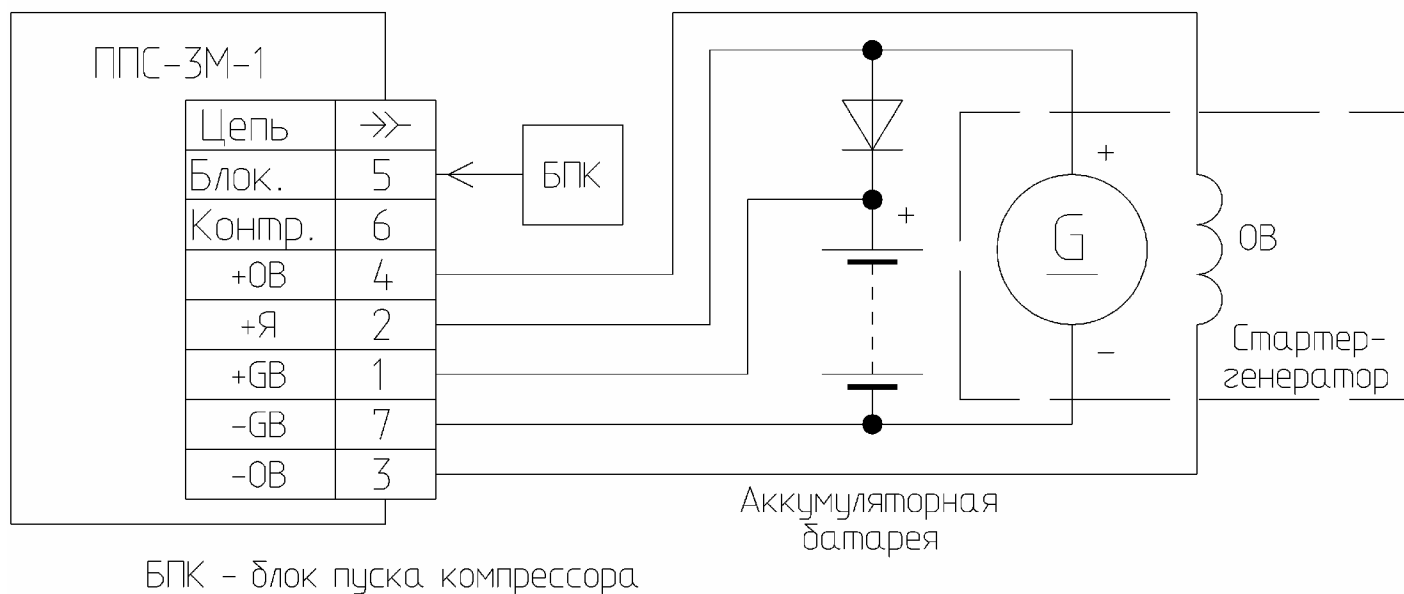


Рисунок 2 – Схема подключения преобразователя ППС-3М-1

4.4. Схема электрическая принципиальная преобразователя напряжения ППС-3М-1 приведена в приложении А.

Схема расположения элементов на плате регулятора приведена в приложении Б.

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной приведен в приложении В.

5 Описание схемы электрической принципиальной преобразователя

5.1 Уровни напряжения в схеме, а также далее по тексту приведены относительно минуса напряжения питания (контакт 7 разъема ХР12).

5.2 На контакты «1» и «7» ХР1 преобразователя поступает напряжение питания от аккумуляторной батареи «+» и «-» соответственно. На элементах VT4, VD7, VD12, C11, C12, R22, R23, R37 выполнен стабилизатор напряжения +15 В. Это напряжение используется для питания микросхем DA1, DA4, DD1.

5.3 Микросхема DA1 (IL1088EP1-03) является ШИМ-регулятором и содержит внутренний термостабилизированный источник опорного напряжения. На измерительный вход (выв. 7) DA1 через резистивный делитель (R5, RP1, R4, R35*) с контакта «2» ХР12 преобразователя поступает измеряемое напряжение с выхода генератора. При уровне напряжения на выв. 7 DA1 менее 13 В на выходе (выв. 6) DA1 устанавливается высокий уровень напряжения (более 2 В). При уровне напряжения на выв. 7 DA1 более 13,4 В на выв. 6 DA1 устанавливается низкий уровень напряжения (менее 0,5 В). При напряжении на выв.7 уровнем от 13 до 13,4 В на выв.6 присутствует сигнал с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) со скважностью обратно пропорциональной входному напряжению (на выв.7).

Таким образом микросхема DA1 поддерживает на измерительном входе (выв. 7) уровень напряжения 13,2 В, что соответствует уровню напряжения 115 В на контакте «2» ХР12 преобразователя (регулируется переменным резистором RP1 в пределах не уже, чем от 104 до 116 В). Подбором резистора R35* при необходимости смещают диапазон регулировки напряжения.

С выв. 6 DA1 импульсы через буферный каскад на элементах VD1, VT1, R2, R6, DD1.1 поступают на вход элемента DD1.3 (выв.5). На второй вход DD1.3 (выв.6) поступают импульсы с каскада ограничения скважности сигнала ШИМ, которые разрешают или запрещают прохождение импульсов от микросхемы DA1.

5.4 Каскад ограничения скважности сигнала ШИМ собран на элементах DD1.2, R11, R14, C5, VD4. Каскад предназначен для ограничения максимальной скважности ШИМ на уровне $(96 \pm 1) \%$.

На элементах DD1.2, R14, R11, C5, VD4 собран генератор импульсов со скважностью $(96 \pm 1) \%$, которые поступают с выв.10 DD1.2 на выв.6 DD1.3. При этом конденсатор C5 разряжается через элементы R11, VD4 (когда на выв.11 DD1.4 низкий уровень напряжения) в 20 раз быстрее, чем заряжается через R14, R11, выв.10 DD1.2 (когда на выв.11 DD1.4 высокий уровень напряжения).

Таким образом на выв.11 DD1.4 присутствует импульсная последовательность частотой порядка 500 Гц и максимальной скважностью по-

рядка 96 %. Данное ограничение уровня ШИМ необходимо для корректной работы микросхемы DA4.

5.5 Микросхема DA4 представляет собой драйвер для управления выходными силовыми транзисторами VT5 - VT8. Транзисторы VT5 - VT8 включены параллельно для увеличения нагрузочной способности. В микросхеме DA4 имеется встроенный узел защиты транзисторов по току. Если напряжение между выводами 6 и 5 DA4 превышает 230 мВ, выход драйвера (выв.7 DA4) закрывает транзисторы. Резистор R34 является датчиком тока (шунтом). Резистором RP3 производится настройка срабатывания уровня защиты по току на уровне (21 – 26) А.

Микросхема DA4 имеет встроенный детектор уровня напряжения питания. Если напряжение между выводами 1 и 4 DA4 менее 9 В, то выход драйвера отключается и закрывает транзисторы VT5 – VT8. Это предотвращает работу транзисторов в активном режиме при малом уровне сигнала на затворах. Истоки транзисторов VT5 – VT8 через резистор R34 и автоматический выключатель SF1 соединены с минусом питания (контакт «7» XP1). К стокам транзисторов через контакт «3» XP12 подключается вывод обмотки возбуждения генератора. Второй вывод обмотки возбуждения генератора через контакты «4» и «1» XP12 соединяется с плюсом аккумуляторной батареи. Таким образом, с помощью транзисторов VT5 – VT8 регулируется ток через обмотку возбуждения генератора, а значит и выходное напряжение генератора.

5.6 Диод VD11 предназначен для замыкания тока самоиндукции обмотки возбуждения генератора в момент паузы сигнала ШИМ.

5.7 На элементах C15, VD9, R25 – R28 собрана цепь гашения высоковольтных импульсов возникающих в момент паузы ШИМ и предназначена для защиты транзисторов VT5 – VT8.

5.8 Варисторы RU1, RU2 служат для защиты от импульсных выбросов напряжения.

5.9 На контакт «6» XP12 через SF1 выводится минус напряжения питания (аккумуляторной батареи) для подключения измерительных приборов.

5.10 Узел защиты от превышения выходного напряжения генератора (при выходе элементов преобразователя из строя) собран на элементах DA3, VT3, VD2, VD3, VD6, R8, R10, R13, R16 – R18, R21, RP2, C4, C6, C7, C20, C21.

На элементах VD3, R16, C7 собран стабилизатор напряжения питания на 15 В для микросхемы DA3. На элементах R18, VD2, C4 собран источник опорного напряжения уровнем 5,6 В, которое поступает на инверсный вход компаратора DA3 (выв.3). На второй вход компаратора (выв.2) с контакта «2» XP1 через делитель на элементах R10, RP2, R8 поступает напряжение с выхода генератора.

Если напряжение на выходе генератора меньше (125 – 135) В, а следовательно на выв.2 DA3 меньше 5,6 В, на выходе DA3 (выв.7) присутствует низкий уровень напряжения. При этом транзистор VT3 закрыт.

Если напряжение на выходе генератора больше (125 – 135) В, а следовательно на выв.2 DA3 больше 5,6 В, выход DA3 (выв.7) переходит в высокоимпедансное состояние (отключается). При этом на затвор транзистора VT3 через делитель R17, R21 поступает напряжение +15 В (на затворе транзистора при этом +7,5 В). Транзистор VT3 открывается, и на катушку независимого расцепителя, встроенного в выключатель SF1, поступает напряжение (125 – 135) В. При этом выключатель SF1 разрывает цепь минуса питания, а следовательно ток через обмотку возбуждения генератора прекращает течь.

Уровень напряжения на выходе генератора, при котором срабатывает защита устанавливается с помощью подстроечного резистора RP2. Конденсатор С6 сглаживает пульсации выходного напряжения генератора, предотвращая ложное срабатывание защиты при его кратковременных всплесках. Конденсаторы С20, С21 служат для фильтрации от импульсных бросков напряжений.

5.11 На элементах VT2, VD13, R38, R39, VD14 собран узел блокировки работы преобразователя. При подаче на контакт 5 XP12 внешнего сигнала блокировки уровнем (60 – 125) В) открывается транзистор VT2 и шунтирует вход микросхемы (выв.2) DA4. При этом микросхема DA4 закрывает выходные транзисторные ключи и ток в обмотку возбуждения генератора не поступает. Во время блокировки на передней панели регулятора светится светодиод «БЛОКИРОВКА». При снятии сигнала блокировки транзистор VT2 закрывается и работа преобразователя в режиме стабилизации напряжения стартер-генератора возобновляется.

Блокировка работы преобразователя может применяться при недостаточных оборотах вращения двигателя (стартер-генератора), для ограничения тока заряда аккумуляторной батареи и др.

6 Транспортирование и хранение

Преобразователь транспортируют транспортом любого вида при наличии защиты от атмосферных осадков по условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69 и по правилам, действующим на транспорте соответствующего вида.

Условия транспортирования преобразователя в зависимости от воздействия механических факторов – категория С ГОСТ 23216-78.

Условия хранения преобразователя – 2 ГОСТ 15150-69.

7 Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие преобразователя требованиям конструкторской документации ДУВК.667565.005 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

6.2 Гарантийный срок хранения ППС-3М-1 – 12 месяцев.

6.3 Гарантийный срок эксплуатации ППС-3М-1 – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

8 Свидетельство о приемке

Преобразователь напряжения ППС-3М-1 ДУВК.667565.005
наименование изделия обозначение

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

МП

_____ личная подпись

_____ расшифровка подписи

_____ год, месяц, число

Адрес предприятия-изготовителя:

222310, Республика Беларусь, Минская обл.,
г. Молодечно, ул. Городокская, 123,
СЗАО "Электромеханический завод",
Тел./факс: (+375-176) 744321, тел.:745752