

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



Регулятор напряжения РГД–221–2

П А С П О Р Т

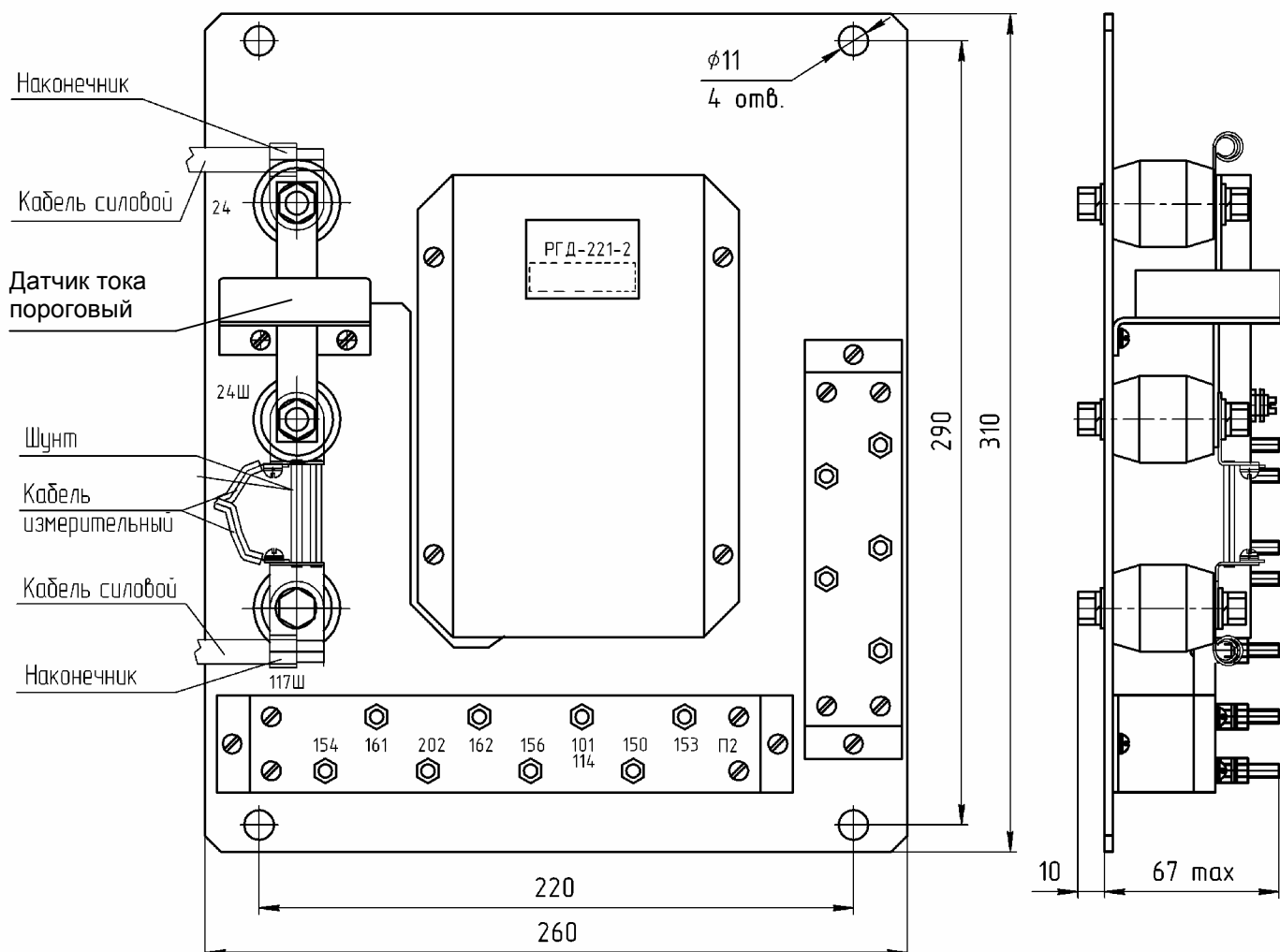
ДУВК.667565.010-01 ПС

Регулятор напряжения РГД-221-2 (далее – регулятор) предназначен для автоматического поддержания в заданных пределах напряжения на выводах генератора DT701-4 тепловоза ЧМЭ-3. Регулятор РГД-221-2 взаимозаменяем с регуляторами РГД-221-1, RGD-221 и РГД-221М. Регулятор дополнительно обеспечивает ограничение тока заряда аккумуляторной батареи и электронную защиту выходного транзистора регулятора от коротких замыканий по выходной цепи.

Регулятор изготавливается для нужд народного хозяйства в качестве запасных частей для ремонтных целей, а также для поставок на экспорт.

1 Основные параметры

- 1.1 Диапазон значений напряжения питания, не уже (50 – 130) В.
- 1.2 Диапазон установки регулируемого напряжения, не уже (104 – 116) В.
- 1.3 Точность поддержания регулируемого напряжения..... $\pm 1,0$ В.
- 1.4. Ток срабатывания защиты в выходной цепи регулятора..... (5 – 6) А.
- 1.5. Величина ограничение тока заряда аккумулятора (58 – 68) А.
- 1.6 Масса, кг, не более 4,0 кг.
- 1.7 Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке 1.



Примечание – Шунт, кабель измерительный, кабель силовой, наконечники, показанные на рисунке, в комплект поставки регулятора не входят

Рисунок 1 – Габаритные и установочные размеры регулятора

2 Характеристики

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

2.2 Режим работы – продолжительный S1 по ГОСТ 183-74.

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

2.4 По условиям эксплуатации регулятор относится к изделиям категории размещения 2.1 по ГОСТ 15150-69 и выпускается в климатическом исполнении У.

2.5 Содержание драгоценных материалов в одном изделии:

– золото 0,0011862 г;

– серебро 0,0954966 г;

– палладий 0,0110000 г.

Количество драгоценных материалов определено комиссионно.

3 Комплектность

В комплект поставки регулятора входят:

– регулятор напряжения РГД-221-2 1 шт;

– паспорт ДУВК.667565.010-01 ПС 1 экз.;

– комплект упаковки ДУВК.305636.003 1/3.

4 Рекомендации по эксплуатации

Регулятор напряжения РГД-221-2 взаимозаменяем с реле-регулятором RGD-221 и с регулятором напряжения РГД-221М.

При необходимости изменения напряжения генератора ослабить контргайку регулировочного резистора РЕГ U (RP1) на крышке регулятора и установить необходимое напряжение при работающем генераторе.

ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКА И ЗАМЕНА РЕГУЛЯТОРА ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕЕ!

Схема подключения регулятора приведена на рисунке 2. Контакты «153», «154», «156», «161» в регуляторе не задействованы и служат лишь для совместимости с регуляторами предыдущего поколения. К данным контактам подключаются внешние цепи в тепловозе (аналогично как для RGD-221) для исключения их замыкания друг на друга или на корпус.

Кабель силовой цепи заряда аккумуляторной батареи подключается к контактам «24» и «117Ш», шунт измерительный подключается к контактам «24Ш» и «117Ш».

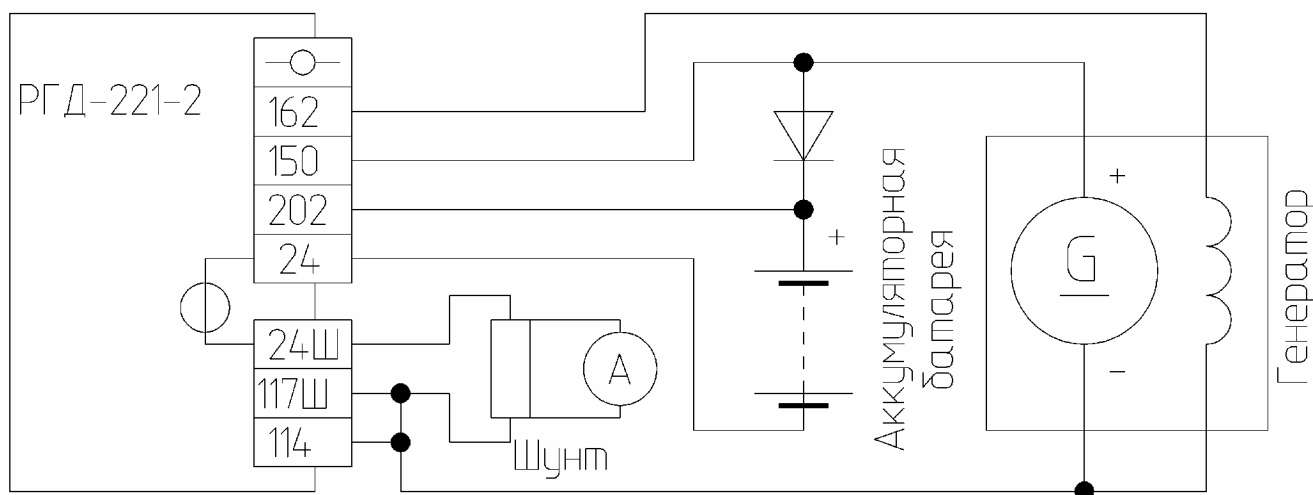


Рисунок 2 – Схема подключения регулятора.

5 Описание схемы электрической принципиальной регулятора напряжения РГД-221-2

5.1 Схема электрическая принципиальная регулятора напряжения РГД-221-2 приведена в приложении А. Перечень элементов приведен в приложении Б. Схема расположения элементов на плате печатной регулятора приведена на рисунке 3.

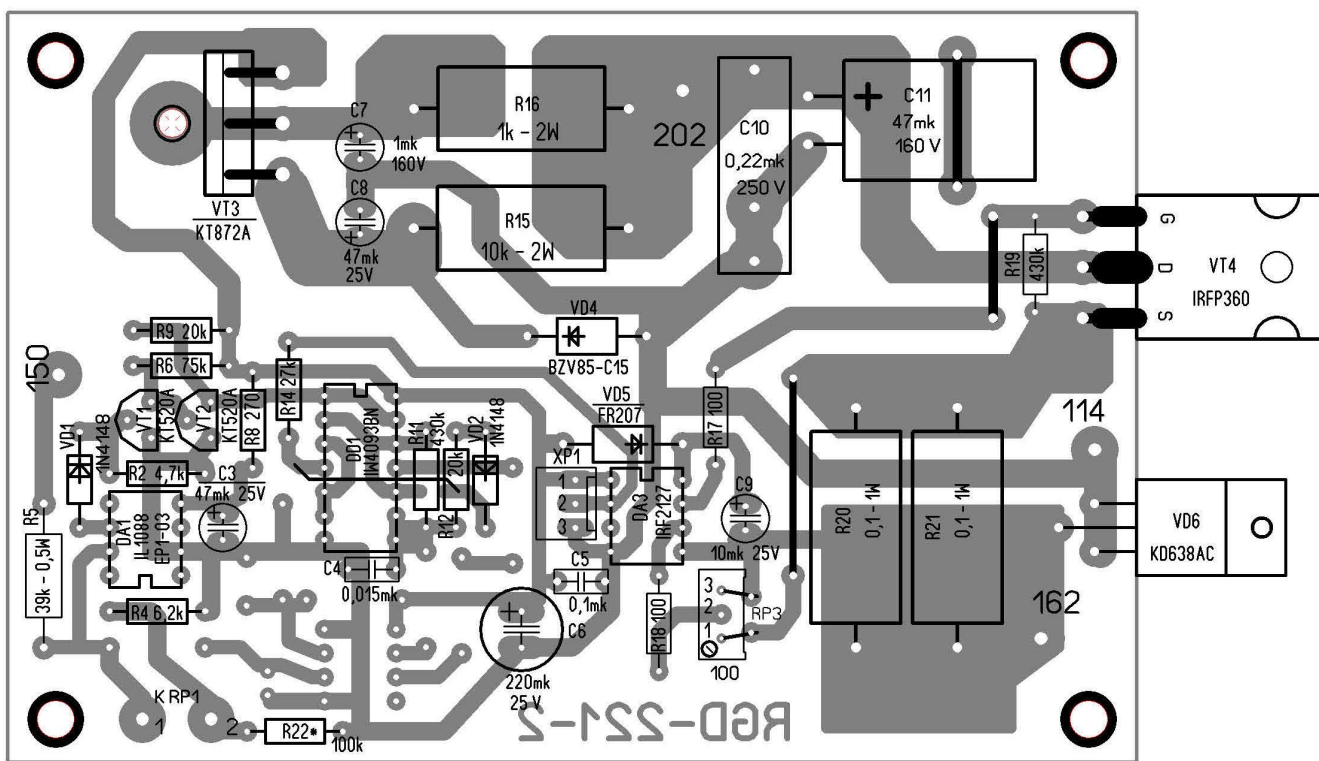


Рисунок 3 – Схема расположения элементов на плате печатной регулятора.

5.2 На контакты «202» и «114» регулятора поступает напряжение с аккумуляторной батареи «+» и «-» соответственно. Все электронные компоненты регулятора за исключением регулировочного резистора RP1 установлены на печатной плате. На элементах VT3, VD4, C7, C8, R15, R16 собран стабилизатор напряжения +15 В. Данное напряжение используется для питания всех микросхем регулятора.

5.3 Микросхема DA1 (IL1088EP1-03) содержит внутренний термостабилизированный источник опорного напряжения. На выв. 7 DA1 через резистивный делитель (R5, RP1, R4, R22*) с контакта «150» регулятора поступает измеряемое напряжение с выхода генератора. При напряжении на выв. 7 DA1 уровнем менее 13 В на выв. 6 DA1 устанавливается высокий уровень напряжения (более 1 В). При напряжении на выв. 7 DA1 уровнем 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.

Таким образом микросхема DA1 поддерживает на выв. 7 уровень напряжения 13,2 В, что соответствует уровню напряжения 115 В на контакте «150» регулятора (регулируется переменным резистором RP1 в пределах не уже, чем от 104 до 116 В). Установкой резистора R22* при необходимости смещают диапазон регулировки в сторону большего напряжения.

С выв. 6 DA1 импульсы через буферный каскад на элементах VT1, VT2, VD1, R2, R6, R9 поступают на вход элемента DD1.1 (выв.1). На второй вход (выв.2) 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 DD1.1 – DD1.3, R11, R12, C4, VD2. Каскад предназначен для ограничения максимальной скважности ШИМ на уровне $(96 \pm 1) \%$. Данное ограничение уровня ШИМ необходимо для корректной работы микросхемы драйвера DA3.

На элементах DD1.2, R11, R12, C4, VD2 собран генератор импульсов со скважностью ШИМ на уровне $(96 \pm 1) \%$. При этом конденсатор C4 разряжается через элементы R12, VD2, выв.4 DD1.3 в 20 раз быстрее чем заряжается через R11 и выв.10 DD1.2.

Таким образом на выв.10 DD1.2 присутствует импульсная последовательность частотой порядка 500 Гц и скважностью порядка 96 %, которая ограничивает прохождение импульсов от DA1 к DA3 со скважностью более 96 %.

5.5 Микросхема DA3 представляет собой драйвер верхнего уровня для управления выходным силовым транзистором VT4. В микросхеме имеется встроенный узел накачки для формирования плавающего напряжения питания (выводы 5 и 8), необходимого для управления затвором выходного транзистора. Для функционирования узла накачки входной сигнал должен иметь скважность не более 97 %. Для контроля плавающего напряжения питания в микросхеме имеется встроенный детектор уровня. Если напряжение между выводами 8 и 5 DA3 менее 9 В, то выход драйвера закрывает транзистор VT4. Это предотвращает подачу на затвор транзистора напряжения открывания менее 9 вольт, тем самым исключая работу транзистора в активном режиме. С истока транзистора VT4 сигнал через резисторы R20, R21 поступает на выход регулятора (контакт «162»).

В микросхеме DA3 имеется встроенный узел защиты выходного транзистора по току. Если напряжение между выводами 6 и 5 DA3 превышает 230 мВ, выход драйвера (выв.7) закрывает транзистор VT4. Резисторы R20, R21 являются датчиками тока, резистором RP2 производится настройка срабатывания уровня защиты по току на уровне (5 – 6) А.

5.6 Диод VD6 предназначен для замыкания тока самоиндукции обмотки возбуждения генератора в момент паузы сигнала ШИМ.

5.7 Контакты «153», «154», «156», «161» в регуляторе не задействованы и служат лишь для совместимости с регуляторами предыдущего поколения. К данным контактам подключаются внешние цепи в тепловозе (аналогично как для RGD-221) для исключения их замыкания друг на друга или на корпус.

5.8 Схема ограничения тока заряда аккумулятора реализована на основе датчика порогового токового ДПТ-63 (на схеме электрической принципиальной обозначен как В1). При превышении тока, протекающего через датчик В1 величины порогового значения (порядка 63 А), выход датчика В1 шунтирует сигнал на входе микросхемы драйвера DA3 (выв. 2). Выход драйвера закрывает транзистор VT4, и сигнал в обмотку возбуждения генератора не поступает. Таким образом снижается выходное напряжение генератора, а следовательно и ток. При снижении тока через датчик ниже порогового, выход датчика переходит в высокоимпедансное состояние и не оказывает влияние на работу схемы регулирования напряжения.

6 Транспортирование и хранение

Изделия 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 изделий в зависимости от воздействия механических факторов – средние С ГОСТ 23216-78.

Условия хранения изделий – 2 ГОСТ 15150-69.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям ДУВК.667565.010 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

7.2 Гарантийный срок хранения РГД-221-2 – 12 месяцев со дня отгрузки потребителям.

7.3 Гарантийный срок эксплуатации РГД-221-2 – 24 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев с даты продажи.

8 Свидетельство о приемке

Регулятор напряжения РГД-221-2
наименование изделия

ДУВК.667565.010-01
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 изготовителя: 222310, Республика Беларусь,
Минская обл., г. Молодечно,
ул. Городокская, 123,
СЗАО "Электромеханический завод"
тел/факс. (+375-176) 744321, 730059**