

СЗАО «Электромеханический завод»



**Преобразователь напряжения
регулируемый
ПНР-1**

ПАСПОРТ

ДУВК 667521.001 ПС

Преобразователь напряжения регулируемый ПНР-1 (далее – преобразователь) является электронным блоком управления тепловентиляторами тепловозов. Преобразователь преобразовывает входное напряжение уровнем (75 – 115) В в выходное регулируемое от 28 В до 78 В в зависимости от сигнала управления.

Схема включения преобразователя позволяет использовать один преобразователь на два поста.

Преобразователь дополнительно обеспечивает ограничение тока нагрузки и защиту выходных транзисторов преобразователя. Ограничение тока нагрузки обеспечивает плавное включение нагрузки.

По условиям эксплуатации преобразователь относится к изделиям размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69 и выпускается в климатическом исполнении У – для умеренного климата.

1 Основные параметры

- 1.1 Диапазон напряжения питания преобразователя, не уже (75 – 115) В.
- 1.2 Минимальный уровень выходного напряжения преобразователя (26 – 32) В.
- 1.3 Максимальный уровень выходного напряжения преобразователя (73 – 83) В.
- 1.4 Величина ограничения тока нагрузки..... (9 – 10) А.
- 1.5 Масса преобразователя, не более..... 1,9 кг.
- 1.6 Габаритные и установочные размеры преобразователя приведены на рисунке 1

2 Характеристики

2.1 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой преобразователя от проникновения посторонних тел IP 40 по ГОСТ 14254-96.

2.2 Режим работы преобразователя – продолжительный номинальный S1 по ГОСТ 3940-2004.

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

2.4 Содержание драгоценных материалов в одном изделии:

– золото 0,0014945 г,

– серебро 0,0709255 г.

Примечание – Количество драгоценных материалов определено комиссионно.

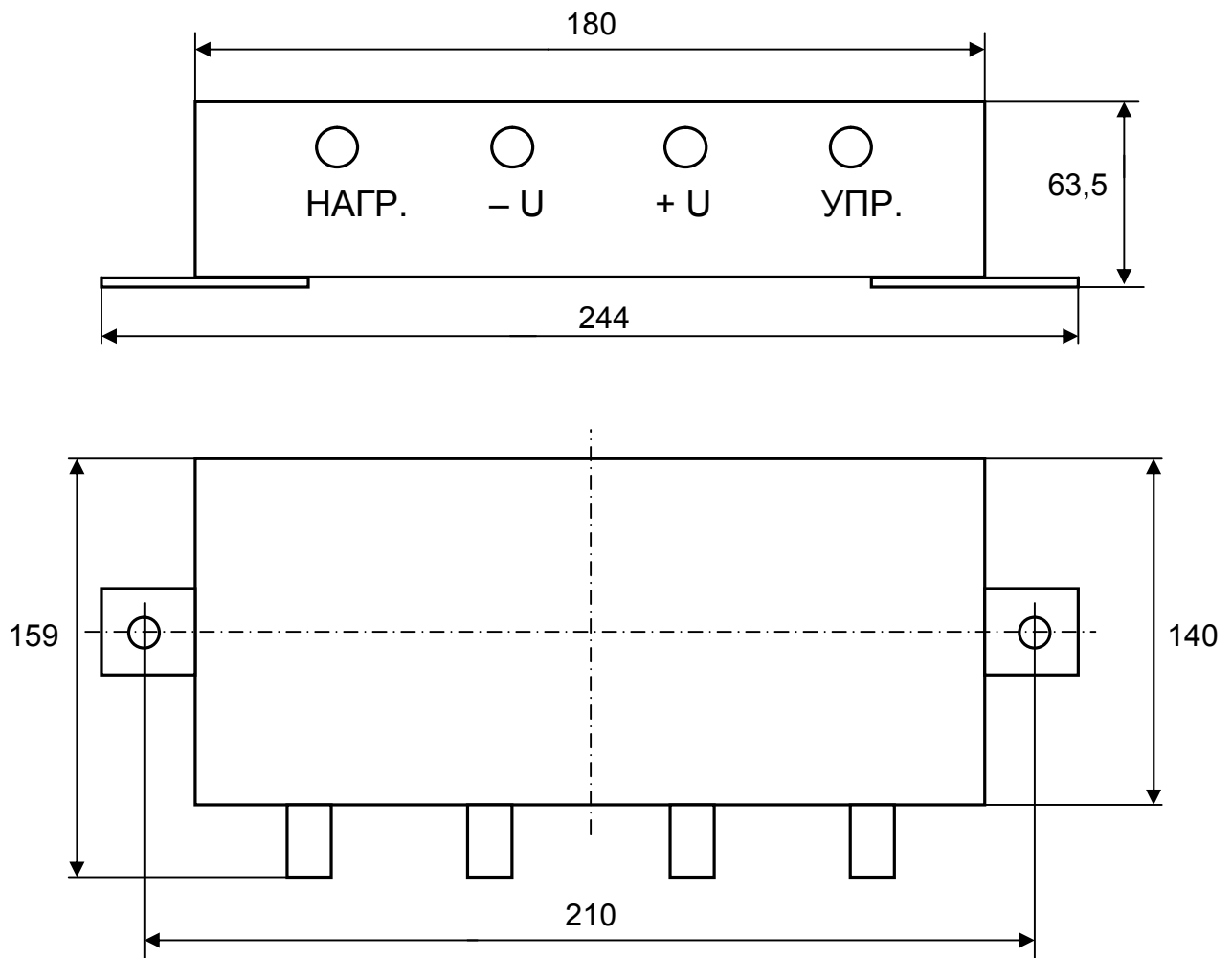


Рисунок 1 – Габаритные и установочные размеры преобразователя напряжения ПНР-1

3 Комплектность

В комплект поставки преобразователя входят:

- преобразователь напряжения ПНР-1 1 шт.;
- резистор регулировочный ППБ-2-А-10 кОм
(или аналогичный) 2 шт.;
- диод 1N4007 “Microsemi” (или аналогичный)..... 2 шт.;
- паспорт ДУВК.667521.001 ПС 1 экз.;
- комплект упаковки ДУВК.305636.002-01 1 шт.

Примечание – При поставке преобразователей партиями допускается в комплект поставки включать один паспорт и одну упаковку на партию.

4 Рекомендации по эксплуатации

4.1 Схема подключения преобразователя напряжения ПНР-1 при двухпостовом включении приведена на рисунке 2. Допускается одновременное включение нагрузок на обоих постах, при этом выходное напряжение преобразователя будет зависеть от положения регулировочных резисторов на обоих постах и не будет превышать (55 ± 5) В.

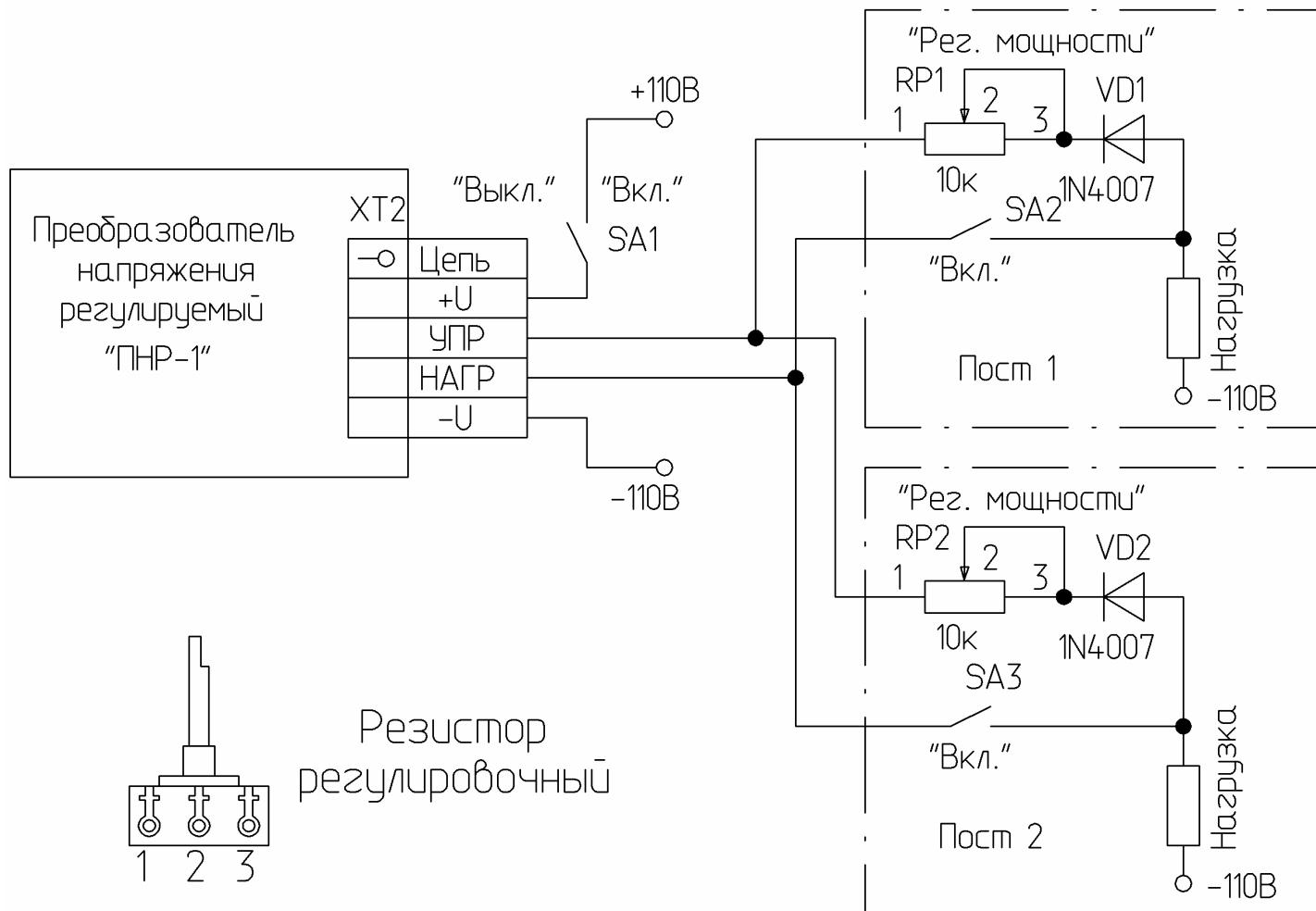


Рисунок 2 – Схема подключения преобразователя напряжения ПНР-1

5 Описание схемы электрической принципиальной преобразователя ПНР-1

5.1 Схема электрическая принципиальная преобразователя приведена на рисунке 3. Схема расположения деталей на плате печатной приведена на рисунке 4.

5.2 На контакты «+U» и «-U» преобразователя поступает напряжение с аккумуляторной батареи «+» и «-» соответственно. Все электронные компоненты преобразователя установлены на печатной плате.

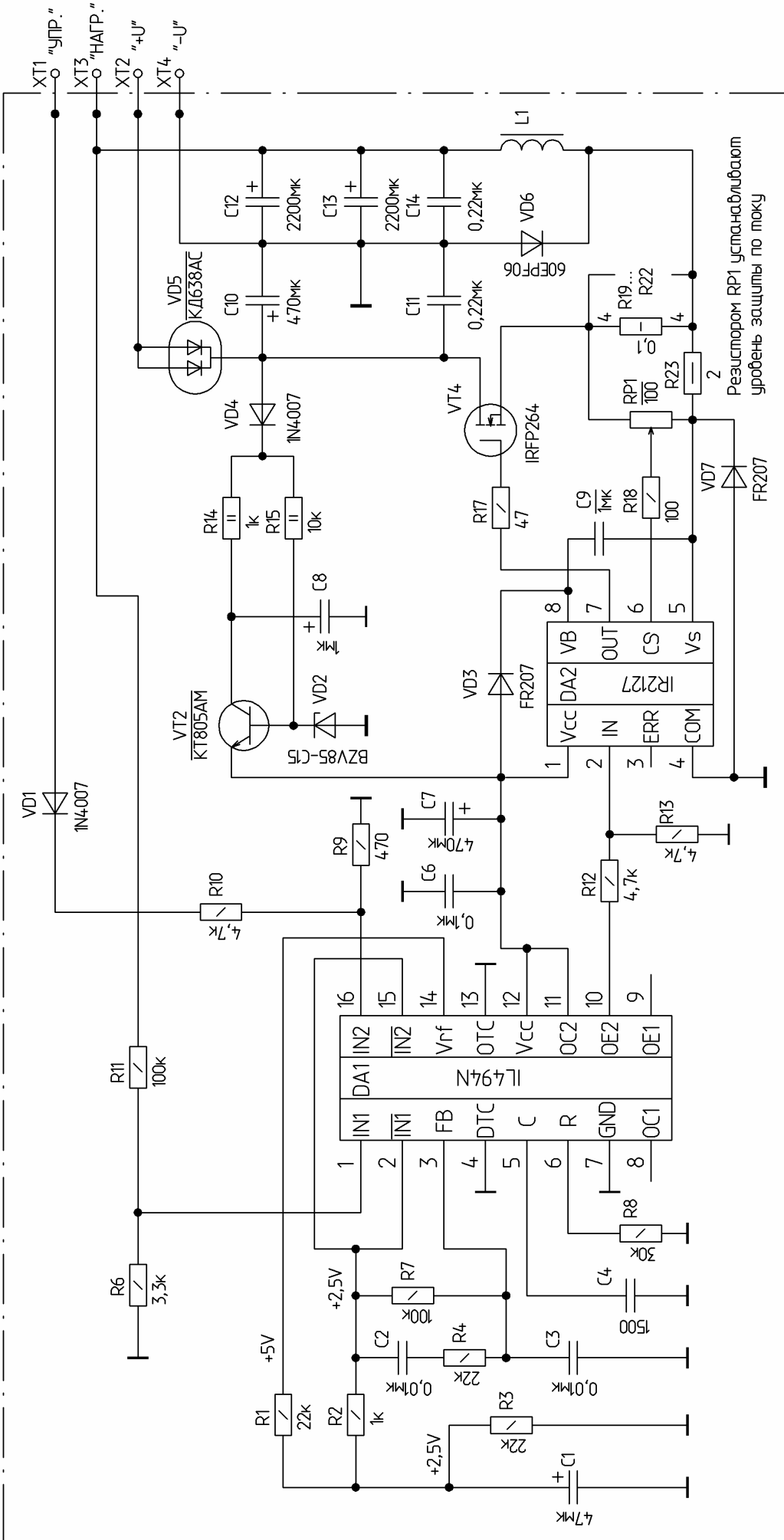


Рисунок 3
 Схема электрическая принципиальная преобразователя напряжения регулируемого ГНР-1

На элементах VT2, VD2, C8, R14, R15 собран стабилизатор напряжения +15 В. Данное напряжение используется для питания всех микросхем преобразователя.

5.3 Микросхема DA1 (IL494N) содержит внутренний стабилизированный источник опорного напряжения +5 В (выв. 14), два усилителя ошибки (входы первого – выв.1, 2, второго – выв.16, 15) с объединенным выходом (выв.3) по схеме И, задающий RC генератор (выв.5, 6) и два выходных ключа с открытыми коллекторами (выв.8, 11) и эмиттерами (выв.9, 10).

На инвертирующие входы усилителей ошибки (выв. 2 и 15 DA1) через резистивный делитель R1, R3 и резистор R2 поступает опорное напряжение уровнем 2,5 В.

На неинвертирующий вход первого усилителя (выв.1) поступает через делитель R6, R11 измеряемое напряжение с нагрузки (клеммы «НАГР»). Если напряжение на выв. 1 DA1 менее чем на выв. 2, на выходе (выв. 9, 10) устанавливается высокий уровень напряжения (+15 В), если более – то низкий. Таким образом на выходе микросхемы DA1 (выв. 9, 10) присутствует сигнал с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), скважность которого зависит от уровня напряжения на выв. 1.

При этом максимальное напряжение в нагрузке определяется формулой:

$$U_{\max} = 2,5 \cdot (1 + R_{11}/R_6) = 2,5 \cdot (1 + 100000/3300) = 78 \text{ В} \quad (1)$$

На неинвертирующий вход второго усилителя (выв.16) поступает напряжение с нагрузки через диод, регулировочный резистор (см. схему подключения преобразователя на рисунке 2), контакт «УПР» преобразователя, диод VD1 и резистивный делитель R10, R9.

При этом напряжение в нагрузке определяется формулой:

$$U = 0,7 + 0,7 + 2,5 \cdot (1 + (R_P + R_{10})/R_9), \quad (2)$$

где R_P – сопротивление регулировочного резистора.

При $R_P = 0$ напряжение на выходе преобразователя будет:

$$U = 0,7 + 0,7 + 2,5 \cdot (1 + 4700/470) = 29 \text{ В} \quad (3)$$

При $R_P = 10 \text{ кОм}$ напряжение на выходе преобразователя будет:

$$U = 0,7 + 0,7 + 2,5 \cdot (1 + 14700/470) = 82 \text{ В} \quad (4)$$

Фактически максимальное напряжение на выходе преобразователя (на нагрузке) будет ограничено согласно формуле (1) уровнем 78 В.

5.4 С выхода DA1 сигнал с ШИМ через делитель на R12, R13 поступает на вход микросхемы DA2 (выв.2).

5.5 Микросхема DA2 представляет собой драйвер верхнего уровня для управления выходным силовым транзистором VT4. В микросхеме DA2 име-

ется встроенный узел защиты транзисторов по току. Если напряжение между выводами 6 и 5 DA2 превышает 230 мВ, выход драйвера (выв.7) закрывает транзисторы. Резисторы R19 - R22 являются датчиками тока. При выходном токе 10 А на них падает порядка 250 мВ. Резистором RP1 производится настройка срабатывания уровня защиты по току на уровне (11 – 13) А.

Для управления силовым транзистором выходной каскад драйвера имеет плавающее напряжение питания (выводы 5 и 8) со встроенным детектором уровня. Если напряжение между выводами 8 и 5 DA3 менее 9 В, то выход драйвера отключается. Это предотвращает работу транзисторов в активном режиме при недостаточном уровне сигнала управления на затворе. С истока транзистора VT4 сигнал через резисторы R19 – R22 поступает на дроссель L1 и далее на выход преобразователя (клемма «НАГР»).

5.6 Дроссель L1 совместно с конденсаторами C12 - C14 представляют собой фильтр нижних частот для уменьшения пульсаций напряжения и помех, создаваемых преобразователем.

5.7 Диод VD6 предназначен для замыкания тока самоиндукции дросселя L1 в момент паузы сигнала ШИМ.

5.8 Диод VD5 предназначен для защиты преобразователя от переполюсовки по питанию.

5.9 Диод VD7 и резистор R23 предотвращают возникновение отрицательных выбросов на выв. 5 микросхемы DA2 в момент паузы сигнала ШИМ.

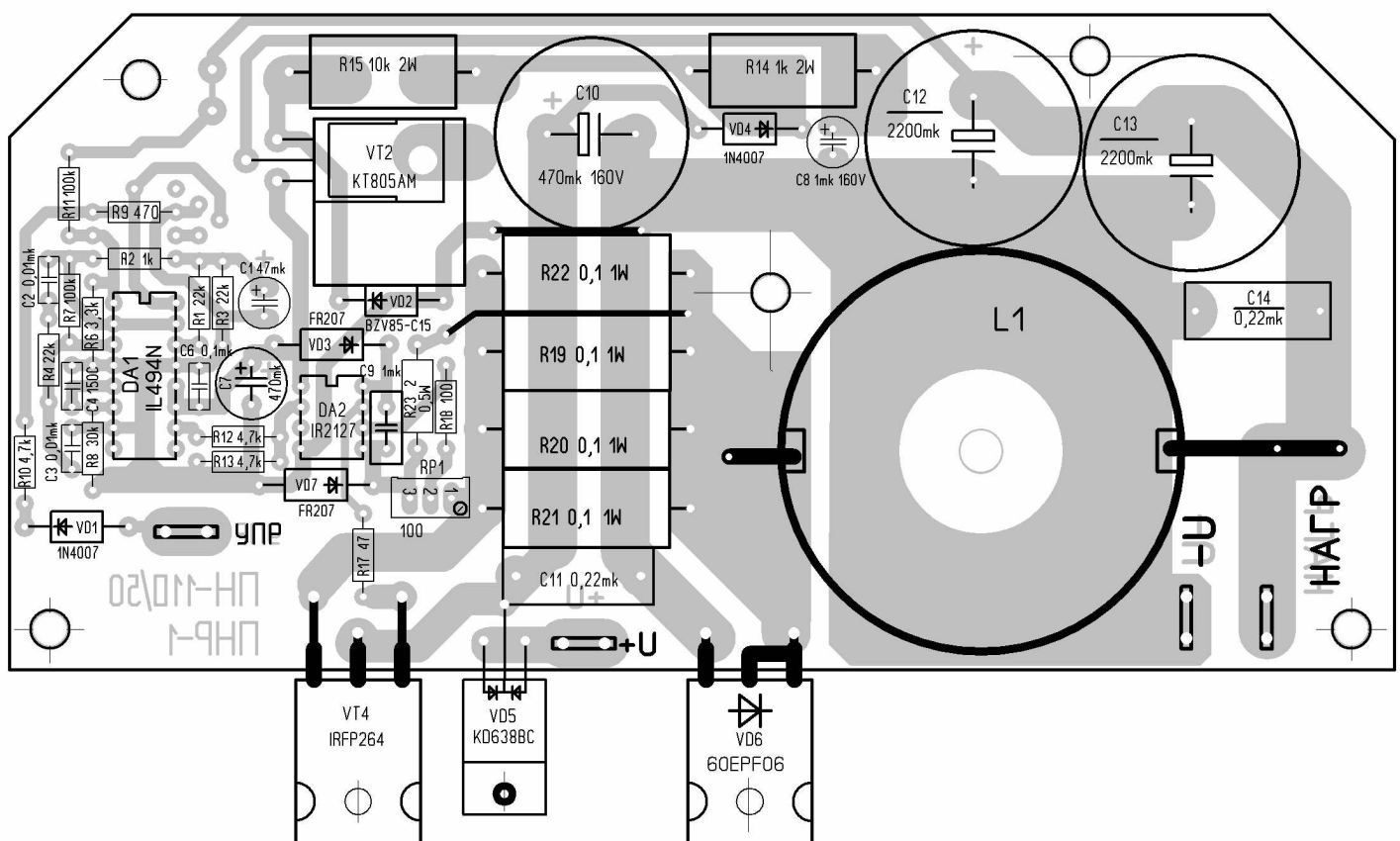


Рисунок 3 – Схема расположения деталей на плате печатной

6 Транспортирование и хранение

6.1 Преобразователи 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.

6.2 Условия транспортирования преобразователей в зависимости от воздействия механических факторов – средние С ГОСТ 23216-78.

6.3 Условия хранения преобразователей – 2 ГОСТ 15150-69.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям конструкторской документации ДУВК.667521.001 при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

7.2 Гарантийный срок хранения ПНР-1 – 12 месяцев.

7.3 Гарантийный срок эксплуатации ПНР-1 – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

8 Свидетельство о приемке

Преобразователь напряжения
регулируемый ПНР-1
наименование изделия

ДУВК.667521.001
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, 730059