

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Главный инженер  
Московского метрополитена**

\_\_\_\_\_ **А.В. Ершов.**

**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ  
ПУТЕВОЙ ГЕНЕРАТОР**

Руководство по эксплуатации (РЭ)

РКУН 11.00.00.000. РЭ

**СОГЛАСОВАНО:**

Генеральный директор  
ЗАО НПФ «КОМАГ-Б»

\_\_\_\_\_ А.Д. Комаров

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2001г

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник Службы сигнализации и  
связи Московского метрополитена

\_\_\_\_\_ С.В. Пономарев

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2001г

2001 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ. ....</b>	<b>12</b>
<b>4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>16</b>
<b>5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>22</b>

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения работы универсального путевого генератора УПГ РКУН.11.00.00.000 (ТУ 4222-01-29279945) и содержит описание его устройства, принципа действия, технических характеристик, а также правил использования, транспортирования, хранения и других сведений, необходимых для его правильной эксплуатации.

При изучении руководства по эксплуатации необходимо пользоваться следующей технической документацией на УПГ:

- РКУН. 11.01.01.000.ЭЗ; РКУН. 11.01.01.000.ПЭЗ;
- РКУН. 11.01.02.000.ЭЗ; РКУН. 11.01.02.000.ПЭЗ;
- РКУН. 11.01.03.000.ЭЗ; РКУН. 11.01.03.000.ПЭЗ;
- РКУН. 11.01.00.000.ЭЗ; РКУН. 11.01.00.000.ПЭЗ;
- РКУН. 11.02.00.000.ЭЗ; РКУН. 11.02.01.000.ЭЗ;
- РКУН. 11.00.00.000.ЭЗ.

К обслуживанию УПГ могут быть допущены лица, имеющие доступ к обслуживанию аппаратуры с напряжением не менее 1000 В.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Описание и работа изделия.

#### 1.1.1. Назначение изделия

УПГ предназначен для эксплуатации в системе автоматической регулировки скорости (АРС) движения поездов метрополитена. Выполняет функцию формирования и выдачи на рельсовые цепи синусоидальных сигналов АРС от 75Гц до 325Гц или от 420Гц до 780Гц для тональных рельсовых цепей (ТРЦ) с модуляцией 8 или 12Гц. (Применяемое средство измерения – прибор комбинированный для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ РКУН.14.00.00.000).

УПГ предназначен для эксплуатации в диапазоне температур от +1°C до +35°C, относительной влажности до 80% при температуре  $25 \pm 5^\circ\text{C}$ , атмосферном давлении 650-850мм рт. ст.

Полное обозначение изделия:

1. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПУТЕВОЙ ГЕНЕРАТОР  
АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКИ СКОРОСТИ (УПГ-АРС)  
РКУН.11.00.00.000.
2. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПУТЕВОЙ ГЕНЕРАТОР ТОНАЛЬНЫХ  
РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ (УПГ-ТРЦ)  
РКУН.11.00.00.000-01

#### 1.1.2. Технические характеристики

1.1.2.1. Питание УПГ осуществляется от однофазной сети переменного тока номинальным напряжением 220В частотой 50Гц. Допустимые пределы изменения напряжения от 187В до 242В.

1.1.2.2. УПГ изготавливается в двух модификациях:

- УПГ-АРС с номиналами генерируемых частот (75, 125, 175, 225, 275, 325)Гц с точностью  $\pm 1$ Гц и САО;
- УПГ-ТРЦ с частотами (420, 480, 580, 720, 780)Гц или (425, 475, 575, 725, 775)Гц с точностью  $\pm 1$  Гц с частотами модуляции 8 или 12Гц.  
Точность формирования частоты модуляции  $\pm 0,3$ Гц

Данные модификации УПГ конструктивно не отличаются друг от друга. Отличие заложено в программном обеспечении данных модификаций, аппаратурной логике, заложенной в программируемой логической микросхеме, набором контрольных функций, а также номиналом некоторых радиоэлементов и намоточными данными Tr1 вследствие разных диапазонов амплитуд выходного сигнала. Выбор требуемой частоты осуществляется по двум группам входов от

внешних контактов управляющих реле или перемычками на разъеме УПГ.

1.1.2.3. Зависимость частоты генерируемого сигнала УПГ-АРС от замкнутых контактов приведена в таблице 1.

Таблица 1

Замкнутые контакты на выходном разъеме SX1	Генерируемая частота (Гц)
1а-2а; 1в-2в	325 ± 1
1а-3а; 1в-3в	275 ± 1
1а-4а; 1в-4в	225 ± 1
1а-5а; 1в-5в	175 ± 1
1а-6а; 1в-6в	125 ± 1
1а-7а; 1в-7в	75 ± 1
1а-8а; 1в-8с	САО 275Гц, $T_{\text{мод}}/2=1.8\pm 0.2с$

Примечание. Любое другое сочетание замкнутых и разомкнутых контактов, указанных в таблице 1, приводит к блокированию выхода УПГ.

1.1.2.4. Зависимость частоты генерируемого сигнала УПГ-ТРЦ от замкнутых контактов приведена в таблице 2.

Таблица 2

Замкнутые контакты на выходном разъеме SX1	Генерируемая несущая частота (Гц).	Генерируемая модуляционная частота (Гц).
1а-2а; 1в-2в	420 ± 1	
1а-3а; 1в-3в	480 ± 1	
1а-4а; 1в-4в	580 ± 1,5	
1а-5а; 1в-5в	720 ± 2	
1а-6а; 1в-6в	780 ± 2	
1а-7а; 1в-7в		8 ± 0,3
1а-8а; 1в-8с		12 ± 0,3

Примечание. Любое другое сочетание замкнутых и разомкнутых контактов, указанных в таблице 2, приводит к блокированию выхода УПГ.

1.1.2.5. Максимальное действующее значение выходного напряжения-150В для УПГ-АРС и 30В для УПГ-ТРЦ.

1.1.2.6. Минимальное действующее значение выходного напряжения-15В в УПГ - АРС и 3В в УПГ - ТРЦ.

1.1.2.7. Максимальная выходная мощность для УПГ-АРС не менее 80Вт при  $U_{\text{вых.}}=150\text{В}$  и 4Вт при  $U_{\text{вых.}}=30\text{В}$  для УПГ-ТРЦ.

1.1.2.8. Мощность, потребляемая УПГ от сети питания при номинальном напряжении, должна быть не более 110ВА для УПГ-АРС и 20ВА для УПГ-ТРЦ.

1.1.2.9. Режим работы – непрерывный.

1.1.2.10. Короткое замыкание выходного сигнала не приводит к выходу из строя УПГ. После устранения короткого замыкания автоматически восстанавливается работоспособность УПГ.

1.1.2.11. Сопротивление изоляции между соединенными между собой выводами (X1/10a, 10c) относительно корпуса не менее 20МОм.

1.1.2.12. Электрическая прочность изоляции между соединенными между собой выводами (X1/10a, 10c) и корпусом выдерживает без пробоя и поверхностного перекрестного перекрытия в течение 1 минуты воздействие испытательного переменного напряжения 500В с частотой 50Гц при мощности источника не менее 0,25кВА.

1.1.2.13. Габаритные размеры, мм: 129x204x270. Точность  $\pm 3\text{мм}$ .

1.1.2.14. Масса не более 7кг.

1.1.2.15. В комплект поставки входит:

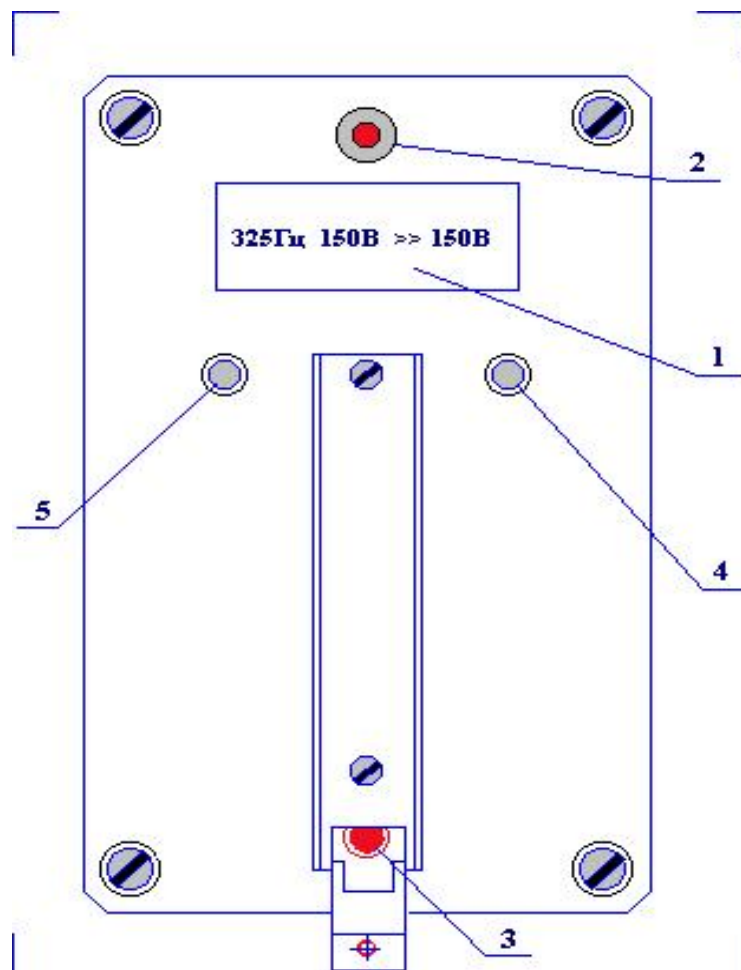
- УПГ РКУН.11.00.00.000. (генератор АРС) или РКУН.11.00.00.000-01 (генератор ТРЦ) – 1шт.
- Руководство по эксплуатации – 1шт. на партию генераторов (количество штук в партии – по договору с заказчиком).
- Паспорт

1.1.3. Состав изделия

1.1.3.1. УПГ представляет собой конструкцию, состоящую из прибора УПГ (РКУН.11.01.00.000) и панели крепления УПГ (РКУН.11.02.00.000). Прибор УПГ состоит из металлического основания, к которому прикреплены шасси и к которым, в свою очередь, крепятся: печатные платы с элементами, трансформатор, разъём РП14(вилка), на лицевой панели размещены (рис.1) индикатор, органы управления, винт для подключения провода заземления. Весь данный конструктив (кроме основания) закрывается стальным кожухом с отверстиями для индикатора, органов управления и винта заземления. Под органами управления имеются соответствующие символы.

1.1.3.2. Панель крепления УПГ представляет собой отдельную металлическую конструкцию, которая крепится с помощью болтов к стative. В состав основания входит разъём типа РП-14 (розетка) для

сочленения с генератором, два картриджа на единой съёмной плате с разъёмным подключением к основанию, замок для фиксации генератора на данном основании.



- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1 - жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) |                     |
| 2 - индикатор неисправности              | 3 - кнопка "РЕЖИМ"  |
| 4 - кнопка "БОЛЬШЕ"                      | 5 - кнопка "МЕНЬШЕ" |

Рис. 1

1.1.3.3. УПГ в своем составе имеет три печатные платы:

- плата усилителя (РКУН.11.01.01.000);
- плата управления (РКУН.11.01.02.000);
- плата ПЗУ (РКУН.11.02.01.000).

#### 1.1.4. Средства измерения, инструмент.

1.1.4.1. Для измерения частоты и уровня выходного сигнала пользоваться комбинированным прибором для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ РКУН.14.00.00.000.

1.1.4.2. При работе с генератором необходимо также пользоваться спец. ключом («рычаг» РКУН.11.00.01.000) для сочленения прибора УПГ с панелью крепления.

#### 1.1.5. Маркировка и пломбирование.

1.1.5.1. Маркировка УПГ соответствует ГОСТ 21552-84 и конструкторской документации и содержит:

- условное обозначение типа изделия;
- товарный знак предприятия - изготовителя;
- заводской номер, месяц и год изготовления;
- знак государственного реестра;

Эти данные нанесены на шильдике. Шильдик закреплён на задней части УПГ вблизи разъёма.

На лицевой панели крепления имеется место для крепления этикетки с датой последней проверки и подписи проверяющего.

Зав. №	
Проверен	20 г
Действителен	
По	20 г
Подпись	

1.1.5.2. Для предотвращения несанкционированного изменения настроек генератора, кнопка «режим» закрывается крышкой и пломбируется.

#### 1.1.6. Упаковка.

Упаковка УПГ должна соответствовать требованиям ГОСТ 21552-84, конструкторской документации и обеспечивать:

- сохранность при выполнении такелажных работ, транспортировании и хранении;
- необходимую защиту от воздействия внешних факторов.



## 1.2. Описание и работа составных частей.

### 1.2.1. Устройство и работа.

1.2.1.1. Структурная схема УПГ представлена на рис.2 и включает в себя:

- а) понижающий силовой трансформатор (ТР1);
- б) плату усилителя, состоящую из следующих функциональных узлов:
  - регулируемый импульсный источник питания (РИИП),
  - фильтр нижних частот (ФНЧ),
  - источники вторичных питающих напряжений (ИП),
  - усилитель сигнальных частот (УС),
  - схема контроля ШИМ (КШ),
  - схема защиты от к.з. на выходе УПГ.
- в) плату управления, состоящую из следующих функциональных узлов:
  - источники вторичных питающих напряжений (ИП),
  - микропроцессоры (МП1, МП2),
  - формирователь сигнальных частот (ФСЧ),
  - изолирующие усилители (ИУ1, ИУ2),
  - кварцевые генераторы (КГ1, КГ2),
  - блок оптической развязки (ОБ).
- г) плату ПЗУ;
- д) плату сетевого фильтра;
- е) жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);
- ж) органы управления и индикации (ОУ).

1.2.1.2. Трансформатор ТР1 предназначен для развязки по питанию от сети 220В и организации промежуточных напряжений питания.

Формирователь сигнальных частот (ФСЧ) считывает через блок оптической развязки (ОБ) коды частот, заданные по двум плечам контактами реле. Коды частоты пересылается соответственно в микропроцессоры МП1 и МП2, которые считывают из ПЗУ1 и ПЗУ2 информацию о напряжении, соответствующем заданной частоте. МП1 с помощью ШИМ через оптрон передает уровень, необходимый для задания напряжения в РИИП. Выходное напряжение с РИИП поступает через ИУ1 и ИУ2 на МП1 и МП2. В них происходит сравнение требуемого и полученного уровня напряжения. В случае их совпадения (с заданной погрешностью), МП1 и МП2 подают разрешающий код на ФСЧ. В случае несовпадения, процессоры выдают на ФСЧ запрещающий код.

Если МП1 и МП2 выдают разрешение на синтез частоты, а также совпадают коды частот по обоим плечам, ФСЧ в первом плече формирует сигнал ШИМ заданной частоты и выдает его на усилитель сигнальных частот УС. Сигнал с выхода УС через КШ подается на ФСЧ, где сравнивается синтезированный во втором плече сигнал с полученным. В случае несовпадения сигналов, ФСЧ прекращает синтез частоты на 300мс. Затем делается попытка перезапуска.

ФСЧ периодически производит тестирование узлов УПГ. Каждые 256 периодов выдаваемого сигнала имитируется неисправность УС и ОБ. Проверяется обнаружение неисправности схемой контроля. При отказе схем контроля выходной сигнал блокируется.

Схема защиты от к.з. обеспечивает защиту прибора от к.з. выходного сигнала.

ФНЧ необходим для фильтрации высокочастотной составляющей сигнала ШИМ на выходе УС.

ЖКИ служит для отображения информации о синтезированной частоте и напряжении выходного сигнала.

Кнопки “больше”, “меньше” позволяют в процессе работы УПГ изменять напряжение выходного сигнала.

Интерфейс RS-485 служит для связи с компьютером.

Плата сетевого фильтра обеспечивает фильтрацию высокочастотных помех от работающего РИИП.

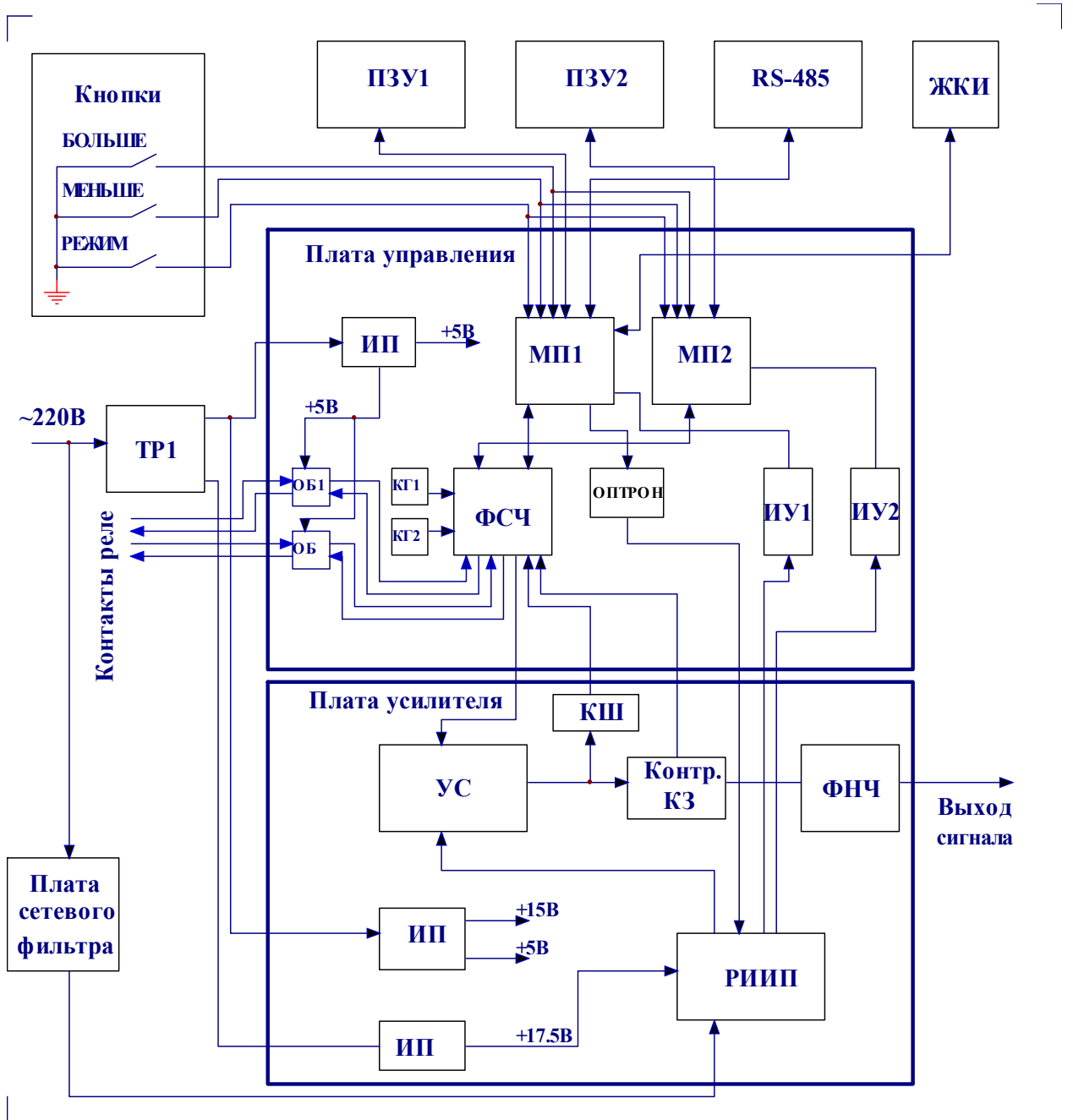


Рис. 2.

1.2.2. Панель крепления УПГ предназначена для фиксации прибора УПГ на стative, для размещения платы с картриджами и для организации связи УПГ с внешними цепями. Панель крепления поставляется заказчику отдельно.

## 2. Использование по назначению.

### 2.1. Эксплуатационные ограничения.

2.1.1. Недопустима установка на штатное место прибора УПГ при наличии внешних механических повреждений.

2.1.2. Недопустима установка на штатное место прибора УПГ при отсутствии, повреждении или несоответствии установленным требованиям пломбы.

2.1.3. По условиям безопасности и во избежание выхода из строя УПГ не допустима подача на УПГ напряжения питания:

- без подключения штатного заземляющего провода;
- превышающее допустимое значение (выше 242В);
- в течение 4 часов после пребывания его при отрицательных температурах окружающей среды.

### 2.2. Подготовка изделия к использованию, проверка места установки УПГ.

2.2.1. Установка, монтаж и эксплуатация УПГ должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации метрополитенов РФ», «Правил технической эксплуатации установок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации установок потребителей».

2.2.2. Перед установкой прибора УПГ на рабочее место необходимо убедиться в исправности панели крепления генератора, укрепленного болтами на стative, а именно:

- визуально проверить целостность, как электрического монтажа разъема, так и отсутствие каких либо механических повреждений разъёма;
- визуально проверить целостность фиксирующего устройства;
- убедиться в надёжности крепления панели на стative.

2.2.3. Убедиться в наличии и целостности заземляющего провода. Заземляющий провод должен быть выполнен оголенным одножильным проводом сечением  $0,75\text{мм}^2$ . Заземляющий провод должен быть целым по всей его длине (т.е. не допускается наращивание провода), визуально контролируемый, заканчивающийся с обеих сторон распаянными монтажными лепестками.

2.2.4. Устанавливаемый на рабочее место прибор УПГ должен быть проверен на соответствие техническим требованиям настоящего ТО

электромехаником КИПа. Периодичность проверок рекомендуется один раз в 10 лет.

#### 2.2.5. Установка УПГ на рабочее место.

Установка производится с помощью специального приспособления (далее - рычаг).

2.2.5.1. Обесточить место установки УПГ, сняв соответствующие предохранители.

2.2.5.2. Совместить направляющие штыри выходного разъёма прибора УПГ с соответствующими отверстиями на панели крепления, закреплённом на стative, максимально совместить УПГ с панелью крепления, с помощью рычага оттянуть вверх выступающий штырь замка и, окончательно совместив прибор УПГ с панелью крепления, отпустить штырь. Убедиться в наличии фиксации прибора УПГ с панелью крепления.

2.2.5.3. Подсоединить заземляющий провод к штатному штырю заземления на УПГ (на передней панели УПГ).

2.2.5.4. Подать питание на УПГ, установив на место снятые предохранители.

2.2.6. Для установки необходимого напряжения на конкретной сигнальной частоте необходимо:

- подать сетевое питание 220В, 50 Гц на УПГ;
- кнопками «Меньше» или «Больше» выставить требуемую частоту на экране ЖКИ (при этом воздействие на выход генератора не производится);
- нажать кнопку «РЕЖИМ» и держать около 3 секунд до появления мерцания надписи «xxx Гц» на экране ЖКИ, после чего отпустить кнопку;
- кнопками «Больше» или «Меньше» установить на экране ЖКИ необходимое напряжение сигнала в вольтах;
- после установки напряжения нажать кнопку «РЕЖИМ», тем самым, утвердив набранную информацию.

Примерная запись информации на экране ЖКИ приведена ниже:

125 Гц    60В II   60В
------------------------

Примечание. Левое значение напряжения записывается в первый картридж, правое - во второй. При несовпадении значений УПГ работать не будет, и загорится индикатор неисправности. Значения могут не совпадать в новых картриджах. Для уравнивания значений необходимо довести их до нижней границы, потом установить нужное значение.

2.2.7. Для установки напряжения на других частотах необходимо повторить операции согласно п. 2.2.6 для всех частот.

2.2.8. Для просмотра всех установок необходимо поочередно нажимать кнопки «Больше» или «Меньше» и на экране ЖКИ наблюдать информацию о выходном напряжении УПГ (при этом воздействие на выход генератора не производится).

2.2.9. Для установки индивидуального сетевого номера УПГ необходимо:

- нажать кнопку «РЕЖИМ» и держать около 3 секунд до появления мерцания надписи «XXX Гц» на экране ЖКИ, после чего отпустить кнопку;
- повторно нажать кнопку «РЕЖИМ» и держать около 3 секунд до появления надписи:

№ XXX СЕТ. ID V3.8

после чего отпустите кнопку;

- поочередно нажимать кнопки «Больше» или «Меньше» и на экране ЖКИ выставить индивидуальный сетевой номер данного УПГ (от 1 до 255).

Примечание: в правой части экрана отображается версия программного обеспечения

2.3. Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении.

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
1. Отсутствует частота на выходе, лампа индикации неисправности не горит, не светится индикатор состояния генератора	1. Сгорел сетевой предохранитель данного генератора	Заменить сгоревший предохранитель
	2. Неисправность внутри генератора	Заменить генератор на исправный
2. Горит лампа неисправности, на индикаторе постоянно горит надпись «Выключен»	Выход генератора из строя	Заменить генератор на исправный
	Сломаны контакты выходного разъема	Заменить разъем
	Неисправны частотоподающие цепи	Устранить неисправность
3. Горит лампа неисправности, на индикаторе не совпадает заданное и выдаваемое напряжение, на индикаторе надпись «НЕТ КАРТРИДЖА!» или «ОШИБКА CRC»	Вышел из строя внешний картридж (на основании генератора)	Заменить плату картриджей. Выставить необходимые уровни сигнала на всех частотах

## 2. Техническое обслуживание

2.1. Путьевые генераторы должны обслуживаться в соответствии с «Инструкцией по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки» (СЦБ) Московского метрополитена и настоящей инструкцией.

2.2. Техническое содержание генераторов должно производиться с соблюдением правил технической эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

2.3. Меры безопасности

2.3.1. Персонал, обслуживающий УПГ, должен знать и соблюдать:

- общие правила техники безопасности при работе на электроустановках напряжением до 1000 В;
- правила эксплуатации оборудования;
- настоящую инструкцию по эксплуатации.

2.3.2. Максимальным переменным напряжением в УПГ является однофазное напряжение 220В, 50 Гц, подаваемое от сети через контакты 10а и 10с выходного разъема SX1.

2.3.3. Запрещается подача напряжения питания на УПГ (220В 50Гц) без подключения к генератору заземляющего провода.

2.4. Работа с генератором.

2.4.1. Для контроля формируемого выходного сигнала УПГ необходимо поочередно нажимать кнопки «Больше» или «Меньше» и на экране ЖКИ наблюдать информацию о требуемом выходном сигнале УПГ.

Примерная запись на экране ЖКИ приведена ниже:

175 Гц 40В II 40В
-------------------

Запись на экране ЖКИ текущего сигнала приведена ниже:

325 Гц 150В » 150 В
---------------------

2.4.2. При отсутствии поезда, на экране ЖКИ генератора АРС высвечивается следующая надпись:

ВЫКЛЮЧЕН
----------

2.4.3. При необходимости, а также при проведении соответствующих регламентных работ, при которых производится контроль сигналов



УПГ, необходимо замерять величину напряжения и частоту на выходе генератора с помощью прибора ПК-РЦ (РКУН. 14.00.00.000.) и сравнивать его показания с показаниями индикатора УПГ. При этом расхождения показаний прибора контроля и индикатора УПГ должны находиться в пределах:

частоты – не более 2Гц,

напряжения -  $\pm 10\%$  от наибольшего значения для УПГ-АРС.

-  $\pm 5\%$  от наибольшего значения для УПГ-ТРЦ.

## 2.5. Техническое освидетельствование.

Техническое освидетельствование УПГ производится при выпуске заводом - изготовителем, механиком КИПа после очередного ремонта в стационарных условиях или через 5 лет после последнего освидетельствования.

При техническом освидетельствовании пользоваться аппаратурой приведенной в таблице 3.

Схема подключения приборов представлена на рис 3.

При отсутствии перечисленных в таблице 3 приборов могут использоваться приборы другого типа, имеющие аналогичные параметры.

Контрольно-измерительные приборы должны иметь поверительные клейма о сроках их поверки.

таблица 3

Наименование	Тип	Класс точности	Пределы измерений
Вольтметр	В7-34А	0,5%	500В
Амперметр	М2044	1%	1А
Осциллограф	С1 –64		
Прибор комбинированный для измерения сигналов рельсовых цепей ПК-РЦ	РКУН. 14.00.00.000	2,5%	
Автотрансформатор лабораторный	ЛАТР-2		220В, 2А
Пробойная установка	УПУ-10М		
Мегомметр	М1102		

### 2.5.1. Проверка УПГ производится в следующей последовательности:

- проверка регулирования величины выходного сигнала;
- проверка соответствия генерируемых частот;
- проверка срабатывания защиты от короткого замыкания по выходу;

- проверка работы генератора при изменении напряжения питания;
- проверка максимального тока потребления УПГ;
- проверка сопротивления изоляции;
- проверка электрической прочности изоляции;
- проверка работы генератора на непрерывность.

Соберите схему, приведенную на рис.3.

- подключите к клеммам генератора 8в и 9в в качестве нагрузки резистор R ПЭВ-100-300 Ом и конденсатор С 2мкф для генераторов АРС и 1мкф для генераторов ТРЦ.
- подайте на клеммы 10а и 10с напряжение питания 220 В, 50 Гц (контроль по вольтметру).

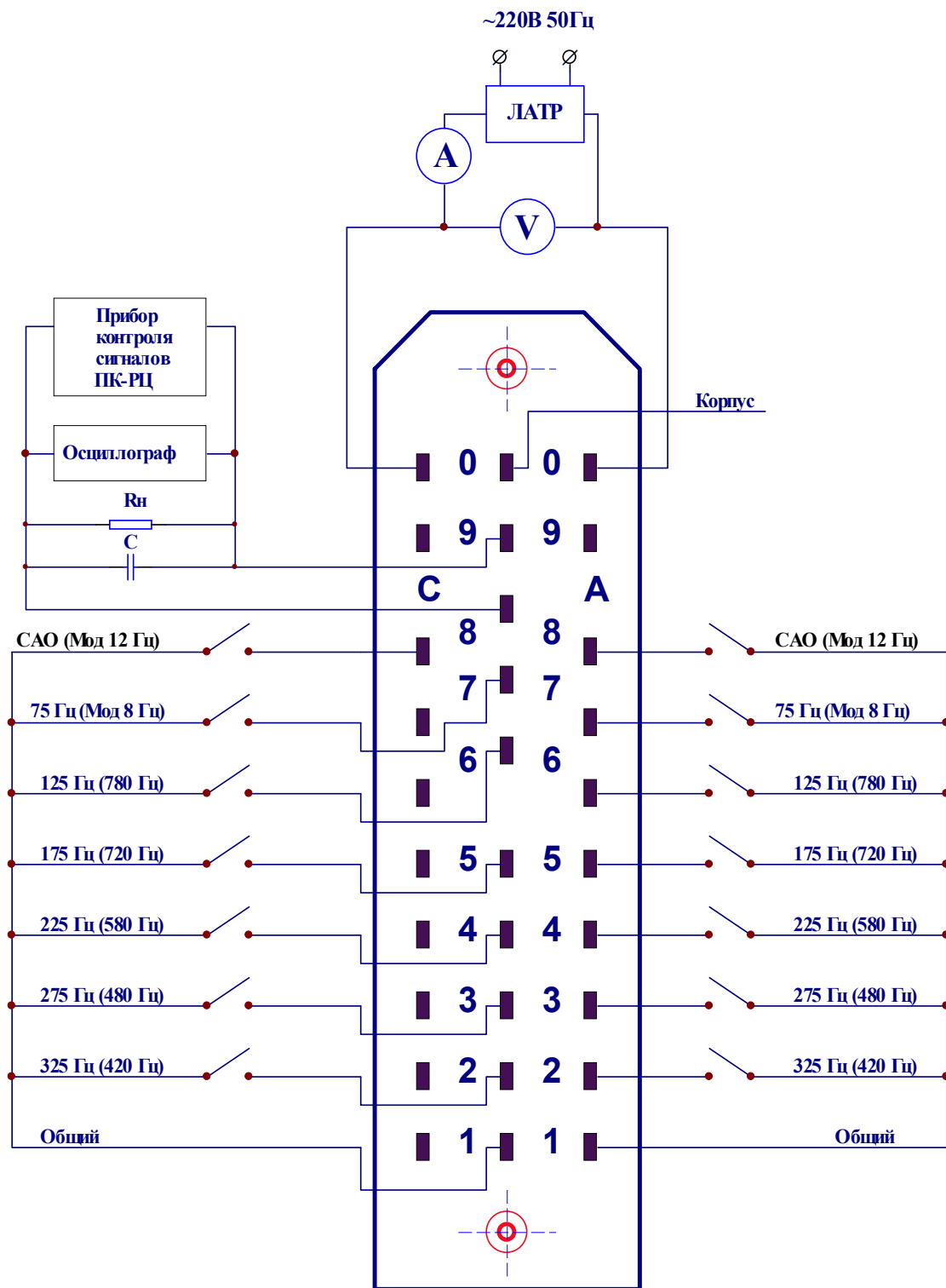


Рис. 3

Примечание: В скобках указаны частоты при работе устройства в режиме тонального генератора.

A – амперметр

V – вольтметр

Rн – сопротивление нагрузки

C – ёмкость нагрузки

Проверьте соответствие генерируемых частот (контроль по прибору ПК-РЦ) путем поочередной установки переключателей на клеммах разъема УПГ в соответствии с таблицей 1 или 2. На экране ЖКИ должно отображаться соответствующее значение частоты. На экране осциллографа должна отображаться синусоида с периодом соответствующей частоты.

Проверьте изменение выходного напряжения сигнала от 15В до 150В при работе УПГ-АРС и от 3В до 30В при работе УПГ-ТРЦ, нажимая последовательно кнопки на лицевой панели «Больше» или «Меньше», при этом контролируя эти изменения по экрану ЖКИ, осциллографу и прибору контроля сигналов ПК-РЦ.

Проверить работу защиты генератора от короткого замыкания по выходу. Для этого включить генератор в активный режим (на выходе генератора имеется напряжение любой частоты) и переключкой замкнуть выход генератора. Проконтролировать наличие свечения индикации неисправности. Уберите переключку с выхода генератора. Убедитесь в восстановлении нормальной работе генератора. Т.е. на выходе имеется сигнал с теми же параметрами что и до замыкания выхода. Индикатор неисправности должен при этом погаснуть.

Проверьте соответствие генерируемых частот и напряжений на нагрузке (контроль по прибору ПК-РЦ) при напряжении питания 187В и 242В (все указанные в данном пункте напряжения питания выставляются с помощью ЛАТРа). При этом генерируемые частоты должны быть в пределах указанных в таблице 1 (таблице 2). Напряжения должны быть в пределах  $\pm 10\%$  от требуемых для УПГ-АРС и в пределах  $\pm 5\%$  для УПГ-ТРЦ.

При напряжении питающей сети 220В замерьте ток потребления генератора по первичной сети. Для этого включите генератор в активный режим с максимальным напряжением и с максимальной частотой на выходе. Ток потребления должен быть не более 0,6А.

Проверку сопротивления изоляции в нормальных условиях проводят с помощью мегомметра М1102. Испытательное напряжение 500В подается между контактами разъема (SX1/10а,10с) и корпусом УПГ, а также между контактами разъема SX1/10а и SX1/10в. Измерение проводят по истечении 1 мин. после достижения установившегося показания.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если сопротивления между указанными точками  $> 20\text{Мом}$ .

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке УПУ-10М путем приложения переменного испытательного напряжения величиной 500В между контактами разъема (SX1/10а, 10с) и корпусом УПГ. Напряжение изменяют плавно или ступенями, исключая возникновение значительных переходных процессов, до максимального значения и выдерживают 1 мин., после чего плавно уменьшают до нуля.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если во время испытания не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции. Допустимо наличие коронных разрядов.

Проверку на непрерывность работы производят с подключённой эквивалентной нагрузкой в нормальных климатических условиях в течение 24 часов в следующем порядке:

- на выходе ЛАТРа установить напряжение 220В;
- включить УПГ в сеть;
- выставить на выходе любую частоту;
- установить на выходе генератора максимальное напряжение.

Через каждые 4 часа прогона производить проверку работы генератора на предмет изменения выходного напряжения по всему диапазону.

## 2.6. Обслуживание.

Обслуживанием УПГ считается проверка 1 раз в 5 лет согласно п.3.5 настоящего РЭ.

При выходе из строя подлежит замене. Ремонтируется УПГ стационарно в специальных мастерских или в условиях завода-изготовителя. При замене УПГ не требуется повторная настройка исправного УПГ, т.к. все требуемые параметры выходных сигналов хранятся в энергонезависимых ПЗУ, установленных на панели крепления.

### **3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

- 3.1. Хранение ящиков с упакованными в них УПГ должно соответствовать ГОСТ 15250-69, группе условий хранения С.
- 3.2. Разрешается транспортирование всеми видами транспорта, кроме морского. Ящики с упакованными в них УПГ должны быть защищены от попадания влаги и пыли.