

*Кожух ДСМ*  
Генератор сигнальных частот  
Г-АРС 24

Руководство по эксплуатации

ХФАТГ 013.00.00.00 РЭ

*Подпись*  
29.07.05

## Содержание

|                                                      |   |
|------------------------------------------------------|---|
| 1. Описание и работа                                 | 3 |
| 1.1 Описание и работа изделия                        | 3 |
| 1.1.1 Назначение                                     | 3 |
| 1.1.2 Технические характеристики                     | 4 |
| 1.1.3 Состав изделия                                 | 4 |
| 1.1.4 Устройство и работа                            | 5 |
| 1.1.5 Средства измерения и инструменты               | 5 |
| 1.1.6 Маркировка и пломбирование                     | 5 |
| 1.1.7 Упаковка                                       | 5 |
| 2 Использование по назначению                        | 6 |
| 2.1 Подготовка изделия к использованию               | 6 |
| 2.2 Измерение параметров                             | 6 |
| 2.3 Характерные неисправности и методы их устранения | 7 |
| Приложение А                                         | 8 |

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы генератора сигнальных частот Г-АРС 24.

Руководство по эксплуатации (РЭ) состоит из следующих составных частей:

- описание и работа;
- использование по назначению;
- техническое обслуживание;
- хранение;
- транспортирование;
- утилизация.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Описание и работа изделия

#### 1.1.1 Назначение

Генератор сигнальных частот Г-АРС 24 (далее по тексту генератор) предназначен для питания рельсовых цепей токами одной из частот: 75 Гц, 125 Гц, 175 Гц, 225 Гц, 275 Гц и 325 Гц, используемых для передачи сигнальных показаний на подвижной состав в частотной системе локомотивной сигнализации мостоволитена, а также для испытания аппаратуры автоматической локомотивной сигнализации.

Генератор изготавливается в климатическом исполнении УХЛ категории 4 по ГОСТ 15150 (для работы при температуре окружающей среды от плюс 1 до плюс 40°С).

Генератор должен устойчиво работать при температуре окружающего воздуха от 0°С до плюс 40°С, относительной влажности воздуха 65±15% при температуре плюс 20÷5°С, атмосферном давлении 630-800 мм рт.ст и вибрации в диапазоне частот от 10 до 100Гц с ускорением 1g.

#### 1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Питание генератора осуществляется от источника постоянного тока напряжением 25 В ± 2,5 В.

1.1.2.2 Максимальная выходная мощность при номинальном напряжении питания не менее 45Вт. Режим работы генератора - непрерывный.

#### 1.1.2.3

1.1.2.4 При температуре окружающего воздуха плюс 25±10°С и напряжении питания 25 В ± 2,5 В, частота генерируемых колебаний на выходе генератора (в зависимости от положения переключателя на выходах штепсельной колодки генератора) должна соответствовать данным, указанным в таблице 1.

Таблица 1

| Переключки на колодке генератора | Генерируемая частота, Гц |
|----------------------------------|--------------------------|
| 81-63                            | 75±1Гц                   |
| 81-61                            | 125±1Гц                  |
| 81-21                            | 175±1Гц                  |
| 81-22                            | 225±1Гц                  |
| 81-13                            | 275±1Гц                  |
| 81-11                            | 325±1Гц                  |

Отсутствие (обрыв),одновременное замыкание двух и более из указанных переключек вызывает отключение генерации частот.

1.1.2.5 Напряжение на выходе выпрямителя генератора контролируется на контактах 1,5 сервисного разъема.

Примечание - Форма выходного сигнала генератора - прямоугольная ступенчатая аппроксимация синусоиды с количеством ступеней квантования полуцикла по амплитуде - 5 (см.рис.1).

1.1.2.6 Электрическая изоляция между выводами колодки генератора и корпусом при температуре окружающей среды плюс 25°С±10°С, относительной влажности воздуха 65 % ± 15% выдерживает без пробоя и явлений разрядного характера в течении одной минуты напряжение 500 В эфф. от источника переменного тока частотой 50 Гц и мощностью 0,5 кВА.

1.1.2.7 Сопротивление изоляции между, соединенными между собой, выводами колодки генератора и корпусом при температуре окружающей среды плюс 25 °С ± 10 °С, относительной влажности воздуха 65 % ± 15%, не менее, 20 Мом при испытательном напряжении постоянного тока 500 В.

1.1.2.8 Степень защиты генератора, обеспеченная оболочкой – IP20.

1.1.2.9 Габаритные размеры генератора, не более, мм.....280x190x130.

1.1.2.10 Масса генератора, не более, кг.....5,0.

### 1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Состав изделия приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование                                                                                              | Обозначение документа | Количество, шт. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Генератор сигнальных частот Г-АРС 24                                                                      | ХФАТТ 013.00.00.00    | 1               |
| Руководство по эксплуатации                                                                               | ХФАТТ 013.00.00.00 РЭ | 1               |
| Этикетка                                                                                                  | ХФАТТ 013.00.00.00 ЭТ | 1               |
| Примечание – Руководство по эксплуатации поставляется на пять генераторов или партию меньшего количества. |                       |                 |

#### 1.1.4 Устройство и работа

##### 1.1.4.1 Структурная схема генератора изображена на рисунке А.2.

Генератор состоит из выпрямительного устройства и формирователя напряжений, предназначенных для преобразования постоянного напряжения величиной 25В в постоянные +24В, +16В, +8В.

Эти напряжения, с помощью ключевых устройств, подаются в определенной последовательности и полярности на двухтактный вход выходного трансформатора. Последовательность команд, в зависимости от необходимой частоты, формируется в микроконтроллерной схеме управления.

При подаче питания на генератор и замыкании контактов 71, 72 < КВ >, на верхней панели включается зелёный светодиод и появляется выходное напряжение. При срабатывании схемы защиты, что возможно при обрыве одного из выводов первичной обмотки выходного трансформатора или отсутствии команды на формирование напряжения, происходит выключение зелёного и включение красного светодиодов.

Переход в рабочее состояние происходит автоматически через 10-30 секунд после снятия возмущающего воздействия.

#### 1.1.5 Средства измерения и инструменты

Рекомендуемые типы приборов и оборудования для проверки электрических параметров генератора приведены в таблице 3

#### 1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Маркировка генератора должна соответствовать ГОСТ 18620-86 и конструкторской документации.

1.1.6.2 Место и способ нанесения знака соответствия на сертифицированный генератор должны соответствовать ДСТУ 2296-93, электромагнитной совместимости ДСТУ 2794-94 и конструкторской документации.

1.1.6.3 Транспортная маркировка должна соответствовать ДСТУ ISO 780-2001, ГОСТ 14192-96 и конструкторской документации.

Транспортная маркировка должна содержать манипуляционные знаки: "Хрупкое", "Бережь от дождя", "Верх".

1.1.6.4 Генератор должен быть опломбирован.

В качестве деталей пломбирования использованы, согласно конструкторской документации, чашки пломбировочные по ГОСТ 18678-73 и мастика.

#### 1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Упаковка генератора должна соответствовать категории КУ-1 по ГОСТ 23216-78 и конструкторской документации.

1.1.7.2 Внутренняя упаковка должна быть выполнена по типу ВУ-II по ГОСТ 23216-78.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Генератор включают в эксплуатацию после проверки согласно подразделу 2.2 настоящего руководства по эксплуатации

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

Генератор рассчитан на длительную непрерывную работу и не требует периодического отключения и обслуживания. При нарушении работы генератора он должен быть заменен запасным, а неисправный направляется в КИИ для проверки и ремонта.

К ремонту и вскрытию устройства допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с напряжением до 1000 В и изучившие данное РЭ.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При обнаружении во время работы неисправности, устройство необходимо немедленно отключить до выяснения причин ее возникновения. Не допускается производство ремонтных и регламентных работ во включенном состоянии и со снятым защитным кожухом, кроме как на специально оборудованном стенде в условиях РТУ.

### 3.3 Проверка работы генератора

3.3.1 Для измерения параметров генератора используют стенд, функциональная схема которого приведена в приложении рис А.1.

3.3.2 Измерение электрических параметров генератора производится после 10-ти минутного включения генератора в питающую сеть по следующей методике:

— Подать на клеммы 1, 2 генератора напряжение постоянного тока 25В (контроль по вольтметру PV1); допустимый ток потребления от источника питания — 5 А. Замкнуть контакты 71, 72.

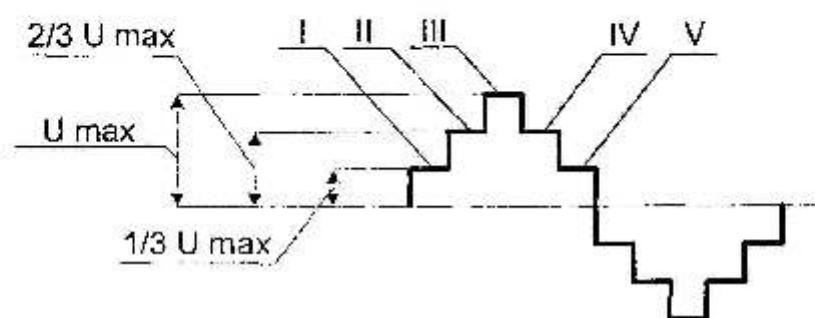
— через 10 минут после включения (прогрева генератора) измерить величину напряжения на выходе генератора вольтметром PV2, форму напряжения проверить осциллографом P1 (она должна соответствовать рис.1), частоту генерируемых колебаний измерять согласно таблице 1 и проверить с помощью частотомера P2 и генератора G по фигурам Лиссажу, потребляемый ток измерить амперметром РА.



— контроль частоты и амплитуды выходного сигнала на клеммах 3, 4 возможно производить с помощью специального индикатора подключаемого к сервисному разъему.

Напряжение на выходе генератора появляется при замыкании контактов 71, 72 тумблером КВ. Изменение формируемых частот производится коммутацией контактов < смотри таблицу 1 >

Контакты 51, 52 замыкаются при наличии напряжения на первичной обмотке трансформатора ПТЦ-М и являются контрольными.



I ? ? – V ? ? – Ступени аппроксимации синусоиды

Рисунок 1 ? ? – Форма выходного сигнала

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Характерные неисправности, возможная причина неисправности и метод её устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Характерные неисправности                                                     | Возможная причина                                                     | Метод устранения             |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Отсутствует свечение светодиодов                                           | 1. Отсутствует напряжение питания                                     | 1. Подать напряжение питания |
| 2. Светится красный светодиод более 30 сек., включение зеленого не происходит | 1. Обрыв одного из выводов первичной обмотки выходного трансформатора | 2. Устранить неисправность   |

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Хранение генератора в открытом (распакованном) виде должно осуществляться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 40 °С при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей или других активных веществ вызывающих коррозию

металлов.

5.2 Обозначение условий хранения генераторов 1(Л) по ГОСТ 15150.

5.2 Допустимый срок сохраняемости генератора в упаковке и консервации изготовителя - 2 года.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

1.6.1 Условия транспортирования генератора должны соответствовать в части воздействия:

? климатических факторов группы 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69;

? механических факторов средним (С) по ГОСТ 23216-78.

Для перевозки генераторов может быть использован любой крытый транспорт, кроме морского, при условии соблюдения требований, установленных в п 1.7.1 настоящего руководства по эксплуатации.

1.6.2 Условия хранения генератора должны соответствовать в части воздействия климатических факторов группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Конструкция генератора не содержит комплектующих изделий и материалов, которые при производстве и последующей утилизации могут представлять опасность для здоровья людей, а также окружающей среде после окончания срока службы (эксплуатации).

7.2 Мероприятия по подготовке к раскату генератора на утилизацию осуществляет организация, в которой находилось данное изделие на основании норм, правил или инструкций существующих на утилизацию изделий в данной организации.



# Приложение А

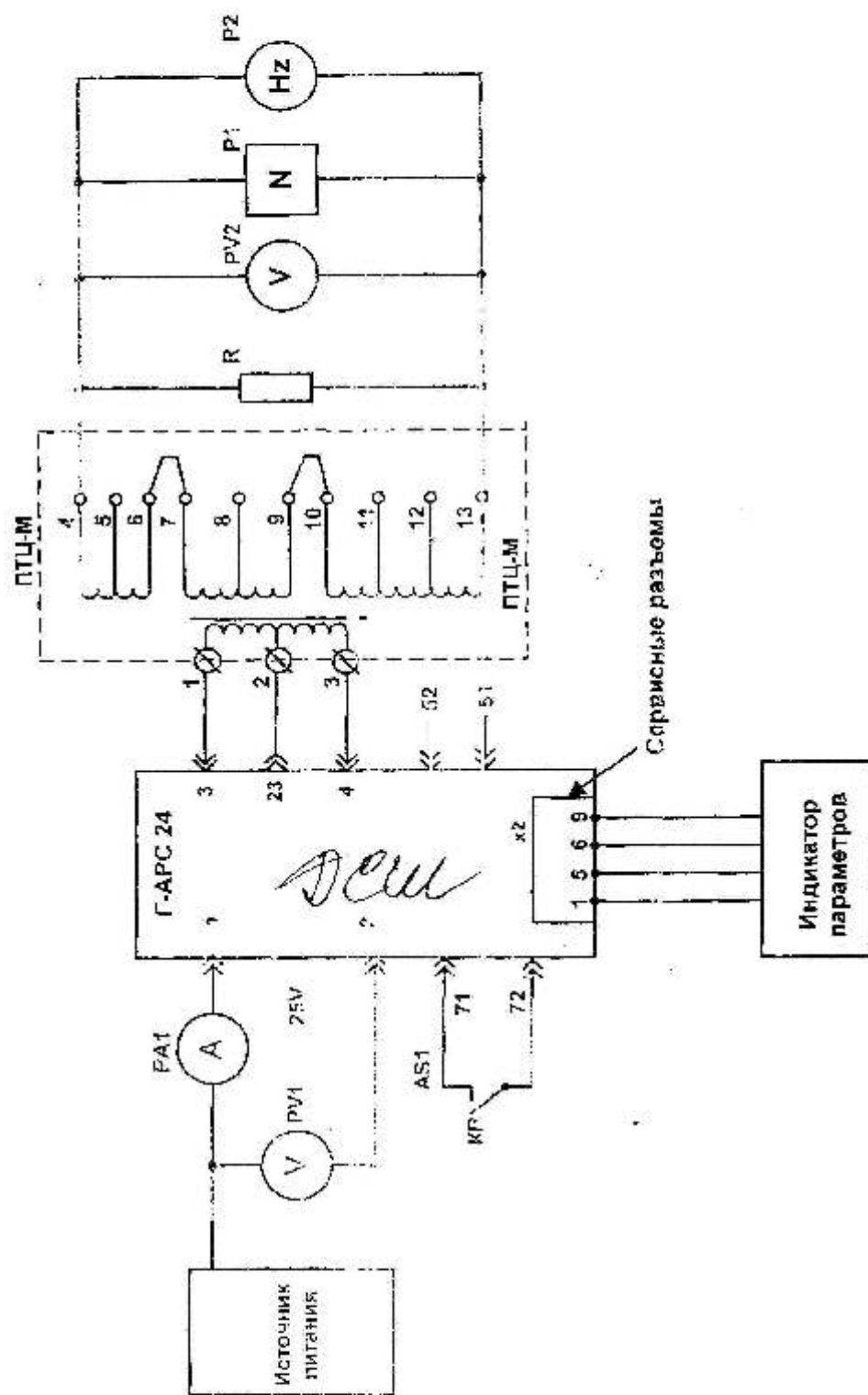


Рисунок А.1- ?Схема проверки генератора Г-АРС 24

Таблица 2

| № п/п | Наименование, тип, шифр, класс точности                    | К-во | Примечание |
|-------|------------------------------------------------------------|------|------------|
| 1     | 2                                                          | 3    | 4          |
| 1.    | Вольтметр постоянного тока, класс точности 1,0 шкала 0-30В | 1    | PV1        |
| 2.    | Амперметр постоянного тока, класс точности 1,0 шкала 0-5А  | 1    | РА         |
| 3.    | Милливольтметр ВЗ-38                                       | 1    | PV2        |
| 4.    | Частотомер электронно-счетный, Ф5041                       | 1    | P2         |
| 5.    | Осциллограф универсальный                                  | 1    | P1         |
| 6.    | Трансформатор ПТЦ-М                                        | 1    | ТЗ         |
| 7.    | Резистор С5-35-100Вт-22 Ом±10%                             | 1    | R          |
| 8.    | Тумблер ТП2-1                                              | 1    | AS 1       |

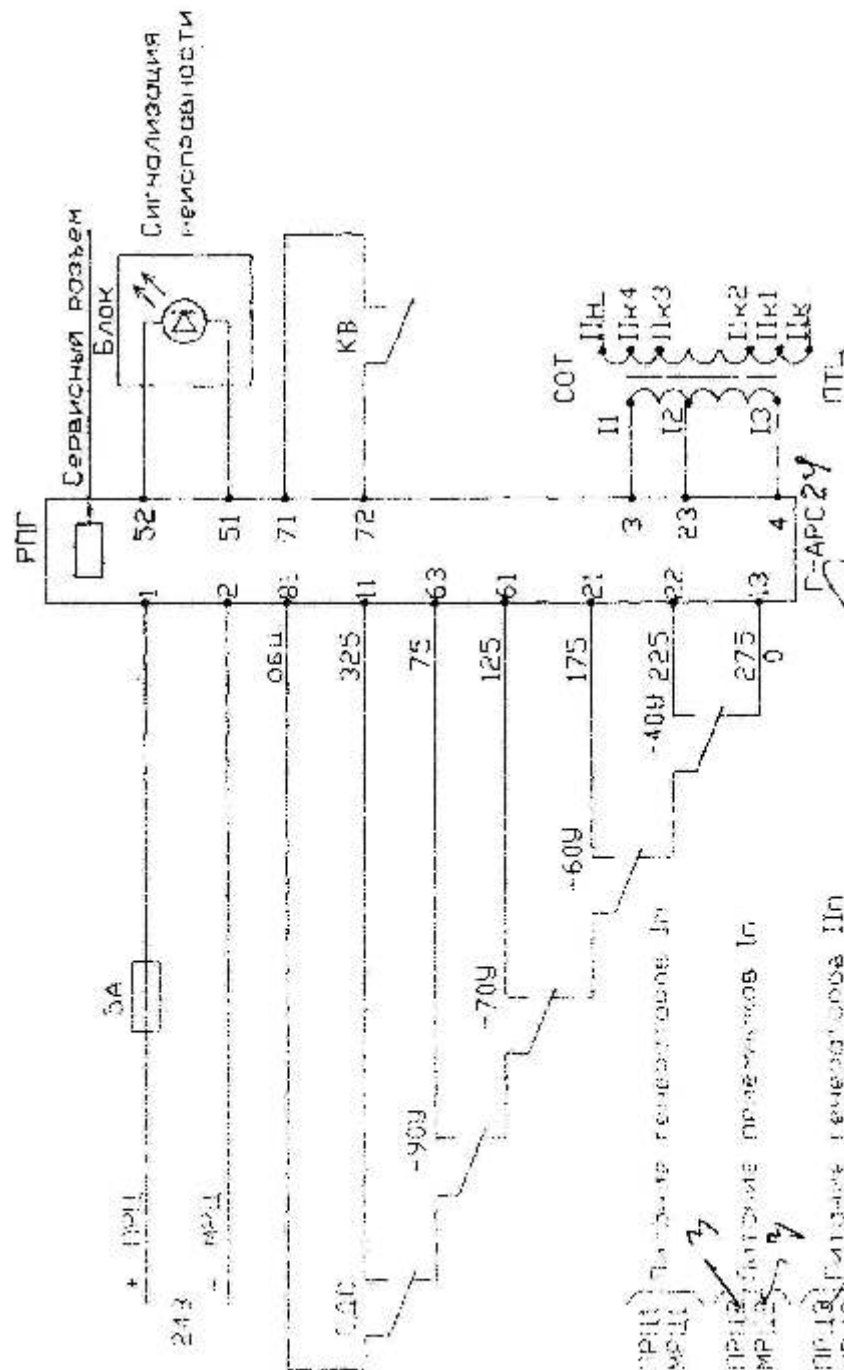
*Примечание:*

допускается замена вышеуказанных приборов и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность и имеющие те же пределы измерений.



Рисунок А.2 - Структурная схема Г-АРС 24

# Рельсовые цепи Генератор



| Выводы   | Генер. | Скор. | Группа |
|----------|--------|-------|--------|
| общий 81 |        |       |        |
| 63       | 75     | 90    | 1го    |
| 61       | 125    | 70    |        |
| 21       | 175    | 60    |        |
| 22       | 225    | 40    | 1го    |
| 13       | 275    | 0     |        |
| 11       | 325    | САС   | 11го   |



## Глава 5

### Путевые трансформаторы и фильтры систем

#### АЛС-АРС и БРЦ

##### 5.1. Общие сведения.

В состав систем АЛС-АРС и БРЦ кроме полупроводниковых и трансформаторных элементов входят также трансформаторы и путевые фильтры, относящиеся к следующим блокам и их модификациям:

- трансформатор путевой ПТЦ;
- фильтр путевой ФП-75;
- фильтр путевой ФП-8,9,11,14,15;
- фильтр путевой ФП-АЛС.

ПТЦ используется как в системе АЛС-АРС, так и в системе БРЦ. ФП-АЛС используется в системе АЛС-АРС, а ФП-8,9,11,14,15 - в системе БРЦ.

ФП-75 (Ф-75) используется на Харьковском метрополитене на линиях. Основное его назначение - это ослабление влияния частоты АРС на работу путевых реле типа ДСП-2.

В разработках фильтров, кроме КБЦН МПС, принимал участие ГТСС.

Фильтры ФП-75 и ФП-8,9,11,14,15 изготавливаются на базе конструкции реле НШ, а ФП-АЛС - на базе конструкции ДСП.

##### 5.2. Трансформатор путевой ПТЦ

###### Назначение.

Трансформатор путевой ПТЦ, в дальнейшем - трансформатор, предназначен для применения в аппаратуре СЦБ в качестве согласующего в диапазоне частот 100 Гц - 800 Гц в условиях умеренного климата

(исполнение У, категория 2 по ГОСТ 15 150-69), но для работы при температурах от минус 40°C до плюс 60°C. В соответствии с условиями размещения трансформатор по допустимым механическим и климатическим воздействиям относится к классификационным группам МС 2 и К3 по ГОСТ 32.7-83.

###### Общие сведения.

Трансформатор устанавливается на стативах постов ЭЦ и в шкафах автоматизировки. Трансформатор представляет собой моноблочную конструкцию, занимающую при установке

Трансформатор ПТЦ применяется в качестве выходного для путевого усилителя ПУ-1 (ПУ-1М) и согласовывает его с нагрузкой.

К первичной обмотке трансформатора (выводы 1,3) подключается выход путевого усилителя. При этом к выводу 2 (средняя точка трансформатора) положительный выход источника питания. Со вторичной обмотки трансформатора напряжение подается на вход путевого фильтра и далее поступает в устройство АРС и БРЦ.

Необходимый уровень напряжения на нагрузке устанавливается путем встречного или последовательного соединения вторичных обмоток трансформатора внешними перемычками и подключение нагрузки к соответствующим выводам вторичной обмотки трансформатора (выводы 4,13).

Гальваническое разделение между выходом путевого усилителя и рельсовой цепью обеспечивает возможность питания путевых усилителей разных БРЦ и передающих устройств АРС от общего питающего трансформатора.

Максимальное напряжение, подсаемое к первичной обмотке (выводы 1,3), 50 В.

Максимальная мощность вторичных обмоток трансформатор 50 В.А.

В связи с тем, что трансформатор ПТЦ является выходным для ПУ-1, то при замене усилителя и (или) трансформатора на линии может возникнуть необходимость в дополнительной регулировке необходимого уровня напря-

жения на нагрузку, т.е. параметры усилителя зависят и от характеристик ПТЦ.

Трансформатор ПТЦ относится к аппаратуре ЦАБ первого поколения. В настоящее время изготавливается под шифром ПТЦ-М, который имеет аналогичные параметры и полностью взаимозаменяем с ПТЦ.

Разработчик КБ ЦШ МПС.

Время поставки на производство — 1982г.

## Основная НТД.

• Спецификация — 36 722-101 (ПТЦ), 579.10.34 (ПТЦ-М).

• Технические условия — ТУ 32 ЦШ 1660-82 (ПТЦ).

ТУ 32 ЦШ 4072-92 (ПТЦ-М).

• Этикетка — 36 722-101-00 ЭТ (ПТЦ), 579.10.34 ЭТ (ПТЦ-М).

Пример записи обозначения ПТЦ-М при заказе и в документации готового изделия: "Трансформатор пусковой ПТЦ-М 579.10.34 ТУ 32 ЦШ 1660-82".

В связи с тем, что ПТЦ в настоящее время не изготавливаются, основным будет рассматриваться трансформатор ПТЦ-М.

## Основные технические данные и характеристики.

1. Напряжения на вторичных обмотках ПТЦ-М в режиме холостого хода при напряжении на первичной обмотке (выводы 1-3) 30 В частоты 50 Гц при н.к.у. по ГОСТ 15 150-69 должны соответствовать указанным в таблице 5.1 при этом ток х.х. первичной обмотки должен быть не более 1,3 А.

Таблица 5.1

| Выводы обмоток | 4-5       | 5-6       | 7-8     | 8-9     | 10-11     | 11-12     | 12-13     |
|----------------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Напряжение, В  | 14,2-15,7 | 14,2-15,7 | 5,7-6,3 | 2,9-3,1 | 1,42-1,57 | 0,85-0,94 | 0,57-0,63 |

2. Ток, потребляемый ПТЦ-М, при нагрузке на вторичной обмотке В.А не должен быть более 2,1 А.

3. Сопротивление изоляции ПТЦ-М, измеренное между выводами пары ПТЦ, объединенными между собой и корпусом (винт крепления трансформатора) должно быть:

- а) в н.к.у. не менее 50 МОм;
  - б) при воздействии дестабилизирующих факторов не менее 5 МОм.
4. Электрическая изоляция токоведущих частей ПТЦ-М, указанных в п.3, должна выдерживать без пробоя и явного разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника мощностью не менее 0,5 кВт испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 0,1 мин.

5. Габаритные размеры ПТЦ-М, мм — 114×152×165.

6. Масса, не более, кг — 4.

7. Степень защиты ПТЦ-М должна быть IP OX по ГОСТ 14 254-80.

## Надежность.

Средняя наработка на отказ должна быть  $T_a \geq 60 000$  ч.

Среднее время восстановления работоспособного состояния должно быть  $T_{\Sigma} \leq 1$  ч.

Полный установленный срок службы должен быть  $T_{\Sigma} \geq 10$  лет.

Отказом считается потеря работоспособности и несоответствие п.1 п.4 основных технических данных и характеристик ПТЦ-М.

## Комплектируемость.

Комплект поставки ПТЦ-М должен соответствовать п.бд. 5.2.

## Маркировка, транспортирование и хранение.

Аналогины, рассмотренным ранее в данном «Пособии», для изделий завода «Трансвязь».



# Комплект поставки ПТЦ-М

Таблица 5.1

| Обозначение  | Наименование                             | Кол. |
|--------------|------------------------------------------|------|
| 579.10.34    | Трансформатор путевой ПТЦ-М              | 1    |
| 579.10.34.ЭТ | Этикетка                                 | 1    |
|              | Виты ВЛ М5.6g x 30.58.019 ГОСТ 17.473-80 |      |
|              | Гайка 2 М5.6Н.5.016. ГОСТ 5916-70        |      |
|              | Шайба 5.65Г.05 ГОСТ 6402-70              |      |
|              | Шайба 5.01.019 ГОСТ 11371-78             |      |

## Указания по эксплуатации.

Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с требованиями, изложенными в 579.10.34.ЭТ.

## Гарантии изготовителя.

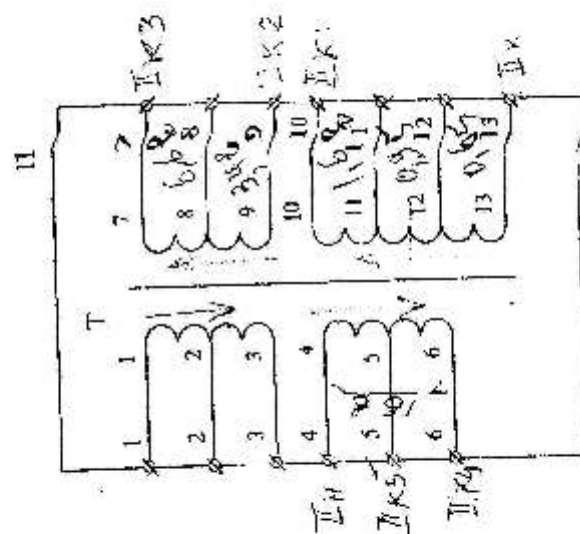
Завод гарантирует соответствие ПТЦ-М требованиям ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в ТУ на ПТЦ-М.

Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев, при условии правильного хранения не более 6 месяцев со дня изготовления.

## Измерение параметров.

Схема электрическая принципиальная трансформатора приведена на рис. 5.1.

Схема проверки параметров трансформатора приведена на рис. 5.2.



| Поз. обозначение | Наименование            | Кол. | Примечание |
|------------------|-------------------------|------|------------|
| II               | Панель 767.01.98        | 1    |            |
| Т                | Трансформатор 644.27.45 | 1    |            |

Рис. 5.1. Трансформатор путевой ПТЦ-М.  
Схема электрическая принципиальная.

Перечень необходимого оборудования для проверки ПТЦ-М приведен

табл. 5.3.

Таблица 5.3

| Наименование и тип                         | Кол-во | Примечание |
|--------------------------------------------|--------|------------|
| Миллиамперметр ВЗ-38                       | 3      | PV1-PV3    |
| Комбинированный прибор Ц4340               | 2      | PA1, PA2   |
| Лабораторный автотрансформатор РНО-250-0,5 | 1      | TV1        |
| Трансформатор ПОВС-5А                      | 1      | TV2        |
| Мегаомметр Ф4101                           | 1      |            |
| Констор СЗ-36В-50 Вт-36 Ом-10%             | 1      | R          |

**Примечание:** Средства измерения и оборудования могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими измерение (заданные) параметров с допустимой погрешностью.

Проверку параметров ПТЦ-М (ПТЦ) производить следующим образом:

- подать на первичную обмотку ПТЦ напряжение 30 В, определит ток х.х. и измерить напряжение х.х. на вторичных обмотках ПТЦ (концы х.х. и измерять напряжением х.х. на вторичных обмотках ПТЦ соответствующим вольтметру PV1, амперметру PA1 и вольтметру PV2 соответственно);
- установить на трансформаторе перемычки 6-7, 9-10 и подать на вход

ПТЦ напряжение 30 В;

- установить, изменяя сопротивление нагрузки R (рис. 5.2) в, при необходимости, напряжения на первичной обмотке (выводы 1-3) проверяем ПТЦ, мощность на вторичной обмотке трансформатора равную 50 В·А (P<sub>1</sub>);

U<sub>1</sub>, где: U - показания вольтметра PV3, а I - амперметра PA2);

- измерить ток амперметром PA1, который должен быть не более 2,1 А

Проверку сопротивления изоляции проводки с выходом напряжением 500 В.

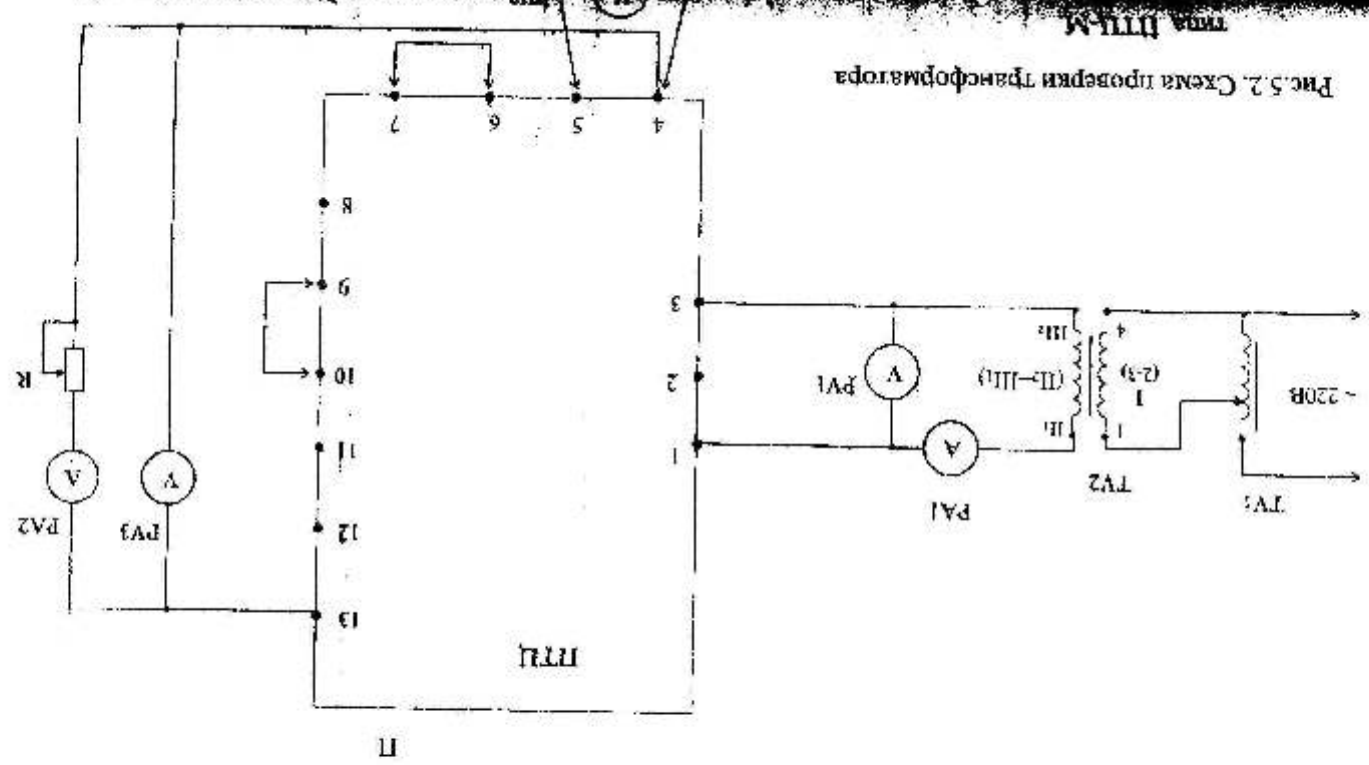
Данные трансформатора ПТЦ:

- выводы: 1-2, 2-3 по 50 вит., провод ПЭТВ-2 39, Ø 1,32 мм;

4-5, 5-6 по 50 вит., 7-8 - 20 вит., 8-9 - 10 вит.,

10-11 - 5 вит., 11-12 - 3 вит., 12-13 - 2 вит.,

Рис. 5.2. Схема проверки трансформатора ПТЦ-М



провод ПЭТВ-939, Ø 1,5 мм.

Магнитопровод: Ш25×50, сталь 1513 или 3413,

толщина 0,35 мм, впереплет.

### Результаты эксплуатации.

Трансформаторы ПТЦ (ПТЦ-М) эксплуатируются в составе устройств АРС и БРЦ на всех линиях метрополитена.

Начало эксплуатации приходится на 1983 г.

Общее количество ПТЦ составляет порядка 900 шт.

За истекший период эксплуатации зарегистрирован один отказ МВ в 1997 г. в системе АРС. ПТЦ-М изготовлен в 1992 г. Причина отказа дефект пайки на выводе №13 трансформатора.

В результате проверки трансформаторов ПТЦ (ПТЦ-М) в РТУ Сбы АТС метрополитена установлено, что отдельные трансформаторы не отвечают НГД по параметрам выходящего напряжения и тока в связи с использованием заводом «Трансвязь» трансформаторной стали марок и шин не соответствующих требованиям, указанным в чертежах, а также слаблением контроля за качеством продукции со стороны ОТК завода.

Поэтому на метрополитене установлены следующие нормы выходящих напряжений ПТЦ:

|                  |                |                      |
|------------------|----------------|----------------------|
| выводы: 4-5; 5-6 | — (13,8—16,0)В | вместо (14,2—15,7)В; |
| 7-8              | — (5,2—6,6)В   | — (5,7—6,3)В;        |
| 8-9              | — (2,5—3,4)В   | — (2,9—3,1)В;        |
| 10-11            | — (1,3—1,6)В   | — (1,42—1,57)В;      |
| 11-12            | — (0,81—0,95)В | — (0,85—0,94)В;      |
| 12-13            | — (0,53—0,65)В | — (0,57—0,63)В.      |

Также изменена норма потребляемого тока с 2,1А на 2,2А.

### Рекомендации по замене на другие типы трансформаторов.

Трансформатор ПТЦ (ПТЦ-М) не имеет аналогов и по этой причине не может быть заменен на другой тип трансформаторов. По назначению он является СОВС-3Б(СОВС-М) для Т-ААСМУ ВТ для ПУ-2.

### 5.3. Фильтр путевой ФП-75

#### Назначение.

Фильтр путевой ФП-75, в дальнейшем — фильтр, предназначен для эксплуатации в составе аппаратуры рельсовых цепей ЦАБ-М с централизованным размещением на постах ЭЦ или с децентрализованным размещением в релейных шкафах автоблокировки для выделения основной гармонической частотой 75 Гц, подаваемого в рельсовую цепь, и согласования аппаратуры формирования и усиления сигнала 75 Гц с кабельной линией.

Фильтр рассчитан для работы в условиях умеренного климата (исполнение — У, категория 2 по ГОСТ 15 150-69, но для работы при температурах от минус 45°С до плюс 55°С).

По способу защиты человека от поражения электрическим током фильтр относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Фильтр путевой ФП-75, как уже было отмечено ранее, на Харьковском метрополитене используется для ослабления влияния частоты АРС 75 Гц на работу путевых реле типа ДСП-2.

Фильтр ФП-75 относится к аппаратуре ЦАБ первого поколения, а ФП75-М и ФП75-2М — второго поколения.

#### Общие сведения.

Фильтр представляет собой моноблочную конструкцию, выполненную на основе платы от реле НШ с использованием навесного монтажа. Нулевая точка выводов присоединена в Приложении 2.

Величина напряжения входного сигнала не более 50 В.



## Общие сведения.

Фильтр обеспечивает передачу в линию сигналов с частотами (125, 175, 225, 275, 325) Гц.

В процессе изготовления выпускались следующие модификации путевых фильтров АЛС: ФП-АЛС-Ф, ФП-АЛС-М, ФП-АЛС-2М.

Указанные фильтры являются взаимозаменяемыми изделиями.

В настоящее время выпускаются только фильтры ФП-АЛС-2М.

Фильтр представляет собой моноблочную конструкцию, выполненную на основе платы от реле Р-100 с использованием навесного монтажа.

Принципиальная схема фильтра выполнена по схеме одноконтурного резонансного LC контура.

Фильтр предназначен для выделения основной гармоники усиленного сигнала, поступающего на его вход с трансформатора ПТЦ.

Фильтр обеспечивает согласование передающих устройств АЛС-АРС с аппаратурой БРЦ и кабельной линией. В случае использования кодовых сигналов АЛС-АРС в виде двух одновременно передаваемых частот, каждая из них передается через свой фильтр. Это исключает взаимное влияние траектор передачи сигнальных частот от АЛС-АРС.

Изменение уровня сигнала в рельсовой цепи одной частоты при передаче ее в комбинации с любой другой сигнальной частотой не превышает 7%.

Для перестройки фильтра на различные частоты используются внешние перемычки. Резонансную частоту контура перестраивают изменением индуктивности трансформатора фильтра при неизменной емкости контура равной 12 мкФ. Для получения этой емкости устанавливают перемычки 83-81. Более точная подстройка фильтра (с учетом емкости кабеля) производится подстроечными конденсаторами С6 и С7 емкостью по 0,5 мкФ.

Входными клеммами для частоты 125 Гц являются клеммы 11-21, а частот (175, 225, 275, 325) Гц — выводы 13-21, 22-21, 62-21 и 61-21 соответственно.

Выходными для всех сигнальных частот являются клеммы 21-42.

Необходимым изменить число витков обмотки 1-2 трансформатора 644 27 47 с 136 на 144 витка, а вместо измеренной индуктивности, добротности и емкости фильтра ввести в НТД измеренные величины сопротивления между контактами 11-13 фильтров на соответствующих частотах.

## Результаты эксплуатации.

Фильтры путевые ФП8,9,11,14,15 различных модификаций эксплуатируются на всех линиях Харьковского метрополитена в составе аппаратуры БРЦ. Начало эксплуатации приходится на 1983 г.

Общее количество этих фильтров составляет порядка 250 шт.

За истекший период эксплуатации зарегистрирован один отказ в 1990г. (ФП11,14,15) из-за некачественной пайки.

## Рекомендации по замене.

Фильтры Ф8,9,11,14,15; ФП8,9,11,14,15 и ФП8,9,11,14,15-М взаимозаменяемые изделия.

## 5.5. Фильтр путевой ФП-АЛС

### Назначение.

Фильтр путевой ФП-АЛС-2М (в дальнейшем — фильтр) предназначен для эксплуатации в составе аппаратуры рельсовых цепей ЦАБ-М с централизованным размещением на постах ЭЦ или с децентрализованным размещением в рельсовых шкафах автоблокировки для согласования передающих устройств частотной АЛС с кабельной линией в условиях умеренного климата.

Вид климатического исполнения У категории 2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температурах от минус 45°C до плюс 55°C.

По способу защиты человека от поражения электрическим током фильтр относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Емкостной выход фильтра обеспечивает практически беспрепятственное прохождение через фильтр сигналов БРЦ с более высокой частотой.

На частоте 125 Гц включается индуктивность трансформатора фильтра порядка 115 мГн, а на частоте 325 Гц — порядка 16 мГн.

Эквивалентная добротность контура фильтра при нагрузке его на рельсовую цепь через кабельную линию сопротивлением 50 Ом составляет 4,7, собственная же добротность контура без нагрузки не менее 10.

Фильтр был разработан для использования на железных дорогах в системе частотной АЛС, в которой частота 75 Гц не используется. В связи с этим настройка фильтра на частоту 75 Гц не предусмотрена. Однако в системе АЛС-АРС метрополитенов необходимость такая возникает.

Для настройки фильтра на частоту сигнального тока 75 Гц АЛС-АРС метрополитенов используют ту же индуктивность, что и для частоты 125 Гц (клемму 11), а емкость контура увеличивается с 12 мкФ до 32 мкФ. Для этого установкой дополнительных переключателей 21-41-43 включаются конденсаторы С8=4 мкФ и С9=2 мкФ, а также дополнительные (внешние) конденсаторы общей емкостью 14 мкФ, подключаемые к клеммам 21-42 фильтра.

При необходимости настройки фильтра на частоту 375 Гц используют индуктивность, предусмотренную для настройки фильтра на частоту 325 Гц (клеммы 21-61), а емкость контура уменьшают с 12 мкФ до 9 мкФ. Это достигается включением конденсаторов С4-С9 путем установки переключателей 83-81-71-72-41-43. Выходными клеммами в этом случае являются 42-83.

Фильтр может быть использован и в резонансных рельсовых цепях 50 Гц. При этом его вход включается аналогично рассмотренному ранее, а в качестве выходных используются клеммы 42-11, при этом индуктивный выход фильтра обеспечивает почти беспрепятственное прохождение сигналов рельсовых цепей, имеющих более низкую (50 Гц) сигнальную частоту.

В резонансных рельсовых цепях фильтр может быть использован также в качестве заграждающего, настроенного на частоту 225 Гц, при этом он включается при передаче сигнального тока частотой 75 Гц для подавления третьей гармоники, оказывающей мешающее влияние. В этом случае индуктивность и емкость фильтра образуют параллельный колебательный контур.

при этом используется клемма 11 фильтра, что соответствует индуктивности 13 мГн, а емкость конденсаторов уменьшается до (3,5-4) мкФ. Для этого необходимо установить перемычку между клеммами 41-11, а сам параллельный контур включается последовательно в цепь передачи сигнала частотой 75 Гц через клеммы 41-42 (фильтр — пробка аналогично ФП-75).

Фильтр ФП-АЛС относится к аппаратуре ЦАБ первого поколения, а ФП-АЛСМ и ФП-АЛС-2М — второго поколения.

Разработчиками фильтров являются:

— КБ ЦШ МПС — ФП-АЛС;

— ГПС — ФП-АЛСМ;

— завод «Трансвязь» — ФП-АЛС-2М.

Время постановки на производство:

— ФП-АЛС — 1982 г;

— ФП-АЛСМ — 1986 г;

— ФП-АЛС-2М — 1992 г.

### Основная ИТД

1. Спецификация: 36721-401-00 (579.04.05) — ФП-АЛС;

16 677-00-00 — ФП-АЛСМ;

579.04.09 — ФП-АЛС-2М.

2. Технические условия: ТУ 32 ЦШ 1741-82 — ФП-АЛС;

ТУ 32 ЦШ 4074-92 — ФП-АЛС-2М.

3. Паспорт: 36 721-401-00 (579.04.05) ПС — ФП-АЛС.

4. Техническое описание и

инструкция по эксплуатации: 16 677-00-00 ТО — ФП-АЛСМ.

5. Техническое описание: 579.04.09 ТО — ФП-АЛС-2М.

6. Инструкция по методам

контроля и проверок: 579.04.09 ИП — ФП-АЛС-2М.

Пример записи обозначения фильтра ФП-АЛС-2М при его заказе и в документации другого изделия: "Фильтр пугевой ФП-АЛС-2М 579.04.09 ТУ 32 ПШ 4074-92".

### Основные технические данные и характеристики

#### Фильтра ФП-АЛС-2М.

1. Величина сопротивления, измеренная на контактах 42-11 на частоте  $(125 \pm 1,5)$  Гц, составляет  $(99-113)$  Ом.

2. Напряжения между контактами фильтра должны соответствовать следующим величинам:

42-13 —  $(42,5 \pm 2,1)$  В;

42-22 —  $(32,9 \pm 1,6)$  В;

42-62 —  $(26,9 \pm 1,3)$  В;

42-61 —  $(22,6 \pm 1,1)$  В.

3. Электрическое сопротивление изоляции между всеми выводами, соединенными между собой, и корпусом не должно быть менее 50 МОм.

4. Электрическая изоляция корпуса фильтра, относительно всех остальных выводов штепсельного разъема, должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 2000 В переменного тока частотой 50 Гц от источника мощностью не менее 1 кВт.

5. Габаритные размеры фильтра, мм — 201x134x267.

6. Масса фильтра, не более, кг — 7.

7. Степень защиты фильтра должна быть IP20 по ГОСТ 14 234-80.

#### Надежность.

Средняя наработка на отказ должна быть не менее 300 000 ч.

Отказом считается внезапный выход из строя любого из комплектующих элементов приводящий к:

— полной потере работоспособности;

— несоответствию параметров требованиям п.1 основных технических данных и характеристик фильтра ФП-АЛС-2М.

Среднее время восстановления работоспособного состояния должно быть  $T_{\text{в}} \leq 1$  ч.

Полный установленный срок службы  $T_{\text{с}} \geq 10$  лет.

#### Комплектность.

Комплект поставки ФП-АЛС-2М должен соответствовать табл. 5.11.

#### Комплект поставки ФП-АЛС-2М.

Таблица 5.11

| Обозначение  | Наименование             | Кол-во | Примечание                                      |
|--------------|--------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| 579.04.09    | Фильтр пугевой ФП-АЛС-2М | 1      | на 5 фильтров или партию из меньшего количества |
| 579.04.09 ТУ | Техническое описание     | 1      |                                                 |
| 579.04.09 ЭТ | Этикетка                 | 1      |                                                 |

#### Маркировка, транспортирование и хранение.

Аналогичны ФП-75 и рассмотрены ранее.

#### Указания по эксплуатации.

Эксплуатация фильтров должна осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в 579.04.09 ТУ.

#### Гарантии изготовителя.

Гарантийный срок эксплуатации фильтров — 18 месяцев со дня ввода фильтров в эксплуатацию, при условии предварительного хранения не более 6 месяцев со дня изготовления.

#### Состав изделия.

Схема электрическая принципиальная фильтра ФП-АЛС-2М приведена на рис. 5.6.



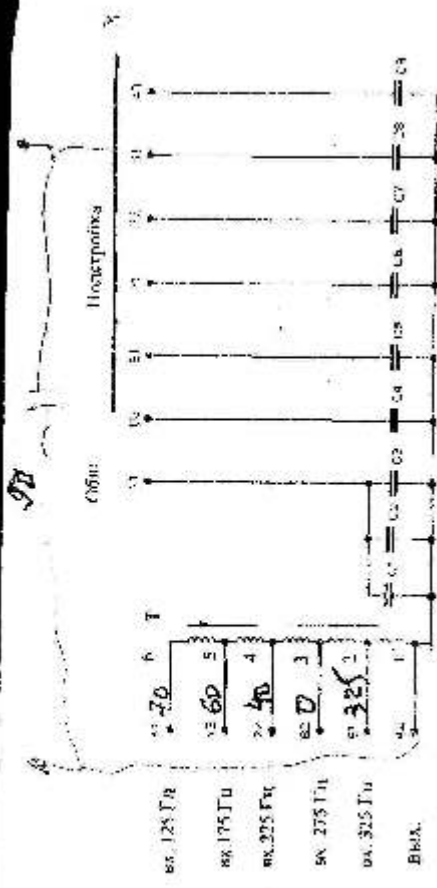


Рис. 5.6. Схема электрическая принципиальная фильтра ФП-АЛС-2М

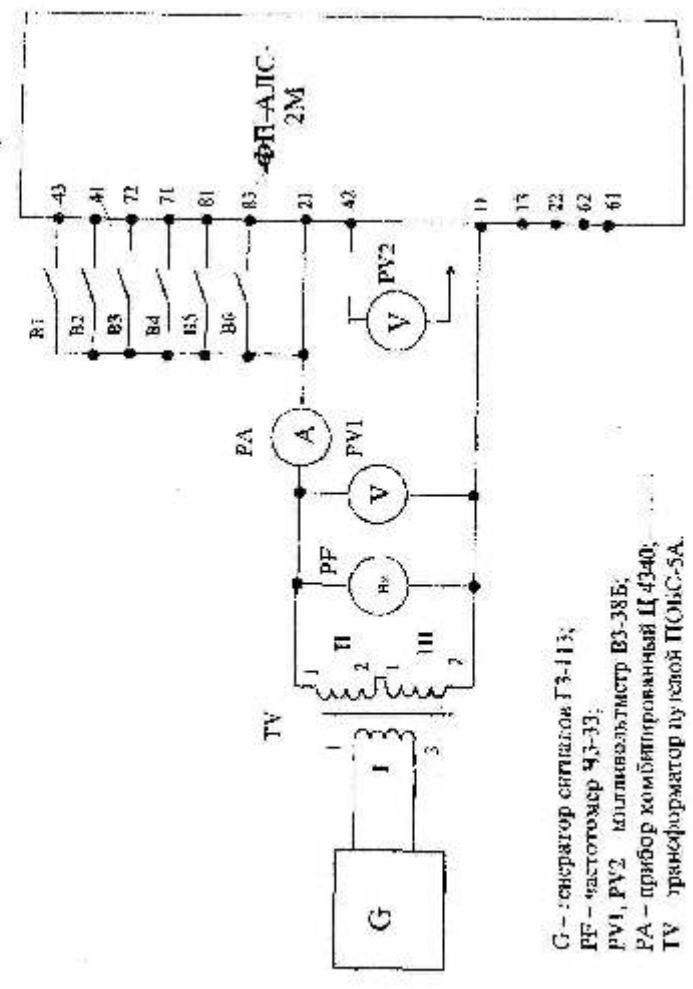


Рис. 5.7. Схема проверки фильтра ФП-АЛС-2М

G - генератор сигналов ГЗ-113;  
 PF - частотометр ЧЗ-33;  
 PV1, PV2 - милливольтметр ВЗ-38Б;  
 PA - прибор комбинированный Ц 4340;  
 TV - трансформатор лутцовый ПОВС-5А.

Перечень элементов к этой схеме приведен в табл. 5.11.

Таблица 5.11

| Позиция<br>на схеме            | Наименование                 | Кол. | Примечание                     |
|--------------------------------|------------------------------|------|--------------------------------|
| Конденсаторы по ОЖО 462.141 ТУ |                              |      |                                |
| C1, C2                         | МБГЧ1-1-500В-4 мкФ ± 10% В   | 2    | Совмещены параллельно C=10 мкФ |
| C3                             | МБГЧ1-1-500В-2 мкФ ± 10% В   | 1    |                                |
| C4, C5                         | МБГЧ1-1-500В-1 мкФ ± 10% В   | 2    |                                |
| C6, C7                         | МБГЧ1-1-500В-0,5 мкФ ± 10% В | 2    |                                |
| C8                             | МБГЧ1-1-500В-4 мкФ ± 10% В   | 1    |                                |
| C9                             | МБГЧ1-1-500В-2 мкФ ± 10% В   | 1    |                                |
| T                              | Трансформатор 644.27.40      | 1    |                                |
| X                              | Плата реле РШ                | 1    |                                |

Трансформатор фильтра имеет следующие данные:

1-2 - 101 вит., 2-3 - 19 вит., 3-4 - 27 вит., 4-5 - 43 вит., 5-6 - 78 вит.

провод ПЭВ-1 Ø 1,0. Индуктивность на выводах фильтра, мГн:

Выводы Индуктивность

42-61 9-16;

42-62 - 12-23;

42-22 - 19-34;

42-13 - 38-57;

42-11 - 80-115.

Добротность на выводах 42-11 не менее 10.

### Проверка электрических параметров

Проверка параметров элементов фильтров по НГД на фильтры ФП-АЛС и ФП-АЛСМ производится с помощью измерительного моста типа 5066 или аналогичного ему на частоте 1000 Гц при измерительном напряжении на индуктивности равном (0,3-2,8) В±10%. Мостом производят измерения емкостей конденсаторов и индуктивности трансформатора фильтра.

Измерение величины сопротивления и напряжения на контактах 42-13, 42-22, 42-62, 42-61 соответственно производится по схеме, приведенной на рис. 5.7 в следующей последовательности:

