

ИСКАТЕЛЬ ТРУБОПРОВОДОВ

ИТ-5

ПАСПОРТ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Назначение изделия	4
3. Технические характеристики.....	5
4. Комплектность.....	7
5. Устройство и принцип работы.....	8
6. Указание мер безопасности	14
7. Подготовка изделия к работе.....	15
8. Порядок работы	17
9. Техническое обслуживание.....	23
10. Возможные неисправности и способы их устранения.....	29
11. Свидетельство о приемке.....	31
12. Правила хранения и транспортирования.....	32
13. Гарантии изготовителя.....	33
14. Сведения о рекламациях.....	34
Приложение 1. Схема ЭЗ генератора.....	35
Приложение 2. Схема ЭЗ приемника.....	39
Приложение 3. Моточные данные трансформатора.....	42
Приложение 4. Карты напряжений.....	43
Приложение 5. Карта импульсных напряжений генератора.....	45

I. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий паспорт, совмещенной с ТО и ИЭ, предназначен для изучения принципа работы и правил эксплуатации искателя трубопроводов ИТ-5.

2. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1. Искатель трубопроводов ИТ-5 (в дальнейшем - искатель) предназначен для применения в топографо-геодезическом производстве при проведении работ по составлению и обновлению планов подземных коммуникаций.

2.2. Искатель выполняет функции индикатора при определении индукционным методом местоположения подземных металлических трубопроводов различного назначения и трасс энергосиловых кабелей, расположенных на глубине до 10 м; на расстоянии от точки подключения генератора до 1,5 км и позволяет определить их планово-высотные положения с погрешностью ± 20 см.

2.3. Искатель сохраняет работоспособность при воздействии температур окружающей среды от плюс 40°C до минус 25°C и относительной влажности 98% при температуре 25°C.

2.4. Искатель имеет два режима работы:

1) пассивный - предназначенный для определения местоположения действующих энергосиловых кабелей;

2) активный - для определения местоположения подземных трубопроводов и обесточенных энергосиловых кабелей с использованием генератора, подключаемого к отыскиваемому трубопроводу или кабелю.

При поиске чугунных трубопроводов характеристики искателя не гарантируются.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Напряжение питания генератора

(8 элементов 373 "Орион-М" или 10 аккумуляторов НКЦ-3,5-1 "Антей" приемника	от 8 до 13 В
--	--------------

(4 элемента А332 "Ореол-1")	от 4 до 6 В
-------------------------------	-------------

3.2. Время непрерывной работы без замены источников питания, не менее

генератора	25 ч
------------	------

приемника	150 ч
-----------	-------

3.3. Масса, не более (без источников питания):

комплекта (в футляре)	7,5 кг
-----------------------	--------

генератора	1,5 кг
------------	--------

приемника	0,75 кг
-----------	---------

устройства подключения	2,0 кг
------------------------	--------

3.4. Габаритные размеры, не более

футляра	480 x 360 x 110 мм
---------	--------------------

генератора	230 x 270 x 50 мм
------------	-------------------

приемника	870 x 150 x 170 мм
-----------	--------------------

3.5. Ток, потребляемый приемником от источника питания не более 5 мА, средний ток, потребляемый генератором, не более 100 мА.

3.6. Выходной импульсно-модулированный сигнал генератора имеет следующие параметры:

1) частота заполнения импульсов регулируемая, нижний предел регулировки не более 900 Гц, верхний предел - не менее 1100 Гц;

2) длительность импульсов от 40 до 80 мс;

3) период импульсов следования от 800 до 1400 мс.

3.7. Генератор обеспечивает при работе на активную нагрузку сопротивлением от 5 до 500 Ом (при согласовании с нагрузкой) выходную импульсную мощность не менее 5 Вт.

3.8. В генераторе предусмотрена возможность подключения к внешнему источнику питания постоянного тока напряжением от 8 до 15 В.

3.9. Напряжение источника питания генератора контролируется индикатором, выполненным на светодиодах.

3.10. Корпус антенны приемника может устанавливаться по отношению к штанге под углом 0° ; 45° ; 90° .

3.11. Коэффициент усиления приемника при работе в режиме "50 Гц" не менее 200.

3.12. Коэффициент усиления приемника при работе в режиме "1000 Гц" на резонансной частоте должен быть от 30000 до 60000.

3.13. Резонансная частота приемника при работе в режиме "1000 Гц" равна (1000 ± 100) Гц, при этом ширина полосы пропускания не более 40 Гц.

3.14. Уровень подавления промышленных помех частотой 50 Гц приемником на резонансной частоте не менее 50 дБ.

3.15. Содержание драгоценных металлов в искателе:

золото - 102,10 мг

серебро - 286,09 мг

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

1. Приемник ГЦ 5.029.000	1 шт.
2. Генератор ГЦ 5.411.000	1 шт.
3. Телефоны головные ГЦ 5.844.000	1 шт.
4. Шнур выходной ГЦ 6.640.036 (в чехле)	1 шт.
5. Штырь заземляющий ИТ-4.02.23.000	1 шт.
6. Отвертка 7810-0308 ЦИ5хр ГОСТ 17199-71	1 шт.
7. Напильник ИТ-4.08.00.000	1 шт.
8. Молоток 7850-0103 ЦИ5хр ГОСТ 2310-77	1 шт.
9. Соединитель ОНЦ-ВГ-4-5/16 В ГОСТ 12368-78	1 шт.
10. Труляр ГЦ 6.675.000 <i>Землемер ИЧБ ГОСТ 25621-80</i>	1 шт.
11. Паспорт ГЦ 2.746.000 ПС	1 шт.
12. Ремень ИТ-4.02.13.000	1 шт.
13. Перемычка	2 шт.

Примечание. Искатель трубопроводов поставляется без источников питания.

Функциональная схема обнаружения подземных трубопроводов изображена на рис. I.

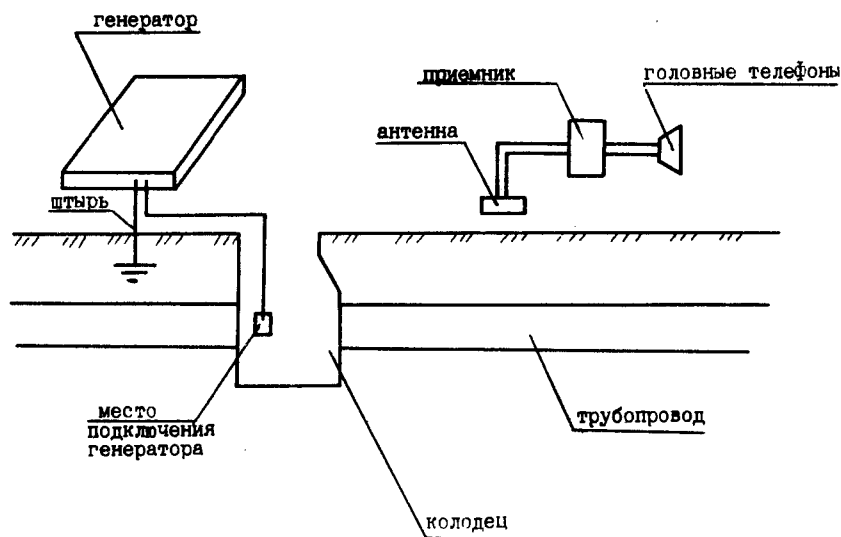


Рис. I

Импульсы со схем совпадения через инверторы $\overline{DDI.5}$, $\overline{DDI.6}$ поступают на усилитель мощности, собранный на транзисторах $\overline{VT5}$, $\overline{VT7}$, $\overline{VT8}$, $\overline{VT10}$, $\overline{VT12}$, $\overline{VT13}$.

Нагрузкой усилителя мощности является первичная обмотка трансформатора TVI.

Со вторичной обмотки трансформатора TVI напряжение через переключатель подается на выход генератора (разъем XSI).

Согласование выхода генератора с нагрузкой контролируется с помощью устройства индикации согласования с нагрузкой, состоящего из:

- 1) детектора (VD14, VD15, C3, R28);
- 2) каскада стабилизации тока, предназначенного для устранения влияния изменения напряжения питания генератора на работу индикатора согласования (VTII, VDIO, R23, ... R26, RP3);
- 3) эмиттерного повторителя (VT9);
- 4) ключевого каскада (VT6, RI2, RI8, VD9);
- 5) элемента световой индикации (VD7).

Питание формирователя импульсов осуществляется от стабилизатора напряжения, собранного на транзисторе VT14 и стабилитроне VD13. Напряжение с выхода генератора подводится к искомой трассе при помощи устройства подключения, состоящего из выходного шнура с магнитным контактом и штыря заземления.

В генераторе предусмотрено подключение внешнего источника питания постоянного тока (разъем XS2 "=I2 B") напряжением от 8 до 15 В.

Выбор источника питания осуществляется кнопкой SAI.3 ("= I2 B").

Напряжение источника питания контролируется схемой контроля, собранной на элементах VT1...VT4, VD1...VD8, RI, R2, R4...R9, RP2. Индикация уровня напряжения осуществляется светодиодами VD1, VD3, VD5, VD7 с дискретностью 2 В в пределах от 8 до 14 В.

5.2.2. Конструктивно генератор выполнен в прямоугольном пластмассовом корпусе, имеющем два отсека, в одном из которых размещена печатная плата, а в другом - элементы питания. Отсек с элементами питания закрывается легкосъемной крышкой.

Передняя панель закрывается защитной крышкой, которая в открытом положении служит подставкой.

На передней панели размещены органы управления генератором.

Разъемы для подключения внешнего источника питания и нагрузки расположены на боковых стенках корпуса.

5.3. Принцип работы приемника.

Приемник предназначен для обнаружения электромагнитного поля, существующего вокруг энергосиловых кабелей или искусственно создаваемого генератором вокруг трубопроводов (обесточенного кабеля).

Схема электрическая принципиальная приемника (ГЦ5.029.000 ЗЗ) приведена в приложении 2.

Работа приемника в режиме "1000 Гц".

Входная цепь образована магнитной антенной WA и конденсаторами CI, C3.

Резонансная частота приемника определяется резонансной частотой входной цепи и вычисляется по формуле (I)

$$f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}, \text{ (Гц)}$$

где L - индуктивность магнитной антенны WA, Гн;

C - суммарная емкость конденсаторов CI и C3, Ф.

Избирательный усилитель, собранный на операционном усилителе DA1 и конденсаторах C2, C4 усиливает принимаемый сигнал.

Коэффициент усиления первого каскада (DA 1) определяется резисторами R2, R4.

После усиления сигнал с выхода операционного усилителя DA 1 подается на режекторный фильтр (R 5...R 7, C5...C7), настроенный на частоту 50 Гц для подавления промышленных помех с этой частотой.

Затем сигнал усиливается вторым операционным усилителем DA 2 и через разъем XSI подается на головные телефоны.

На элементах DA 3, VT 2, VT 3, R 20...R 12 собран детектор напряжения для питания операционных усилителей.

Усиление приемника регулируется резистором R P 4 (УСИЛ).

Каскад на транзисторе VT 1 необходим для стабилизации рабочей точки DA 1 при изменении напряжения питания приемника, резистором R P 2 регулируют полосу пропускания приемника.

В режиме работы "50 Гц" сигнал с антенны (WA) подается непосредственно на второй каскад усиления (DA 2), так как в этом режиме работы не требуется большого усиления сигнала.

Коэффициент усиления второго каскада определяется резисторами R P1, R P4, R9.

Усиленный сигнал через конденсатор C 9 поступает на выходной разъем приемника XSI (T14).

5.4. Конструктивно приемник выполнен в пластмассовом корпусе. Приемник состоит из корпуса, штанги и антенного контура. Корпус состоит из основания и крышки.

В корпусе имеется два отсека. Один отсек с элементами питания, второй - с печатной платой и органами управления.

Для установки элементов питания в отсек предусмотрена легко-съемная крышка.

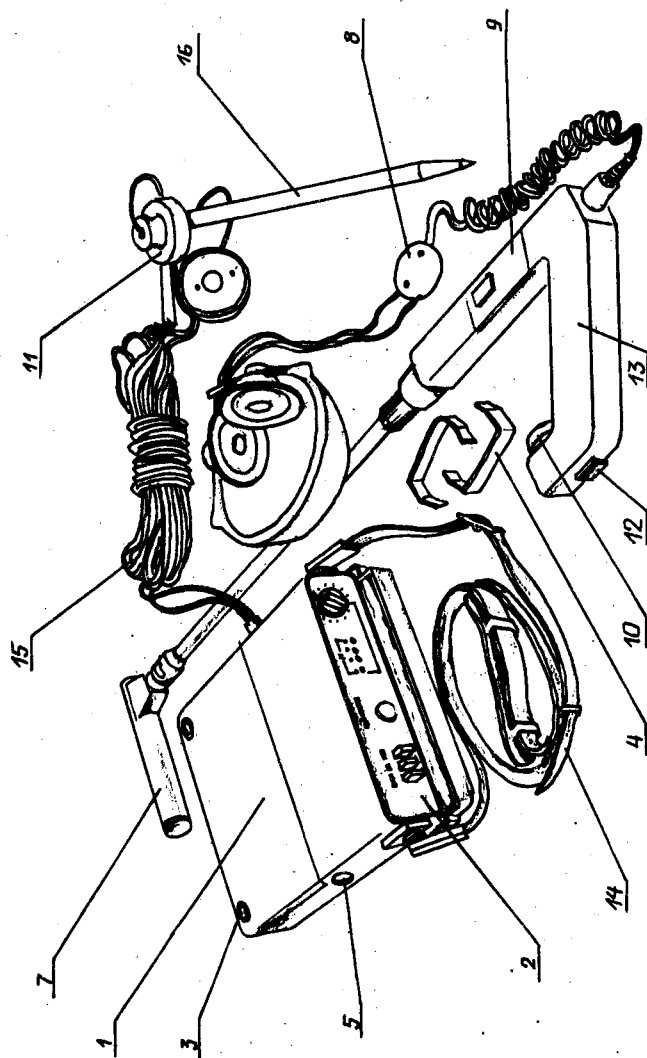
К корпусу крепится штанга, состоящая из двух частей, соединяемых резьбовым соединением (для удобства транспортировки).

К ней при помощи шарнирного соединения крепится антенна. Шарнирное соединение обеспечивает фиксацию антенны по отношению к штанге под углами 0° , 45° , 90° .

Регулятор усиления УСИЛ, совмещенный с выключателем питания, и переключатель режима "1000 Гц-50 Гц" размещены в верхней части корпуса приемника.

Разъем для подключения головных телефонов расположен в задней части отсека питания.

Общий вид генератора и приемника с органами управления приведен на рис. 1а.



1-генератор, 2-панель управления и индикации выходных сигналов генератора, 3-защелка ОТКР-ЗАКР отсека питания генератора, 4-переключки, 5-разъем для подключения внешнего источника питания, 6-головные телефоны, 7-антенна, 8-регулятор громкости, 9-крышка, 10-ручка УСМ, 11-магнит, 12-переключатель режима работы приемника, 13-приемник, 14-ремень, 15-выходной кабель, 16-четыре заземления.

Рис. 1а

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. К работе с искателем допускаются лица, изучившие требования настоящего паспорта, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

6.2. Запрещается:

- 1) присоединять и отсоединять выходной шнур к генератору и коммуникации при включенном питании генератора;
- 2) присоединять генератор в колодцах магистралей, где искрообразование может вызвать взрыво-пожарную обстановку.

6.3. При прекращении работ с прибором более, чем на 7 дней, источники питания убрать из отсеков питания генератора и приемника. Источники питания хранить отдельно.

6.4. Перед подключением к энергосиловым кабелям необходимо удостовериться в том, что они обесточены и приняты меры, исключающие их случайное включение согласно "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Установить в корпус приемника четыре элемента А332 "Ореол-1", а в корпус генератора 8 элементов 373, "Орион-М" соблюдая полярность их установки; в образовавшиеся свободные места установить перемычки ГЦ 7.755.007.

7.2. Проверить работоспособность искателя в следующем порядке.

7.2.1. Установить кнопку переключения источника питания генератора "= I2 В" в положение, соответствующее внутреннему источнику питания.

7.2.2. Проверить готовность источников питания к работе, для чего включить генератор кнопкой ВКЛ и нажать кнопку КН.

На передней панели должны загореться светодиоды, сигнализирующие о величине напряжения батареи источников питания ("8", "10", "12", "14"). Спустить кнопку КН и убедиться в том, что светодиод "8" мигает.

7.2.3. Установить штангу приемника в рабочее положение. Подключить к приемнику головные телефоны.

7.2.4. Установить переключатель "1000 Гц-50 Гц" на корпусе приемника в положение "1000 Гц".

7.2.5. Поднести к генератору на расстояние не более одного метра антенну приемника.

7.2.6. Включить приемник поворот ручки УСЛ, установить максимальную громкость звучания.

7.2.7. Убедиться в наличии коротких прерывистых сигналов генератора в головных телефонах.

7.2.8. Установить минимально слышимую громкость звучания и вращением ручки ЧАСТОТА генератора настроить частоту сигнала генератора на резонансную частоту приемника (по максимальной

громкости в головных телефонах).

Примечания:

1. Зафиксированные положения кнопок "=I2 В" и ВКЛ соответствуют питанию от внешнего источника и включенному состоянию генератора.

2. При невыполнении требований п.7.2.2 следует заменить элементы питания генератора.

3. Если при повороте ручки УСЛ в положение, соответствующее максимальной громкости звучания, слышимость сигнала в телефонах недостаточна, следует заменить элементы питания приемника.

4. Наличие свечения светодиода "8" указывает о величине напряжения батареи источников питания равной 8 вольт, светодиодов "8" и "10" - 10 вольт и т.д. Допускается различная яркость свечения светодиодов при контроле величины напряжения батареи источников питания "8", "10", "12", "14".

5. Для питания генератора предусмотрена возможность установки 10 аккумуляторов НКГЦ-3,5-1 «Антей». При этом перемычки ГЦ 7.755-007 не устанавливаются.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Перед работой проверить искатель в соответствии с п. 7.2.

8.2. Активный режим работы искателя.

8.2.1. Местом подключения генератора могут быть смотровые колодезы коммуникаций, гидранты и колонки.

8.2.2. Подключить генератор согласно схеме, приведенной на рис.2. Коммуникация в месте установки магнита выходного шнура генератора должна быть очищена от ржавчины и грязи до металлического блеска. Подсоединить выходной шнур к коммуникации. Штырь заземления забить в грунт на расстоянии 5-10 метров в направлении, перпендикулярном предполагаемому направлению коммуникации. Все операции по подключению генератора к коммуникации проводить с соблюдением мер безопасности, в соответствии с разделом 6 при выключенном генераторе.

В качестве заземлителя можно также использовать любой металлический предмет, имеющий надежный контакт с землей (металлические столбы, гидранты и т.п.).

8.2.3. Установить ручку СОГЛАСОВАНИЕ генератора в крайнее левое положение; включить генератор и, переключая ручку СОГЛАСОВАНИЕ по часовой стрелке, добиться погасания светодиода "8", затем переключить ручку СОГЛАСОВАНИЕ на одно положение против часовой стрелки (светодиод "8" должен начать мигать).

В этом положении выход генератора считается согласованным с нагрузкой, что соответствует импульсной выходной мощности не менее 5 Вт.

8.2.4. Включить приемник, антенну расположить перпендикулярно к предполагаемому направлению коммуникации.

Переключатель рода работ установить в положение "1000 Гц".

Схема подключения генератора к коммуникации

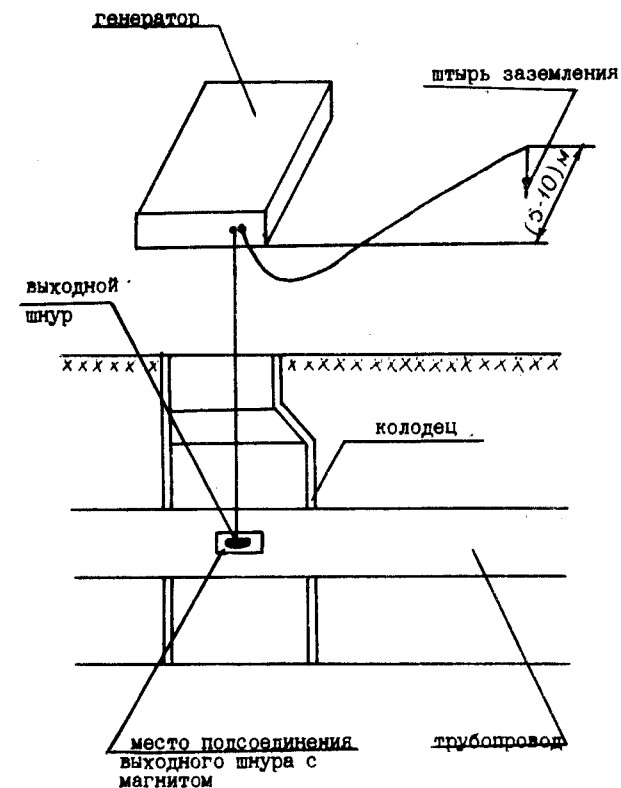


Рис. 2

8.2.5. Определять местоположение коммуникации можно двумя методами: по минимуму и максимуму сигнала.

При поиске по максимуму сигнала антенна располагается горизонтально и перпендикулярно от коммуникации как показано на рис. 3.

Для определения оси коммуникации плавно перемещайте антенну по горизонтали вправо и влево. С приближением антенны к искомой коммуникации сила звукового сигнала увеличивается. Кривая изменения уровня сигнала при прослушивании на максимум изменяется плавно, поэтому ширина зоны слышимости сигнала достигает величины до двух метров. Для определения направления трассы в месте, где прослушивается максимальный сигнал, антенну установить в горизонтальной плоскости до получения минимума сигнала, тогда направление оси антенны будет указывать направление трассы.

Поиск по минимуму звукового сигнала применяют для уточнения оси коммуникации после того, как зона возможного положения ее определена по максимуму.

При поиске по минимуму сигнала антенна располагается вертикально согласно рис.4.

Антенну при поиске перемещать плавно, параллельно поверхности земли.

Положение коммутации относительно кривой слышимости показано на рис. 4.

8.2.6. Радиус действия искателя при определении местоположения коммуникации зависит от проводимости материала, из которого выполнена коммуникация, характера соединения элементов коммуникации, водонасыщенности грунта, количества ответвлений коммуникации.

Схема поиска коммуникации по максимуму сигнала

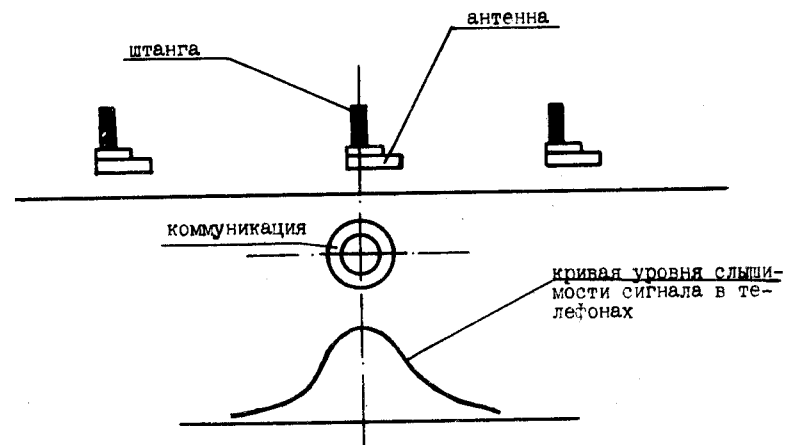


Рис.3

Схема поиска коммуникации по минимуму сигнала

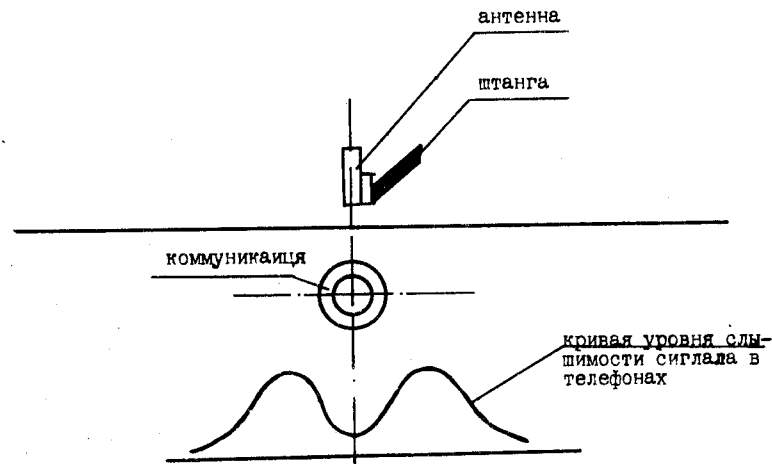


Рис.4

8.2.7. Определение глубины заложения подземных коммуникаций выполняют после установления точного положения ее оси.

Антенну расположите под углом 45° к поверхности земли. Затем удалите ее в направлении, перпендикулярном направлению коммуникации до первого минимума слышимости сигнала (рис.5)

Расстояние от оси коммуникации до положения антенны, при котором слышимость сигнала минимальна, соответствует глубине залегания коммуникации.

Определение глубины залегания коммуникации повторите, перемещая антенну в другом направлении от оси коммуникации до первого минимума слышимости сигнала (рис.5). Определить глубину залегания по формуле (2).

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} \quad (\text{м}), \quad (2)$$

где h_1 – расстояние от оси коммуникации до левого минимума, м;

h_2 – расстояние от оси коммуникации до правого минимума, м.

При разнице расстояний h_1 и h_2 более чем на 10 % повторить измерения.

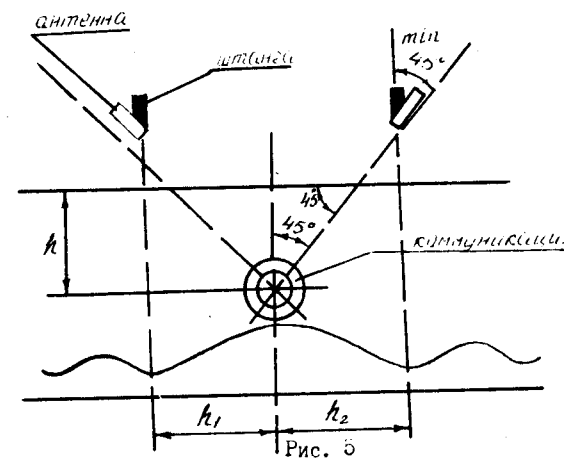
8.3. Пассивный режим работы

8.3.1. Пассивный режим работы предназначен для поиска действующих энергосиловых кабелей. При этом переключатель режима работы приемника установите в положение "50 Гц". Поиск коммуникаций и определение глубины заложения производите без подключения генератора.

8.3.2. Определение местоположения коммуникации и глубины заложения произведите аналогично методике, изложенной в п.п.8.2.5; 8.2.7.

8.3.3. После работы с искателем необходимо протереть его мягкой салфеткой и уложить в футляр.

Схема определения глубины заложения коммуникации



9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1. Техническое обслуживание должно проводиться лицами, непосредственно эксплуатирующими искатель и изучившими настоящий паспорт и конструкцию искателя.

9.2. Техническое обслуживание должно включать в себя профилактический осмотр и проверку работоспособности искателя.

9.3. Профилактический осмотр должен проводиться не реже 1 раза в 6 месяцев.

9.4. Проверка работоспособности должна проводиться не реже 1 раза в год при эксплуатации, а также после ремонта.

9.5. Подготовка к техническому обслуживанию

9.5.1. Техническое обслуживание искателя необходимо проводить в помещении с нормальными климатическими условиями.

1) температура окружающего воздуха $- (20 \pm 5)^\circ\text{C}$;

2) относительная влажность воздуха $- (65 \pm 15) \%$.

9.5.2. На поверхности рабочего стола не должно быть острых выступов, кромок, способных нанести повреждение футляру и корпусам генератора и приемника.

9.5.3. Для проведения технического обслуживания должны использоваться стандартизованные контрольно-измерительные приборы. Перечень их приведен в табл. I.

Таблица I

Наименование	Модель, тип и № стандарта	Краткая характеристика по каталогу	Назначение
1. Осциллограф универсальный	СИ-68 ТУ4.122.044.053	Диапазон измеряемых напряжений от 2 мВ до 200 В, диапазон измеряемых интервалов времени от 2 мкс до 16 с. Погрешность измерения $\pm 10 \%$.	Для проверки параметров выходного сигнала генератора и проверки основных характеристик приемника.
2. Генератор	ГЗ-102	Диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц. Выходное напряжение 7,75 В (от 0 до 100 дБ, 600 Ом).	Проверка основных характеристик приемника
3. Вольтметр цифровой	В7-27А	Диапазон измерений от 1 мВ до 1 В, погрешность $\pm 1 \%$ измерений напряжений в диапазоне от 1 мВ до 1 В.	Измерение напряжений на выходе приемника
4. Ампервольт-омметр	Ц4313	Пределы измерений постоянного напряжения от 75 мВ до 600 В, пределы измерения сопротивлений от 10 Ом до 5 МОм, класс точности I, 5.	Измерение напряжений источников питания, измерение напряжений в схеме, измерение сопротивлений.

9.6. Порядок технического обслуживания

9.6.1. Порядок профилактического осмотра искателя приведен в табл. 2.

Таблица 2

Содержание работ и методов их проведения	Технические требования	Приборы и инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
1. Внешний осмотр искателя. На наружных поверхностях искателя, приемника, головных телефонов и футляра. Провести визуальный осмотр генератора, приемника, головных телефонов и футляра.	На наружных поверхностях искателя не должно быть повреждений и следов коррозии	
2. Проверка четкости срабатывания органов управления искателя. Проверить путем включения, выключения и переключения работы органов управления генератора и приемника.	Срабатывание органов управления должно быть плавным, четким, без люфтов	
3. Очистка наружных и внутренних поверхностей искателя от пыли. Вскрыть корпус генератора и приемника. Произвести очистку от пыли. Протереть контакты соединителей генератора, приемника и головных телефонов салфеткой, смоченной в спирте	На наружных и внутренних поверхностях генератора, приемника и головных телефонов не должно быть пыли и грязи	Отвертка, кисточка, салфетка, спирт этиловый (10 мл)

9.6.2. Проверку работоспособности искателя проводите в соответствии с табл. 3. Перед проверкой работоспособности проведите профилактический осмотр в соответствии с п. 9.6.1.

Таблица 3

Что проверяется и при помощи какого инструмента, приборов и оборудования. Методика проверки	Технические требования
1. Проверка индикатора контроля напряжения генератора при помощи ампервольтметра Ц4313. Подключите к батарее питания генератора прибор Ц4313, включенный в режим измерения напряжений постоянного тока. Нажмите кнопку КН и проверьте соответствие показаний прибора Ц4313 и индикатора контроля напряжений. При разнице показаний более чем на $\pm 10\%$ произведите подстройку резистором RP2 на плате индикатора, учитывая, что указанному возле светодиода значению напряжения соответствуют полное свечение светодиода.	Погрешность градуировки индикатора контроля напряжения должна быть не более $\pm 10\%$
2. Проверка параметров выходного сигнала генератора при помощи осциллографа СИ-68. Подключите к разъему НАГРУЗКА осциллограф в соответствии со схемой ГЦ5.411.000 ЭЗ. Включите генератор кнопкой ВКЛ. Нажмите кнопку КН и убедитесь, что напряжение питания генератора находится в пределах от 8 до 14 В. Измерьте осциллографом период следования, длительность и частоту заполнения импульсов на выходе генератора.	Период следования импульсов должен быть от 800 до 1400 мс. Длительность импульсов от 40 до 70 мс. Частота заполнения импульсов должна быть от 900 до 1100 Гц.
3. Проверка выходной импульсной мощности генератора при помощи осциллографа СИ-68. Подключите к выходу генератора резистор МПТ-1-51 Ом $\pm 5\%$ -А и параллельно ему осциллограф.	Выходная импульсная мощность генератора при работе на активную нагрузку соот-

Продолжение табл.3

Что проверяется и при помощи какого инстру- мента, приборов и оборудования. Методика проверки	Технические требования
Включите генератор и согласуйте его с на- грузкой, переключая ручку СОГЛАСОВАНИЕ до пога- сания индикатора "8", а потом переключите ее на одно положение назад. Измерьте ампли- туду импульсов на нагрузке и рассчитайте импульсную выходную мощность генератора по формуле:	тивлением от 5 до 500 Ом должна быть не менее 5 Вт при согласовании с нагрузкой
$P_{\text{вых.}} = \frac{U_{\text{вых.}}^2}{R}, \quad (\text{Вт})$	
где $U_{\text{вых.}}$ - амплитуда импульсов на нагрузке, В;	
R - сопротивление нагрузки, Ом.	
4. Проверка резонансной частоты приемника и ширина полосы пропускания в режиме "1000 Гц" при помощи генератора ГЗ-102, цифрового вольтметра В7-27А, осциллографа С1-68 и катушки связи. Подключите к выходу генератора ГЗ-102 катушку связи, выполненную на каркасе диаметром 12 мм, длиной 125 мм и содержа- щую 2500 витков провода ПЭЛШО 0,12 с сердечником из феррита М400НН-Д диаметром 10 мм. Установите на выходе генератора напря- жение $(9,5 \pm 0,5)$ мВ частотой 1000 Гц. К выходу приемника подключите осцил- лограф и цифровой вольтметр. Включите приемник и установите руч- кой УСИЛ минимальное усиление. Регулируя частоту генератора в пределах (1000 ± 100) Гц добейтесь максимального показания вольт- метра, одновременно контролируя форму выходного сигнала по осциллографу.	В режиме "1000 Гц" резонансная частота приемника должна быть равна (1000 ± 100) Гц, ширина полосы пропускания не более 40 Гц

Продолжение табл.3

Что проверяется и при помощи какого инстру- мента, приборов и оборудования. Методика проверки	Технические требования
Считайте показания резонансной частоты со шкалы генератора. Установите ручкой УСИЛ приемника напря- жение на его выходе $(1,0 \pm 0,1)$ В. Регулируя частоту генератора определите частоты f_1 и f_2 , на которых выходное напряжение уменьшается в 0,7 раза от напря- жения на резонансной частоте. Определите ширину полосы пропускания по формуле	
$2\Delta f = 1/f_1 - f_2$	
5. Проверка совместной работы приемника и генератора искателя путем прослушивания в головных телефонах сигналов генератора, принимаемых приемником. Включите генератор и убедитесь в том, что светодиод "8" мигает. Включите приемник, оденьте телефоны и под- несите антенну к генератору на расстояние около 1 метра. В телефонах должны быть слышны короткие сигналы генератора. Установите ручкой УСИЛ минимально слышимую громкость и, вращая ручку ЧАСТОТА генератора, проверьте наличие максимума сигнала, прос- лушиваемого в телефонах.	При совместной рабо- те генератора и приемника в момент настройки генератора на резонансную час- тоту приемника в головных телефо- нах должен прослуши- ваться максимум сигнала.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ

ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Перечень возможных неисправностей приемника приведен в табл.4, генератора - в табл.5.

Таблица 4

Наименование неисправностей, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1. При включенном приемнике и максимальном усилении не прослушивается шум в телефонах	1. Обрыв в цепи головных телефонов	Проверить целостность кабеля подключения телефонов Проверить правильность заделки кабеля головных телефонов в разъеме
	2. Обрыв в цепи питания	Проверить целостность проводов и контактных соединений между блоком питания и платой приемника

Таблица 5

Наименование неисправностей, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отсутствует напряжение питания. При включении кнопки ВКД и нажатой кнопки КН не загораются светодиоды индикатора	Разрядился источник питания, нарушен контакт между элементами, обрыв в цепи питания	Проверить срок годности источников питания. Зачистить контактные площадки, при необходимости заменить источники питания. Проверить целостность цепи питания
2. При подключении генератора к коммуникации во всех положениях переключателя СОГЛАС не гаснет индикатор "8" В.	1. Обрыв проводов в цепи выходного шнура	Проверить исправность выходного шнура
	2. Плохой контакт в местах подключения к коммуникации и заземляющему штырю	Проверить контакты и при необходимости произвести зачистку или установить заземляющий штырь в другое место

10.2. Моточные данные трансформатора TVI (ГЦ 5.4II.000 ЭЗ) приведены в таблице 8, приложение 3.

10.3. Карты напряжений приведены в таблицах 9-II, приложение 4.

10.4. Карты импульсных напряжений приведены в таблице 12, приложение 4.

Примечание. В связи с постоянным совершенствованием прибора в схему и конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем паспорте.

II. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Искатель трубопроводов ИТ-5 заводской номер 1636
 наименование изделия обозначение

соответствует техническим условиям ТУ 68-136-87
 и признан годным для эксплуатации.



Дата выпуска 03.732

Всип
 подпись

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

12.1. Искатель, поставленный на хранение со сроком до шести месяцев (кратковременное хранение), допускается хранить в транспортной таре.

При длительном хранении (свыше шести месяцев) искатель следует хранить в футляре на стеллаже.

Допускается укладывать искатели в штабеля - не более пяти в штабеле, при этом консервация искателей не требуется.

12.2. Условия хранения искателей на складах в части воздействия климатических факторов внешней среды: температура от 5 до 40°C, влажность не более 80 % при температуре 25°C.

12.3. Воздух в помещении, в котором хранятся искатели, в части содержания агрессивных примесей должен соответствовать ГОСТ 15150-69.

12.4. Транспортирование искателей производить в транспортной таре.

12.5. Транспортировать искатель допускается любым видом крытого транспорта, кроме негерметизированных отсеков авиатранспорта.

12.6. При транспортировании искатели выдерживают: температуру от минус 50°C до 50°C; относительную влажность 98 % при температуре окружающей среды 25°C.

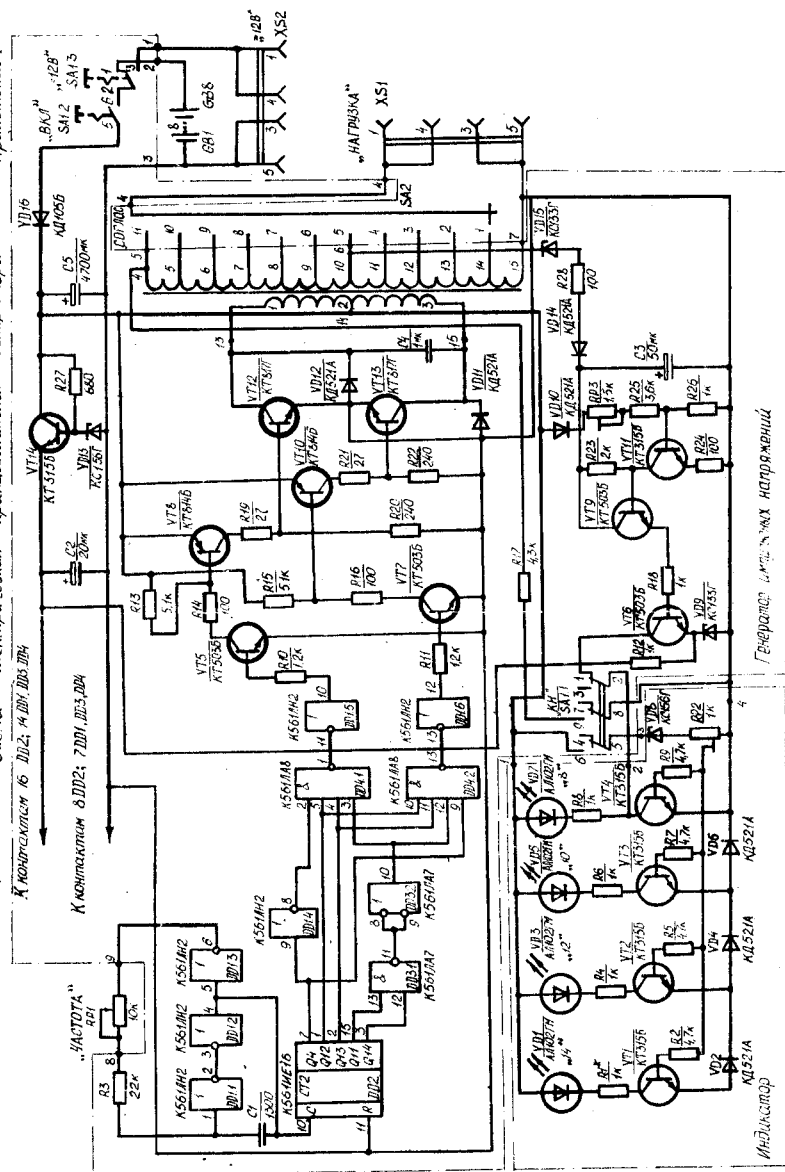
12.7. В процессе эксплуатации допускается транспортировать искатель в футляре, приняв при этом меры, исключающие повреждение футляра во время транспортирования.

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1. Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу изделия в течение 18 месяцев со дня отгрузки в адрес потребителя при условии соблюдения правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

14.1. В случае отказа искателя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации заводу-изготовителю высылается извещение об отказе и принятом решении.



Подбирают при регулировании

к схеме электрической принципиальной генератора

ГЦ 5.411.000 ЭЗ .

Таблица 6

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C1	K31-II-2-Г-1300мкФ \pm 5 % ОЖО.461.106 ТУ	I	
C2	K50-I6- 6,3В-20мкФ ОЖО.464.III ТУ	I	
C3	K50-I6- 50В-50мкФ ОЖО.464.III ТУ	I	
C4	K73-I7-250В-I,0мкФ \pm 5 % ОЖО.461.104 ТУ	I	
C5	K50-24-I6В-4700мкФ \pm 80% -20% ОЖО.464.137 ТУ	I	
Микросхемы			
DD I	K561ЛH2 δ КО.348.457-I2 ТУ	I	
DD 2	K561ИE16 δ КО.348.457-I4 ТУ	I	
DD 3	K561ЛA7 δ КО.348.457-II ТУ	I	
DD 4	K561ЛA8 δ КО.348.457-II ТУ	I	
G BI-GB8	Элемент 373"Орион-М" ТУ I6-729.I25-78	8	
Резисторы МЛТ ОЖО.467.180 ТУ			
R1	МЛТ-0,125-I $\kappa\Omega$ \pm 10 % -A	I	510 Ом
R2	МЛТ-0,125-4,7 $\kappa\Omega$ \pm 10 % -A	I	
R3	МЛТ-0,125-22 $\kappa\Omega$ \pm 5 %	I	
R4	МЛТ-0,125-I $\kappa\Omega$ \pm 10 % -A	I	
R5	МЛТ-0,125-4,7 $\kappa\Omega$ \pm 10 % -A	I	
R6	МЛТ-0,125-I $\kappa\Omega$ \pm 10 % -A	I	
R7	МЛТ-0,125-4,7 $\kappa\Omega$ \pm 10 % -A	I	
R8	МЛТ-0,125-I $\kappa\Omega$ \pm 10 % -A	I	
R9	МЛТ-0,125-4,7 $\kappa\Omega$ \pm 10 % -A	I	
R10, R11	МЛТ-0,125-I,2 $\kappa\Omega$ \pm 10 % -A	2	

Продолжение табл.8

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
RI2	МЛТ-0,125-1 $\kappa\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
RI3	МЛТ-0,125-5,1 $\kappa\text{Om}\pm 5\%$ -А	I	
RI4	МЛТ-0,125-100 $\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
RI5	МЛТ-0,125-5,1 $\kappa\text{Om}\pm 5\%$ -А	I	
RI6	МЛТ-0,125-100 $\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
RI7	МЛТ-0,5-4,3 $\kappa\text{Om}\pm 5\%$ -А	I	
RI8	МЛТ-0,125-1 $\kappa\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
RI9	МЛТ-0,125-27 $\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
R20	МЛТ-0,125-240 $\text{Om}\pm 5\%$ -А	I	
R21	МЛТ-0,125-27 $\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
R22	МЛТ-0,125-240 $\text{Om}\pm 5\%$ -А	I	
R23	МЛТ-0,125-2 $\kappa\text{Om}\pm 5\%$ -А	I	
R24	МЛТ-0,125-100 $\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
R25	МЛТ-0,125-3,6 $\kappa\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
R26	МЛТ-0,125-1 $\kappa\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
R27	МЛТ-0,125-680 $\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
R28	МЛТ-0,125-100 $\text{Om}\pm 10\%$ -А	I	
RPI	Резистор СПЗ-9а-10 $\kappa\text{Om}\pm 20\%$ - I6 ОЖО.468.357 TV	I	
RP2	Резистор СПЗ-39А-1Вт-I $\kappa\text{Om}\pm 20\%$ -А ОЖО.468.354 TV	I	
RP3	Резистор СПЗ-39А-1Вт-I,5 $\kappa\text{Om}\pm 20\%$ -А ОЖО.468.354 TV	I	
SAI	Переключатель ПЗК ГЦ 5.411.000 ДИ ВШО.360.037 TV	I	
SA2	Переключатель ПГЗ9-6 АГО.360.067 TV	I	
TVI	Трансформатор ГЦ 5.720.009	I	
VDI	Светодиод АЛГО2ГМ УЖО.336.041 TV	I	

Продолжение табл.6

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
VD2	Диод КД521А ДРЗ.362.035 TV	I	
VD3	Светодиод АЛГО2ГМ УЖО.336.041 TV	I	
VD4	Диод КД521А ДРЗ.362.035 TV	I	
YD5	Светодиод АЛГО2ГМ УЖО.336.041 TV	I	
YD6	Диод КД521А ДРЗ.362.035 TV	I	
YD7	Светодиод АЛГО2ГМ УЖО.336.041 TV	I	
VD8	Стабилитрон КСИ56Г аА0.336.162 TV	I	
VD9	...Стабилитрон КСИ53Г аА0.336.162 TV		
VD10...VD12	Диод КД521А ДРЗ.362.035 TV	3	
VD13	Стабилитрон КСИ56Г аА0.336.162 TV	I	
VD14	Диод КД521А ДРЗ.362.035 TV	I	
VD15	Стабилитрон КСИ33Г аА0.336.162 TV	I	
VD16	Диод КД105Б ТРЗ.362.060 TV	I	
VT1...VT4	Транзистор КТЗ15Б ЖЗ.365.200 TV	4	
VT5...VT7	Транзистор КТ503Б аА0.336.183 TV	3	
VT8	Транзистор КТ814Б аА0.336.184 TV	I	
VT9	Транзистор КТ503Б аА0.336.183 TV	I	
VT10	Транзистор КТ814Б аА0.336.184 TV	I	
VT11	Транзистор КТЗ15Б ЖЗ.365.200 TV	I	
VT12,VT13	Транзистор КТ817Г аА0.336.187 TV	2	
VT14	Транзистор КТЗ15Б ЖЗ.365.200 TV	I	
XS1,XS2	Соединитель ОНЦ-ВГ-4-5/16-пГОСТ 12368-78	2	

Перечень элементов

к схеме электрической принципиальной приемника ПЦ 5.029.000 ЗЗ

Таблица 7

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C1	K73-9-100B-0,068 мкФ±10 % ОЖО.461.087 TV	1	
C2	K73-11-160B-0,47 мкФ±5 % ОЖО.461.093 TV	1	
C3*	K73-9-100B-0,033 мкФ±10 % ОЖО.461.087 TV	1	0,015-0,068
C4	K73-11-160B-1,0 мкФ±5 % ОЖО.461.093 TV	1	
C5	K73-17-250B-0,1 мкФ±5 % ОЖО.461.104 TV	1	
C6	K73-17-250B-0,22 мкФ±5 % ОЖО.461.104 TV	1	
C7	K73-17-250B-0,1 мкФ±5 % ОЖО.461.104 TV	1	
C8, C9	K50-16-6,3B-20 мкФ ОЖО.464.111 TV	2	
C10, C11	K73-17-250B-0,1 мкФ±5 % ОЖО.461.087 TV	2	
C12, C13	K50-16-6,3B-20 мкФ ОЖО.464.111 TV	2	
D A1...D A3	Микросхема I40YD12 Ø КО.347.004 TV	3	
G B1 -G B4	Элемент 332 TV I6-529.272-73	4	
Резисторы			
R1	MJT-0,125-68 кОм±10 % ОЖО.467.180 TV	1	
R2	MJT-0,125-2,7 кОм±10 % -А ОЖО.467.180 TV	1	
R3	MJT-0,125-4,7 кОм±10 % -А ОЖО.467.180 TV	1	
R4	MJT-0,125-150 кОм±10 % ОЖО.467.180 TV	1	
R5	MJT-0,125-30 кОм±5 % ОЖО.467.180 TV	1	
R6	MJT-0,125-15 кОм±5 % ОЖО.467.180 TV	1	
R7	MJT-0,125-30 кОм±5 % ОЖО.467.180 TV	1	
R8	MJT-0,125-110 кОм±5 % ОЖО.467.180 TV	1	

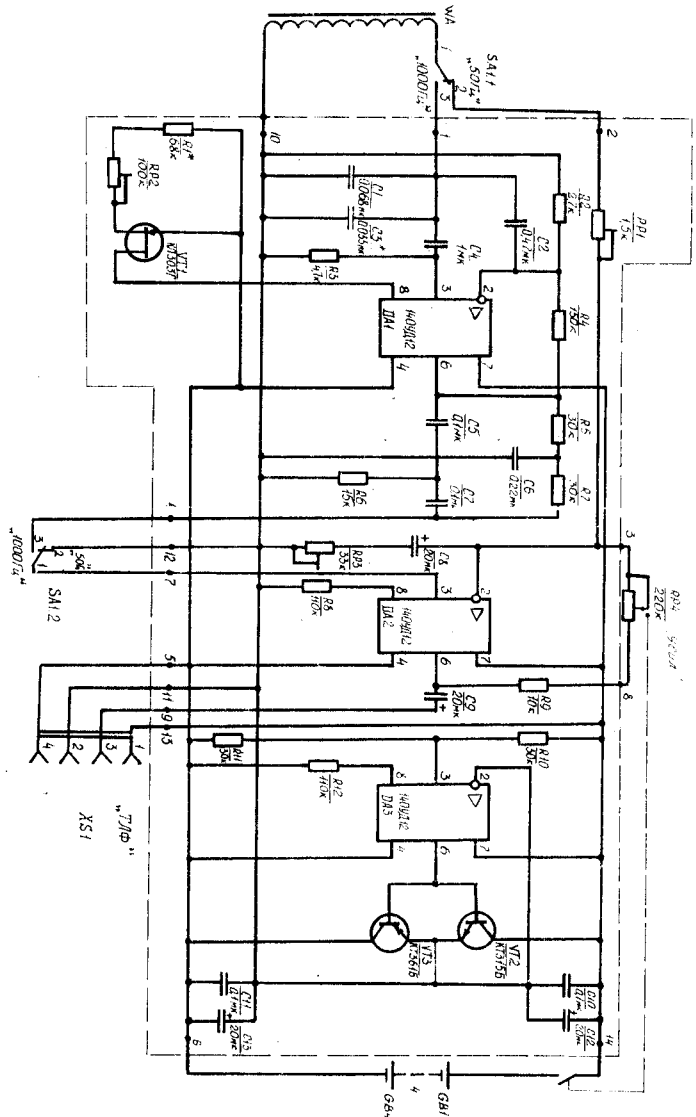


Схема электрическая принципиальная приемника

ЗЗ

Приложение 2

* Подключает при регулировании

Продолжение табл.7

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R9	МЛТ-0,125-10 кОм \pm 10 % -А ОЖО.467.180 TV	I	
RI0,RII	МЛТ-0,125-30 кОм \pm 5 % ОЖО.467.180 TV	2	
RI2	МЛТ-0,125-110 кОм \pm 5 % ОЖО.467.180 TV	I	
RP1	СПЗ-19а-0,5-1,5 кОм \pm 20 % ОЖО.468.372 TV	I	
RP2	СПЗ-19а-0,5-100 кОм \pm 20 % ОЖО.468.372 TV	I	
RP3	СПЗ-19а-0,5-33 кОм \pm 20 % ОЖО.468.372 TV	I	
RP4	СПЗ-4ВМ-220 кОм \pm 20 % -А-12 ОЖО.468.404 TV	I	
SAI	Переключатель ГЦ 6.618.007	I	
VT1	Транзистор КП303Г Ц20.336.601 TV	I	
VT2	Транзистор КТ315Б ЖКЗ.365.200 TV	I	
VT3	Транзистор КТ361В ФНО.336.201 TV	I	
WA	Катушка индуктивности ИТ-4.01.05.000	I	
XSI	Соединитель ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р ГОСТ 12368-78	I	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

МОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРА

ГЦ 5.720.009

Сердечник М2000НМ1-Б К45х28х8

Таблица 8

Номер обмотки	Номер вывода	Напряжение на обмотке, В	Ток нагрузки, А	Марка и диаметр провода	Число витков	Примечание
I	1-2	8	1,02	ПЭВ-2	73х2	$f_n = (1000 \pm \pm 100) \text{ Гц}$
	2-3	8		0,5		
II	15-14	4-5,6	1,0	0,5	46	
	14-13	3,8-5,3	0,8	0,5	44	
	13-12	4-4,8	0,6	0,28	40	
	12-11	4,1-6,9	0,45	0,28	50	
	11-10	5,3-7,9	0,3	0,28	60	
	10-9	6,8-10,6	0,25	0,28	80	
	9-8	10-12	0,18	0,28	100	
	8-7	12,9-15,5	0,13	0,28	130	
	7-6	15-18	0,1	0,28	150	
	6-5	18,7-25,1	0,08	0,28	200	
	5-4	20,0-31,5	0,07	0,28	250	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

КАРТЫ НАПРЯЖЕНИЙ

Карта напряжений на выводах микросхем приемника

Таблица 9

Поз. обозначение	Тип микросхемы	Напряжение, В						
		Номера выводов						
		2	3	4	6	7	8	
DA1	I40UD12	3	3	0	3	6	5,3	
DA2	I40UD12	3	3	0	3	6	5,3	
DA3	I40UD12	3	3	0	2-4	6	5,2	

Карта напряжений на электродах транзисторов приемника

Таблица 10

Поз. обозначение	Тип транзистора	Напряжение, В			Примечание
		Коллектор (затвор)	Эмиттер (исток)	База (сток)	
YT1	KT303Г	0	2,15	5,3	
YT2	KT315Б	6	3	2-4	
YT3	KT361Б	0	3	2-4	

Примечание. Напряжения измерены относительно минуса источника питания. Допускается отклонение напряжений на $\pm 20\%$.
Напряжение источника питания ($6,0 \pm 0,1$) В.


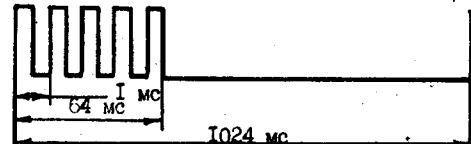
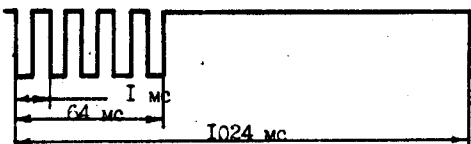
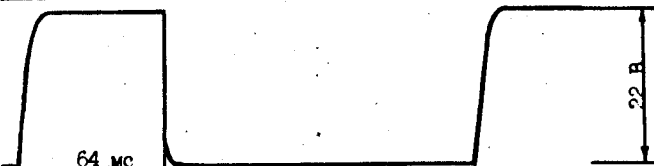

Карта напряжений на электродах транзисторов генератора

Таблица II

Поз. обозначение	Тип транзистора	Напряжение, В			Примечание
		База	Эмиттер	Коллектор	
YT1	KT315Б	0	0	10-12	
YT2	KT315Б	0	0	10-12	
YT3	KT315Б	0	0	10-12	
YT4	KT315Б	0	0	10-12	
YT5	KT503Б	0	0	12	
YT6	KT503Б	0-4	3,3	4-10	
YT7	KT503Б	0	0	12	
YT8	KT814Г	12	12	0	
YT9	KT503Б	0-6	0-5	0-22	
YT10	KT814Г	12	12	0	
YT11	KT315Б	1,5-3	0,7-2,3	0-6	
YT12	KT817Г	0	0	12	
YT13	KT817Г	0	0	12	
YT14	KT315Г	5,6	4,9	12	

Примечание. Все напряжения измерены относительно минуса источника питания.
Напряжение источника питания ($12,6 \pm 0,2$) В.
Допускается разброс напряжения на $\pm 20\%$.

Изм.	Номера листов (страниц)			Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	заменивших	новых					

Поз. обозн. и тип элем.	Элект. род	Форма и амплитуда импульсных напряжений, В
DDI	4	
DD4	I	
	I3	
YT9	K	
YT12	K	
YT13	K	