

**Аппаратура нахождения трасс и
повреждения изоляции
«АНТПИ»**

**Паспорт
Техническое описание
Инструкция по эксплуатации**

**ООО «КВАЗАР»
г.Уфа**

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ 10.000.0395

Срок действия с 28.09.2010 г. по 28.09.2013 г.
№ 00395



ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

ФГУП «ВНИИМС»

ПРОДУКЦИЯ

Аппаратура нахождения трасс и повреждения изоляции типа
«АНТПИ»
Серийное производство

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ТУ 4276-010-12719185-2006

код ОК 005 (ОКП):
427690

код ТН ВЭД СНГ:
9030

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «КВАЗАР»
Республика Башкортостан, 450076, г. Уфа,
ул. Коммунистическая, 23

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО «КВАЗАР»
Республика Башкортостан, 450076, г. Уфа,
ул. Коммунистическая, 23

НА ОСНОВАНИИ

Протокол № ИЛ-2010/38 от 23.08.2010 г., выдан
ИЛ БЭТИ ФГУП «УАПО»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Руководитель органа


подпись

В. Н. Янин

инициалы, фамилия


подпись

Т.В.Кулешова

инициалы, фамилия

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА	4
2.1. Сигнальный генератор.....	4
2.2. Приемник селективный.	4
2.3. Аппаратура.	5
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	6
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	8
4.1. Генератор.	8
4.2. Приемник.	9
5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	10
5.1. Меры безопасности.....	10
5.2. Подключение генератора.	10
5.3. Проверка работы генератора.	11
5.4. Подключение приемника.	12
6. ПОРЯДОК РАБОТЫ	14
6.1. Работа с генератором.....	14
6.2. Работа с поисковым приемником.....	15
7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА.....	19
8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	19
9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	20

АНТПИ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Аппаратура нахождения трасс и повреждения изоляции подземных газопроводов и других коммуникаций АНТПИ предназначена для определения трассы металлических подземных газопроводов и спутника неметаллических газопроводов, проверки изоляции газопроводов. Может использоваться для трассировки других скрытых линейно протяженных сооружений из электропроводящих материалов (электрокабель, водопровод, теплотрасса).

Особенностью аппаратуры является компактность, большая мощность сигнального генератора и высокая чувствительность поискового селективного приемника. Приборы комплекта выполнены на современной микропроцессорной элементной базе и обеспечивают эксплуатацию при температурах от минус 20 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80% при 20 °С.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Сигнальный генератор.

- | | |
|--|--------------------|
| 1. Частота сигнала на выходе генератора, Гц* | 1024±1;
8192±8. |
|--|--------------------|

* По желанию заказчика номинальные значения и количество рабочих частот генератора может быть изменено.

2. Генератор обеспечивает модуляцию напряжения сигнальной частоты импульсами с периодом повторения 750±5 мсек. Длительность времени генерации напряжения сигнальной частоты составляет 250±2 мсек.

3. Максимальная импульсная мощность (в фазе генерации напряжения) на омической нагрузке при частоте генерации 1024Гц при напряжении питания 12В, Вт, не менее 70.

4. Выходная мощность генератора регулируется пятью ступенями от 0 до 100% . Максимальная амплитуда напряжения в импульсе генерации составляет не менее 100В при напряжении питания 12В на омической нагрузке 1кОм.

5. Генератор может длительно работать на омическую нагрузку сопротивлением от нуля (короткое замыкание) до бесконечности (холостой ход).

6. Напряжение питания генератора, В	10 – 15.
-------------------------------------	----------

7. Габаритные размеры генератора, мм, не более	140×80×200.
--	-------------

8. Масса генератора, кг, не более	1.
-----------------------------------	----

2.2. Приемник селективный.

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Центральные частоты полосы пропускания приемника, Гц:* | 100±0.5;
1024±5;
8192±40. |
|---|---------------------------------|

* По желанию заказчика номинальные значения и количество рабочих частот приемника может быть изменено.

2. Добротность селективного усилителя приемника на всех рабочих частотах, единиц, не менее, 45.

3. Чувствительность приемника по напряжению при полном отклонении светящейся точки шкального индикатора, мкВ, не менее, 20.

4. Входное сопротивление усилителя приемника в режиме обследования изоляции, МОм, не менее 6.

5. Динамический диапазон приемника при полном отклонении стрелки шкального прибора дБ, не менее 90.

6. Напряжение питание приемника от трех элементов типа 316 (форм-фактор «АА»), В, от 3.3 до 5.

7. Средний ток потребления приемника (при выключенной цифровой индикации и напряжении питания 4.5В) составляет, мА, не более, 40.

8. Габаритные размеры приемника, мм, не более	200×140×60.
---	-------------

АНТПИ

9. Масса приемника без элементов питания, кг, не более 0,3.

2.3. Аппаратура.

- | | | |
|---|-------|-----|
| 1. Минимальная площадь определяемого повреждения изоляции газопровода, мм ²
строящегося | 1 | |
| эксплуатируемого | 10. | |
| 2. Точность определения места повреждения изоляции газопровода, м | ±0.5. | |
| 3. Радиус действия при проверке изоляции трубопровода, м | | |
| строящегося | 2000 | |
| эксплуатируемого | 500. | |
| 4. Максимально определяемая глубина заложения трубопровода, м | | 10. |
| 5. Точность определения оси трассы газопровода и электрического кабеля, м | ±0.1. | |

АНТПИ

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Поз. на рис.1	Количество
Генератор поисковый АНТПИ	1	1
Провод (двойной) подключения генератора к источнику питания (2м).	8	1
Провод подключения генератора к объекту обследования и устройствам заземления (4м).	9	2
Клипса контактная магнитная.	7	1
Приемник поисковый АНТПИ	2	1
Антенна электромагнитная	3	1
Телефоны головные	4	1
Штырь сигнальный (со вставкой)	5	1
Штырь заземления	6	1
Провод сигнальный (свитый) подключения к приемнику штыря сигнального (5м) и штыря заземляющего (1м).	10	1
Рамка электромагнитная излучающая*	11	1
Провод с вилкой подключения рамки излучающей к генератору (двойной, 1 м)*		1
Аккумулятор 12В		1
Элемент питания типа 316 (AA/LR6)		3
Зарядное устройство		1
Отвертка		1
Паспорт, инструкция по эксплуатации и техническое описание		1

*поставляется по дополнительному заказу

Внешний вид всего комплекта установки в развернутом виде схематически изображен на рис.1. Сигнальный и заземляющие штыри поставляются в разобранном виде. Порядок их сборки показан на рис.2.

АНТПИ

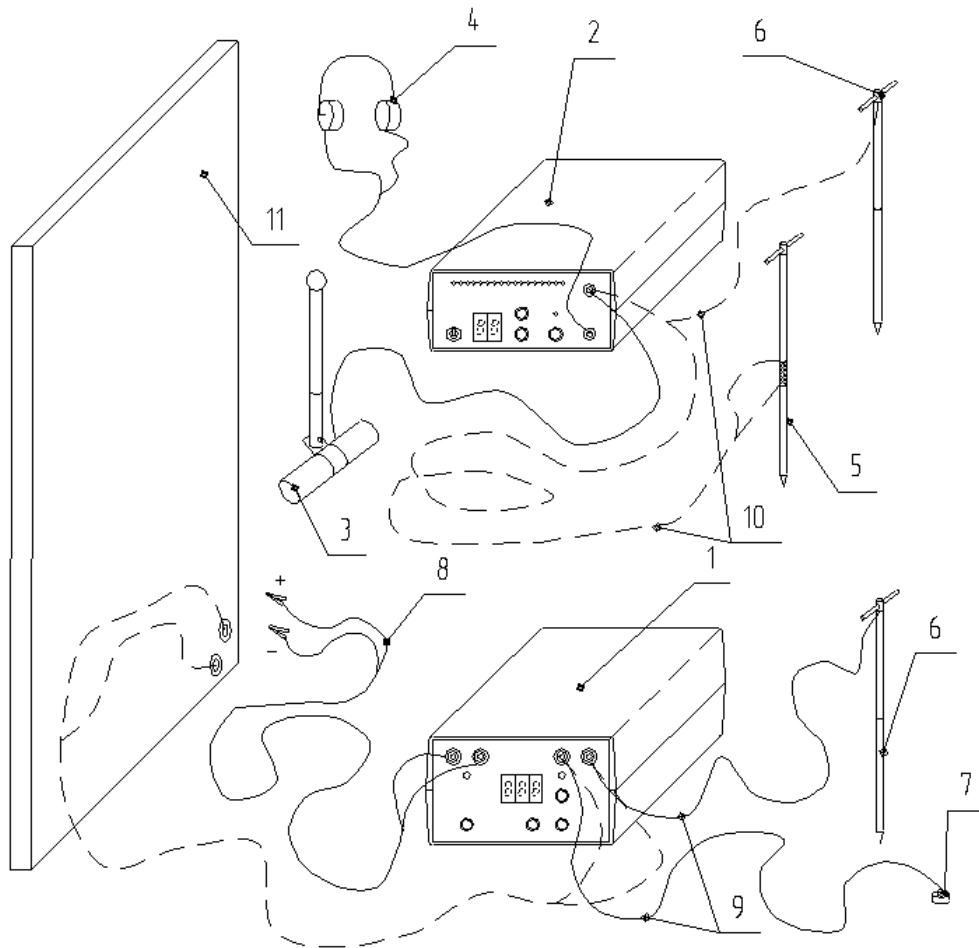


Рис.1. Комплект АНТПИ в развернутом виде.

1- Генератор сигнальный ,2- приемник поисковый, 3- антенна электромагнитная, 4- телефоны головные, 5- штырь сигнальный, 6- штыри заземляющие, 7- клипса магнитная, 8- провод подключения генератору к источнику питания, 9- провода подключения генератора к нагрузке, 10- сигнальный провод, 11- рамка электромагнитная излучающая.

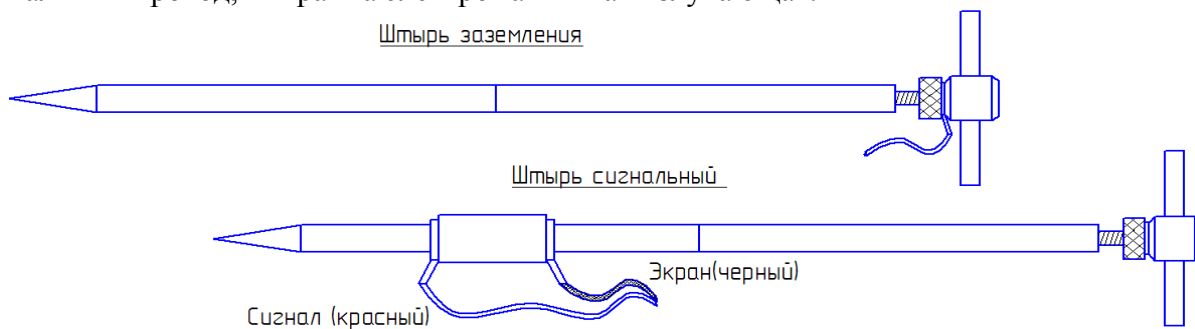


Рис.2. Штыри в сборе.

АНТПИ

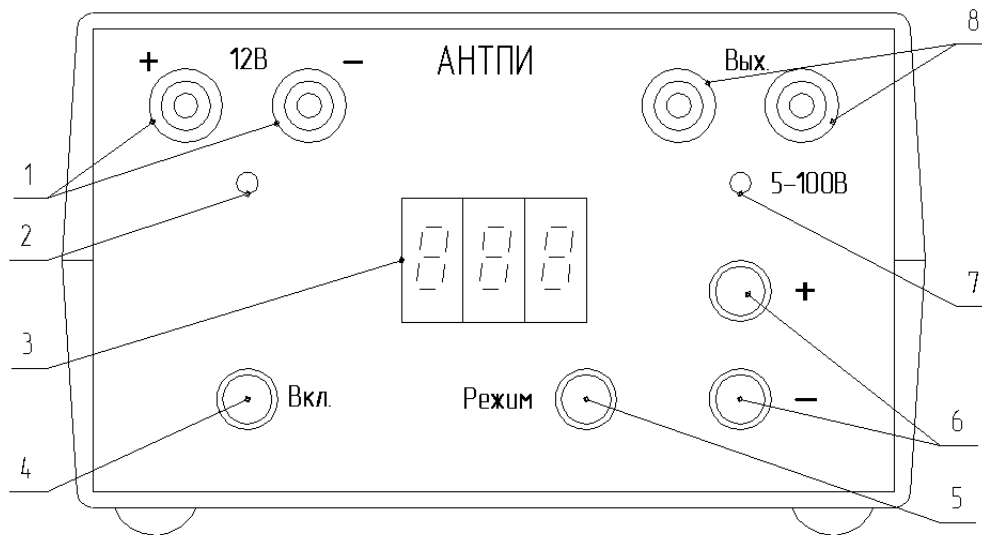


Рис.3. Панель управления генератора.

1 – клеммы питания, 2 – светодиод индикации питания, 3 – цифровой индикатор, 4 – кнопка включения-отключения питания, 5 –кнопка переключения режимов работы и индикации, 6 – кнопки изменения регулируемых параметров, 7 – индикатор выходного напряжения, 8 – клеммы подключения нагрузки.

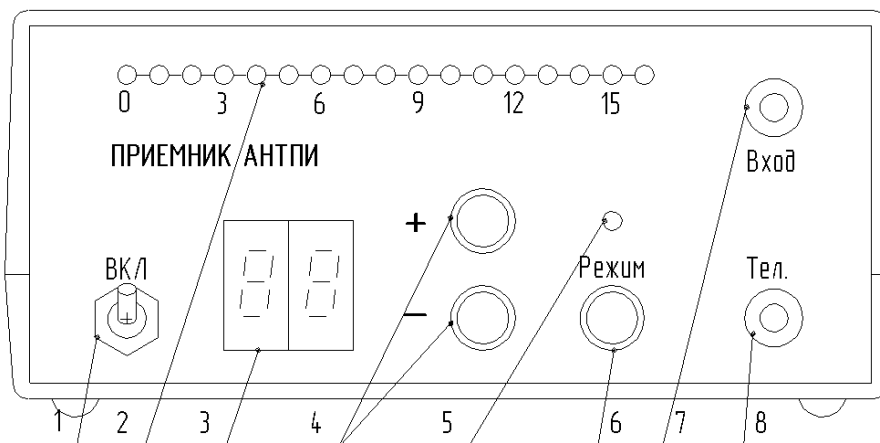


Рис.4. Передняя панель приемника.

1 – Переключатель питания, 2 – светодиоды линейного светового указателя уровня сигнала, 3 – двухсимвольный цифровой индикатор, 4 – кнопки изменения регулируемых параметров, 5 – светодиод режима, 6 – кнопка переключения режима работы и индикации, 7 – гнездо входа приемника, 8 – гнездо подключения телефонов.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Генератор.

Генератор вырабатывает переменное напряжение зондирующего сигнала рабочих частот повышенной мощности для подачи его на обследуемые объекты. Сигнал в виде магнитного потока от тока генератора в исследуемых объектах используется для их магнитной локации при трассировке подземных сооружений. Напряжение генератора используется для обнаружения мест повреждения изоляции по характеру токов утечки на поверхности грунта над исследуемыми объектами. Для питания генератора используется энергия источника постоянного тока с номинальным напряжением 12В подходящей мощности (аккумулятор или выпрямитель).

АНТПИ

Работой генератора управляет микроконтроллер, который определяет реакцию прибора на нажатия управляющих кнопок и выдает сигнал для управления цифровым индикатором генератора. Микроконтроллер формирует частоту и скважность выходного сигнала используя встроенный кварцевый генератор в зависимости от выбранного режима. Встроенный аналого-цифровой преобразователь микроконтроллера используется для измерения и индикации потребляемого тока, питающего напряжения и мощности генератора. Для защиты от перегрузки выходных транзисторов генератора и ограничения максимальной мощности применяется схема высокочастотного широтно-импульсного регулирования импульсов сигнальной частоты. Функцию высокочастотного ШИМ регулирования выполняет отдельная микросхема контроллера импульсных преобразователей источников питания.

Для защиты схемы генератора от случайного включения на обратную полярность предусмотрена схема выпрямителя на мощном полевом транзисторе.

Переменное напряжение из постоянного получается в генераторе с помощью транзисторного двухтактного ключевого преобразователя. Для согласования выхода генератора с сопротивлением нагрузки используется импульсный трансформатор с отводами на стороне вторичного напряжения. Управление выходной мощностью генератора осуществляется вручную в зависимости от необходимого уровня мощности и текущего значения нагрузки на выходе генератора. Для регулирования изменяется коэффициент трансформации с помощью коммутации обмоток согласующего трансформатора генератора. Это позволяет сохранить высокий КПД генератора при изменении сопротивления нагрузки от 0.1 до 300 Ом.

Питающее напряжение подключается к клеммам «12 В» с соблюдением полярности. Если полярность противоположенная, то генератор не включится.

Двухцветный светодиодный индикатор питания (10) является многофункциональным.

При напряжении питания от 9 до 16 В светодиод (10) имеет зеленое свечение. При напряжении питания менее 11.5В зеленый светодиод начинает мигать. Это является предупредительным сигналом о недопустимом уровне разряда аккумулятора, если питание генератора осуществляется от кислотной свинцовой аккумуляторной батареи. При зеленом свечении индикатора (10) преобразователь генератора включен.

Если напряжение питания становится менее 9В или более 16В, то преобразователь отключается, а индикатор питания (10) горит красным цветом.

Нагрузка генератора подключается к клеммам (8) «Выход». Наличие выходного напряжения индуцируется зеленым цветом двухцветного светодиода (7). По яркости горения этого светодиода можно судить о степени перегрузки генератора. Яркость светодиода уменьшается при увеличении нагрузки и когда выходное напряжение начинает ограничиваться схемой защиты генератора по току. Моменты срабатывания схемы ограничения тока силовых ключей сигнализируется красным цветом свечения указанного светодиода.

Уровень выходного напряжения регулируется вручную в диапазоне от 5 до 100В.

Генератор размещен в пластиковом прямоугольном корпусе состоящего из верхних и нижних П-образных половинок скрепленными винтами снизу корпуса. Все элементы подключения, управления и индикации генератора размещены на передней панели генератора (рис.3).

4.2. Приемник.

По принципу действия приемник является селективным микровольтметром.

Схема приемника предусматривает ступенчатое изменение чувствительности приемника. Всего есть десять ступеней (от нуля до девяти). Усиление каждой ступени отличается на 10дБ (приблизительно в три раза). Внутри каждой ступени величина входного сигнала определяется визуально по длине светящейся шкалы (2). На телефонное гнездо приемника подается сигнал с частотой около 1кГц и с амплитудой, пропорциональной входному сигналу.

Схема входного усиления сигнала, его регулировка и селективное усиление построено на аналоговой схемотехнике. Все коммутации сигнала, измерения и формирование световой и звуковой индикации и интерфейс с оператором осуществляется программно микроконтроллером.

АНТПИ

Выбор режима работы и индикации приемника осуществляется последовательными нажатиями кнопки режим. При этом текущий режим переключается по кругу с первого до последнего. Изменение настроек текущего режима работы осуществляется нажатием на кнопки «больше» и «меньше» (4) необходимое количество раз.

Микроконтроллер производит непрерывный контроль уровня питающего напряжения. Батарейный отсек приемник расположен за крышкой на задней стенке прибора. Первый (нулевой) светодиод линейной шкалы приемника является одновременно индикатором режима питания. При нормальном уровне питающего напряжения (не менее 3.6В и не более 6В на трех элементах питания) нулевой светодиод горит постоянно зеленым цветом. При снижении напряжения до уровня менее 3.3В светодиод начинает мигать красным цветом. Дополнительно прибор подает раз секунду звуковой сигнал. **При снижении напряжения питания до уровня 3.0В приемник прекращает работать и переходит в режим минимального потребления энергии (засыпает).** В режиме «сна» постоянно горит один «нулевой» светодиод красным цветом. Это является сигналом о необходимости отключения питания выключателем (1) и замене элементов питания.

Приемник размещен в пластиковом прямоугольном корпусе состоящего из верхних и нижних П-образных половинок скрепленными винтами снизу корпуса. Все элементы подключения, управления и индикации генератора размещены на передней панели (рис.4).

5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1. Меры безопасности.

При работе с аппаратурой основной вид опасности – поражение электрическим током, создаваемым сигнальным генератором.

К работе установкой допускаются лица, изучившие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также настоящее руководство. Если работы производятся на газопроводах то необходимо знание «Правил техники безопасности в газовом хозяйстве».

Во избежание поражения электрическим током присоединение генератора к трубопроводу (кабелю) и заземлителю производится только в выключенном состоянии.

На выходных клеммах генератора напряжение может составлять 100В!

5.2. Подключение генератора.

Генератор подключается к источнику питания с номинальным напряжением 12В с соблюдением полярности напряжения. Если напряжение имеет противоположенную полярность то генератор не включится.

Для включения генератора следует нажать и отпустить кнопку «Вкл.» (рис.3). Прибор игнорирует нажатия кнопки питания длительностью менее 0.3 секунды. Все нажатия кнопок управления генератора коротким звуковым сигналом. Сразу после включения генератор загружает из своей энергонезависимой памяти те настройки, которые были на момент отключения генератора кнопкой «Вкл.» за исключением уровня выходной мощности. **Выходная мощность при включении всегда сбрасывается на «нулевой» уровень** (напряжение на зажимах «Выход» равно нулю). Это сделано в целях повышения безопасности использования прибора.

В первые три секунды после включения на цифровые индикаторы выводится значение питающего напряжения в единицах вольт с дискретностью в одну десятую (десятичная точка горит после второй цифры). Для того чтобы проверить величину питающего напряжения в любой момент времени достаточно выключить и снова включить прибор. По истечении первых трех секунд генератор переводится в режим индикации и управлением мощностью.

Если генератор был выключен без использования кнопки «Вкл.» прерыванием питания на клеммах «12В», то настройки последнего режима работы не запоминаются.

Номинально генератор выдает каждые 750 мс секунду по одной пачке импульсов выбранной сигнальной частоты. Длительность подачи импульсов сигнала составляет 250 мс. Для

АНТПИ

кратковременного перевода прибора в режим непрерывной генерации можно нажать и удерживать кнопку «Режим».

Режим работы и численные показания выводятся на цифровой индикатор генератора. Цикл индикации в каждом режиме разбит на две фазы, которые совпадают по времени с циклами генерации напряжения сигнала. Первую треть цикла генерации сигнала на третьем цифровом индикаторе во всех режимах выводятся символ текущего режима работы («символьная» стадия индикации). Во вторую часть фазы индикации каждого режима (время паузы цикла генерации) на индикатор выводятся цифровые значения отображаемых величин («числовая» стадия индикации). «Числовая» фаза индикации совпадает по времени с паузами генерации сигнала.

Всего есть два режима.

1. Индикация и управление мощностью выходного сигнала генератора. Этот режим обозначается символом «P» (от англ. «Power») в первой фазе индикации. Этот режим является основным и включается автоматически при включении прибора. В отличие от остальных в режиме «мощность» в «символьной» фазе индикации помимо символа режима выводится дополнительная информация.

В «численной» фазе на цифровом индикаторе отображается мощность генератора. Мощность генератора определяется как средняя потребляемая мощность от источника питания в фазе генерации сигнала. В «численной» стадии индикации отображается измеренное среднее значение мощности генератора в фазе генерации сигнала в единицах Ватт (десятичная точка горит после третьей цифры)

Выходная мощность регулируется ступенями изменением выходного напряжения генератора, которое устанавливается оператором исходя из сопротивления нагрузки генератора. Выходное напряжение регулируется ступенями от «нулевой» до «пятой». Номер выбранной ступени отображается на первом цифровом индикаторе фазы индикации перед символом прочерка «-». «Нулевая» ступень уровня выходного напряжения включается первой и соответствует нулевому выходному напряжению. На «первой» ступени выходное напряжение минимально и составляет примерно 5В. На последней «пятой» ступени напряжение максимально и равно около 100В.

Для изменения ступеней выходного напряжения мощности служат кнопки со знаком «+» больше и «-» меньше. При однократном нажатии на каждую кнопку в течение времени не менее 0.3с происходит увеличение или уменьшение уровня стабилизируемой мощности на одну ступень. При попытке уменьшения напряжения ниже «нулевого» уровня или увеличения более «пятого» прибор выдает предупредительный звуковой сигнал.

Уровень выходного напряжения или уровень выходной мощности первоначально устанавливается на нулевой уровень для повышения безопасности использования прибором.

2. Индикация и управление частотой генерируемого сигнала. Режим индицируется символом «F» (Frequency) в «символьной» фазе индикации. В «численной» фазе отображается текущее значение частоты в единицах килогерц (точка горит после первой цифры).

Для изменения в сторону увеличения и уменьшения частоты генерации также служат кнопки «+» и «-».

Для изменения режима используются нажатия на кнопку «Режим». После каждого нажатия на кнопку происходит изменение текущего режима по кругу.

Выключение генератора производится нажатием и удержанием кнопки «Вкл.» в течение 0.3 с. Прибор запоминает текущие настройки значения частоты и режима индикации при последующем включении.

Внимание! При отключенной нагрузке и максимальном уровне мощности на выходе генератора генерируются импульсы напряжения с амплитудой до 100В.

5.3. Проверка работы генератора.

После включения прибора кнопкой «Вкл.» прибор подает короткий звуковой сигнал, в течение первых трех секунд показывает величину напряжения питания и переходит в режим индикации и управления мощностью. Светодиод индикации питания (2 рис.3) горит непрерывно зеленым цветом при напряжении на питающих клеммах от 11.5 до 16В. При напряжении питания

АНТПИ

ниже 11.5В светодиод начинает мигать зеленым цветом. Это является о предельном уровне разряда для кислотных аккумуляторов. При напряжении питания менее 9В и более 16В светодиод горит красным цветом. Красный цвет сигнализирует о выходе напряжения питания за границы допустимого уровня. При красном цвете горения светодиода преобразователь генератора выключается и генерация прекращается.

В моменты генерации напряжения загорается зеленым цветом светодиод индикации выходного напряжения. Так как он питается непосредственно от одной из отпаяк выходного согласующего трансформатора, то по изменению яркости его горения можно судить о степени перегрузки генератора (при повышении нагрузки напряжение на обмотках трансформатора и индикатор гаснет). Кроме того, при превышении импульсов тока через транзисторы установленного порога начинает работать схема ограничения тока и индикатор выходного напряжения начинает гореть красным цветом. При загорании красного светодиода выходного напряжения для повышения КПД генератора следует уменьшить уровень выходного напряжения или мощности.

Частота генерации отображается на индикаторе и выбирается кнопками «+» и «-» в режиме частоты (символ «F»).

Сразу после включения уровень напряжения сбрасывается в нулевой уровень, поэтому на выходных клеммах напряжения нет. Для установления уровня мощности и подачи напряжения на выходные клеммы генератора следует переключиться в режим управления мощностью. К выходным клеммам присоединяется омическая нагрузка (100 Ом – 1кОм) мощностью не менее 10Вт. Для проверки работы можно просто закоротить его выходные клеммы. Если теперь увеличить уровень мощности кнопкой «+», то индикатор генератора начнет отображать мощность импульсов сигнала генератора. Если нажать и удерживать кнопку «Режим», то генерация осуществляется непрерывно. Этот режим является вспомогательным (генератор работает с перегрузкой по уровню средней мощности) и его следует использовать кратковременно.

5.4. Подключение приемника.

Перед включением следует вставить три свежезаряженных элемента или аккумулятора в контейнер батарейного отсека.

Элементы питания следует вставлять соблюдая обозначенную на контейнере полярность. **Несоблюдение полярности может вывести из строя преобразователь питания приемника или привести к перегреву и разрушению элементов питания.**

Включается приемник выключателем (1). При этом загорается «нулевой» светодиод линейной шкалы зеленым цветом. Если напряжение питания находится в норме, то светодиод горит постоянно. Мигание или красный цвет свечения «нулевого» светодиода сигнализирует об отклонении напряжения от нормы и предупреждает о необходимости скорой замены элементов. В момент включения приемник подает короткий звуковой сигнал. При снижении напряжения питания ниже нормы (3.3В) предупреждающий звуковой сигнал повторяется каждую секунду. Символ текущего режим работы и численные значение выводятся на цифровой индикатор (3).

Для снижения средней потребляемой мощности цифровой индикатор прибора автоматически гасится после десяти секунд от момента после последнего отпускания любой кнопки управления. Для кратковременного включения цифрового индикатора можно быстро нажать и отпустить любую кнопку. **Если необходима постоянная подсветка цифрового индикатора, то достаточно нажать и удерживать любую кнопку приемника.**

В первые три секунды после включения на цифровой индикатор приемника выводится значения напряжения на элементах питания в единицах Вольт с дискретностью в одну десятую (десятичная точка после первой цифры). Для проверки напряжения питания в любой момент времени можно выключить и снова включить прибор.

После индикации напряжения приемник переводится в режим индикации и управления делителем (усилением) приемника. Остальные настройки сохраняются в энергонезависимой памяти прибора из предыдущего сеанса работы.

Всего есть четыре режима работы. Текущий режим работы индуцируется символом на цифровом индикаторе прибора. Для экономии некоторые режимы используют две стадии индикации,

АНТПИ

которые сменяют друг друга с интервалом времени 1 сек. Одна стадия индикации выводит цифровое значение параметра и далее называется «численной». Вторая стадия индикации выводит на индикатор символ текущего режима работы и называется далее «символьной». Где это возможно, вывод информации на цифровой индикатор осуществляется за одну стадию. Тогда на первый слева индикатор выводится численное значение, а на второй индикатор символ текущего режима. Между ними зажигается разделительная десятичная точка первого цифрового индикатора. Символ текущего режима работы всегда выводится на второй цифровой индикатор.

Далее перечислены все три режима работы приемника в порядке их ротации при последовательных нажатиях кнопки «Режим».

1. Режим индикации и управления входным делителем приемника. Этот режим обозначается символом латинской буквы «**d**» (от английского «*division*» - деление). Этот режим используется чаще всего и включается первым. На первом индикаторе выводятся числа от «нуля» до «девяти», которые соответствуют номеру выбранной ступени усиления приемника. «Нулевая» ступень соответствует наименьшему общему усилению приемника, а «девятая» ступень – наибольшему. Усиление каждой ступени отличается на десять децибел (в три раза). Нажатиями на кнопки «+» или «-» можно увеличивать или уменьшать усиление приемника. Величина входного сигнала внутри каждой ступени индуцируется положением светящейся точки линейного светодиодного индикатора приемника и уровнем тона частотой около 1000 Гц на телефонном гнезде.

2. Режим индикации и управления громкостью тона на телефонном гнезде. Режим обозначается символом «**L**» (от английского «*Loudness*» - громкость) на втором цифровом индикаторе. На первом индикаторе выводится число от 0 до 9, которое обозначает уровень усиления напряжения (громкости) на контактах телефонного гнезда. Уровень громкости изменяется кнопками «+» и «-».

3. Режим индикации и управлением рабочей частотой. Цифровой индикатор выводит информацию в две фазы. Символ этого режима «**F**» от английского «*Frequency*» (частота).

В «численной» фазе индикации отображаются две цифры, соответствующие выбранной рабочей частоте согласно таблицы.

Число на индикаторе	Частота в кГц
«0.1»	0.1
«1.0»	1.024
«8.1»	8.192

Во второй фазе индикации частоты выводится символ текущего режима «F». Для изменения выбранной частоты используются последовательные нажатия на кнопки «+» и «-».

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Работа с генератором.

Примеры способов подключения генератора к искомому объекту приведены на рис 2.

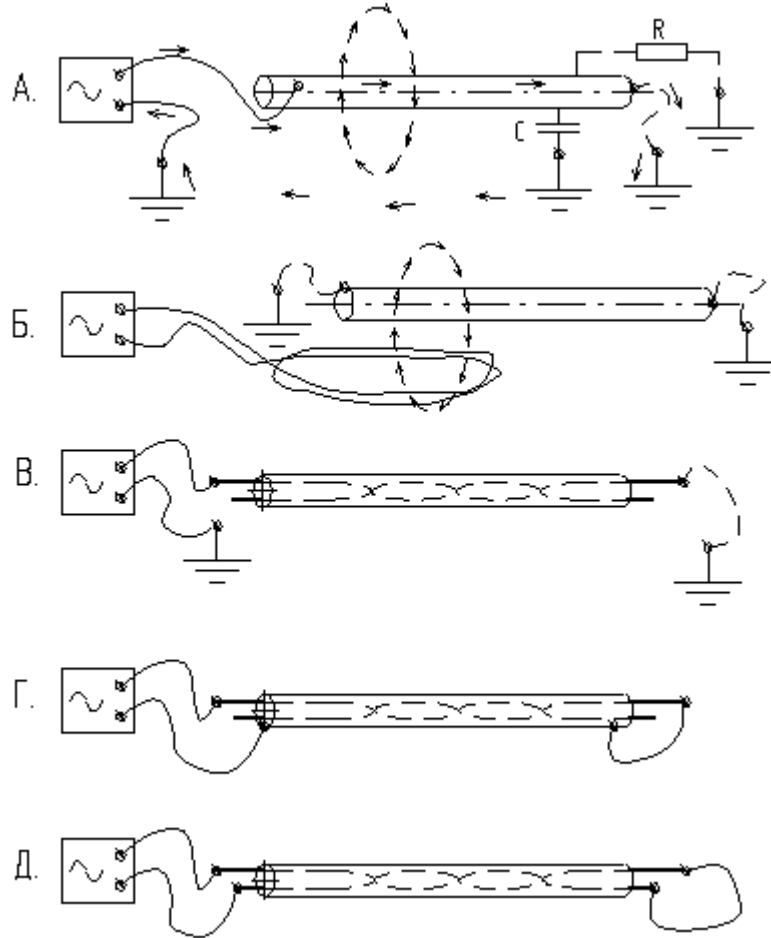


Рис.5. Схемы подключения сигнального генератора.

Если генератор используется для магнитной локации объектов, то полезным сигналом является величина тока от генератора в исследуемых объектах. Магнитная локация осуществляется специальными селективными приемниками оснащенными направленными электромагнитными антеннами.

На рис.5а представлен способ подачи сигнального тока на трубу (кабель), когда возвратный ток от проводящего объекта возвращается в генератор через распределенную емкость трубы относительно земли и сопротивления утечки в местах повреждения изоляционного покрытия. Для увеличения тока сигнала в трубе или кабеле, когда это возможно, следует заземлять трубу в конце исследуемого участка. Идеальным вариантом является использование для цепи обратного тока специально подключаемого провода, который располагается как можно далее от обследуемой трассы.

От значения сопротивления заземления зависит величина сигнала (тока) и КПД использования источника питания от которого работает генератор. Сопротивление заземления всегда необходимо делать как можно меньше для обеспечения большего отдаваемого генератора тока при минимальном выходном напряжении (и минимальной потребляемой мощности).

Местом непосредственного гальванического подключения генератора к коммуникациям могут быть смотровые колодцы коммуникаций и гидранты. В месте установки контактного магнитного зажима на коммуникацию необходимо обеспечить надежный электрический контакт (очистить место контакта от грязи и ржавчины).

АНТПИ

Устанавливать штырь заземления необходимо как можно дальше (не менее 5-10 м) от коммуникации в направлении, перпендикулярном ориентировочному расположению оси коммуникации. Чем ближе заземлитель расположен к исследуемому объекту, тем меньшая часть тока сигнала генератора растекается вдоль трассы и меньше полезный сигнал. В качестве заземлителя, кроме прилагаемого штыря, можно использовать любое металлическое сооружение, имеющее надежный контакт с землей (металлические столбы, рельсы столбов связи и т.д.). Такое сооружение не должно иметь непосредственный электрический контакт с коммуникацией. Для снижения сопротивления заземления можно увлажнить место установки заземляющего штыря и подключить два штыря заземления параллельно. Для снижения сопротивления заземления при увлажнении можно использовать раствор поваренной соли. Штыри следует разнести между собой и от коммуникации на максимальное расстояние.

Если есть доступ к коммуникации но невозможно гальваническое соединение ее с генератором, либо не удастся обеспечить заземление генератора, то можно использовать ввод сигнала в коммуникацию за счет электромагнитной связи с током генератором (рис.5б). Для этого можно воспользоваться любым проводом из комплекта искателя. Провод присоединяется своими концами к выходным клеммам генератора и укладывается в виде петли рядом с расположением коммуникации. Таким образом образуется электромагнитная трансформаторная связь выходного тока генератора и тока в коммуникации. Для бесконтактной передачи сигнала аппаратура комплектуется специальной электромагнитной излучающей рамкой. Полезный сигнал генератор при электромагнитной связи с объектом обычно значительно меньше, чем при гальваническом соединении.

Оба варианта подключения генератора могут применяться и к электрическим подземным кабелям, у которых в качестве проводника сигнала может быть использована как проводящая изолированная защитная оболочка, так и фазные провода (рис.5в).

На рис.5г показан вариант когда в качестве возвратного провода используется проводящая защитная оболочка кабеля. Несмотря на большой ток, который может протекать вдоль кабеля в этом режиме, излучаемый сигнал оказывается непропорционально меньшим. Это происходит из-за взаимной компенсации магнитных полей прямого и возвратного тока при близком расположении в пространстве двух проводников.

На рис.5д представлена еще одна часто используемая схема подключения при трассировке кабелей, когда закорочены фазы (две или все). Здесь тоже необходим большой избыточный ток генератора из-за взаимной компенсации магнитных полей прямого и обратного токов. Так как жилы в кабеле перевиты, то сигнал приемника при движении вдоль кабеля отличается характерной модуляцией уровня (переливами), которые соответствуют шагу свивки жил кабеля. В местах нахождения соединительных муфт жилы располагаются без перевивки, и сигнал приемника имеет постоянный уровень вдоль кабеля. Это может быть использовано для обнаружения мест залегания соединительных муфт.

При обследовании изоляции на наличие повреждений и контакта с грунтом на объект подается напряжение сигнала генератора. В этом случае для получения максимального сигнала выгодно работать с повышенным выходным напряжением генератора. Идеальным вариантом является непосредственное гальваническое соединение генератора с объектом, который соприкасается с грунтом только через свое изоляционное покрытие. Частота сигнала выбирается наименьшей для уменьшения утечек сигнала через распределенную емкость относительно грунта. При обследовании изоляции специальными селективными приемниками определяется характер изменения потенциалов сигнальной частоты по поверхности грунта над местом залегания коммуникаций и локализуются «аномальные» зоны. Датчиками потенциала служат измерительные электроды приемника, которые втыкаются в грунт при измерениях.

6.2. Работа с поисковым приемником.

Усиление приемника устанавливается в зависимости от уровня входного сигнала и фонового шума в режиме делитель «d». Вначале поиска выбирают такое усиление, чтобы светящаяся точка светодиодной шкалы находилась вначале шкалы (подстройка под уровень фоновых шумов). После

АНТПИ

обнаружения оси коммуникации усиление уменьшают так, чтобы указатель не «зашкаливал» при максимальном сигнале.

1. Определение оси трассы коммуникаций.

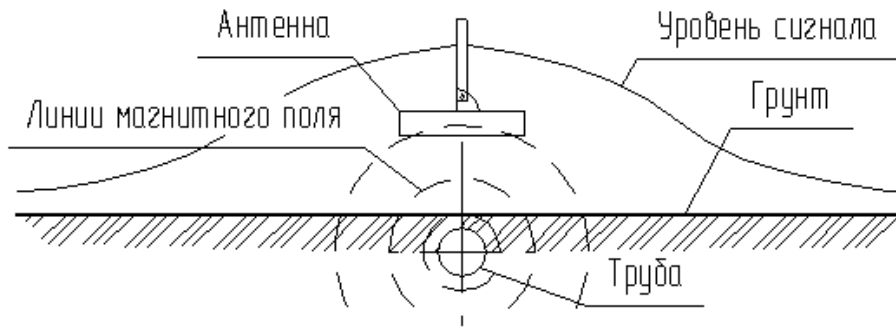


Рис.6. Определение оси трассы по максимуму.

Если ось поискового контура расположить параллельно поверхности земли (рис 6.), то ось трассы определяется оператором по максимальному сигналу, прослушиваемому в головных телефонах или по максимальному отклонению линейного индикатора приемника.

Электромагнитную антенну надо перемещать перпендикулярно направлению трассы.

Направление прохождения трассы можно определить путем вращения оси антенны в горизонтальной плоскости. Минимальный сигнал соответствует моменту, когда катушка будет сориентирована параллельно оси трассы.

Наиболее точное определение оси трассы осуществляется по минимуму сигнала, если ось антенны расположить перпендикулярно поверхности земли (рис.7.). Изменение сигнала в этом случае происходит более резко, чем при определении оси по максимуму.

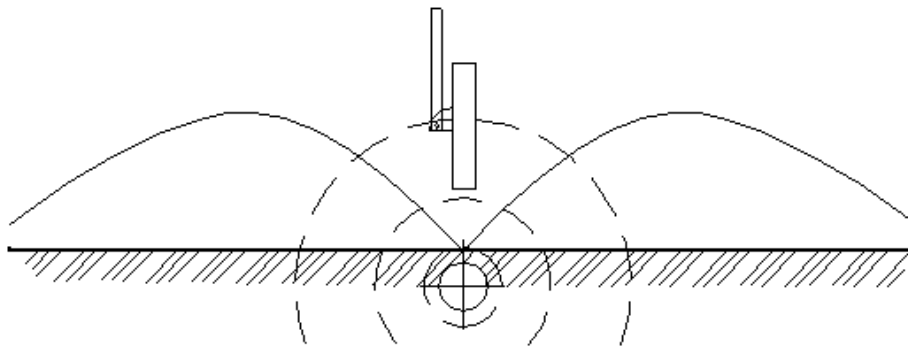


Рис.7. Определение оси трассы по минимуму сигнала.

2. Определения глубины заложения коммуникаций.

АНТПИ

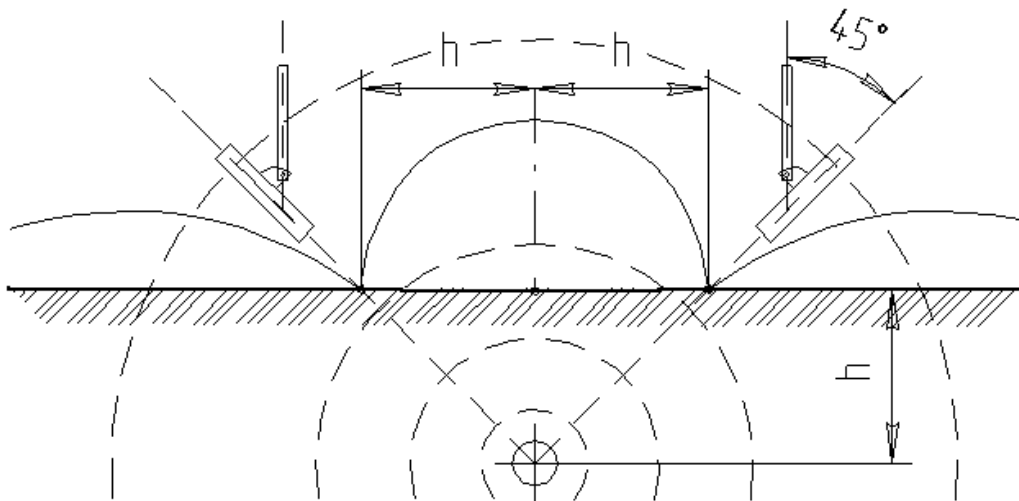


Рис.8. Определение глубины методом 45 градусов.

Сначала с возможной точностью определяется ось и направление трассы. Можно на поверхности грунта провести черту, определяющую предположительное место оси. После этого поисковый контур поворачивается в держателе с фиксатором под углом 45° и ось антенны устанавливается в плоскости, перпендикулярной оси трассы. Антенну следует располагать как можно ближе к поверхности грунта. Затем антенну отводят в сторону, указываемую «приподнятым» концом антенны от проведенной черты до точки следующего минимума сигнала. При дальнейшем перемещении сигнал несколько увеличивается, а затем опять уменьшается. В месте первого минимума сигнала проводится вторая черта параллельно оси трассы. Расстояние между этими двумя чертами будет равно глубине расположения оси объекта от поверхности грунта.

3. Обследование изоляции.

При обследовании изоляции аппаратура обслуживается двумя операторами. Операторы перемещаются вдоль оси трассы трубопровода. Оператор с приёмником наблюдает за уровнем сигнала по отклонению точки линейной шкалы и звуку в головных телефонах. Величина сигнала определяется разностью потенциалов на поверхности земли, которые образуются прохождением переменного тока генератора по цепи генератор-труба-изоляция-земля-заземлитель-генератор. В месте повреждения изоляции переходное сопротивление труба-земля уменьшается, и на поверхности земли разность потенциалов будет иметь повышенное значение. Увеличение потенциала будет тем значительнее, чем больше повреждение.

Считается, что исследование изоляции контактным способом с помощью потенциальных штырей уверенно возможно при удельном сопротивлении грунта не более $100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

Для определения градиента потенциалов на поверхности грунта используется штыревые электроды из комплекта приемника. Каждый электрод погружается в грунт на глубину не менее 2 см при перемещении по трассе с интервалом примерно в 1 м. При этом вдоль трассы перемещаются два оператора. Первый с приёмником и заземляющим штырем, соединённым коротким проводом сигнального свитого кабеля из комплекта приемника. Второй оператор использует сигнальный штырь с изолирующей вставкой. Для соединения сигнального штыря с приемником служит экранированный посредством свивки кабель из комплекта прибора. **Красный** провод сигнального свитого кабеля на одном конце соединяется с нижней металлической частью сигнального штыря, а на другом конце с сигнальной клеммой «Вход» приемника. Экранирующий **черный** провод сигнального кабеля соединяется с верхней металлической частью сигнального штыря. Короткий **черный** провод сигнального кабеля соединяется со штырем заземления. Штырь заземления держит оператор с приемником, а сигнальный штырь (с изолирующей вставкой) держит второй оператор.

АНТПИ

Операторы при обследовании изоляции расходятся на длину сигнального кабеля и движутся синхронно.

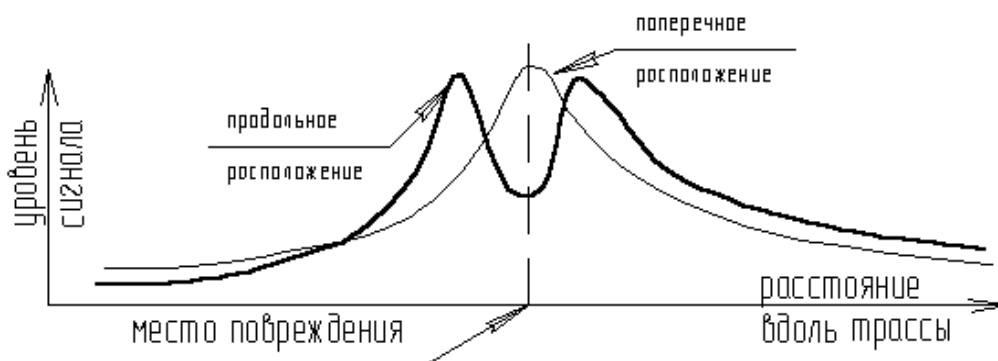


Рис.9. Изменение сигнала при обследовании изоляции.

Если сопротивление грунта достаточно высокое (сухой песчаник, асфальтовое или бетонные покрытия) то возможно обследование изоляции без контакта штырей с грунтом. При этом в качестве датчиков потенциалов на поверхности грунта служит собственная емкость операторов относительно земли. Оператор с приемником держит в руке свой заземляющий штырь, а второй оператор берет с руку сигнальный стержень за его изолированную (нижнюю) часть. Порядок соединения заземляющего и сигнального стержней с приемником и порядок обследования изоляции такие же, как и при контактном способе. При бесконтактном (емкостном) способе обследования изоляции приемник более подвержен влиянию шумов от внешних источников электрических полей, например в условиях города.

При обследовании изоляции газопровода могут применяться два метода расположения электродов.

Первый метод соответствует продольному расположению электродов по отношению к оси трассы при движении операторов вдоль трубопровода (рис. 9). Впереди перемещается оператор с приёмником и заземляющим штырем, а за ним, на расстоянии 4 м оператор с сигнальным штырем, соединенным сигнальным кабелем с приемником первого оператора. Место повреждения изоляции определяется по изменению уровня звука в телефоне и изменению показаний индикатора приёмника. С приближением первого оператора к месту повреждения изоляции сигнал в приёмнике увеличивается. Достигнув максимального значения когда оператор находится над местом повреждения, сигнал начинает уменьшаться. Минимум сигнала наблюдается, когда операторы находятся на одинаковом расстоянии от места повреждения. При дальнейшем движении вдоль трубопровода сигнал опять увеличивается и достигает максимального значения когда второй оператор будет находиться над повреждением. Место повреждения определяется в момент минимума сигнала, так как он более выражен и обеспечивает большую точность.

На поверхности земли место повреждения отмечается по средней точке расстояния между операторами в момент минимума сигнала.

Указанное место повреждения уточняется путем повторного обследования на этом участке при расстоянии между операторами, уменьшенном в два раза.

Второй метод соответствует поперечному расположению электродов относительно оси трассы. Операторы при движении вдоль газопровода располагаются на линии перпендикулярной к оси трассы трубопровода.

Расстояние между операторами выдерживается 4м. При движении вдоль газопровода, оператор с приемником и заземляющим штырем перемещается над газопроводом. С приближением операторов к месту повреждения изоляции сигнал приемника увеличивается и имеет максимальное значение над местом повреждения (рис.9).

При наличии близко расположенных дефектов, отстоящих друг от друга менее чем на 4м, параллельным методом обследования изоляции можно установить только факт присутствия и

АНТПИ

границы поврежденного участка по изменению сигнала. В этом случае расположение электродов нужно изменить на перпендикулярное и точно определить места отдельных повреждений.

Движение операторов вдоль газопровода должно проходить по оси трассы газопровода со смещением не более одного метра.

7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

7.1. Прибор должен храниться в закрытом помещении при температуре от +5 °С до +45 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при отсутствии агрессивных паров и газов.

7.2. Допускается транспортировка прибора в транспортной таре всеми видами транспорта при температуре окружающей среды от +5 °С до +50 °С и относительной влажности окружающего воздуха до 98 %.

7.3. При транспортировке должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации 1 год со дня отгрузки в адрес потребителя при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, эксплуатации.

При отказе в работе или неисправности в период действия гарантийных обязательств изделие должно быть направлено на ремонт по адресу предприятия-изготовителя: РФ, РБ, 450076, г.Уфа, ул.Коммунистическая, 23, ООО «КВАЗАР», тел. (347) 251-75-15, 251-09-44, 229-77-12.

По техническим вопросам обращаться по тел. (347) 273-77-43.

Лицевая панель выполнена ООО НПФ «МДМ» способом трафаретной печати. Адрес фирмы: РФ, РБ, 450076, г.Уфа, ул.Коммунистическая, 22/1, ООО НПФ «МДМ», тел. (347)2511631, 2509456,2513499. E-mail: mdm_office@ufanet.ru. www.mdmprint-ufa.ru

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Технические данные проверены и соответствуют паспорту.

Регулировщик: _____ (_____)
подпись

Состав изделия и комплект поставки соответствуют паспорту.




Укомплектовано: _____ (_____)
подпись

Трассодефектоискатель
заводской номер _____
изготовлен, принят и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления : _____
ДД – ММ - ГГГГ

ОТК _____
М.П.

ООО «Квазар» производит изделия разработанные Уфимским Государственным Авиационным Техническим Университетом (УГАТУ):

№	Изображение	Наименование изделия
1.		Комплекс измерительно-поисковый КИП-2К
2.		Трассоискатель « ИКкт-300 » Лауреат конкурса «100 лучших товаров России»
3.		Трассоискатель « ИКкт-50 »
4.		Трассодефектоискатель « Квазар » Дипломант конкурса «100 лучших товаров России»
5.		Трассопоисковый комплекс « Контур »
6.		Генератор поисковый « ГП-300 »
7.		Аппаратура контроля опор деревянных « АКОД » («ПКДО-1»)
8.		Аппаратура контроля опор деревянных « АКОД-М »
9.		Устройство механического прокола кабеля « УМПК » Лауреат конкурса «100 лучших товаров России»
10.		Устройство дистанционного прокола кабеля пороховой « УДПК »
11.		Устройство для сварки тугоплавких проводов « ПТСП-2 »















АНТПИ

12.		Устройство для сварки тугоплавких проводов «УПП-1»
13.		Комплект приспособлений для сварки тугоплавких проводов «КСП»
14.		Блок управления стабилизатором СТС-2
15.		Сигнализатор ИСОН-К
16.		Прибор "Квант-К"
17.		Устройство контроля изоляции трубопроводов «УКИ-1К» Дипломант конкурса «100 лучших товаров Республики Башкортостан»
18.		Аппаратура поиска повреждения изоляции «АНПИ»
19.		Аппаратура нахождения трасс и повреждений изоляции «АНТПИ»
20.		Анализатор коррозионной активности грунта «АКАГ» (ИКАГ)
21.		Анализатор коррозионной активности грунта модернизированный «АКАГ-К»
22.		Искатель повреждений изоляции «ИПИ-95»
23.		Искатель повреждений изоляции «ИПИ-2000»
24.		Течеискатель «КВАЗАР»














АНТПИ

25.		Дефектоскоп магнитопорошковый «МД-6»
26.		Дефектоскоп «МД-6К»
27.		Дефектоскоп «МД-4К»
28.		Дефектоскоп «МД-4КМ»
29.		Маркер электронный «Поиск»
30.		Дополнительный радиомаяк к маркеру «Поиск»
31.		Индикатор глубины коррозии ИГК
32.		Адгезиметр битумной изоляции «СМ-1»
33.		Адгезиметр битумных и полимерных покрытий «СМ-1У»
34.		Адгезиметр «АР-2М»
35.		Адгезиметр битумных и полимерных покрытий изоляционных покрытий труб «ИА-1»
36.		Вискозиметр ВЗ-246
37.		Термитная смесь медная
38.		Тигель-форма многоразовая
39.		Тигель-форма РТФ

АНТПИ

40.		Термитные спички
41.		Устройство дистанционного поджига термитной смеси УТП-ДУ
42.		Комплект термитной приварки «КТП-ЭХЗ» (Вариант-I)
43.		Комплект термитной приварки «КТП-ЭХЗ» (Вариант-II)
44.		Лабораторный стенд "КВАЗАР-01"
45.		Лабораторный стенд "КВАЗАР-02"
46.		Лабораторные столы "Промэлектроника" КПЭ"
47.		Лабораторный стенд «Промэлектроника» ОПТ-1
48.		Лабораторный стенд «Промэлектроника» ОПТ-2
49.		Лабораторные стенды по основам микропроцессорной техники МП-01
50.		Блок диодно-резистивный БДРК-10-1
51.		Блок диодно-резистивный БДРК-25-1
52.		Блок диодно-резистивный БДРК-50-1
53.		Шкаф клеммный КШ-30-12
54.		Комплект инструментов для электрохимзащиты «КИН-ЭХЗ»
55.		Индикатор состояния изолирующих соединений ИСИС

АНТПИ

56.		Набор инструмента электромонтажника универсальный «НЭУ®»
57.		Набор инструмента электромонтажника универсальный «НЭУ-М®»
58.		Набор инструмента электромонтажника универсальный «НЭУ-М1®»
59.		Набор инструмента электромонтажника универсальный «НЭУ-М2®»
60.		Набор электрика «НЭУ-1®»
61.		Набор электрика «НЭУ-2®»
62.		Набор электрика НЭ
63.		Набор электрика « МАСТЕР »
64.		Набор инструмента электрика « Gerät PROFI »
65.		Набор инструмента электрика « Gerät PROFI-U »
66.		Набор электромонтажника
67.		Набор электрика сумка-пояс
68.		Набор слесаря-ремонтника по ремонту технологического оборудования
69.		Набор сантехника




АНТПИ

70.		Набор сантехника для металлических труб НС-М
71.		Набор сантехника для полипропиленовых труб НС-П
72.		Набор сантехника универсальный НС-МУ
73.		Комплект искробезопасного инструмента «КИБО®» (18 предметов)
74.		Комплект искробезопасного инструмента «КИБО®» (33 предмета)
75.		1. Набор инструментов слесаря-газовика НИС-ГАЗ-Т
76.		2. Набор инструментов слесаря-газовика НИС-ГАЗ
77.		Набор инструмента Кабельщика-Спайщика №2
78.		Набор инструмента Кабельщика-Спайщика №2А
79.		Набор инструмента Кабельщика-Спайщика №3
80.		Набор инструмента Кабельщика-Спайщика №3А
81.		Набор инструмента телефониста
82.		Комплект монтера-связиста МТС-1
83.		Комплект монтера-связиста МТС-1А

АНТПИ

84.		Комплект монтера-связиста МТС-1У
85.		Комплект монтера-связиста МТС-2А
86.		Комплект инструмента сварщика КСУ-ЭХЗ
87.		Набор инструментов для ВОЛС ИЖ-0212
88.		Набор инструментов для ВОЛС ИЖ-0112
89.		Набор инструментов наладчика
90.		Набор инструментов для ремонта котлов
91.		Набор автомобильного инструмента « ЛедиБосс »
92.		Набор столяра
93.		Комплект приборов и инструментов регулировщика электронной аппаратуры КПИ-РЭА
94.		Комплект приборов и инструментов регулировщика электронной аппаратуры КПИ-РЭА PROFI
95.		Набор инструментов А.Н. Жулева
96.		Набор инструмента релейщика « РЗА »

АНТПИ

97.		Набор инструмента релейщика «РЗА-У»
98.		Комплект для визуального и измерительного контроля «ВИК»
99.		Универсальный шаблон сварщика УШС-3

АНТПИ

Предприятие ООО «Квазар» осуществляет комплексные поставки следующих изделий:

1 Приборы электрохимзащиты подземных трубопроводов
2 Материалы для термитной сварки
3 Газоанализаторы
4 Диагностика. Приборы контроля (по инструкции РД12-411-01 для диагностирования подземных трубопроводов)
5 Трассоискатели трубопроводов и кабелей
6 Электроизмерительные приборы
7 Наборы инструментов
8 Инструмент специальный неискрообразующий
9 Тренажеры-манекены для обучения первой доврачебной медицинской помощи
10 Толщиномеры, твердомеры, адгезиметры, дефектоскопы
11 Лабораторные стенды
12 Приборы и оборудование для котельных, средства автоматизации теплоэнергетики
13 Приборы пирометрии и поиска коммуникаций
14 Приборы для лабораторий анализа параметров нефтепродуктов
15 Промышленные счетчики газа
16 Валы гибкие, металлорукава
17 Течеискатели воды