

# КОМПЛЕКТ ТЕЧЕТРАССОПОИСКОВЫЙ

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35  
Астрахань +7 (8512) 99-46-80  
Барнаул +7 (3852) 37-96-76  
Белгород +7 (4722) 20-58-80  
Брянск +7 (4832) 32-17-25  
Владивосток +7 (4232) 49-26-85  
Волгоград +7 (8442) 45-94-42  
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75  
Ижевск +7 (3412) 20-90-75  
Казань +7 (843) 207-19-05  
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70  
Киров +7 (8332) 20-58-70  
Краснодар +7 (861) 238-86-59  
Красноярск +7 (391) 989-82-67  
Курск +7 (4712) 23-80-45  
Липецк +7 (4742) 20-01-75  
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  
Москва +7 (499) 404-24-72  
Мурманск +7 (8152) 65-52-70  
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32  
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48  
Омск +7 (381) 299-16-70  
Орел +7 (4862) 22-23-86  
Оренбург +7 (3532) 48-64-35  
Пенза +7 (8412) 23-52-98  
Пермь +7 (342) 233-81-65  
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  
Рязань +7 (4912) 77-61-95  
Самара +7 (846) 219-28-25  
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09  
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65  
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63  
Сургут +7 (3462) 77-96-35  
Тверь +7 (4822) 39-50-56  
Томск +7 (3822) 48-95-05  
Тула +7 (4872) 44-05-30  
Тюмень +7 (3452) 56-94-75  
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  
Уфа +7 (347) 258-82-65  
Хабаровск +7 (421) 292-95-69  
Челябинск +7 (351) 277-89-65  
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [energetika.pro-solution.ru](http://energetika.pro-solution.ru) | эл. почта: [enk@pro-solution.ru](mailto:enk@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70

Коломна  
2004г.

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на комплект течетрассопоисковый, предназначенный для обнаружения кабелей под напряжением и определения места положения обесточенных силовых кабелей, кабелей телеметрии, связи и металлических трубопроводов активным методом, а также обнаружение утечек жидкостей, теплоносителей, находящихся под слоем грунта в канальной и безканальной прокладке.

Область применения:

- коммунальное хозяйство;
- связь;
- электро- и теплоэнергетика;
- другие отрасли.

Условия эксплуатации:

- Температура окружающего воздуха, °С от -20 до +45
- Относительная влажность, % до 90
- Атмосферное давление, кПа от 86 до 106

### 1 Техническое описание.

#### 1.1 Назначение

Комплект течетрассопоисковый «Лидер» предназначен для определения местоположения и глубины залегания скрытых коммуникаций (силовые и сигнальные кабели, трубопроводы) на глубине до 5 м и удалении до 7 км от места подключения генератора, обследования участков местности перед проведением земляных работ, а также для обнаружения мест разгерметизации трубопроводов на глубине до 6 м.

#### 1.2 Состав комплекта:

- Генератор;
- Приёмник;
- Электромагнитный датчик;
- Антенна рамочная;
- Датчик акустический;
- Головные телефоны;
- Блок зарядки для генератора;
- Блок зарядки для приемника;
- Кабеля соединительные;
- Сумки транспортировочные.

### 1.3. Технические характеристики

#### 1.3.1. Генератор

- Мощность, отдаваемая генератором в согласованную нагрузку Вт, не менее 8.0
- Частота излучения, Гц
  - режим 1 9820±2
  - режим 2 1452±2
- Режимы работы:
  - режим 1А 9820 непрерывный
  - режим 1Б 9820 импульсный
  - режим 2А 1452 Гц непрерывный
  - режим 2Б 1452 Гц импульсный
- Согласование с нагрузкой: ручное, 10-ти ступенчатое индуктивное, с использованием рамочной антенны\*
- Диапазон сопротивлений согласованной нагрузки, Ом 1- 500

- Индикатор нагрузки	стрелочный, токовый
- Напряжение питания, В	12±3
- Источник питания	внутренняя аккумуляторная батарея, внешний источник питания**
- Тип внутреннего источника питания:	герметичная свинцовая аккумуляторная батарея номинальным напряжением 12 В, ёмкостью 7 А/ч
- Индикация режима разряда	светодиодная, автоматическая
- Отключение питания при разряде	автоматическое
- Индикация режима заряда	светодиодная, автоматическая
- Потребляемая мощность от внешнего источника питания при работе на согласованную нагрузку и заряженной внутренней аккумуляторной батарее Вт,	не более 20
- Потребляемая мощность от внешнего источника питания в режиме заряда внутренней аккумуляторной батареи и выключенном приборе Вт, не более	10
- Габаритные размеры генератора, мм	250x90x147
- Габаритные размеры рамки, мм	∅ 255
- Вес генератора, кг	4
- Вес рамки, кг	0,3

\* Только для режима 1(9820 Гц)

\*\* Допускается использовать аккумуляторную батарею с номинальным рабочим напряжением 12 В.

### 1.3.2. Приёмник:

-Режимы работы:

режим 1	"50 Гц" – режим трассоискателя
режим 2	"100 Гц" – режим трассоискателя
режим 3	"1452 Гц" – режим трассоискателя
режим 4	"9820 Гц" – режим трассоискателя
режим 5	"ШП" (широкая полоса) – режим трассоискателя, режим течеискателя
режим 6	"ФНЧ" (фильтр низких частот) – режим течеискателя
режим 7	"ПФ" (полосовой фильтр) – режим течеискателя

- Общий коэффициент усиления прибора:

по звуковому тракту, дБ	не менее 35
по тракту индикатора, дБ	не менее 60

- Полоса пропускания по уровню 3 дБ Гц, не более

режим 1 (50 Гц)	±0,5 Гц
режим 2 (100 Гц)	±1 Гц
режим 3 (1452 Гц)	±10 Гц
режим 4 (9820 Гц)	±30 Гц
режим 5 (ШП)	140 ±20 ÷ 2400 ±200 Гц
режим 6 (ФНЧ)	фильтр низких частот с плавающей частотой среза
режим 7 (ПФ)	полосовой фильтр с плавающей центральной частотой (Q = 1,2)

- Точность установки центральной частоты среза, Гц

- режим 1	50 ±0,1 Гц
- режим 2	100 ± 0,2 Гц
- режим 3	1452 ± 2 Гц
- режим 4	9820 ± 10 Гц

- Индикация принимаемого сигнала: звуковая на головные телефоны, визуальная на стрелочный индикатор

- Мощность, подводимая к головным телефонам мВт, не менее 100
- Напряжение питания, В  $6^{+1}_{-1,5}$
- Индикация разряда батареи: светодиодная, автоматическая

### 1.3.3 Электромагнитный датчик

- Тип преобразователя резонансная ферритовая магнитная антенна
- Частота резонанса Гц 9820 Гц  $\pm$  60 Гц
- Тип питания внешний источник питания, кабелем соединяемый с приемником

### 1.3.4 Акустический датчик

- Тип преобразователя пьезокерамический высокочувствительный остронаправленный вибропреобразователь
- Чувствительность преобразования В/г, не менее 4 В/г
- Тип питания внешний источник питания, кабелем соединяемый с приемником

## **1.4. Устройство и принцип работы**

Течетрассоискатель – комплексный, многофункциональный прибор. В приборе функционально объединены два устройства:

1. Трассоискатель
2. Течеискатель.

Трассоискатель состоит из генератора (излучателя электромагнитного поля) с рамочной антенной и блоком приемника с электромагнитным датчиком (приемник электромагнитного поля), в приемнике сосредоточено основное усиление и фильтрация принимаемого сигнала.

Генератор представляет собой автоколебательную систему с мощным трансформаторным выходом. Трансформаторный выход генератора служит для согласования его выходного сопротивления с импедансом нагрузки в широком диапазоне сопротивлений. Нагрузкой генератора может служить кабель или трубопровод. Генератор к нагрузке может подключаться непосредственно (соединительными проводами), либо с использованием рамочной антенны, обеспечивающей бесконтактное (дистанционное) подключение к обследуемой коммуникации. Использование рамочной антенны в качестве нагрузки возможно только в режиме 9820 Гц.

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАМОЧНУЮ АНТЕННУ В РЕЖИМЕ 1452 Гц.**

Для визуализации состояния работы генератора на переднюю панель прибора выведены индикаторы работы, разряда и заряда внутренней аккумуляторной батареи, индикатор тока в нагрузке; также в прибор встроен звуковой индикатор режима работы генератора.

Электромагнитный датчик, подсоединенный к приёмнику преобразует электромагнитный сигнал в электрический. Электрический сигнал усиливается предварительным усилителем и поступает в приёмник, где происходит его основное усиление и фильтрация. Усиленный и отфильтрованный сигнал подаётся на головные телефоны и на стрелочный индикатор с расширенным динамическим диапазоном. Оператор по уровню сигнала в головных телефонах и по отклонению стрелки индикатора определяет месторасположение трассы.

Также в приемнике предусмотрен прием сигнала от источников излучения промышленной частоты (50 Гц) и систем катодной защиты (100 Гц). Эти режимы используются, как для определе-

ния места прокладки кабелей или трасс, находящихся под напряжением соответствующей частоты, так и для визуального разделения кабелей или трасс друг от друга.

Наличие двух активных - с использованием генератора и двух пассивных частот, а также режима «ШП» - широкой полосы, позволяет наиболее эффективно выбрать режим работы трассоискателя и найти местоположение трассы или силового кабеля.

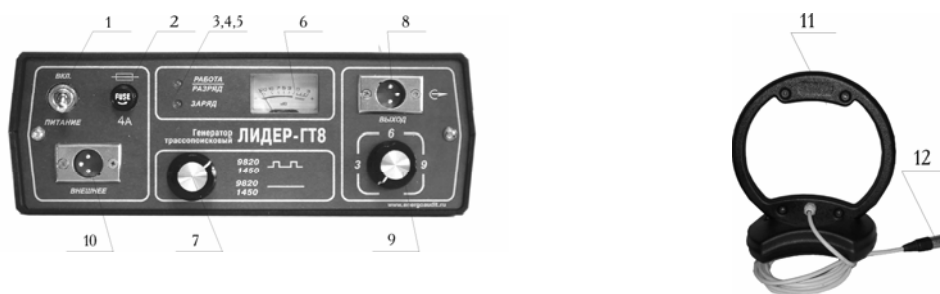
Течеискатель состоит из акустического преобразователя с предварительным усилителем и приемника, в котором сосредоточено основное усиление и фильтрация принимаемого сигнала. Шум утечки через грунт воспринимается преобразователем, усиливается в предварительном усилителе, поступает в приемник. В приемнике от шума утечки отфильтровываются посторонние шумы, сигнал усиливается и поступает на головные телефоны. Оператор по максимальному сигналу или по специфичному шуму свища определяет месторасположение течи.

## 2 Инструкция по эксплуатации

### 2.1 Внешний вид, органы управления.

#### 2.1.1 Внешний вид, органы управления генератора и антенны рамочной.

Составные части и органы управления генератора показаны на рис. 1.

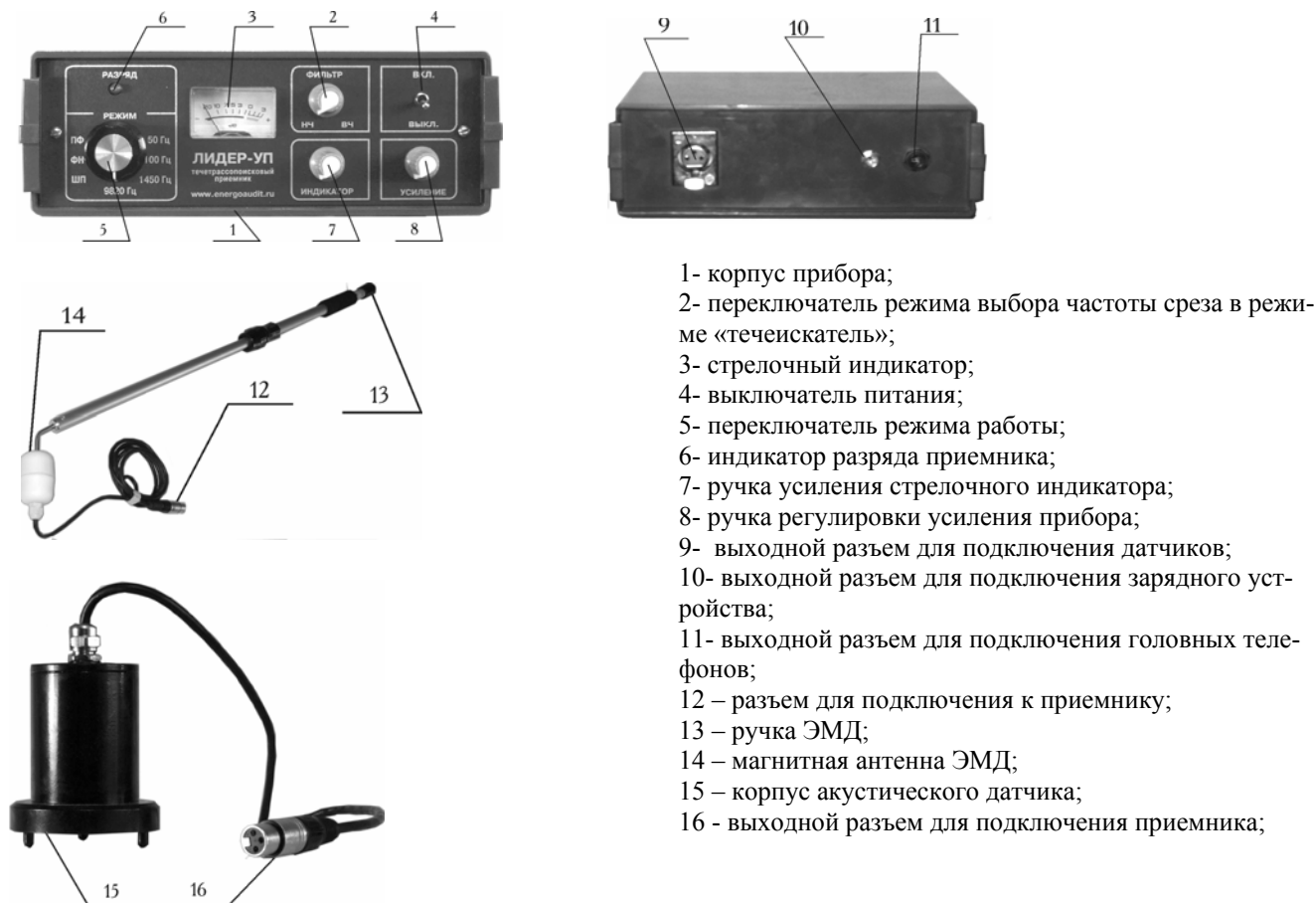


- 1- Тумблер включения питания генератора;
- 2- Предохранительная колодка;
- 3- Индикатор режима "РАБОТА"/"РАЗРЯД";
- 4- Индикатор режима "ЗАРЯД";
- 5- Стрелочный индикатор тока в нагрузке;
- 6- Переключатель выбора режима работы;
- 7- Разъём для подключения нагрузки;
- 8- Переключатель нагрузки;
- 9- Разъём для подключения внешнего источника питания;
- 10- Корпус рамочной антенны;
- 11- Провод подключения к генератору

Рис. 1. Основные части генератора и антенны рамочной

### 2.1 Внешний вид, органы управления приёмника, электромагнитного датчика и акустического датчика.

Составные части прибора и органы управления показаны на рис.2.



- 1- корпус прибора;
- 2- переключатель режима выбора частоты среза в режиме «течейскатель»;
- 3- стрелочный индикатор;
- 4- выключатель питания;
- 5- переключатель режима работы;
- 6- индикатор разряда приемника;
- 7- ручка усиления стрелочного индикатора;
- 8- ручка регулировки усиления прибора;
- 9- выходной разъем для подключения датчиков;
- 10- выходной разъем для подключения зарядного устройства;
- 11- выходной разъем для подключения головных телефонов;
- 12 – разъем для подключения к приемнику;
- 13 – ручка ЭМД;
- 14 – магнитная антенна ЭМД;
- 15 – корпус акустического датчика;
- 16 - выходной разъем для подключения приемника;

Рис. 2. Основные части прибора и органы управления.

## 2.2 Функциональное описание приборов

### Генератор

Генератор предназначен для создания электромагнитного поля в нагрузке, в качестве которого используются трубопроводы, кабеля.

Переключатель нагрузки 8 служит для согласования генератора и нагрузки. Выход генератора трансформаторный и переключателем 8 (рис.1) выбирается нужная обмотка трансформатора. Оптимальный ток в нагрузке контролируется стрелочным индикатором тока в нагрузке 5 (рис.1). Оптимальным током в нагрузке считается положение стрелки индикатора на уровне «0 дБ». Выше этого положения стрелки ток в нагрузке повышенный, генератор будет работать с искажением. Ниже положения «0 дБ» ток в нагрузке пониженный, генератор не отдает в нагрузку номинальную мощность. Приемлемым считается режим работы генератора таким, при котором стрелка индикатора тока в нагрузке находится в пределах «-2 дБ» ÷ «+2 дБ». Режимы работы генератора выбираются переключателем выбора режима работы 6 (рис.1). В генераторе предусмотрены 4 режима работы:

- 1 режим: частота 9820 Гц импульсный\*;
- 2 режим: частота 1450 Гц импульсный\*;
- 3 режим: частота 9820 Гц непрерывный;
- 4 режим: частота 1450 Гц непрерывный.

\* - параметры импульса:

частота повторения  $F = 2$  Гц  
скважность  $Q = 3$ .

Прибор включается тумблером включения питания генератора. Предохранительная колодка с предохранителем служит для исключения нештатных режимов работы прибора и предупреждения выхода из строя генератора. Через разъем для подключения внешнего питания имеется возможность подключения либо внешнего источника питания (штатная поставка), либо внешний аккумулятор (в комплекте с прибором соединительные провода поставляются).

Работоспособность прибора контролируется светодiodным индикатором «Питание»/«Разряд». Технические характеристики генератора гарантируются при светящемся зелёным светом индикаторе «Питание». При светящемся красным светом индикаторе «Разряд» работоспособность прибора сохраняется, однако время работы прибора в этом режиме незначительно и для исключения глубокого разряда внутреннего аккумулятора прибора при дальнейшей эксплуатации, автоматически выключится. Для заряда внутреннего аккумулятора генератора необходимо подключить внешний источник питания и включить его в сеть. Режим заряда аккумулятора включится автоматически, о нем будет свидетельствовать свечение индикатора «Заряд». Режим заряда можно считать законченным, если индикатор «Заряд» находится в слабосветящемся состоянии или свечение отсутствует.

В качестве нагрузки в режимах 1 и 3 (с частотой 9820 Гц) возможно использование рамочной антенны. Выбор тока в нагрузке производится автоматически.

### Приемник

Приемник служит для усиления и фильтрации сигналов, приходящих от датчиков (электромагнитного, акустического) и вывода информационных сигналов на стрелочный индикатор и головные телефоны.

Приемнике позволяет осуществлять два режима работ:

- режим течепоиска,
- режим трассопоиска,

что позволяет непосредственно по месту использовать только один прибор (приемник) как для трассировки, так и для поиска утечек.

Стрелочный индикатор облегчает пользователю визуализацию сигнала, пришедшего в приемник;

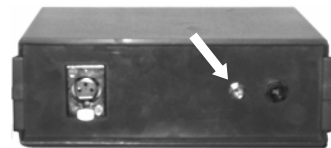
Индикатор разряда аккумулятора предназначен для предотвращения глубокого разряда элементов питания. Предусмотрено отключение приёмника.



элементов питания. Предусмотрено отключение приёмника.



Через разъем для подключения головных телефонов к прибору подключаются головные телефоны. Через разъем для подключения датчиков осуществляется подключение к приемнику датчиков (акустического или электромагнитного). Включение прибора осуществляется включением тумблера выключателя питания. Выбор режима работы осуществляется переключателем режима работы. В приемнике предусмотрены следующие режимы работы:



50 Гц – режим трассоискателя для пассивной (без использования генератора) трассировки кабелей, находящихся под напряжением промышленной частоты (50Гц).

100 Гц – режим трассоискателя для пассивной (без использования генератора) трассировки кабелей и труб катодной защиты.

1452 Гц – режим трассоискателя для активной (с использованием генератора) трассировки кабелей, трубопроводов.

9820 Гц – режим трассоискателя для активной (с использованием генератора) трассировки кабелей, трубопроводов.

«ШП» (широкая полоса) – режим трассоискателя для пассивной трассировки кабелей катодной защиты, или находящихся под напряжением промышленной частоты 50 Гц; режим течеискателя для осуществления поиска утечек в максимально широком для этого прибора спектре частот.

«ФНЧ» (фильтр низких частот) – режим течеискателя для поиска течи, при котором от сигнала отфильтровываются высокочастотные (в основном мешающие) составляющие, оставляя полезный среднечастотный и низкочастотный сигнал.

«ПФ» (полосовой фильтр) – режим течеискателя для поиска течи, при котором от сигнала отфильтровываются высоко и низкочастотные составляющие, в основном не информационные, оставляя лишь среднечастотные.



Ручкой выбора частоты среза выбирается частота среза фильтров в режимах «ФНЧ», «ПФ».

По стрелочному индикатору оператор контролирует максимальное показание сигнала, подаваемого на головные телефоны. Особенно полезен стрелочный индикатор в режиме трассоискателя, так как по стрелочному индикатору более точно определяется месторасположение трассы, чем по звуковому сигналу в головных телефонах оператора. Ручки регулировки усиления и усиления индикатора предназначены для регулировки усиления приемника, для вывода информации в удобном виде, как на головные телефоны, так и на стрелочный индикатор.



Следует помнить, что при длительном хранении прибора, аккумулятор необходимо периодически (раз в три месяца) подзаряжать.

## 2.3. Порядок работы с прибором

### Режим трассопоиска

#### 2.3.1 Пассивный поиск (трассопоиск без использования генератора)

Использовать режимы: ШП, 50 Гц, 100 Гц; возможно использование режимов ФНЧ, ПФ в режиме течепоиска.

При использовании прибора в режиме пассивного поиска необходимо:

- начинать работы с режима «ШП» (Широкая полоса). В этом режиме полоса пропускания прибора максимальна. Оператору через головные телефоны поступает вся информация о напряженности магнитного поля в широкой полосе. Работа в данном режиме позволяет обнаружить силовые кабели под нагрузкой, трубопроводы под катодной защитой. Также возможна трассировка силовых кабелей, находящихся под напряжением (без нагрузки), и трубопроводов, на которые при достаточной их протяженности, может наводиться сигнал частотой 50 Гц;



- для определения из числа найденных кабелей и трубопроводов, находящихся под катодной защитой используется режим «100 Гц». Переводя переключатель в положение «100 Гц» необходимо снова обследовать местность. По уровню сигналов в головных телефонах и по показанию индикатора индуцируют кабель или трубопровод, находящихся под катодной защитой. Для уточнения места пролегания кабелей возможно периодическое переключение режимов «100 Гц» и «ШП»;

- для определения из числа найденных кабелей, находящихся под нагрузкой промышленной частоты 50 Гц используется режим «50 Гц». В этом режиме из широкого спектра сигнала выделяется лишь небольшая полоса частот с центральной частотой 50 Гц. Оператор по сигналу в головных телефонах и по показанию индикатора индуцирует искомый кабель. Отличительной особенностью кабелей под нагрузкой от кабелей без нагрузки или от наведенного на протяженный трубопровод сигнала частотой 50 Гц это более сильное затухание сигнала в режиме «50 Гц» относительно уровня сигнала в режиме «ШП».

### 2.3.2 Активный поиск (трассопоиск с использованием генератора)

Приемник:

Использование режимов 9820 Гц, 1452 Гц

Генератор

#### А) Работа с прибором:

Для правильной работы с прибором необходимо соблюдать ряд правил:

- Выбор заземления генератора;
- Определение типа подключения генератора;
- Выбор режима работы генератора;
- Согласование сопротивлений генератора и нагрузки;
- Настройка приёмника и электромагнитной антенны;
- Определение трассы подземного трубопровода;
- Определение глубины залегания подземного трубопровода;

Работу с прибором начинать с настройки генератора. Для этого

- Включить генератор тумблером;
- Проверить состояние работы прибора (заряженность аккумуляторной батареи, частоту и скважность, индикатор тока в нагрузке.);
- Выбрать оптимальный режим работы;

Номинальное состояние прибора индицирует индикатор "ПИТАНИЕ" (зелёное свечение). При загорании индикатора "РАЗРЯД" (красное свечение) необходимо приостановить работу генератора и зарядить внутреннюю аккумуляторную батарею. В процессе работы генератора дополнительно с сигналом излучаемый в нагрузку формируется информационный сигнал, который подаётся на звуковой пьезоизлучатель, встроенный в генератор. Информационный сигнал дублирует сигнал, подаваемый в нагрузку, упрощая процесс настройки прибора.

#### Б) Установка заземления

Для получения максимальной дальности при работе с генератором при поиске трубопроводов, кабелей необходимо обеспечить правильную установку заземления. Чем меньше сопротивление заземления, тем меньше сопротивление эквивалентной нагрузки, тем больший ток будет протекать через нагрузку, и тем эффективней работа с прибором. В комплекте с прибором для установки заземления поставляется штырь заземления и соединительные провода. При установке штыря заземления необходимо соблюдать следующие условия.

- Штырь заземления максимально удалить от исследуемого кабеля (трубопровода);
- Угол установки штыря заземления в направлении поиска и места подсоединения генератора к кабелю должен составить  $45^\circ - 90^\circ$  (рис. 3);

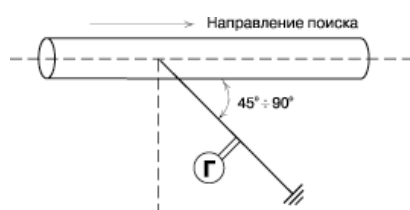


Рис.3

- Соединительные провода, идущие от генератора к заземлению и кабелю должны быть размотаны на всю длину. Допускается для укорачивания использовать при разматывании проводов "змейку". Не допускается использовать укорачивание типа "петли";
- Сопротивление заземления определяется главным образом сопротивлением тока в земле; величину сопротивления можно понизить, за счёт уменьшения переходного сопротивления между заземлителем и почвой, тщательной очисткой перед установкой поверхности заземлителя, утрамбовкой вокруг него почвы, а также подсыпкой поваренной соли или её водного раствора;
- Удельное сопротивление различных грунтов зависит от влажности почвы, её состава, температуры; поэтому для понижения удельного сопротивления почвы место установки заземления необходимо увлажнить (желательно водным раствором поваренной соли);
- Хорошо проводят ток грунты: чернозём, глина, суглинок, лёсс, суперпесок, песок влажный, смешанный(глина, известняк, щебень).
- Плохо проводящие грунты: сухой песок, каменистые почвы, известняк.
- Следует отметить, что при установке заземления его сопротивление можно понизить, применив многократное заземление, состоящее из ряда одиночных симметрично расположенных заземлителей, соединённых между собой;
- Хорошие результаты по понижению сопротивления даёт установка заземления в корнях кустарников и деревьев;
- Возможно использовать в качестве заземлителя металлические конструкции зданий, сооружений при условии их непараллельного расположения с объектом трассировки;
- Не допускается устанавливать заземление непосредственно над исследуемыми кабелями, трубопроводами.

*В) Определение типа подключения генератора и выбор режима работы генератора.*

Подключение генератора к коммуникации в большинстве случаев осуществляется путём присоединения выходного разъёма генератора к коммуникации и штырю заземления. Подключение к коммуникации в любом удобном месте зажимом типа "крокодил". При этом место подключения должно быть зачищено от грязи напильником или наждачной бумагой до металла. Это обеспечивает более надёжный электрический контакт зажима и коммуникации.

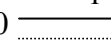
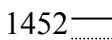
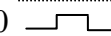
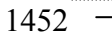
-Для качественного определения место прохождения трассы необходимо руководствоваться следующими правилами:

-Более дальнюю трассировку, менее всего подверженным действием помех обеспечивают режимы с использованием частоты 9820 Гц;

-Более дальняя трассировка обеспечивается при непосредственном подключении генератора и нагрузки;

-Более длительный режим работы генератора - это импульсный режим работы (импульсный сигнал генератора хорошо воспринимается и различается на фоне помех оператором);

-Состояние переключателя "РЕЖИМ":

- |        |   |                     |      |   |                     |
|--------|---|---------------------|------|---|---------------------|
| - 9820 |  | 9820 Гц непрерывный | 1452 |  | 1452 Гц непрерывный |
| - 9820 |  | 9820 Гц импульсный  | 1452 |  | 1452 Гц импульсный  |

-Использование рамочной антенны возможно только в режимах с использованием частоты 9820 Гц;

-Использование рамочной антенны оправдано в тех случаях, когда необходимо трассировать короткие (не более 200-400м) участки трассы, либо когда нет возможности подключиться к исследуемому объекту или обеспечить хорошее заземление, либо когда возникает необходимость трассировать кабель, находящийся под напряжением;

-Располагать рамочную антенну необходимо по направлению трассировки, в непосредственной близости от объекта трассировки (см. рис. 4);

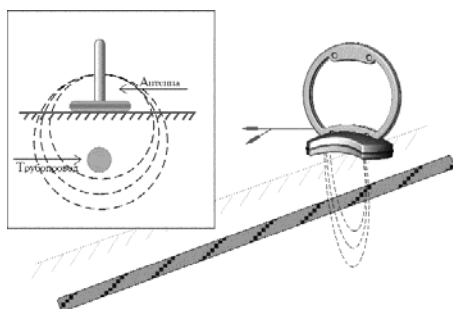


Рис 4

- Необходимо помнить, что частота излучения 9820 Гц может наводиться (переизлучаться) на рядом проходящие коммуникации, что может вызвать ошибку в трассировке. В таком случае необходимо перейти на

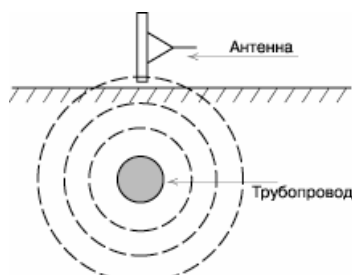


Рис. 6

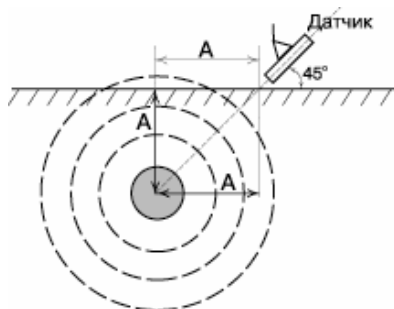


Рис. 7

### Метод минимума

Суть метода заключается в расположении антенны электромагнитного датчика под углом  $90^\circ$  к линиям напряжённости электромагнитного поля (рис. 6). При этом методе нахождение антенны датчика непосредственно над коммуникацией даёт минимум сигнала. Этот метод даёт более высокую точность обнаружения коммуникации и составляет на глубинах до 1-1.5 м  $\pm 0.15$  м на глубине 5 м до  $\pm 0.25$  м.

Примечание: при нахождении вблизи исследуемой коммуникации протяжённых по площади металлических предметов, железобетонных конструкций, близко расположенных кабелей или трубопроводов, может наблюдаться эффект искривления линий электромагнитного поля и как следствие появление дополнительной ошибки при определении местонахождения коммуникации.

#### 2.3.2.5. Определение глубины залегания подземного трубопровода.

При определении глубины залегания необходимо учитывать рельеф местности. Для получения точного результата выбирать ровные участки поверхности. Найти место прохождения трассы (желательно методом минимума). Произвести разметку. Установить антенну датчика под углом  $45^\circ$  к поверхности в направлении от коммуникации. Удаляясь от коммуникации зафиксировать минимум сигнала (рис. 7). Глубина залегания трубопровода А будет равна длине участка поверхности от центра расположения исследуемой коммуникации до края антенны датчика А'

#### Ж) Определение трассы кабеля, находящегося под напряжением.

При определении трассы кабеля, находящегося под напряжением, используют либо индуктивное подключение генератора и трасы, с помощью рамочной антенны, на частоте 9820 Гц, либо используют пассивный метод. Суть пассивного метода заключается в приёме электромагнитным датчиком сигнала промышленной частоты. Генератор при этом не используются. Поиск коммуникации осуществляется по описанным методам максимума или минимума (п.Е)

Суть индуктивного подключения заключается в наведении на кабель (в основном на броню кабеля) сигнала генератора с помощью рамочной антенны. Приёмник и генератор при этом перевести в режим 9820 Гц. Поиск трассы осуществлять по описанным в п.Е). методам.

#### И) Определение трасы кабеля

При определении трассы обесточенного кабеля необходимо обеспечить протекание возвратного тока генератора:

-Возвратный проводник земля.

Для этого к одному концу кабеля подключить генератор, а другой конец кабеля заземлить (см. рис. 8).

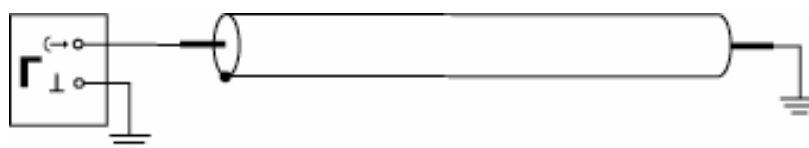


Рис.8

- Возвратный проводник - броня кабеля.

При этом методе генератор подключить к концам кабеля другие концы кабеля объединить (рис. 9).

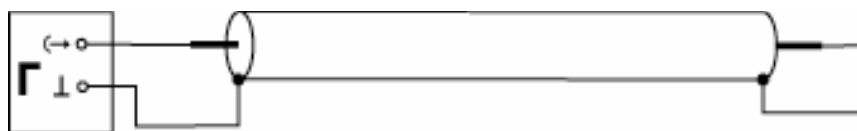


Рис. 9

Возвратный проводник - жила кабеля.

При этом методе трассировки генератор подключить к двум жилам с одной стороны кабеля, с другой стороны жилы необходимо объединить (рис. 10). Поиск трассы осуществлять, расположив антенну ЭМД параллельно коммуникации.

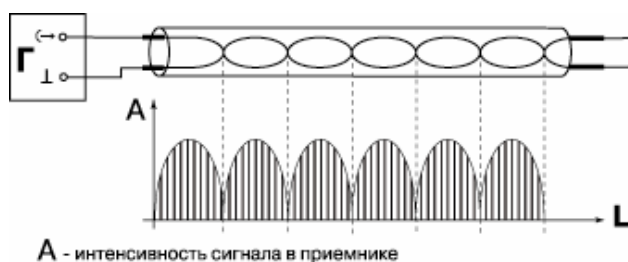


Рис. 10

### К) Определение положения кабельных муфт

Предварительно перед определением муфты следует произвести трассировку кабеля. Генератор подключить к двум жилам кабеля на одной стороне, на другом конце кабеля жилы необходимо объединить. Перемещая антенну ЭМД вдоль трассы регистрировать максимумы и минимумы сигнала. Изменение интервала указывает на расположение муфты (рис. 11).

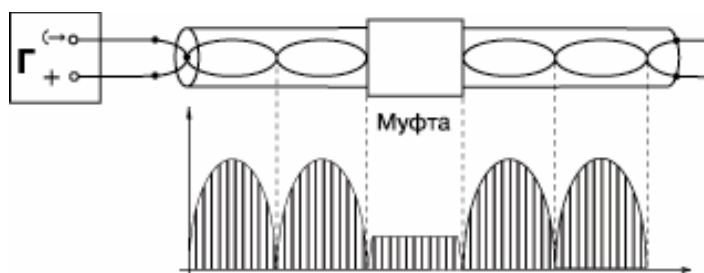


Рис. 11

## 2.4 Режим течепоиска

Используются режимы «ШП», «ФНЧ», «ПФ».

Механические колебания грунта, возникающие в результате разгерметизации трубопровода воспринимаются акустическим датчиком при помощи пьезоэлектрического преобразователя, изготовленного из пьезокерамики. Электрический сигнал усиливается, расположенным в датчике предварительным усилителем, в последующем усиленный сигнал поступает на электронный блок, где осуществляется его амплитудная и частотная селекция, а также осуществляется вывод на головные телефоны и стрелочный индикатор.

Оператор производит поиск течи по специфическому шуму свища, который необходимо отделить от собственных шумов усилительного тракта и посторонних акустических шумов. Косвенным критерием обнаружения свища является максимум показания стрелочного индикатора приемника.

1. Перед включением приемника необходимо:
  - установить переключатель рода работы в положение «ШП»;
  - ручки регуляторов усиления и чувствительности вывести в крайнее левое положение.
2. Подсоединить к приемнику акустический датчик и головные телефоны.
3. Проконтролировать уровень разряда элементов питания приемника.

4. При производстве работ в зимнее время обязательно очистить место измерения ото льда и снега, контакт акустического датчика с грунтом обязателен.
5. Подать питание на приемник. Регулятором усиление установить желаемый уровень громкости, а регулятором чувствительности установить стрелку индикатора в левой части шкалы. В перерывах между измерениями приемник следует выключать.
6. Измерения производить каждые 0,2-0,4 м продвигаясь вдоль трассы трубопровода, при этом менять положение регуляторов усиления и чувствительности не рекомендуется.
7. Для выделения полезного сигнала рекомендуется использовать режим фильтрации. Для этого переключатель рода работы установить в зависимости от характера помехи в режим ФНЧ и ПФ.
8. При появлении специфического шума свища в головных телефонах, измерения производить через каждые 0,1- 0,15 м.
9. Место повреждения трубопровода (течь) определяется по максимальному уровню шума и максимальному показанию индикатора. В случае, если одинаковая интенсивность уровня сигнала наблюдается на расстоянии 2-5 м, это свидетельствует о наличии однородной проводящей среды вокруг трубопровода. В таких случаях место разгерметизации трубопровода определяется посередине такого участка.
10. Для получения более точного места расположения свища желательно провести несколько замеров акустического шума с двух сторон трубопровода.
11. Изгибы трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также участки трубопровода, на котором изменяется его диаметр, могут быть идентифицированы как повреждения. Во избежание ложных вскрытий трассы желательно при поиске течи иметь планировку трассы с указанием изгибов и изменением диаметра трубопровода.
12. Отметить предполагаемое место течи.
13. По окончании работ выключить питание приемника.
14. Тщательно очистить акустический датчик от грунта.

### **2.5. Транспортирование и хранение**

Для транспортирования и хранения прибор должен быть уложен в упаковочный футляр. Приборы могут транспортироваться любым транспортом и храниться при температуре окружающего воздуха не ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  и не выше  $+50^{\circ}\text{C}$ . Не допускаются сильные толчки, удары по прибору, попадание влаги и других жидкостей в корпус прибора.

При длительном транспортировании и хранении необходимо вынуть из корпуса прибора источник питания, футляр с прибором поместить в толстый полиэтиленовый пакет и загерметизировать пакет сваркой.

### **2.6 Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание комплекта производится оператором или слесарем КИП и А в сухом отапливаемом помещении при температуре не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ . При техническом обслуживании проводят внешний осмотр комплекта, проверку его работоспособности, осуществляют контроль разряда и заряд по мере необходимости аккумуляторов комплекта. При длительном хранении прибора батареи приёмника следует хранить отдельно, а из колодки предохранительной генератора извлечь предохранитель. Периодичность подзарядки аккумуляторов комплекта проводить не реже одного раза в полгода.

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35  
Астрахань +7 (8512) 99-46-80  
Барнаул +7 (3852) 37-96-76  
Белгород +7 (4722) 20-58-80  
Брянск +7 (4832) 32-17-25  
Владивосток +7 (4232) 49-26-85  
Волгоград +7 (8442) 45-94-42  
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75  
Ижевск +7 (3412) 20-90-75  
Казань +7 (843) 207-19-05  
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70  
Киров +7 (8332) 20-58-70  
Краснодар +7 (861) 238-86-59  
Красноярск +7 (391) 989-82-67  
Курск +7 (4712) 23-80-45  
Липецк +7 (4742) 20-01-75  
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  
Москва +7 (499) 404-24-72  
Мурманск +7 (8152) 65-52-70  
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32  
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48  
Омск +7 (381) 299-16-70  
Орел +7 (4862) 22-23-86  
Оренбург +7 (3532) 48-64-35  
Пенза +7 (8412) 23-52-98  
Пермь +7 (342) 233-81-65  
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  
Рязань +7 (4912) 77-61-95  
Самара +7 (846) 219-28-25  
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09  
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65  
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63  
Сургут +7 (3462) 77-96-35  
Тверь +7 (4822) 39-50-56  
Томск +7 (3822) 48-95-05  
Тула +7 (4872) 44-05-30  
Тюмень +7 (3452) 56-94-75  
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  
Уфа +7 (347) 258-82-65  
Хабаровск +7 (421) 292-95-69  
Челябинск +7 (351) 277-89-65  
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [energetika.pro-solution.ru](http://energetika.pro-solution.ru) | эл. почта: [enk@pro-solution.ru](mailto:enk@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70