

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на комплект трассотечепоисковый «Успех АТГ-410.10», предназначенный для обнаружения кабелей под напряжением пассивным методом и определения места положения обесточенных силовых кабелей, кабелей телеметрии, связи и трубопроводов активным методом, находящихся под слоем грунта в канальной и безканальной прокладке.

Область применения

- Коммунальное хозяйство
- Связь
- Электро- и теплоэнергетика
- Другие отрасли

Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °Сот -30 до +45
- Относительная влажность, %..... до 90
- Атмосферное давление, кПа..... от 84 до 106

1 Техническое описание

1.1 Назначение

Комплект трассотечепоисковый «Успех АТГ-410.10» предназначен для определения местоположения и глубины залегания скрытых коммуникаций (силовые и сигнальные кабели, трубопроводы) на глубине до 6 м и удалении до 5 км от места подключения генератора, определения мест повреждения кабельных линий, обследования участков местности перед проведением земляных работ, проведения работ по поиску мест разгерметизации трубопроводов на глубине до 3 м.

1.2 Состав комплекта

- Генератор АГ-114
- Приемник АП-010М
- Электромагнитный датчик ЭМД - 227М
- Рамочная антенна ИЭМ - 301.2
- Акустический датчик АД-240

1.3 Технические характеристики течетрассопоискового комплекта «Успех АТГ-410.10»

1.3.1 Генератор АГ - 114

Табл. 1

Частоты генерируемого сигнала, Гц	
частота 1	512 ± 1
частота 2	1024 ± 1
частота 3	8928 ± 4
Режимы генерации	
Режим 1	непрерывный
Режим 2	импульсные посылки
Режим 3	импульсный трехчастотный (чередование частот)
Длительность импульса, мс	
Режим 2, 3	100
Частота следования импульсов, Гц	
Режим 2	1
Режим 3	2
Мощность, отдаваемая генератором в нагрузку, Вт	
мощность 1 («5 Вт»)	5±1,25
мощность 2 («10 Вт»)	10 ±2,5
мощность 3 («20 Вт»)	20 ±5
Допустимое сопротивление нагрузки, Ом	любое
Диапазон сопротивлений согласованной нагрузки, Ом	
мощность 1 («5 Вт»)	0,3 ... 1000
мощность 2 («10 Вт»)	0,3 ... 500
мощность 3 («20 Вт»)	0,3 ... 250
Напряжение на выходе, В	
Ограниченное по умолчанию	36
Максимальное	72
Согласование с нагрузкой	автоматическое, 20-ти ступенчатое
Время согласования максимальное, с	не более 12
Допустимое внешнее напряжение питания, В	11...15
Источники питания	
Встроенный аккумулятор напряжение, В	12
Емкость, А*ч	2,2

- сетевой блок	15 В/ 4,4 А max
Время зарядки штатного аккумулятора, ч	не более 3,5
Габаритные размеры генератора, не более мм	190x140x80
Вес генератора в чехле, не более, кг	2,5

1.3.2 Приемник АП-010

Табл.2

Режимы работы приемника	
Режим 1	«50 Гц» - режим трассоискателя
Режим 2	«100 Гц» - режим трассоискателя
Режим 3	«512 Гц» - режим трассоискателя
Режим 4	«1024 Гц» - режим трассоискателя
Режим 5	«8928 Гц» - режим трассоискателя
Режим 6	«ШП» (широкая полоса) - режим трассоискателя, режим течеискателя
Режим 7	«ФНЧ» (фильтр низких частот) - режим течеискателя
Режим 8	«ПФ» (полосовой фильтр) - режим течеискателя
Режим 9	«Контроль питания» - проверка состояния разряда элементов питания
Полоса пропускания, режимы с 1 по 5, не более, Гц	4
Полоса пропускания, режим 6 (ШП), не более, Гц	От 140 до 2400 (режим течепоиска) От 40 до 10000 (режим трассопоиска)
Полоса пропускания режим 7 (ФНЧ)	10 диапазонов фильтра низких частот 4-го порядка с плавающей частотой среза
Полоса пропускания режим 8 (ПФ)	10 диапазонов полосового фильтра 4-го порядка с плавающей центральной частотой (Q= 1,2)
Точность установки центральной частоты, Гц - режим 1 - режим 2 - режим 3 - режим 4 - режим 5	50 ± 0,1 100 ± 0,2 512 ± 1 1024 ± 2 8928 ± 2

Мощность, подводимая к головным телефонам, не менее, мВ	100
Индикация принимаемого сигнала	звуковая на головные телефоны визуальная на стрелочный индикатор
Напряжение питания, В	9+1-2,5
Индикация разряда батареи	звуковая на встроенный излучатель, визуальная на стрелочный индикатор
Тип батареи	6 x 1,5 тип С
Габаритные размеры приёмника, мм	250x90x147
Вес приёмника, кг	1,5

1.4 Устройство и принцип работы

Течетрассоискатель «Успех АТГ-410.10» - универсальный комплексный, многофункциональный комплект. В приборе функционально объединены два устройства:

1. Трассоискатель с электромагнитным датчиком;
2. Течеискатель с акустическим датчиком.

Комплект состоит из генератора, обеспечивающего излучение электромагнитного поля обследуемой коммуникацией и приемника с датчиком (электромагнитным или акустическим).

Генератор АГ-114 предназначен для создания распространяющихся сигналов (колебаний) в трассах скрытых коммуникаций при активном методе трассопоиска. Прибор осуществляет генерацию переменного синусоидального тока (постоянно или импульсными посылками).

Генератор в режиме синусоидальной генерации представляет собой автоколебательную систему с трансформаторным выходом. Выходной трансформатор с изменяемым коэффициентом трансформации служит для согласования с нагрузкой в широком диапазоне сопротивлений. Автоматическое согласование позволяет выдавать определенную мощность сигнала в случайную нагрузку. Нагрузкой генератора может служить кабель или трубопровод. Генератор к нагрузке может подключаться непосредственно (соединительными проводами), либо с использованием рамочной антенны или «передающих клещей», обеспечивающих бесконтактное (индукционное) подключение к обследуемой коммуникации.

Использование рамочной антенны в качестве нагрузки возможно только в режиме «8928 Гц» (выбирается автоматически при подключении антенны).

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. Оператор по уровню сигнала в головных телефонах и стрелочному индикатору определяет месторасположение трассы.

Также в приемнике предусмотрен прием сигнала от источников излучения промышленной частоты (50 Гц) и систем катодной защиты (100 Гц). Наличие трех 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 свища через грунт воспринимается преобразователем, усиливается в предварительном усилителе, поступает в приемник. В приемнике от шума свища отфильтровываются посторонние шумы, сигнал усиливается и поступает на головные телефоны и стрелочный индикатор. Оператор по максимальному сигналу или по специфичному шуму свища определяет месторасположение разгерметизации трубопровода.

2 Инструкция по эксплуатации

2.1 Внешний вид, органы управления



Электронный блок АГ-114



**Антенна
ИЭМ-301.2**



**Клещи индукционные
КИ-110**

Рис. 1

2.1.1 Передняя панель. Органы управления и индикации генератора

- 1 - переключатель выбора выходной мощности «МОЩНОСТЬ, Вт»
- 2 - переключатель выбора частоты «ЧАСТОТА, Гц»
- 3 - переключатель «УСТАНОВКА» предназначен для предварительного выбора вида генерации и перехода «на ходу» из «безопасного» в «неограниченный» режим и обратно
- 4 - выключатель питания (генерации) «ВЫКЛ» / «ВКЛ»
- 5 - светодиодные индикаторы

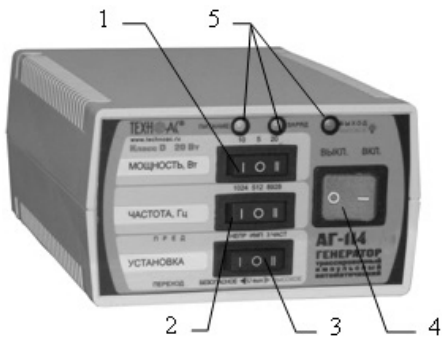


Рис.2

Выключатель питания «ВЫКЛ» («I») «ВКЛ» («II») предназначен запуска и остановки генерации. Индикатор «ЗАРЯД» отображает наличие внешнего сетевого питания и стадии зарядки: частые мигания - зарядка постоянным током (1 стадия), редкие мигания - зарядка постоянным напряжением (2 стадия), постоянное свечение - «заряжено»/«хранение» (3 стадия).

Переключатель «УСТАНОВКА» при отсутствии генерации («ВЫКЛ») задает одну из трех предустановок генерации («пред»):

- «непр» - постоянная синусоидальная генерация (положение «I»);
- «импульсы» - посылки синусоидального сигнала (положение «O»);
- «Зчаст» - трехчастотная генерация посылок синусоидального сигнала (положение «II»).

В режиме генерации («ВКЛ») по окончании автосогласования переключатель «УСТАНОВКА» автоматически перееназначается для снятия и включения ограничения выходного напряжения на предельно «безопасном» уровне. Снятие ограничения происходит, когда произведено переключение («переход») из исходного положения «O» в положение «II» («высокое»).

Возврат к установке ограничения происходит, когда произведено переключение («переход») из исходного положения «O» в положение «I» («безопасное»).

Переключатель «ЧАСТОТА, Гц» передвключением задает частоту синусоидального заполнения - 512 Гц («O») / 1024 Гц («I») / 8928 Гц («II») для непрерывной и импульсной генерации сохраняющуюся до конца сеанса;

Переключатель «МОЩНОСТЬ, Вт» задает одну из трех выходных мощностей достигаемых в результате автосогласования: «5», «10», «20».

Индикатор «питание» отображает различные состояния встроенного питания (таблица 3), индикатор «выход» отображает различные состояния мощности и напряжения на выходе (Таблица 4), индикатор «заряд» отображает стадии зарядки генератора (Таблица 5).

Табл. 3

Индикатор «ПИТАНИЕ»	Напряжение встроенного источника питания
зеленый	Напряжение в норме (не менее 11В)
желтый	Напряжение понижено (от 10 до 11В)
желтый, мерцающий	Напряжение ниже нормы (менее 10В)

Табл. 4

Индикатор «ВЫХОД»	Выходной ток
зеленый	Установленная мощность достигнута (согласовано)
зеленый, мигающий	Импульсные посылки, ток в норме (согласовано)
желтый	Ток понижен (выбранная мощность не достигнута)
желтый, мерцающий	Импульсные посылки, установленная мощность не достигнута (велико сопротивление нагрузки)
красный, чередующийся с желтым или зеленым	Генерация «опасного» напряжения при достигнутой или недостигнутой установленной мощности
красный, мерцающий	Было превышение допустимого выходного тока в не установленном режиме (в процессе автосогласования) «автоотключение по превышению тока»

Табл. 5

Индикатор «ЗАРЯД»	Стадия зарядки	Действие (Состояние)
частые мигания	1	зарядка постоянным током
редкие мигания	2	зарядка постоянным напряжением
постоянное свечение	3	«Заряжено»/ «Хранение»

2.1.2 Задняя панель. Органы коммутации генератора

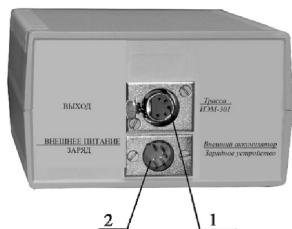


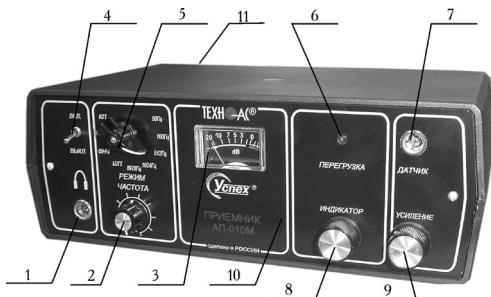
Рис.3

- 1 - разъем «ВЫХОД»
2 - разъем «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ/ ЗАРЯД»

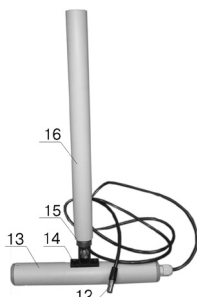
Разъем «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ / ЗАРЯД» предназначен для подключения внешнего аккумулятора и сетевого блока питания (СБП).

Разъем «ВЫХОД» предназначен для подключения коммуникации или передающей рамочной антенны «ИЭМ-301.2» или передающих клещей.

2.1.3 Внешний вид, органы управления приёмника АП-010 и электромагнитного датчика ЭМД-227М и акустического датчика АД-240



Приемник АП-010М



ЭМД-227М



АД-240

Рис.4

- 1 - разъем для подключения головных телефонов;
2 - переключатель частоты фильтров в режиме «течеискатель»;
3 - стрелочный индикатор;
4 - тумблер включения питания;
5 - переключатель режимов работы;
6 - индикатор перегрузки входа;
7 - разъем для подключения датчиков;
8 - ручка регулировки чувствительности индикатора;
9 - ручка регулировки усиления прибора;

- 10 - корпус прибора АП-010;
11 - съемный батарейный отсек;
12 - выходной разъем для подключения к приемнику;
13 - магнитная антенна (МА ЭМД);
14 - кронштейн фиксатора положения МА МД;
15 - гайка фиксатора положения МА ЭМД;
16 - ручка ЭМД;
17 - корпус акустического датчика;
18 - выходной разъем для подключения к приемнику;
19 - ручка переноски АД.

2.2 Функциональное описание приборов.

2.2.1 Генератор АГ-114

Генератор АГ-114 предназначен для создания электромагнитного поля в нагрузке, в качестве которой используются трубопроводы, кабели.

1) Подготовка к работе от встроенного аккумулятора

- Выбрать переключателем «УСТАНОВКА» один из трех видов синусоидальной генерации: непрерывная («непр»), кратковременные посылки («имп») или чередование частот («Зчаст»)

- Установить переключателем «ЧАСТОТА, Гц» одну из трех частот синусоидального заполнения: «512», «1024» или «8928» (если не выбран режим “З част”)

- Выбрать переключателем «МОЩНОСТЬ, Вт» одну из трех выходных мощностей: «5», «10», «20»

- Подключить к разъему «ВЫХОД» нагрузку в соответствии с методикой трассопоиска.

2) Типы подключаемых нагрузок

- Непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через жилу или броню кабеля;

- Непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через землю при помощи штыря - заземлителя;

- Индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны «ИЭМ-301.2» на частоте 3 (8928Гц, выбирается автоматически при подключении антенны)

- Индуктивное подключение с применением «индукционных клещей» для выбора кабеля из пучка

3) Генерация

Выключателем питания «МОЩНОСТЬ» можно выбрать одну из трех выходных мощностей: «5», «10», «20». Через 6 с после включения питания, индикатор «питание» соответствующим свечением отобразит состояние встроенного аккумулятора и, если заряда достаточно, запустится процесс автоматического согласования с нагрузкой. Начнется генерация и ступенчатое увеличение амплитуды сигнала на выходе до достижения установленной мощности. При этом желтое свечение индикатора «выход» свидетельствует о том, что идет генерация, но установленная мощность пока не достигнута. В процессе согласования могут быть кратковременные перерывы генерации (и, соответственно, желтого свечения) на время переключения обмоток выходного трансформатора. Смена желтого цвета индикатора «выход» на зеленый цвет свидетельствует о достижении установленной мощности и о возможности проведения трассопоиска. Длительное (более 12 с) желтое свечение свидетельствует о том, что генератор выдает максимально возможную амплитуду сигнала, но сопротивление нагрузки слишком велико для достижения установленной мощности.

Мерцание индикатора «нагрузка» красным цветом соответствуют автоотключению в результате короткого замыкания на выходе в процессе автосогласования.

4) Автоматические отключения генерации

Автоматические отключения генерации наступает при:

- разряде автономного питания ниже допустимой нормы;

- превышении допустимого выходного тока в процессе автосогласования.

5) Автоматическое повторное согласование

Автоматическое повторное согласование осуществляется при превышении допустимого выходного тока в установившемся режиме.

6) Время непрерывной работы

Время непрерывной работы от полностью заряженного встроенного аккумулятора до автоотключения по понижению питания приведено в таблице 6.

Табл. 6

Начальная выходная мощность	Режим генерации		
	1 (непрерывный)	2 (импульсный)	3 (трехчастотный)
5 Вт	3,3 ч	>28 ч	>14 ч
10 Вт	1,5 ч	13 ч	6,5 ч
20Вт	0,7 ч (без доп. аккумулятора режим не рекомендуется)	6 ч	3 ч

ПРИМЕЧАНИЕ

Указанные ресурсы справедливы для нового аккумулятора LC-R122R2P «Panasonic» («DELTA» DTM-12022), эксплуатируемого при температуре окружающей среды 0 °С непосредственно после полной зарядки. При +20 °С емкость возрастает на 15 %, при -15 °С емкость уменьшается на 25 %. После хранения (при +20 °С) в течение 3 месяцев саморазряд составляет 9 %. Аналогичные дешевые аккумуляторы при практической эксплуатации прибора на выходных мощностях «10 Вт» и «20 Вт» разряжаются быстрее в 1,2-1,5 раза и, поэтому к применению не рекомендуются.

7) Внешнее питание

Для увеличения времени непрерывной работы можно воспользоваться дополнительным внешним (например, автомобильным) аккумулятором на 12В, подключаемым при помощи специального шнура с разноцветными (красный - плюс) зажимами «крокодил» к разъему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ / ЗАРЯД». Емкость дополнительного внешнего 12 вольтового аккумулятора может быть любой. Емкости встроенного и дополнительного аккумуляторов, при этом, суммируются и, соответственно, возрастает время непрерывной работы.

При подключении к выходу сетевого блока время работы неограничено и все задаваемые мощности увеличиваются на 25%

8) Зарядка встроенного аккумулятора

Для зарядки встроенного аккумулятора необходимо подключить к разъему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ / ЗАРЯД» выход сетевого блока питания, входящего в комплект поставки.

Наличие свечения индикатора «ЗАРЯД» соответствует поданному на вход напряжению от сетевого блока питания. При этом всегда происходит зарядка встроенного аккумулятора. Если необходимо провести только зарядку аккумулятора и нет необходимости в трассировке коммуникации, то выходной разъем подключать не следует.

Частые мигания подсветки индикатор “ЗАРЯД” соответствуют 1-ой стадии зарядки (постоянный ток), редкие мигания - зарядка постоянным напряжением (2-я стадия), постоянное свечение - “заряжено”/”хранение” (3-я стадия). Стадия зарядки 2 (выдерживание при постоянном напряжении с индикацией “редкие мигания”) длится не менее 3 ч. При прерывании сетевого питания цикл зарядки повторяется.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ.

1. С целью экономии энергии аккумуляторов по возможности используйте режим кратковременных посылок («импульсы») и как можно меньшую мощность. Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Поэтому «чистое» время работы без подзарядки с перерывами всегда больше времени непрерывной работы, при прочих равных условиях.

2. Если в распоряжении имеется дополнительный аккумулятор, то применяйте его при длительной работе, используя кабель внешнего питания с зажимами «крокодил». В режиме «непр» «20Вт» это просто необходимо.

3. Заряжайте аккумулятор при первой возможности. Не доводите до «автоотключения по понижению питания». Перед длительным хранением зарядите аккумулятор и подзаряжайте не реже, чем раз в 6 месяцев

ВНИМАНИЕ!

- На выходе генератора может присутствовать опасное напряжение (до 100 В). Не касайтесь выходных зажимов генератора и оголенных элементов исследуемой трассы во время генерации.

- К работе с генератором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие допуск к работам с оборудованием категории “до 1000 В”.

- Перед проведением работ в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными Постановлением Минтруда России от 5 января 2001г. №3 и Приказом Минэнерго России от 27 декабря 2000г. №163, необходимо: оградить рабочее место флажками и установить предупредительные знаки.

- В потенциально опасных ситуациях следует использовать бесконтактное (индукционное) подключение к трассе посредством антенны рамочной или индукционных “клещей”.

- При появлении ситуации с неустранимой возможностью поражения людей электрическим током, необходимо провести мероприятия по дополнительному заземлению трубопровода, при этом сопротивление между исследуемой трассой и “землей” должно быть не более 20 Ом.

2.2.2 Приемник АП-010М

Приемник АП-010М служит для усиления и фильтрации сигналов, входящих от датчиков (электромагнитного, акустического) и вывода информационных сигналов на стрелочный индикатор и головные телефоны.

Достоинства приемника АП-010М:

- наличие двух режимов работы позволяет непосредственно на месте использовать только один прибор (приемник) как для трассировки электромагнитным методом, так и для поиска неисправностей трубопровода акустическим методом.

- съемный батарейный отсек позволяет пользоваться прибором в холодное время года, для сохранения емкости батарей питания (времени работы прибора). Для работы с прибором в холодное время года, в комплекте с приемником предусмотрена сумка переносная, которая крепится на поясе оператора под верхней одеждой и в которую укладывается съемный блок питания;

- при глубоком разряде элементов питания предусмотрена звуковая индикация, которая подается на встроенный в прибор звуковой излучатель.

Через разъем рис.4 поз.1 к прибору подключаются головные телефоны. Следует отметить, что в разъеме головных телефонов впаина переключатель, через которую в прибор поступает напряжение питания. Без подключения головных телефонов приемник будет обесточен.

Через разъем для подключения датчиков рис.4 поз.7 осуществляется подключение к приемнику датчиков (акустического или электромагнитного).

Включение прибора осуществляется тумблером выключателя питания рис.4 поз.4. Выбор режима работы осуществляется переключателем режима работы рис.4 поз.5. 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 трубопроводов с катодной защитой.

“512 Гц” - режим трассоискателя для активной (с использованием генератора) трассировки кабелей, трубопроводов.

“1024 Гц” - режим трассоискателя для активной (с использованием генератора) трассировки кабелей, трубопроводов.

“8928 Гц” - режим трассоискателя для активной (с использованием генератора) трассировки кабелей, трубопроводов.

«ШП» (широкая полоса) - режим поиска в максимально широком для этого прибора диапазоне частот.

«ФНЧ» (фильтр низких частот) - режим течеискателя, при котором от сигнала отфильтровываются высокочастотные (в основном мешающие) составляющие, оставляя полезный среднечастотный и низкочастотный сигнал. В данном режиме предусмотрена фильтрация сигнала по десяти частотным интервалам.

«ПФ» (полосовой фильтр) - режим течеискателя, при котором от сигнала отфильтровываются высоко и низкочастотные составляющие, в основном неинформационные, оставляя лишь среднечастотные. В данном режиме работы предусмотрена фильтрация в десяти полосовых частотных диапазонах.

«КП» (контроль питания) - при этом режиме на стрелочном индикаторе индицируются показания разряда элементов питания. Элементы питания разряжены, если стрелка индикатора вышла за пределы красного сектора и полностью разряжены, если стрелка индикатора левее отметки «-2 дБ» черного сектора индикатора.

Переключателем выбора частоты рис.4 поз.2 выбирается частота фильтров в режимах «ФНЧ», «ПФ» течеискателя в десяти частотных диапазонах.

По стрелочному индикатору рис.4 поз.3 оператор контролирует изменения уровня принимаемого сигнала. 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 рис.4 поз.9 и усиления индикатора рис.4 поз.8 предназначены для вывода информации в удобном виде как на головные телефоны, так и на стрелочный индикатор.

Для исключения перегрузки входа в приборе предусмотрен индикатор пиковой перегрузки рис.4 поз.6. Прибор будет работать с искажением, если индикатор будет находиться в светящемся состоянии.

Для удобства пользования прибором в комплекте поставки прибора предусмотрен чехол, в который помещается приемник.

Для работы приемника при температуре ниже 0°С батарейный отсек снимается с корпуса прибора и помещается в чехол, который крепится на поясе оператора под верхней одеждой. Батарейный отсек подсоединяется к прибору кабелем длиной 80 см на конце которого имеется разъем.

Для съема батарейного отсека с прибором при замене элементов питания, либо для работы при низких температурах необходимо:

- вынуть прибор из чехла;
- повернуть винты крепления на 90 град;
- вынуть батарейный отсек.

При замене элементов питания необходимо:

- вынуть элементы питания из пластмассового кожуха;
- поставить новые элементы питания полярностью согласно рисунка на кожухе батарейного отсека;
- поставить батарейный отсек на место, зафиксировав винты;
- включить прибор, предварительно подсоединив головные телефоны;
- включить режим контроля питания рис.4 поз.5;
- проконтролировать показания стрелочного индикатора (при исправных элементах питания стрелка индикатора должна находиться в красном секторе).

Следует помнить, что при длительном хранении прибора, элементы питания необходимо извлечь из прибора и хранить отдельно.

2.3 Порядок работы в режиме трассопоиска

2.3.1 Пассивный поиск (трассопоиск без использования генератора)

Использовать режимы: «ШП», «50 Гц», «100 Гц».

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, кабели и трубопроводы под катодной защитой, а также возможна трассировка силовых кабелей, находящихся под напряжением, но без нагрузки и трубопроводы на которые при достаточной их протяженности, может наводиться сигнал частотой 50 Гц;

- для поиска трубопроводов, находящихся под катодной защитой используется режим «100 Гц». Переключатель поз.5 рис.2 в положение «100 Гц» необходимо снова обследовать местность.

2.3.2 Активный поиск (трассопоиск с использованием генератора)

Приемник: Использование режимов «8928 Гц», «1024 Гц», «512 Гц», «3 част»
Генератор.

Работа с прибором:

Для правильной работы с прибором необходимо соблюдать ряд правил:

- Выбор заземления генератора;
- Определение типа подключения генератора;
- Выбор режима работы генератора;
- Согласование генератора с нагрузкой;
- Настройка приёмника .

1. Правило установки заземления

Для получения максимальной дальности при работе с генератором при поиске трубопроводов и 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 между выходным проводом и направлением поиска в месте подсоединения генератора к кабелю должен составить 90 град рис. 5;

- 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»;

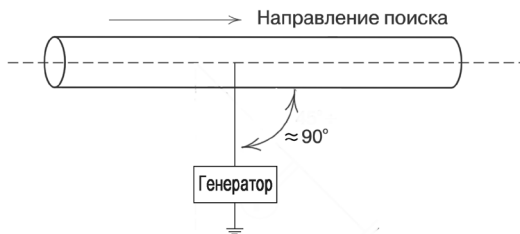


Рис.5

- сопротивление заземления определяется главным образом сопротивлением тока в земле; величину сопротивления можно понизить, за счёт уменьшения переходного сопротивления между штырем заземления и почвой, тщательной очисткой перед установкой поверхности штыря заземления, утрамбовкой вокруг него почвы, а также подсыпкой поваренной соли или вливания 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).

Плохопроводящие грунты: сухой песок, каменистые почвы, известняк.

- 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.

2. Определение типа подключения генератора и выбор режима работы генератора

Подключение генератора к коммуникации в большинстве случаев осуществляется путём непосредственного присоединения при помощи комплекта удлинительных проводов. Провод с красным зажимом “крокодил” подключается к коммуникации, а с черным - к штырю заземления. Подключение к коммуникации осуществляется в любом удобном месте. 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 местопрохождения трассы необходимо руководствоваться следующими правилами:

- наиболее дальнюю трассировку, но с большим переизлучением, обеспечивают режимы с использованием частоты 8928 Гц;

- наиболее дальняя трассировка обеспечивается при непосредственном подключении генератора к нагрузке;

- наиболее длительный режим работы генератора - импульсный режим работы (импульсный сигнал генератора хорошо воспринимается и различается на фоне помех оператором).

В генераторе имеется режим “трехчастотный”, при котором происходит попеременное излучение всех активных частот. Оператор по максимальному сигналу на премирке выбирает необходимый режим.

Использование рамочной антенны оправдано в тех случаях, когда необходимо трассировать короткие (не более 200 ... 800 м) участки трассы, либо когда нет возможности подключиться к исследуемому объекту или обеспечить хорошее заземление, либо когда возникает необходимость трассировать кабель, находящийся под напряжением;

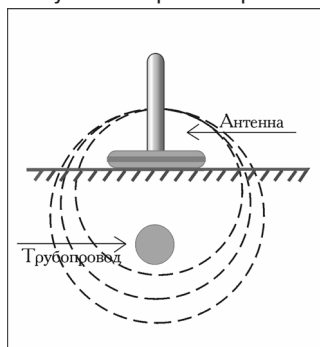


Рис. 6

Располагать рамочную антенну необходимо в плоскости трассы, в непосредственной близости от объекта трассировки рис. 6.

3. Настройка приёмника

Настройка приёмника на выбранный диапазон достигается выбором режима работы переключателем рис.4 поз.5 работы приёмника и установкой требуемой громкости головных телефонов и уровня визуального индикатора. Пассивный метод трассопоиска не требует применения генератора. При этом большая часть энергии излучения улавливается ЭМД и усиливается приёмником до необходимой величины. Режимы «512 Гц», «1024 Гц» и «8928 Гц» используются совместно с генератором при синхронном выборе режимов работы генератора и приёмника.

Включать приёмник необходимо после включения генератора, на некотором удалении (2...5 м) генератора и приёмника друг от друга. Выставить необходимый для чёткой трассировки уровень сигнала, подаваемого на головные телефоны и уровень стрелочного индикатора. В процессе трассировки при удалении от генератора уровень сигнала будет плавно уменьшаться, что может потребовать регулировки уровня сигнала. При этом необходимо помнить, что резкое изменение уровня сигнала в головных телефонах может свидетельствовать о изменении параметров трассируемого объекта (разветвление трассы, наличие муфты или обрыва, короткого замыкания кабеля). Поэтому к изменению уровня чувствительности необходимо подходить предельно осторожно.

Следует также помнить, что при разряде источника питания приёмника, начнет работать излучатель, выдавая прерывистый звуковой сигнал, сигнализируя о разряде батареи. При этом элементы питания необходимо заменить. Конструкция приёмника разработана таким образом, что при отсоединении головных телефонов от прибора, питание прибора автоматически отключается. Это сделано для того, чтобы избежать разряда источника питания приёмника при транспортировке с невыключенным питанием.

4. Определение трассы подземного кабеля или трубопровода

Определить место нахождения коммуникации можно:

- методом максимума;
- методом минимума.

Метод максимума

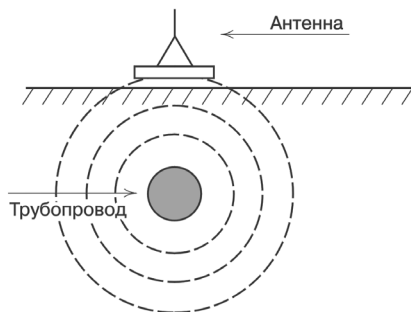


Рис. 7

Суть метода заключается в расположении антенны электромагнитного датчика перпендикулярно предполагаемому направлению трассы (рис.7). При этом максимум сигнала будет наблюдаться при нахождении антенны датчика непосредственно над коммуникацией. Этот метод наиболее эффективен для «быстрой» трассировки коммуникации, так как имеет большую дальность работы.

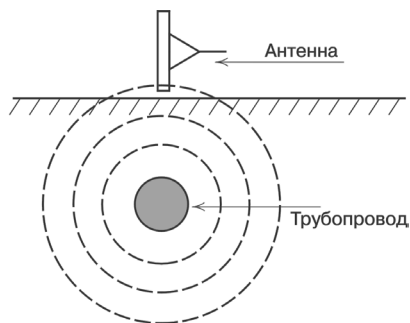


Рис. 8

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 места нахождения коммуникации.

5. Определение глубины залегания подземного трубопровода

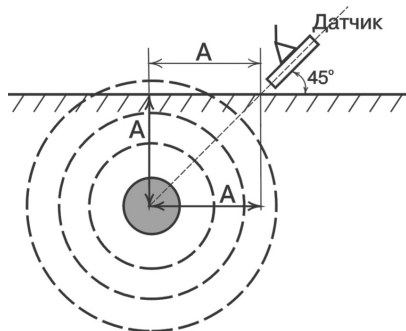


Рис. 9

Суть метода заключается в расположении антенны электромагнитного датчика вертикально (рис. 8). 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 ± 0.15 м, а на глубине 5 м до ± 0.25 м.

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 град к поверхности находясь над коммуникацией. Удаляясь от коммуникации, зафиксировать минимум сигнала (рис. 9). Глубина залегания трубопровода А будет равна длине участка поверхности от центра расположения исследуемой коммуникации до края антенны датчика А.

6. Определение трассы кабеля, находящегося под нагрузкой

При определении трассы кабеля, находящегося под напряжением, используют либо индуктивное подключение генератора к трассе, с помощью рамочной антенны, на частоте 8928 Гц, либо используют пассивный метод. Суть пассивного метода заключается в приёме электромагнитным датчиком сигнала промышленной частоты. Генератор при этом не используется. Поиск коммуникации осуществляется по описанным методам максимумом или минимумом.

Суть индуктивного подключения заключается в наведении на кабель (в основном на броню кабеля) сигнала генератора с помощью рамочной антенны. Поиск трассы осуществлять по описанным в п.4. методам.

7. Определение трассы обесточенного кабеля

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

а) возвратный проводник - земля.

Для этого к одному концу кабеля подключить генератор, а другой конец кабеля заземлить (рис. 10).

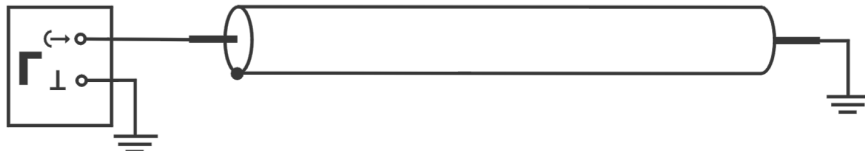


Рис. 10

б) возвратный проводник - броня кабеля.

При этом методе генератор подключить к концам кабеля другие концы кабеля объединить (рис. 11).

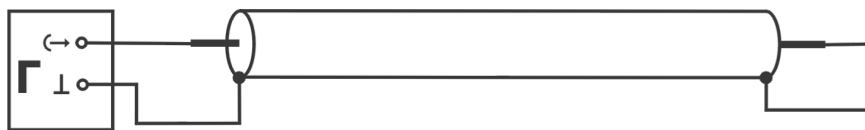


Рис. 11

в) возвратный проводник - жила кабеля.

При этом методе трассировки генератор подключить к двум жилам с одной стороны кабеля, с другой стороны жилы необходимо объединить (рис. 12). Поиск трассы осуществлять, расположив антенну ЭМД параллельно коммуникации.

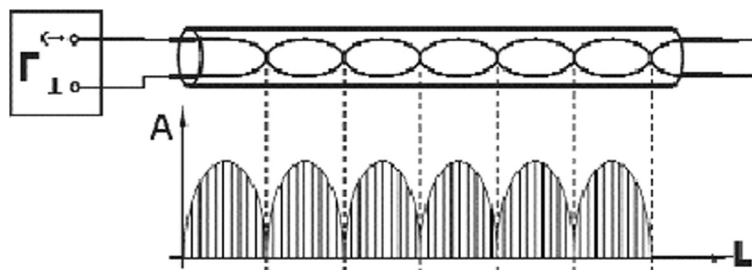


Рис. 12

8. 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. 13).

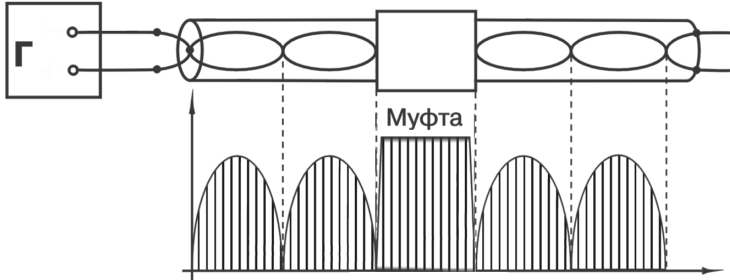


Рис. 13

9. Определение места прохождения скрытой проводки

Для определения места прохождения скрытой проводки используются:

- приемник, электромагнитный датчик и головные телефоны.

Для определения места прохождения скрытой проводки:

- переключатель у приемника рис.4 поз.3 установить в положение «50 Гц»;
- электромагнитным датчиком просканировать место предполагаемого прохождения скрытой проводки;
- при возникновении в наушниках характерного звукового сигнала частоты 50 Гц, используя описанные в п.4 методы максимума и минимума определить место прохождения скрытой проводки.

2.4 Порядок работы в режиме поиска неисправностей кабеля акустическим методом с одновременной трассировкой

Поиск неисправностей кабеля акустическим методом

Для проведения работ по поиску неисправностей кабеля акустическим методом необходимо дополнительное оборудование: генераторы прожига, формирователь искрообразования.

Оборудование подключают к неисправному кабелю для получения в месте неисправности искры.

Механические колебания грунта, возникающие в результате искрообразования при пробое кабеля 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 неисправности кабеля по специфическому шуму искры, который необходимо отделить от собственных шумов усилительного тракта и посторонних акустических шумов. Косвенным критерием обнаружения неисправности является максимум показания стрелочного индикатора приемника.

1) Перед включением приемника необходимо: ручки регуляторов усиления и чувствительности вывести в крайнее левое положение.

2) Подсоединить к приемнику акустический, электромагнитный датчики и головные телефоны. Подать питание на приемник.

3) Проконтролировать уровень разряда элементов питания приемника.

4) При производстве работ в зимнее время обязательно очистить место измерения от льда и снега, контакт акустического датчика с грунтом обязателен.

5) 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, при этом менять положение регуляторов усиления и чувствительности не рекомендуется.

7) Трассировка кабеля проводится по стрелочному индикатору (метод максимума или минимума) в момент импульса тока от генератора прожига. Неисправности кабеля выявляются акустическим датчиком.

8) При появлении специфического шума искрения в головных телефонах, измерения производить через каждые 0,1... 0,15 м.

9) Место повреждения кабеля определяется по максимальному уровню шума и максимальному показанию индикатора.

10) Для получения более точного места расположения неисправности кабеля желательно провести несколько замеров акустического шума с двух сторон кабеля.

11) Отметить предполагаемое место неисправности кабеля.

12) По окончании работ выключить питание приемника.

13) Тщательно очистить акустический датчик от грунта.

2.5 Порядок работы в режиме поиска течи

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) Подсоединить к приемнику акустический датчик и головные телефоны. Подать питание на приемник.

2) Проконтролировать уровень разряда элементов питания приемника.

3) Подготовить приемник к работе, для этого:

- установить переключатель рода работы в положение «ШП»;
- ручки регуляторов усиления и чувствительности вывести в крайнее левое положение.

4) При производстве работ в зимнее время обязательно очистить место измерения от льда и снега, контакт акустического датчика с грунтом обязателен.

5) 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» или «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 наличие однородной проводящей среды вокруг трубопровода. В таких случаях место разгерметизации трубопровода определяется в центре 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 избежании 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.

Если при отыскании утечки существует возможность провести через колодец предварительную диагностику трубопровода на наличие утечки, оператор представляя датчики с трубы на трубу, используя вышеизложенные рекомендации, определяет какая из труб имеет утечку.

2.6 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°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.

2.7 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание комплекта производится оператором или слесарем КИП 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 дозаряда аккумуляторов комплекта проводить не реже одного раза в полгода.

2.8 Схема распайки разъемов прибора

Приемник

1,2 - выходы сигнала на головные телефоны
(цвет провода: 1 - зелёный(белый), 2 - красный)

3,4 - объединены

Экран провода телефонов не использовать
(провод желтый)

Разъем для подключения ЭМД

1 - сигнал	3 - «+» питание
2 - земля	4 - коммутация

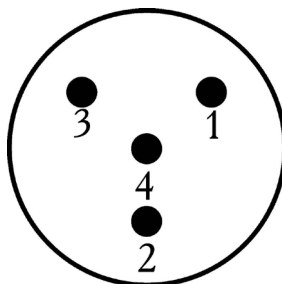
Разъем для подключения ЭМД, акустического датчика (вид со стороны подключения)

1 - сигнал	3 - «+» питание
2 - земля	4 - коммутация

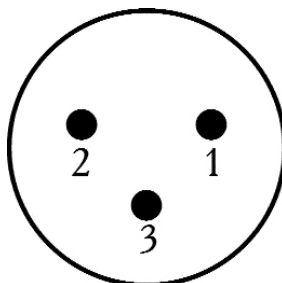
Генератор

Разъем для подключения внешнего
источника питания

1 - выход
2 - +12 В
3 - земля



XLR - mini



XLR

3. Паспорт

3.1 Комплект поставки «Успех АТГ-410.10»

<i>Наименование</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Зав. №</i>
Приемник	АП-010М	1	
Акустический датчик	АД-240	1	
Электромагнитный датчик	ЭМД-227М	1	
Головные телефоны		1	
Генератор трассировочный	АГ-114	1	
Источник питания	АГ114М.02.020	1	
Кабель	АГ 120.02.030	1	
Кабель	АГ 120.02.020	1	
Кабель	АГ105.02.020	1	
Штырь заземления	АГ 110.02.004	2	
Антенна	ИЭМ-301.2	1	
Контакт магнитный	АГ 120.02.090	2	
Батарейка типоразмер R14		6	
Сумка для батарейного отсека		1	
Чехол (сумка для комплекта)	53183	1	
Чехол	53108	1	
Чехол (сумка для ИЭМ-301.2)	53107	1	
Чехол (сумка для генератора)	53163	1	
Чехол (сумка для ЭМД)	53186	1	

4. Свидетельство о приемке

Комплект трассотечепоисковый «Успех АТГ-410.10» соответствует поставляемой эксплуатационной документации и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска “ _____ ” _____ 20 г.

МП Представитель ОТК _____

5. Гарантийные обязательства

1. Фирма гарантирует соответствие набора заявленным техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленным в руководствах по эксплуатации.

2. Гарантийный срок устанавливается 24 месяца со дня продажи.

Дата продажи: « _____ » _____ 20 ____ г.

Поставщик _____ /подпись поставщика/

3. Действие гарантийных обязательств прекращается при:

- а) нарушении мер безопасности и ухода, указанных в руководстве по эксплуатации и приведших к поломке приборов или их составных частей;
- б) нарушении пломб, установленных изготовителем;
- в) нарушении целостности корпуса приборов в следствии механических повреждений, нагрева, действия агрессивных сред;
- г) истечение гарантийного срока эксплуатации.

4. Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания (аккумуляторы и батареи).

5. Ремонт приборов производит организация -разработчик.

6. Сроки службы и хранения

Срок хранения на складе - 2 года.

Срок службы - 5 лет.

7. Сведения о рекламациях

В случае отказа работы приборов в период гарантийного срока эксплуатации необходимо составить технически обоснованный акт, в котором указать: дату отказа, действия, при которых он произошел, признаки отказа и условия эксплуатации, при которых произошел отказ.

В случае обнаружении некомплекта при распаковке набора необходимо составить акт приемки с указанием даты получения изделия, каким способом было доставлено изделие, состояние упаковки и пломб (печатей).

Акты подписываются ответственными должностными лицами, заверяются печатью и высылаются (доставляются) изготовителю

8. Свидетельство об упаковке

Комплект трассотечепоисковый «Успех АТГ-410.10» упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

дата

9. Сведения об утилизации

Комплект трассотечепоисковый «Успех АТГ-410.10» после вывода из эксплуатации подлежит утилизации.

Утилизацию производит Изготовитель.

Принять прибор, подлежащий утилизации, может Поставщик.

10. Сведения о цене и условиях приобретения изделия

Цена изделия договорная.