

ИСКАТЕЛЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ
(ИНДИКАТОРНОГО ТИПА)
УНИВЕРСАЛ - 911М - 10

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2015 г.

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Искатель повреждений цифровой индикаторного типа **Универсал-911М10** со встроенным блоком памяти БПС-2 в отличие от всех известных трассопоисковых приборов выполнен по двухканальной схеме, т.е. одновременно работают канал определения линии трассы и канал поиска повреждений (в кабелях, трубопроводах, при обнаружении мест несанкционированных врезок), что в 2-3 раза сокращает время на выполнение работ. Искатель повреждений работает на двух рабочих частотах 1177 или 8475 Гц, это позволяет использовать его как на длинных, так и коротких по протяженности коммуникациях. Встроенный блок памяти с GPS приемником производит запись измеренных величин, координат точек измерения и передачу этой информации на ПК.

Искатель повреждений **Универсал-911М10** предназначен для:

- определения трассы прокладки силовых кабелей, кабелей связи, скрытой проводки, нагревательного кабеля для тёплых полов;
- определения трассы прокладки токопроводящих трубопроводов (газопроводов, нефтепроводов, аммиакопроводов, водопроводов, трубопроводов канализационных и тепловых сетей);
- определения трассы прокладки полиэтиленовых трубопроводов, наполненных водой;
- определения трассы прокладки и глубины залегания контуров и шин заземления;
- определения глубины залегания кабелей и трубопроводов методом треугольника (45 град.);
- обнаружения мест повреждений силовых кабелей, кабелей связи, нагревательн. кабеля (обрыв, короткое замыкание, мест понижения изоляции) индукционным, штыревым методом (метод потенциалов, градиента) и на активную электрическую антенну;
- обнаружение мест повреждений кабелей акустическим методом;
- обнаружения мест дефектов изоляции в подземных стальных трубопроводах на электрическую антенну и штыри;
- обнаружения мест дефектов изоляции в подводных стальных трубопроводах на штыри;
- обнаружение мест несанкционированных врезок на трубопроводах;
- обнаружения мест контакта между футляром и стальным трубопроводом под железнодорожными и автомобильными переходами;
- определение трассы прокладки полиэтиленового газопровода с контрольным проводником;
- определения трассы прокладки полиэтиленового газопровода без контрольного проводника акустическим методом;
- обнаружение мест утечки в трубопроводах с жидкостями (вода, горючесмазочные вещества) акустическим методом по интенсивности шума в месте повреждения.

Встроенный блок памяти с GPS приемником производит запись измеренных величин, координат точек измерения и передачу этой информации на ПК.

2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Искатель повреждений обеспечивает работу при:

- температуре окружающей среды от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
 - относительной влажности воздуха до 80% ;
 - напряжении питающей сети $220 \pm \frac{30}{50}$ В с частотой 50Гц (для блока питания БП 220/24 В);
 - напряжении питания приёмника $12 \pm \frac{2}{1}$ В постоянного тока;
 - напряжении питания генератора тональных импульсов $24 \pm \frac{3}{13}$ В постоянного тока.
- Приёмник и генератор тональных импульсов защищены от неправильного подключения источников постоянного тока (переполюсовки).
Блок питания БП 220/24В защищен от перегрева при тяжелых условиях эксплуатации (высокая внешняя температура или работа на больших токах по цепи 220В или в нагрузке).

Аппаратура выполнена в носимом исполнении.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.

Генератор Г-120/3

3.1. Количество кварцованных частот.....	3
3.2. Рабочие частоты генератора.....	477 Гц, 1177 Гц, 8475Гц
3.3. Длительность импульсов тональной частоты генератора, с.....	0,3; непрерывн.
3.4. Выходное сопротивление генератора, Ом....	0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25 ; 50; 100; 500; 1000;
3.5. Выходная мощность генератора на согласованной нагрузке, Вт не менее:	
- при питании от БП220/24В (при напряжении в сети $\sim U=220\text{В}^{\pm 1\text{В}}$).....	120
- при питании от аккумуляторов (2x12В) $U=24\text{В} \div 27\text{В}$	100÷120
- при питании от одного аккумулятора $U=12\text{В} \div 13,5\text{В}$	30÷40
3.6. Напряжение питания генератора от источника постоянного тока, В.....	12÷24
3.7. Ток, потребляемый генератором от:	
- аккумуляторов 2x12В, А (при максимальной выходной мощности).....	6,0÷6,5
- блока питания БП 220/24 (при максимальной выходной мощности и положения галетного переключателя от 1 до...5).....	6,0÷6,5
3.8. Вес генератора, кг.....	2,6
3.9. Размер корпуса генератора, см.....	19x16x10

Примечание: Генератор Г-120/3 используется в трех модификациях: Универсал-911М4/2, Универсал-911М7 и Универсал-911М10. В Универсал-911М4/2 и Универсал-911М10 используется две частоты из трех, это 1177 и 8475 Гц

3.10. Максимальный выходной ток на нагрузках сопротивлением

0,5 Ом	15,5 А
1 Ом	11 А
2,5 Ом	7,0 А
5 Ом	5,0 А
10 Ом	3,5 А
25 Ом	2,2 А
50 Ом	1,6 А
100 Ом	1,1 А
500 Ом	0,5 А
1000 Ом	0,35 А

3.11. Максимальное выходное напряжение на нагрузках сопротивлением

0,5 Ом	7,8 В
1 Ом	11 В
2,5 Ом	17,5 В
5 Ом	25 В
10 Ом	35 В
25 Ом	55 В
50 Ом	78 В
100 Ом	110 В
500 Ом	250 В
1000 Ом	350 В

Блок питания БП220/24В (зарядное устройство для аккумуляторов 2x12В)

3.12. Выходное нестабилизированное напряжение при положении галетного переключателя:

(при напряжении в сети $\sim 220^{\pm 1}$ В)

1 положение	22,5 В
2 положение	24,0 В
3 положение	25,5 В
4 положение	27,0 В
5 положение	28,5 В
6 положение	30,0 В

3.13. Выходной ток при положении галетного переключателя:

(при напряжении в сети $\sim 220^{\pm 1}$ В)

1 положение	6,0 А
2 положение	6,30 А
3 положение	6,50 А
4 положение	7,0 А
5 положение	7,40 А
6 положение	7,86 А

- 3.14. Максимальный длительно допустимый ток в нагрузке, А 6,5
(при питании генератора или заряде аккумуляторов 2x12В 18-60А/ч)
- 3.15. Индикация тока в нагрузке, А 0-7
- 3.16. Индикация температуры:
- светодиодная при нагреве внутри $\geq 85^{\circ}\text{C}$
- цифровая (диапазон изменения температуры) $-55...+127^{\circ}\text{C}$
- 3.17. Два порога температуры:
1. Для варианта без цифрового индикатора температуры и цифрового индикатора выходного напряжения:
- отключение при температуре $+85^{\circ}\text{C}$
- включение при охлаждении до температуры $+65^{\circ}\text{C}$
2. Для варианта с цифровым индикатором температуры и цифровым индикатором выходного напряжения:
- отключение при температуре $+85^{\circ}\text{C}$
- включение при охлаждении до температуры $+65^{\circ}\text{C}$
- 3.18. Питание вентилятора охлаждения, цифровых индикаторов температуры и выходного напряжения, схемы электронной защиты от перегрева – от внешнего источника питания 12В постоянным током, не менее 1А.
(Блок питания 12В 2А входит в комплект)
- 3.19. Вес блока питания БП 220/24В, кг 3,8
- 3.20. Размер корпуса блока питания БП 220/24В, см 22x16x10

Приёмник

- 3.21. Рабочие частоты приёмника, Гц 1177, 8475
- 3.22. Чувствительность приёмника по электрическому входу для магнитных антенн, мкВ 0,1
- 3.23. Чувствительность приёмника по электрическому входу для электрической антенны, мкВ:
- на частоте 1177 Гц 0,03
- на частоте 8475 Гц 0,05
- 3.24. Чувствительность приёмника на частоте 50 Гц, мкВ 10
- 3.25. Чувствительность приёмника на частоте 100 Гц, мкВ 10
- 3.26. Полоса пропускания приёмника в режиме ПОЛОСА УЗК., Гц:
- по уровню 0,7 для $f=1177\text{Гц}...5$, для $f=8475\text{ Гц} ... 30$
- по уровню 0,1 для $f=1177\text{Гц}...20$, для $f=8475\text{Гц} ...120$
- 3.27. Диапазон принимаемых частот в режиме ПОЛОСА ШИРОКАЯ 20 Гц - 30 кГц
- 3.28. Ослабление сигналов помех частот 50 и 100 Гц в узкой полосе приема, дБ не менее 85
- 3.29. Динамический диапазон схемы цифрового индикатора, отн. ед. $2 \times 10^{-4} - 1000$
(отображение уровней сигналов на двухстрочном ЖК-индикаторе)
- 3.30. Контроль состояния аккумуляторов приемника, В 8 - 15
(на цифровом индикаторе)

3.31. Определение мест нарушения сопротивления изоляции жил кабелей без экрана с ПВХ-оболочкой относительно грунта, не менее.....	0,1 Ом -7 мОм
(Генератор подключается по схеме ЖИЛА-ЗЕМЛЯ)	
3.32. Определение мест повреждений экрана кабеля относительно грунта в полиэтиленовой оболочке (из сшитого полиэтилена, РК-кабель), не менее.....	0,1 Ом- 7 мОм
(Генератор подключается по схеме ОБОЛОЧКА-ЗЕМЛЯ)	
3.33. Обнаружение мест дефектов изоляции стальных трубопроводов площадью от 0,1мм ² и более с точностью, не менее, см:	
- электрической антенной длиной 0,75 м.....	50
- при снятой электрической антенне.....	20
3.34. Определение несанкционированных врезок изолированных и неизолированных длиной, мм.....	от 70 и более
3.35. Точность определения линии трассы, см.....	± 2-5
(для глубин до 1 метра. На больших глубинах погрешность составляет 5% и несколько зависит от наличия поблизости параллельно расположенных коммуникаций).	
3.36. Точность определения глубины залегания, см	± 2-5
(для глубин до 1 метра. На больших глубинах погрешность составляет 5% и несколько зависит от наличия поблизости параллельно расположенных коммуникаций).	
3.37. Обнаружение трасс подземных коммуникаций на глубинах, м до.....	20
(при условии согласования выхода генератора с сопротивлением нагрузки и включении генератора по схеме трубопровод-земля или жила-земля).	
3.38. Напряжение питания приемника, В	12± 2
(10 аккумуляторов 1,2 В 2100 мА/ч типа GP).	
3.39. Обнаружение мест акустической утечки трубопроводов на глубинах, м.....	0-8
(глубина 5-8 м для жидкостей при давлении не менее 6-8 кг/см).	
3.40. Обнаружение мест акустической утечки газопроводов среднего и высокого давления на глубинах, м.....	0-6
(зависит от размера свища и давления в газопроводе, не менее 3 – 5 кг/см).	
3.41. Нагрузка приёмника - головные телефоны общим сопротивлением, Ом.....	16
(2 параллельно соединенных телефона по 32 Ом)	
3.42. Ток, потребляемый приемником, мА.....	90
(в среднем положении регулятора громкости)	
3.43. Количество точек занесенных в память БПС.....	65535
3.44. Количество объектов занесенных в память равно	65535 / количество занесенных точек в память
3.45. Ток потребляемый блоком памяти сигналов с GPS приемником, мА.....	30
3.46. Вес приемника без аккумуляторов, кг	1,1
3.47. Вес приемника с аккумуляторами, кг	1,45
3.48. Размер корпуса приемника, см	19x14x6
3.49. Зарядное устройство к аккумуляторам приемника 1,2В 2100мА/ч (10шт.)	
- напряжение на выходе, В без нагрузки	18-20
- напряжение на выходе, В при заряде аккумуляторов, В.....	13-15
- ток заряда, мА	200

4. СОСТАВ.

*В базовом варианте в комплект поставки искателя повреждений
УНИВЕРСАЛ – 911M10 входит:*

4.1. ПРИЕМНИК	1
4.1.1. Штанга пластмассовая с магнитной и электрической антеннами.....	1
4.1.2. Аккумуляторы 1.2В 2100 мА/ч типа GP.....	10
4.1.3. Зарядное устройство для аккумуляторов 1,2В	1
4.1.4. Телефоны головные 16 Ом	1
4.1.5. Вставка плавкая 0,5А (керамика или стекло 5х20 мм).....	2
4.1.6. Шнур USB – мини USB	1
4.1.7. Диск с программным обеспечением для блока памяти сигналов БПС-2.....	1
4.2. ГЕНЕРАТОР ТОНАЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ Г-120/3	1
4.2.1. Шнур питания генератора от аккумуляторов 12-24В	1
4.2.2. Шнур для соединения выхода генератора с линией нагрузки	1
4.2.3. Штырь заземления со шнуром длиной 6м	1
4.2.4. Магнитный контакт со шнуром длиной 10м для трубопроводов	1
4.2.5. Вставка плавкая 8А	10
4.2.6. Ящик для переноски	1
5. Руководство по эксплуатации	1
6. Методическое пособие	1

По отдельной заявке поставляются:

1. Выносной или контактный геомикрофон (акустический датчик) с частотным диапазоном 40-400 Гц для полиэтиленовых газопроводов, с частотным диапазоном 60-1800 Гц для жидкостей и электрических сетей или с частотным диапазоном 10000-30000 Гц для газопроводов среднего и высокого давления.



Выносной геомикрофон

Геомикрофон предназначен для:

- поиска трассы прокладки полиэтиленового газопровода акустическим методом (с помощью внешних механических ударов по полиэтиленовой трубе газопровода);



Контактный геомикрофон
(применяется в комплекте с
дюралюминиевыми штангами,
см. п.6)

- поиска мест повреждений кабелей акустическим методом в составе электротехнической лаборатории;
- поиска мест утечки в трубопроводах с жидкостями на водопроводах, нефтепроводах, продуктопроводах;

- поиска мест утечки в газопроводах среднего и высокого давления акустическим методом.



2. Блок питания БП 220/24В для питания генератора Г-120/3 от сети 220В 50Гц. (Он же является зарядным устройством для аккумуляторов 2x12В 18-60А/ч).

В комплект блока питания БП 220/24В входит:

- 2.1. Шнур питания от сети 220В 1
 - 2.2. Шнур питания для соединения блока питания БП 220/24В с генератором Г-120/3 1
 - 2.3. Блок питания 12В 2А 1
- (Для питания вентилятора обдува. В варианте 2 дополнительно питает цифровые индикаторы температуры и выходного напряжения, а также схему электронной защиты от перегрева).
- 2.4. Руководство по эксплуатации.

Блок питания может поставляться в двух вариантах:

- Вариант 1. Без цифровых индикаторов температуры и выходного напряжения, с защитой от перегрева по температуре с помощью механического термостата типа 9700.

- Вариант 2. С цифровым индикатором температуры и выходного напряжения с электронной схемой защиты от перегрева.

Для Варианта 2, цифровые индикаторы размещаются на верхней крышке блока питания БП 220/24В.



3. Аккумуляторы 2 шт. x 12В 18 А/ч. Герметичные гелевые (для питания генератора Г-120/3 в полевых условиях) со стрелочным вольтметром (для контроля разряда аккумуляторов и контроля их заряда).



4. Рамка генератора-индуктор (для бесконтактного способа передачи сигнала генератора на коммуникации).





5. Накладная рамка НР-08 (для уточнения места повреждения при однофазных замыканиях в бронированных кабелях в наземном положении) и поиска мест повреждений в кабелях для теплых полов.

В комплект входит:

- 5.1. Шнур для соединения накладной рамки с приемником.
- 5.2. Чехол.



6. Дюралюминиевые штанги в комплекте с магнитной антенной, штырь-иглой (для контактного-штыревого метода) и электрической антенной (для бесконтактного определения мест нарушения изоляции кабеля и мест дефектов изоляции трубопроводов).

В комплект входит:

- 6.1. Дюралюминиевая штанга с двумя разъемами на штанге и шнуром.....1
- 6.2. Дюралюминиевая штанга-штырь.....1
- 6.3. Магнитные антенны в корпусе с поворотным механизмом.....1
- 6.4. Электрическая антенна.....1
- 6.5. Штырь-игла с диэлектрическим переходником.....1
- 6.6. Игла для штанги штыря1
- 6.7. Чехол для переноски1
- 6.8. Описание комплекта1

7. Рамка со штырями для водных переходов (для поиска мест дефектов изоляции на воде с лодки).

В комплект входит:

- 7.1. Рамка со штырями1
- 7.2. Чехол1



8. Поисковый прибор «АПГК-015» предназначен для поиска трассы полиэтиленовых газопроводов акустическим методом и токопроводящих коммуникаций (трубопроводов, кабелей) индукционным методом без генератора по наведенной частоте промышленной сети 50 Гц или сигнала станции катодной защиты 100 Гц.

В комплект входит:

8.1. Генератор акустических сигналов	1
8.2. Акустический датчик	1
8.3. Приемник	1
8.4. Наушники 32 Ом.....	1
8.5. Элементы питания AA LR6 Alkaline	8
8.6. Аккумулятор 12В 18А/ч.....	1
8.7. Колышки Ø 10мм, длина 300-500мм из нержавеющей стали.....	5
8.8. Ключ гаечный 10 мм	1
8.9. Руководство по эксплуатации	1
8.10. Ящик для переноски	1



9. Токовые клещи-мультиметр. Подключаются на вход приемника. Применяются для отыскания кабеля в пучке кабелей. Мультиметром можно измерить U, I и R.

В комплект входит:

- 9.1. Токовые клещи-мультиметр.
- 9.2. Провода для измерения U, I, R.
- 9.3. Чехол.
- 9.4. Инструкция.

A collection of various electronic components and tools, including resistors, capacitors, integrated circuits, and test equipment, arranged in a grid-like fashion. The components are shown in a top-down view, with some labeled with values like '10K', '100K', and '1M'. The tools include a pair of pliers, a screwdriver, and a pair of wire cutters. The background is a light blue grid.

Рис. 2

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Искатель повреждений Универсал-911М10 состоит из двух основных законченных электронных устройств – генератора тональных импульсов Г-120/3 и приёмника со сменными приёмными датчиками.

Генератор тональных импульсов Г-120/3

На лицевой панели генератора расположены (см. рис.3):

- включатель **1** питания ВКЛ;
- переключатель **2** выходного сопротивления генератора СОГЛАСОВАНИЕ С НАГРУЗКОЙ с пределами согласования 0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 100; 500; 1000 Ом;
- переключатель **3** ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСОВ, где:
- верхнее положение - длительность импульсов непрерывный;
- нижнее положение - длительность импульсов 0,3 сек.;
- стрелочный индикатор **4** СОГЛАСОВАНИЕ С НАГРУЗКОЙ;
- светодиод ПЕРЕГРЕВ 100°C **5**;
- светодиоды **6** 25В, 24В, 23В РАЗРЯД АКК.;
- кнопка выбора **7** ВЫБОР f генератора 477Гц, 1177Гц или 8475Гц;
- светодиоды **8** индикации частоты генератора 477, 1177, 8475 Гц.

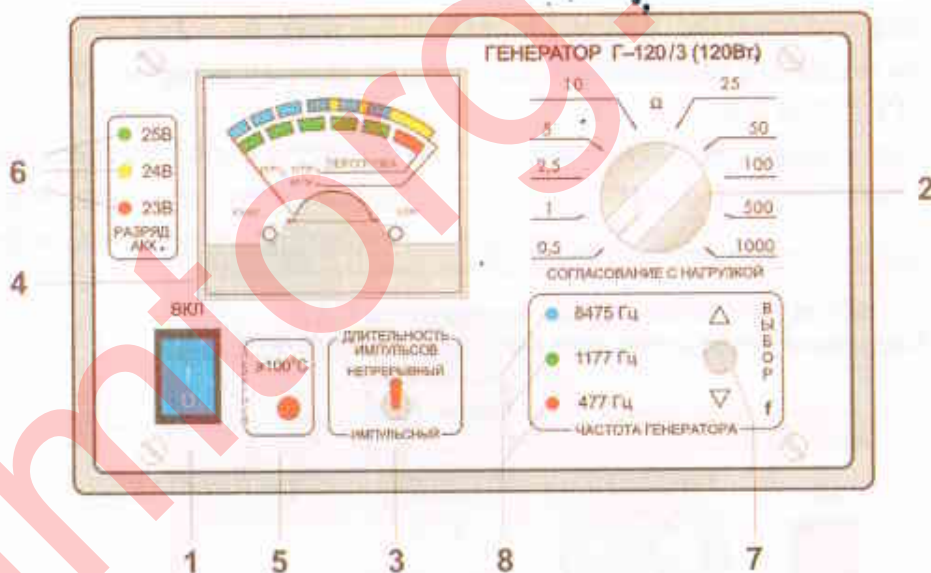


Рис. 3

На задней панели генератора расположены (см. рис. 4):

- гнездо **9** ЛИНИЯ выхода генератора;
- держатель **10** вставки плавкой 8А (цепь питания 220В частотой 50Гц);

- светодиод 11 контроля перегорания вставки плавкой 8А;
- гнездо питания 12 - 24В;
- гнездо 13 заземления корпуса генератора $\perp$.

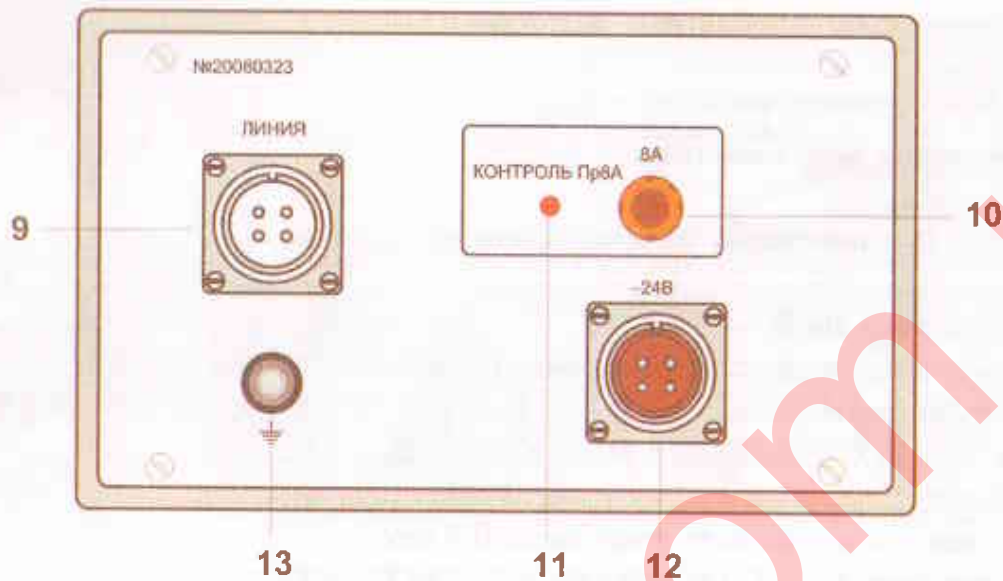


Рис. 4

Блок питания БП220/ 24В(Зарядное устройство 2x12В)

На лицевой панели блока питания расположены (см. рис. 5):

- выключатель питания ВКЛ 1;
- стрелочный индикатор ТОК ЗАРЯДА (ток нагрузки), А 2;
- переключатель на шесть положений тока заряда аккумуляторов 3;
- светодиод ПЕРЕГРЕВ $\geq 85^{\circ} \text{C}$ 4;
- вентилятор охлаждения 5.



Рис.5

На задней панели блока питания расположены (см. рис. 6)

- держатель вставки плавкой 8А (цепь 24В пост. тока) 6;
- держатель вставки плавкой 3А (цепь 220В 50Гц) 7;
- гнездо ВЫХОД -24В 8;
- гнездо питания генератора 9 от сети 220В 50Гц;
- светодиоды 10 контроля перегорания вставок плавких 8А и 3А;
- гнездо питания +12В вентилятора охлаждения, цифровых индикаторов, температуры внутри корпуса и напряжения на выходе, расположенных на верхней крышке, и электронной схемы защиты от перегрева 11.

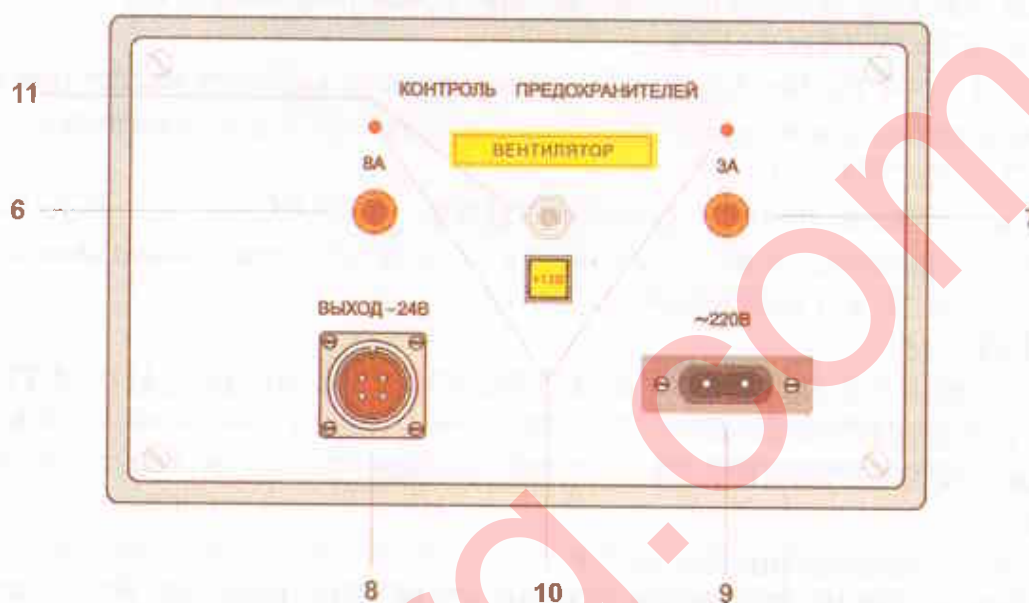


Рис. 6

На верхней крышке блока питания расположены (см. рис. 7)

- цифровой индикатор температуры нагрева внутри корпуса блока питания 12;
- цифровой индикатор выходного напряжения 13;

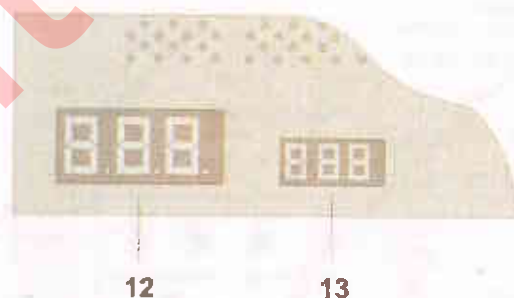


Рис. 7

Примечание: Цифровые индикаторы температуры и выходного напряжения с электронной схемой защиты от перегрева устанавливаются по отдельной заявке. Защита от перегрева по температуре производится механическим термостатом типа 9700.

Приёмник

На лицевой панели приёмника расположены (см. рис. 8)

- включатель питания приемника 1 ВКЛ;
- мигающий светодиод КОНТРОЛЬ ПР. 0,5А 2;
- потенциометр ЧУВСТ. СВЕТ. ИНД. 3 регулировки чувствительности светодиодного индикатора max-min-max канала ТРАССА;
- переключ. ПОЛОСА УЗКАЯ 1177Гц, 8475Гц – ПОЛОСА ШИРОКАЯ 20-30000Гц 4;
- цифровой индикатор 5;
- светодиодный индикатор max-min-max канала ТРАССА 6;
- блок памяти сигналов 7 с отдельным включением питания ВКЛ;
- гнезда ВХОД 1 и ВХОД 2 штанги приемника или геомикрофона 8 и 15;
- гнездо ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРОВ 9;
- переключатель ВЧ – НЧ 10. Используется для включения высоких частот при работе с геомикрофоном, а также для лучшего звучания частоты 8475Гц в телефонах;
- потенциометр ГРОМКОСТЬ 11;
- переключатель ЗВУКОВАЯ ИНДИКАЦИЯ ТРАССА – ИЗОЛЯЦИЯ, ГЕОМИКРОФОН соединяющий вход усилителя низкой частоты с выходами каналов ТРАССА или ИЗОЛЯЦИЯ, ГЕОМИКРОФОН 12;
- гнездо ТЕЛЕФОНЫ 13;
- переключатель СВЕТОДИОДНАЯ И СТРЕЛОЧНАЯ ИНДИКАЦИЯ ТРАССА – ИЗОЛЯЦИЯ, ГЕОМИКРОФОН 14;
- переключатели ОСЛАБЛЕНИЕ 1:1 – 1:10 канала ТРАССА 17 и канала ИЗОЛЯЦИЯ 16;
- 10-разрядный светодиодный индикатор 18;
- потенциометр ЧУВСТВИТ. ИНДИКАТОРОВ СТРЕЛОЧНЫЙ 19;
- потенциометр ЧУВСТВИТ. ИНДИКАТОРОВ СВЕТОДИОДНЫЙ 20;
- стрелочный индикатор 21.

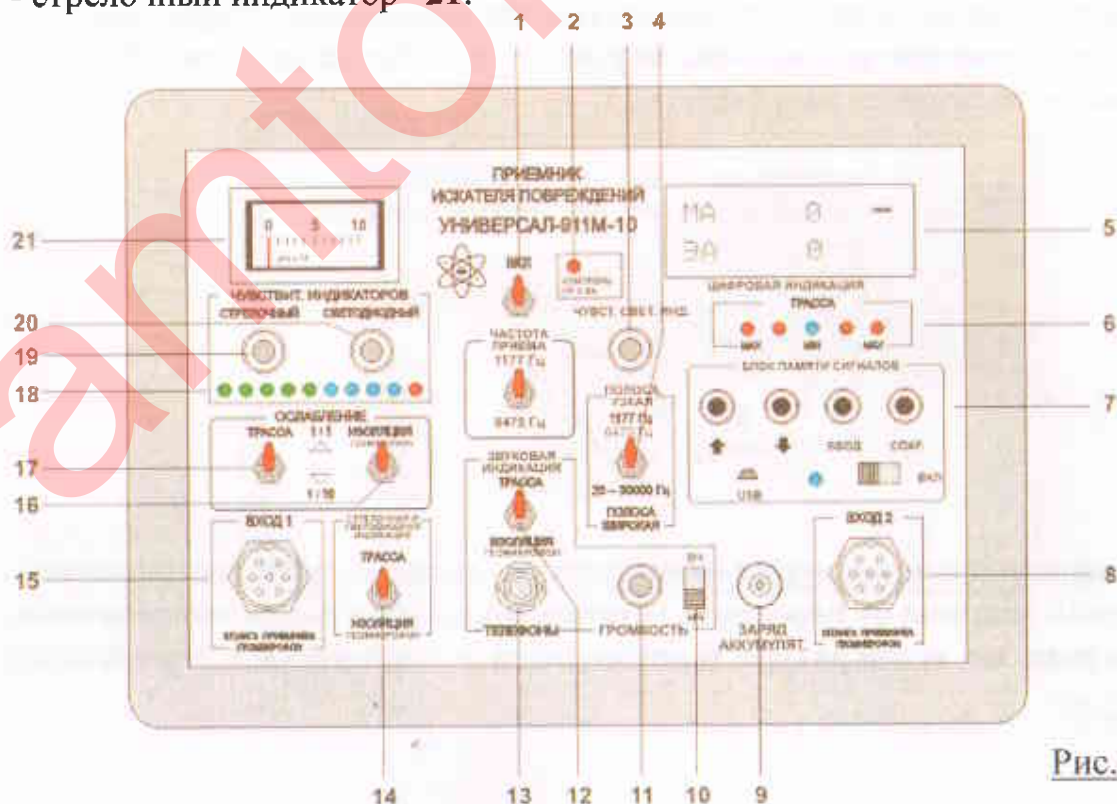


Рис. 8

Под нижней крышкой приемника расположены (см. рис. 9) :

- аккумуляторы питания схемы приемника 1,2В 2100мА/ч 10шт. 22;
- вставка плавкая (желательно керамика) 0,5 А по цепи питания схемы приемника - 12В 23.

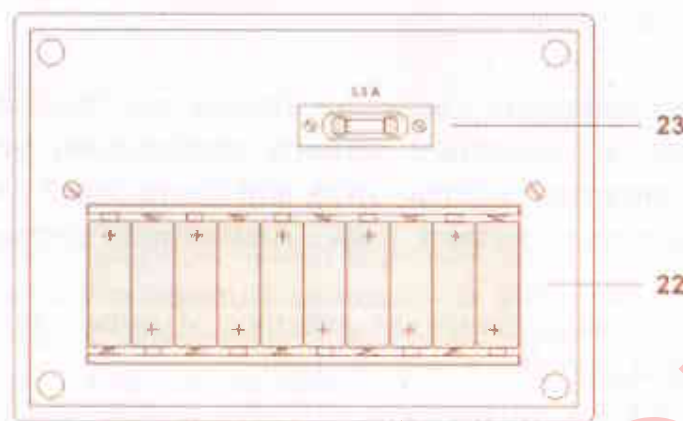


Рис. 9

Штанга приемника (см. рис. 10) выполнена из ударопрочной пластмассы.

В основании находится магнитная антенна, расположенная под углом 45 град. По отношению к штанге.

На сгибе штанги расположено двухстороннее резьбовое отверстие для подсоединения электрической антенны. При работе с электрической антенной магнитную антенну ориентируют по **min** сигнала, а электрическую вкручивают со стороны той руки, которой оператор будет держать штангу (см.рис.10).

Штанга подключается при помощи штекера к одному из гнезд **ВХОД 1** или **ВХОД 2** приемника, которые являются взаимозаменяемыми.

Положение магнитной антенны

Положение электрической антенны



Рис. 10

Штанги приемника (см. рис. 11) выполнены из дюралюминия. Основное их назначение - применение штыревого метода (метод контактной разности потенциалов).

В основании основной штанги расположено гнездо с декоративной гайкой. В него можно подключить один из датчиков:

- магнитную антенну;
- электрическую антенну;
- штырь-иглу;
- контактный геомикрофон.

Несколько выше расположено такое же гнездо для подключения магнитной антенны в случаях, когда в основании штанги необходимо установить один из датчиков: электрическую антенну, штырь - иглу или контактный геомикрофон. Верхнее гнездо используется только для магнитной антенны. При этом одновременно:

- уточняется линия трассы на магнитную антенну, и определяют места дефектов изоляции на электрическую антенну или на штыри;
- уточняется линия трассы на магнитную антенну, и определяются утечки воды, различных жидкостей, воздуха или газа геомикрофоном.

В случаях использования только магнитной антенны, удобнее ее использование при установке в основании штанги на нижнем разъеме.



Рис. 11

Выносной геомикрофон (см. рис.12) состоит из двух частей:

- акустический датчик, собранный в корпусе геомикрофона.
- ручка для переноски.

Геомикрофон подключается к любому из гнезд **ВХОД 1** или **ВХОД 2** приемника. При работе с геомикрофоном на один из входов приемника подключают штангу с

магнитной антенной для определения линии трассы, на другой – геомикрофон.

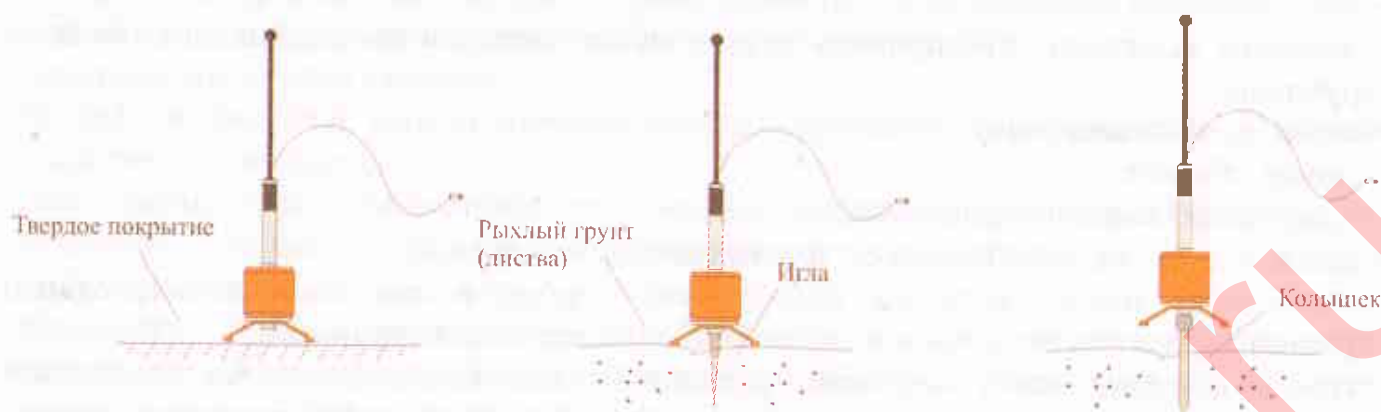


Рис. 12

При работе с геомикрофоном нужен хороший контакт с поверхностью, на которой производится установка основания датчика. В условиях травы, листвы, на рыхлом грунте, а зимой на снегу нормальная передача звука от источника шума, который происходит в месте утечки воды или газа невозможна. Также, если производится поиск полиэтиленовых трубопроводов или поиск мест повреждений кабелей по акустическому удару, важно иметь хороший контакт с поверхностью. Такой контакт достигают с помощью иглы, если грунт мягкий и позволяет её заглубить (см. рис.12). В твердом грунте используют кольца, которые забивают в землю, а датчик устанавливают поочередно на них и определяют место с наибольшим уровнем шума. В условиях высокой травы проще срезать ее острием лопаты в местах установок акустического датчика.

Блок памяти сигналов БПС-2

Блок памяти сигналов БПС-2 предназначен для записи в электронном виде **сигналов**, принимаемых 2-х канальным приемником искателя повреждений Универсал - 911M10:

Принятых **магнитной антенной** (КАНАЛ ТРАССА) магнитной составляющей электромагнитного сигнала от:

- генератора Г-120/3 частотой 1177 или 8475Гц в узкой полосе приема;
- станции катодной защиты частотой 100Гц в широкой полосе приема;
- кабелей, стальных трубопроводов, находящихся под наведенной ЭДС промышленной сети частотой 50 Гц в широкой полосе приема;

Принятых **электрической антенной** или на **штыри** (КАНАЛ ИЗОЛЯЦИЯ) электрической составляющей в местах растекания токов в грунте:

- в узкой полосе приема от сигнала генератора частотой 1177 или 8475Гц;
- в широкой полосе приема от сигналов 50 или 100Гц.

Кроме сигналов приемника он производит запись:

- глубины залегания трубопровода (определяется методом треугольника и вводится вручную);
- номер точек измерения;
- номер объекта;
- напряжения питания приемника;
- даты: год, месяц, число, час, сек. произведенных измерений;
- координат точек измерения пройденного маршрута при помощи встроенного приемника, принимающего сигналы от GPS навигационных спутников;

(точность определения координат зависит от количества спутников и условий местности в момент измерений и составляет от 1-2 до 10 м. В условиях высотных зданий сигналы от спутников переотражаются от стен и точки могут быть несколько разбросаны от реальных точек измерений. В полевых условиях точность максимальная и погрешность составляет не более 1-2 метров);

Блок памяти позволяет производить удаление записанных точек измерений, с которыми в процессе работы были допущены неточности по причине ошибки оператора.

Информация, записанная в память БПС-2, переносится на ПК с помощью USB шнура.

На ПК с помощью программного обеспечения производится построение графиков напряженности электромагнитного поля, принятой магнитной антенной и уровней сигналов, принятых электрической антенной или на штыри, график пройденного маршрута на местности с указанием координат. График пройденного маршрута при необходимости можно наложить на карту местности в GOOGLE или Яндекс. При построении графика напряженности зеленым цветом показан допустимый уровень поля электромагнитного сигнала, не менее 2000 отн.ед., принятый магнитной антенной. Красным цветом показан низкий уровень поля, менее 2000 отн. ед., при котором определение уровней сигналов на электрическую антенну не рекомендуется.

В таблице указываются:

- название прибора;
 - пункт измерения;
 - Ф.И.О. оператора;
 - режим работы;
 - шаг измерений;
 - порядковый номер измерений;
 - дата, время измерений;
- глубина залегания трубопровода;
- напряженность электромагнитного поля генератора в точке измерения (КАНАЛ ТРАССА) от 0 до 4000 отн.ед.;
- уровень сигналов, измеренный электрической антенной или на штыри (КАНАЛ ИЗОЛЯЦИЯ) от 0 до 4000 отн.ед.;
- напряжение питания приемника. Разряд аккумуляторов ниже 11,0В индицируется красным цветом;

- коэффициент величины повреждения изоляции в точках измерения. Вычисляется по формуле $k=U_{за}/U_{ма}$, где $U_{за}$ – сигнал принятый электрической антенной, $U_{ма}$ – сигнал принятый магнитной антенной.

- координаты точек измерений.

В графе примечание можно вручную дать дополнительную информацию к той или иной точке измерения.

Все графы, кроме примечания невозможно исправить или корректировать, что исключает возможность несанкционированного вмешательства в отчетную документацию.

Количество точек измерений - 65535. В течении дня и недели работы могут производиться на разных объектах. Количество объектов, на которых производится запись сигналов будет зависеть от общего количества точек, которое в сумме не должно превышать 65535. После переноса информации на ПК, память БПС-2 обнуляется командой из ПК.

Конструктивно блок памяти БПС-2 выполнен в виде отдельного модуля, который установлен внутри приемника Универсал - 911M10.

GPS приемник включается движковым включателем ВКЛ независимо от тумблера включения питания приемника Универсал - 911M10.

Время поиска спутников составляет 1-2 мин. Поэтому при паузах в работе с поисковым приемником Универсал - 911M10 в несколько минут и отключении его питания, GPS приемник рекомендуется не выключать.

Если GPS приемник не используется, его отключают движковым переключателем ВКЛ для экономии энергии аккумуляторов.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ИСКАТЕЛЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ УНИВЕРСАЛ – 911M10

Принцип работы искателя повреждений основан на приеме электромагнитных волн, создаваемых генератором вокруг кабелей, трубопроводов и других токопроводящих коммуникаций, либо наведенной ЭДС промышленных частот.

Приемник искателя повреждений имеет два режима работы – активный, с использованием генератора Г-120/3 на частоте 1177Гц или 8475Гц и пассивный, по наводимой токами промышленной частоты 50, 100 или 400Гц на коммуникации.

Генератор подключают к коммуникациям двумя способами:

Способ 1. Непосредственное подключение, когда одним проводом генератор подключают к трубопроводу или жиле кабеля, а другим на контур заземления или штырь заземления. В этом случае сигнал от генератора передается с наибольшей мощностью, что позволяет уверенно принимать его от нескольких километров (для стальной трубы без изоляции) до нескольких сот километров (кабель связи);

Способ 2. Бесконтактное подключение, при помощи индукционной рамки.

В случаях, когда неизвестна трасса коммуникаций пролегающих на участках, используют бесконтактный способ передачи сигнала генератора на коммуникации.

Необходимость знать о наличии коммуникаций на обследуемом участке возникает при проведении землеройных работ. Для этого к генератору подключают рамку, которая наводит электромагнитное поле генератора на коммуникации.

Данный способ не позволяет с достаточной мощностью передать сигнал от генератора к обследуемым коммуникациям и пригоден только для обнаружения и трассировки на удалении от нескольких десятков до нескольких сот метров. Кроме того, сигнал генератора может индуцироваться и на другие коммуникации, расположенные вблизи рамки-индуктора и невозможно точно без карт-схем определить свою.

Магнитной антенной определяют трассу, глубину залегания, некоторые виды повреждений кабелей, короткие замыкания между футляром и трубопроводом.

Электрической антенной определяют места повреждений изоляции трубопроводов и кабелей, где через контакт труба–земля или жила–земля посредством проникновения влаги образовалась проводимость электрического сигнала через грунт по схеме ГЕНЕРАТОР – ТРУБОПРОВОД (или КАБЕЛЬ) – ЗЕМЛЯ – ГЕНЕРАТОР.

Электрической антенной определяют изолированные и неизолированные врезки в трубопровод. Изолированные врезки определяются по принципу нарушения геометрии трубы, где небольшой по размерам шаровый кран (7-8 см), который дальше переходит в полиэтилен или дюритовый шланг, определяются по изменениям уровней сигналов в 3-4 раза.

Электрической антенной определяют такие виды повреждений в кабелях, как однофазное замыкание жилы кабеля на землю, места дефектов изоляции жил кабелей по отношению к земле со значениями по сопротивлению от единиц Ом до 7-15 МОм, обрывы жил кабелей, однофазные замыкания в высоковольтном бронированном кабеле.

Кроме этого, когда магнитной антенной невозможно определить кабель под напряжением, к которому не подключен потребитель, т.е. отсутствует нагрузка, такой кабель определяют электрической антенной. Этот способ используют в основном для воздушных кабелей. Однако и кабели, находящиеся в земле под напряжением, но без нагрузки излучают электрическое поле, которое можно определить электрической антенной.

Электрической антенной определяют места обрывов проводов в скрытой проводке в стенах или в полах.

Штыревым методом (метод контактной разности потенциалов, метод градиента) определяют места дефектов изоляции подземных и подводных трубопроводов и кабелей, у которых через контакт с землей образовалось растекание сигнала генератора в грунте.

Штыревым методом определяют некоторые виды повреждений кабелей, такие как понижение изоляцим жил кабелей по отношению к земле до 7-15 МОм.

Акустическим методом определяют утечки жидкостей, воздуха и газов, используя принцип определения уровней шумов на поверхности земли, где проложен трубопровод, по наибольшим уровням шума в месте повреждений.

Акустическим методом определяют повреждения кабелей в составе электротехнической лаборатории при использовании высоковольтной установки с помощью которых, вначале заряжают конденсаторы, а потом разряжают их на кабель. В месте разряда происходит акустический удар, который регистрируется с помощью высокочувствительного акустического датчика (геомикрофона).

Акустическим методом определяют полиэтиленовый газопровод при помощи механических ударов, производимых по трубе. Вдоль полиэтиленового газопровода распространяется акустический удар низкой частоты от 40 до 400 Гц. Дальность определения трассы газопровода зависит от места установки генератора удара, диаметра трубы, силы удара и чувствительности акустического датчика и составляет от нескольких десятков до 300 метров. Наиболее эффективным является установка генератора удара на прямой участок полиэтиленового газопровода, для чего нужен шурф. Установка генератора удара на стальной выход из земли не всегда дает желаемого результата из-за того, что соединение между стальной и полиэтиленовой трубой выполнен в виде муфты с мягким уплотнителем, который гасит механический удар и дальнейшее прохождение его по полиэтиленовому трубопроводу. В этом случае дальность определения трассы газопровода не превышает от нескольких метров до нескольких десятков метров.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

6.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАССЫ ПРОКЛАДКИ И ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ СЕТИ 50Гц (по излучению промышленной частоты).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАССЫ ПРОКЛАДКИ И ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ (по наведенной ЭДС промышленной частоты 50Гц или сигнала от станции катодной защиты 100Гц).

При определении трассы прокладки и глубины залегания силовых кабелей, находящихся под напряжением промышленной сети 50 Гц по наведенной ЭДС промышленной частоты генератор не используется.

Приемник

Подготовка приемника к работе в пассивном режиме. (По излучению промышленной частоты 50Гц, или сигнала от станции катодной защиты 100Гц).

- 6.1.1. Переключатель **ПОЛОСА УЗКАЯ** 1177Гц ,8475Гц - **ПОЛОСА ШИРОКАЯ** 20-30000Гц установить в положение **ПОЛОСА ШИРОКАЯ** 20-30000Гц.
- 6.1.2. Переключатель **ЗВУКОВАЯ ИНДИКАЦИЯ** ТРАССА – ИЗОЛЯЦИЯ, геомикрофон установить в положение ТРАССА.
- 6.1.3. Переключатель **НЧ-ВЧ** установить в положение **НЧ**.
- 6.1.4. Переключатель **СТРЕЛОЧНАЯ И СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ** ТРАССА-ИЗОЛЯЦИЯ, геомикрофон установить в положение ТРАССА.
- 6.1.5. Потенциометр **ГРОМКОСТЬ** установить в среднее положение.
- 6.1.6. Потенциометр **ЧУВСТВИТ. СВЕТ. ИНД.** установить среднее положение.
- 6.1.7. Потенциометры **ЧУВСТВИТ. ИНДИКАТОРОВ** **СТРЕЛОЧНЫЙ** и **СВЕТОДИОДНЫЙ**, установить в среднее положение.
- 6.1.7. Включить штекер телефонов в гнездо **ТЕЛЕФОНЫ**.

В случае использования дюралюминиевой штанги в основании штанги подсоедините магнитную антенну.

- 6.1.8. Штекер штанги приемника подключить в гнездо **ВХОД 1** или **ВХОД 2**;
- 6.1.9. Включить приемник **включателем** питания в положение **ВКЛ**.

Включатель (тумблер) **ВКЛ** – производит включение питания +12В двухканального приемника. Включают его для всех видов поисковых работ. Справа от включателя расположен мигающий светодиод контроля предохранителя 0,5А. Вспышки светодиода свидетельствуют о перегорании предохранителя. Необходимо его заменить. Рекомендуется применять керамические предохранители, их собственное сопротивление в 3-4 раза меньше, чем у стеклянных. Падение и потеря напряжения на стеклянном предохранителе достигает 0,3 В.

Включатель (движковый) **ВКЛ** – производит включение питания +12В блока памяти сигналов. Включают в случаях записи сигналов в память.

Проверьте напряжение питания аккумуляторов. Войдите в меню, для чего четыре раза нажмите на кнопку . На жидкокристаллическом дисплее высветится надпись, например Упитания 12,58В.

Напряжение питания аккумуляторов не должно быть ниже 11,0 В. Если напряжение питания аккумуляторов ниже 11,0В высвечивается надпись **АККУМУЛЯТОРЫ РАЗРЯЖЕНЫ**, необходимо аккумуляторы поставить на подзарядку. См. раздел 8 . Зарядка аккумуляторов приемника и генератора.

ВНИМАНИЕ! Схема проверки напряжения аккумуляторов работает при разряде аккумуляторов не ниже 8В. Если при включении питания жидкокристаллический индикатор не работает, снимите нижнюю крышку приемника и проверьте аккумуляторы другим вольтметром.

В телефонах должен прослушиваться сигнал промышленной частоты 50 или 100Гц. Трассу прокладки и глубину залегания определяют по методике см. Рекомендации по практической работе с прибором Универсал – 911М-М10 (стр.).

6.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАССЫ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ И ТРУБОПРОВОДОВ, ГЛУБИНЫ ИХ ЗАЛЕГАНИЯ, МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ, КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ, НАГРЕВАЮЩЕГО КАБЕЛЯ, МЕСТ ДЕФЕКТОВ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, МЕСТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ВРЕЗОК.

(при помощи генератора Г – 120/3 (120Вт)).

- подключить шнур выхода генератора к гнезду **ЛИНИЯ**;
- шнур выхода генератора соединить с кабелем или трубопроводом, для чего:

Подключение к кабелю при определении трассы прокладки и глубины залегания:

- провод шнура выхода с обозначением Ф(фаза) соединить с жилой, провод $\perp$ с контуром заземления или штырем заземления;
- если кабель короткий и сигнал генератора прослушивается слабо, на другом конце кабеля жила кабеля соединяется с контуром заземления, т.е. необходимо установить закоротку для установления цепи тока протекания генератора.

Примечание: При невозможности установить закоротку на другом конце кабеля, провод Ф генератора соединяют с тремя жилами А, В и С, тем самым обеспечивают лучшую проходимость сигнала генератора за счет увеличения емкости жил кабеля по отношению к земле. На генераторе и приемнике устанавливают высокую частоту – 8475 Гц.

В случаях междуфазного замыкания, провода выхода генератора подключают между двумя замкнутыми жилами.

Подключение по схеме ЖИЛА - МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА.

Подключать кабель по схеме жила – металлическая оболочка можно лишь в случаях, когда металлическая оболочка соединена с контуром заземления. Если металлическая оболочка с контуром заземления не соединена, сигнал генератора над таким кабелем по минимуму не прослушивается, а только по максимуму.

Подключение к трубопроводу:

- провод генератора Ф соединить с трубопроводом через магнитный контакт, предварительно зачистив до блеска металл в месте соединения, или непосредственно с контрольным выводом (КИК);
- провод $\perp$ соединить со шнуром штыря заземления.

Примечание: Штырь заземления необходимо отнести в сторону от трубопровода на расстояние не менее 5-6 метров. Заглублять в грунт следует не менее 50 см, при этом выбирают наиболее влажное место. Если грунт сухой, под штырь подливают соленую

воду (1 столовая ложка соли на 1,5-2 л воды), тем самым добиваются лучшего контакта в месте соединения штыря с грунтом. Это необходимо для уверенного прохождения сигнала над трубопроводом.

В зимнее время промерзание грунта может достигать 30 – 70 см. Мерзлый грунт не способствует нормальному контакту между штырем заземления и грунтом, в этом случае сигнал генератора будет распространяться очень слабо. С помощью дополнительных операций, связанных с бурением длинным сверлом с победитовым наконечником 0,5 – 0,8м высверливают отверстие в грунте, заливают его теплым соевым водным раствором и устанавливают штырь заземления. (Подробнее см. Рекомендации по практическому применению... стр. ...)

ПОДГОТОВКА ГЕНЕРАТОРА Г-120/3 К РАБОТЕ.

На лицевой панели Г-120/3:

- включатель **ВКЛ** установить в нижнее положение **О**;
- переключатель **ЛИНИЯ** установить в положение 0,5Ом;
- переключатель **ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСОВ** установить в положение **непр.**

На задней панели Г-120/3:

- подключить шнур выхода генератора к гнезду **ЛИНИЯ**;
- шнур выхода подключить к кабелю или трубопроводу (см. п. 6.2 стр. 23).

В СЛУЧАЕ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА Г-120/3 ОТ БЛОКА ПИТАНИЯ БП 220В/24В

На лицевой панели БП 220/24В:

- включатель питания **ВКЛ** установить в нижнее положение **О**;
- галетный переключатель установить в положение **1**.

На задней панели БП 220/24В:

- подключить шнур питания 220В 50 Гц к гнезду 220В;
- подключить шнур соединения блока питания с генератором к гнезду -24В, другой конец шнура подключить к гнезду -24В на задней панели генератора Г-120/3.
- включить вилку шнура блока питания 220/24В в сеть 220В, включить блок питания включателем **ВКЛ** в положение **1**, при этом индикаторная лампочка включателя должна светиться.

В СЛУЧАЕ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА Г-120/3 ОТ АККУМУЛЯТОРОВ 2X12В

На лицевой панели Г-120/3:

- выключатель **ВКЛ** установить в положение выключено **О**;
- переключатель **ЛИНИЯ** установить в положение 0,5Ом;
- переключатель **ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСОВ** установить в положение **непр.**

На задней панели Г-120/3:

- подключить шнур питания генератора 24В к аккумуляторам 2x12В, соблюдая полярность. Красный цвет + аккумуляторов, черный - минус;
- подключить шнур выхода генератора к гнезду **ЛИНИЯ**;
- шнур выхода подключить к кабелю или трубопроводу (см. п. 6.2 стр.).

Включить генератор выключателем **ВКЛ.** в верхнее положение **I**, при этом индикаторная лампочка выключателя должна светиться.

СОГЛАСОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА С НАГРУЗКОЙ.

От правильности согласования генератора с нагрузкой зависит, какая выходная мощность будет на выходе генератора. Стрелочный индикатор показывает ток выходных транзисторов генератора. На шкале стрелочного индикатора два цветных сектора, верхний синий – для частоты **8475Гц**. Желтый цвет – перегрузка. Нижний зеленый – для частоты **1177Гц**. Красный сектор индикатора свидетельствует о перегрузке выходного каскада. Переключатель **ЛИНИЯ** необходимо установить в такое положение, при котором стрелка индикатора должна быть как можно ближе к красному сектору (2 – 3мм), но на красный сектор при этом выходить не должна. В этом случае максимальная мощность генератора – 120Вт будет подводиться к нагрузке.

Для частоты генератора **8475 Гц** согласование производится по максимальному отклонению стрелки вправо, при этом стрелка не зашкаливает как для частоты **1177Гц**. При перегрузке стрелка возвращается назад.

КАК ПРАВИЛЬНО УСТАНОВИТЬ ВЫХОДНУЮ МОЩНОСТЬ ГЕНЕРАТОРА?

Максимальная мощность генератора нужна далеко не во всех случаях. А в некоторых случаях она даже во вред.

Рассмотрим, как и в каких случаях правильно установить выходную мощность генератора.

Принято считать, что уверенное прохождение сигнала по трассе зависит от мощности генератора и чувствительности приемника. И низкую чувствительность приемников можно компенсировать большей мощностью генератора. Однако, большая мощность генератора вначале участка обследуемого (до 1км) газопровода приводит к следующим негативным последствиям:

1. Мощный сигнал генератора в точке подключения на первом км обследования подсушивает влагу в месте контакта между трубопроводом и грунтом, что приводит к меньшим токам растекания генератора и поэтому многие операторы с низкочувствительной поисковой аппаратурой проходят «мимо» мест повреждений. Особенно это характерно для сухих грунтов, таких как песок.
2. Мощный сигнал генератора на первом км обследования перегружает входные цепи приемников. Они работают в режиме переусиления и не могут объективно определить, насколько велики места дефектов изоляции.
3. Определение трассы по минимуму затруднено на первых десятках-сотнях метров из-за острой диаграммы **min** над трассой.
4. Аккумуляторы питания генератора разряжаются в 3-4 раза быстрее.

С учетом перечисленных замечаний, мощность генератора устанавливают такой, чтобы сигнал принятый магнитной антенной в 20метрах от точки подключения генератора был на 5-10% меньше от максимальных показаний цифровой индикации на магнитную антенну(МА).

СОГЛАСОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРОВ С НАГРУЗКОЙ МЕНЕЕ 0,5 Ом.

В редких случаях при повреждении кабелей на незначительном удалении от места подключения генератора сопротивление нагрузки может быть менее 0,5Ом.

В этом случае при согласовании генератора в положении переключателя **ЛИНИЯ 0,5 Ом** стрелка находится на красном секторе.

Для того, чтобы избежать перегрузки генератора и выхода его из строя в разрыв одного из проводов выхода генератора необходимо установить вставку из высокоомного провода диаметром 2 – 3мм сопротивлением 0,3 – 0,4Ом или автомобильную лампочку мощность 100 вт. В этом случае генератор согласовывают по суммарному сопротивлению нагрузки.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ГЕНЕРАТОРОМ.

ВНИМАНИЕ! При работе с генератором соблюдайте технику безопасности при работе с электрическим током. Помните, что на выходе генератора напряжение может достигать 350 В. Нельзя прикасаться к проводам выхода генератора и штырю заземления при включенном генераторе. Вначале выключите генератор.

При длительной работе штырь заземления высушивает вокруг себя влагу и может нагреваться. После извлечения из земли во избежание ожогов кратковременным прикосновением рукой убедитесь что штырь не горячий.

При использовании добавочного сопротивления при нагрузке менее 0,5 Ом помните, что оно будет нагреваться. Не располагайте рядом других проводов и сами избегайте ожогов.

ПРИЕМНИК

Приемник работает по двухканальной схеме, т.е. одновременно на прием работает магнитная антенна и один из датчиков, установленный в зависимости от поставленных задач.

Таковыми задачами могут быть:

- для подземных кабелей:

- 1) Определение мест повреждений, таких как однофазное (от нескольких Ом до 7-15 мОм по отношению к земле) для силовых кабелей с ПВХ – оболочкой. Определяются на электрическую антенну;
- 2) Определение мест нарушения сопротивления изоляции жил кабелей связи и сигнализации дистанции блокировки по отношению к земле (от нескольких Ом до 7-15 мОм). Определяются на электрическую антенну;
- 3) Определение мест нарушения сопротивления изоляции экранов кабелей из сшитого полиэтилена с ПВХ – оболочкой снаружи по отношению к земле (от нескольких Ом до 7-15 мОм). Определяются на электрическую антенну;

- для подземных стальных трубопроводов:

- 1) Определение мест несанкционированных врезок. Определяются на электрическую антенну;
- 2) Определение мест отводов от основного трубопровода. Определяются на магнитную и электрическую антенны;
- 3) Определение мест дефектов изоляции трубопроводов. Определяются на электрическую антенну;
- 4) Определение мест контакта между футляром и трубопроводом под автомобильными и железнодорожными переходами. КЗ определяются на магнитную антенну, места дефектов изоляции (более 5 Ом) определяются на электрическую антенну;

5) Определение трассы полиэтиленового газопровода. Определение мест акустической утечки трубопроводов с жидкостями, воздухом или газом. Определяются на геомикрофоны.

ПОДГОТОВКА ПРИЕМНИКА К РАБОТЕ ОТ СИГНАЛА ГЕНЕРАТОРА.

В зависимости от поставленной задачи необходимо правильно подготовить приёмник к работе. Первой задачей всегда является определение трассы трубопровода или кабеля. Для этого предназначен первый приемный канал ТРАССА. Второй приемный канал ИЗОЛЯЦИЯ предназначен для определения мест повреждений изоляции трубопроводов, жил кабелей на электрическую антенну или штыри и работа с геомикрофоном.

Подготовка приемника к работе производится согласно поставленным задачам. Это может быть трассировка, определение коротких дворовых вводов, определение мест дефектов изоляции, поиск мест повреждений кабелей.

Для понимания, как работает приемник, мы даем пояснения к каждому переключателю, потенциометру и различным индикаторам.

Включатель (тумблер) **ВКЛ** – производит включение питания +12В двухканального приемника. Включают его для всех видов поисковых работ. Справа от включателя расположен мигающий светодиод контроля предохранителя 0,5А. Вспышки светодиода свидетельствуют о перегорании предохранителя. Необходимо его заменить. Рекомендуется применять керамические предохранители, их собственное сопротивление в 3-4 раза меньше, чем у стеклянных. Падение и потеря напряжения на стеклянном предохранителе достигает 0,3 В.

Включатель (движковый) **ВКЛ** – производит включение питания +12В блока памяти сигналов. Включают в случаях записи сигналов в память.

Проверьте напряжение питания аккумуляторов. Войдите в меню, для чего четыре раза нажмите на кнопку . На жидкокристаллическом дисплее высветится надпись, например Упитания 12,58В.

Напряжение питания аккумуляторов не должно быть ниже 11,0 В. Если напряжение питания аккумуляторов ниже 11,0 В высвечивается надпись **АККУМУЛЯТОРЫ РАЗРЯЖЕНЫ**, необходимо аккумуляторы поставить на подзарядку. См. раздел 8. Зарядка аккумуляторов приемника и генератора.

ВНИМАНИЕ! Схема проверки напряжения аккумуляторов работает при разряде аккумуляторов не ниже 8В. Если при включении питания жидкокристаллический индикатор не работает, снимите нижнюю крышку приемника и проверьте аккумуляторы другим вольтметром.

Переключатель **ПОЛОСА УЗКАЯ** 1177Гц, 8475Гц – **ПОЛОСА ШИРОКАЯ** 20-30000Гц установить в положение **ПОЛОСА УЗКАЯ** 1177Гц, 8475Гц.

Переключатель **ЧАСТОТА ПРИЁМА** 1177Гц – 8475Гц установить в положение 1177Гц для рядовых случаев и 8475 Гц для случаев определения коротких дворовых вводов, поиска обрывов кабелей на коротких участках, работы в условиях большой насыщенности коммуникаций и работы в условиях больших помех.

Переключатели **ОСЛАБЛЕНИЕ 1:1 – 1:10 ТРАССА**, **ИЗОЛЯЦИЯ** установить в положение **1:1**. Этот переключатель устанавливают в положение **1:10**, когда необходимо заглубить чувствительность приемных каналов в случаях:

- работы вблизи точки подключения генератора, когда сигнал очень мощный и на магнитную антенну сложно определить трассу по минимуму из-за острой диаграммы **min** сигнала;
- определения трассы сигнала по **max** для более точной локализации линии трассы;
- локализации мест дефектов изоляции там, где есть несколько мест повреждений, расположенных близко 1-1,5м друг от друга.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАССЫ КОММУНИКАЦИЙ.

Переключатель **СТРЕЛОЧНАЯ И СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ ТРАССА-ИЗОЛЯЦИЯ**, геомикрофон установить в положение **ТРАССА**.

Переключатель **ЗВУКОВАЯ ИНДИКАЦИЯ** **ТЕЛЕФОНЫ**
ТРАССА – ИЗОЛЯЦИЯ установить в положение **ТРАССА**.

ВЫБОР ТИПА ИНДИКАЦИИ СТРЕЛОЧНАЯ, СВЕТОДИОДНАЯ, ЗВУКОВАЯ ИЛИ ЦИФРОВАЯ?

Стрелочный и светодиодный 10-разрядный индикаторы полностью дублируют друг друга и предназначены для использования в случаях, когда использование цифровой индикации неудобно или невозможно. Например, если на генераторе включен **ИМПУЛЬСНЫЙ** сигнал, цифровая индикация не успевает его отобразить. Или пользуясь геомикрофоном, уровни шумов тоже постоянно меняются. При непрерывном сигнале в условиях пересеченной местности не всегда удобно смотреть только на цифровой индикатор, т.к. надо ещё успевать смотреть под ноги. В этом случае удобнее использовать 10-разрядный светодиодный индикатор. Определять трассу или глубину залегания по минимуму тоже удобнее по стрелочному или светодиодным индикаторам.

А вот при работе с непрерывным сигналом генератора, для отображения уровней сигналов во всём динамическом диапазоне на приёмнике, удобнее пользоваться цифровой индикацией.

Вернемся к трассировке коммуникаций. Выбрав в качестве удобной индикации 10-разрядную светодиодную или стрелочную, расположенные в левом верхнем углу на лицевой панели приемника, подключить к каналу **ТРАССА** тумблером **СТРЕЛОЧНАЯ И СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ ТРАССА-ИЗОЛЯЦИЯ**, геомикрофон в положение **ТРАССА**.

Установить порог чувствительности стрелочного и светодиодных индикатора потенциометрами **ЧУВСТВИТ. ИНДИКАТОРОВ** **СТРЕЛОЧНЫЙ** и

СВЕТОДИОДНЫЙ. Для этого магнитную антенну расположите по **max**. На стрелочном индикаторе стрелку установите на 90% шкалы. На светодиодном индикаторе установите начальное загорание последнего красного светодиода.

Светодиодный индикатор **ТРАССА**, расположенный под цифровым индикатором удобен тем, что он находится на одной линии с цифровым индикатором и позволяет одновременно видеть цифровой индикатор и ось трубопровода или кабеля. Им удобно пользоваться при одновременном использовании двух каналов.

Потенциометром **ЧУВСТВИТ. СВЕТОД. ИНД.** порог чувствительности настраивается таким образом, чтобы по **min** свечение всех светодиодов отсутствовало, а по **max** светился либо один синий, либо дополнительно два или четыре красных.

Правильной считается такая настройка, при которой перемещение штанги влево-вправо на +/- 5-10см и ориентировании магнитной антенны по **min** свечение синего светодиода есть-нет-есть.

Потенциометром **ГРОМКОСТЬ** устанавливается удобная для работы громкость сигнала, как правило 25-30% от полной.

Цифровая индикация обоих каналов отображает весь динамический диапазон сигналов и не имеет никаких регулировок. Верхняя строка МА - сигналы принятые на магнитную антенну. Нижняя строка ЭА – сигналы принятые на электрическую антенну, штыри или геомикрофон.

Включить штекер телефонов в гнездо **ТЕЛЕФОНЫ**.

Штекер пластмассовой штанги приемника подключить в гнездо **ВХОД 1** или **ВХОД 2**. В случае использования дюралюминиевой штанги в основании штанги подсоедините магнитную антенну. Штекер дюралюминиевой штанги приемника подключить в гнездо **ВХОД 1** или **ВХОД 2**.

Включить приемник включателем питания в положение **ВКЛ**.

Напряжение питания аккумуляторов не должно быть ниже 11,0 В. Если напряжение питания аккумуляторов ниже 11,0В, высвечивается надпись **АККУМУЛЯТОРЫ РАЗРЯЖЕНЫ**, необходимо аккумуляторы поставить на подзарядку. См. раздел 8. Зарядка аккумуляторов приемника и генератора.

В телефонах должен прослушиваться сигнал генератора 1177 или 8475Гц. Трассу прокладки и глубину залегания определяют по методике (см. «Рекомендации по работе с приборами «Универсал-911М-М10» при поиске мест повреждений изоляции на газо- и нефтепроводах, продуктопроводах и аммиакопроводах. Поиск несанкционированных врезок.»)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ КАБЕЛЕЙ, МЕСТ ДЕФЕКТОВ ИЗОЛЯЦИИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АНТЕННУ ИЛИ ШТЫРИ.

Для поиска мест повреждений на электрическую антенну в пластмассовую штангу вкручивают электрическую антенну с той стороны, в зависимости от того, какой рукой левой или правой оператор будет держать штангу (см.Рис.10). В

дюралюминиевую штангу электрическую антенну вкручивают в нижнее гнездо, а магнитную антенну в верхнее гнездо.

Подготовка приемника к работе такая же как и в случае для работы с магнитной антенной. При поиске мест повреждений на электрическую антенну или штыри одновременно определяют ось трассы на магнитную антенну (канал ТРАССА) и места повреждений изоляции трубопроводов или кабелей на электрическую антенну или штыри (канал ИЗОЛЯЦИЯ).

Контроль сигналов мест повреждений изоляции трубопроводов или кабелей на электрическую антенну или штыри (канал ИЗОЛЯЦИЯ) кроме цифрового индикатора можно производить на стрелочный и светодиодный индикаторы, расположенные в левом верхнем углу на лицевой панели приемника. Для этого устанавливаем тумблер **СТРЕЛОЧНАЯ И СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ ТРАССА - ИЗОЛЯЦИЯ**, геомикрофон в положение **ИЗОЛЯЦИЯ**, геомикрофон.

Установите порог чувствительности стрелочного и светодиодных индикатора потенциометрами **ЧУВСТВИТ. ИНДИКАТОРОВ СТРЕЛОЧНЫЙ** и **СВЕТОДИОДНЫЙ** таким образом, чтобы в местах, где нет повреждений изоляции (определяется по цифровому индикатору), стрелка была в начале шкалы (2-3 мм), а у светодиодного индикатор горели 1-2 светодиода.

Переключатель **ЗВУКОВАЯ ИНДИКАЦИЯ ТЕЛЕФОНЫ ТРАССА - ИЗОЛЯЦИЯ** установить в **ИЗОЛЯЦИЯ**.

Потенциометр **ГРОМКОСТЬ** установить в крайнее левое положение и затем, ввести не более чем 10-20% от максимальной громкости.

ВНИМАНИЕ! Приемник имеет очень высокую чувствительность в 120.000.000 раз! При введении большой громкости потенциометром **ГРОМКОСТЬ**, при установке переключателя **ЗВУКОВАЯ ИНДИКАЦИЯ ♦ ТЕЛЕФОНЫ ТРАССА - ИЗОЛЯЦИЯ** в положение **ИЗОЛЯЦИЯ**, между электрической антенной и головными телефонами может возникать акустическая обратная связь, что примерно тоже, когда микрофон поднести близко к динамику. Это проявляется в увеличении показаний на цифровом и др. индикаторах. Такая работа считается некорректной. Поэтому правильным считается, когда головные телефоны расположены на голове оператора и максимально отдалены от электрической антенны, а не в руках и вблизи от неё.

В телефонах должен прослушиваться сигнал генератора 1177 или 8475Гц. Места повреждений изоляции определяют по методике (см. «Рекомендации по работе с приборами «Универсал-911М-М10» при поиске мест повреждений изоляции на газо- и нефтепроводах, продуктопроводах и аммиакопроводах. Поиск несанкционированных врезок.»)