

## Поисково-диагностическое оборудование кабелеискатель «Успех КБИ-106»



### Руководство по эксплуатации Паспорт

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации.*

Состав кабелеискателя «Успех КБИ-106»	
Наименование	Зав. номер
Приемник АП-014	
Электромагнитный датчик ЭМД-247	
Головные телефоны	

## Содержание

<b>Введение</b> .....	4
<b>1. Общее описание</b> .....	4
1.1 Состав комплекта .....	4
1.2 Принцип работы.....	4
<b>2. Приемник АП-014</b>	
2.1 Внешний вид и кнопки управления приемника .....	5
2.2 Управление приемником и режимы индикации .....	6
<b>3. Электромагнитный датчик «ЭМД-247»</b> .....	8
<b>4. Поиск трассы в пассивном режиме</b> .....	9
4.1 Методы трассировки.....	10
<b>5. Дополнительные возможности</b> .....	11
<b>Приложение 1</b>	
Технические характеристики приемника АП-014 .....	12
<b>Паспорт</b> .....	13

## Введение

Кабелеискатель «Успех КБИ-106» является поисково-диагностическим комплектом, предназначен для обследования участков местности перед проведением земляных работ, поиска трасс электрических кабелей и электропроводящих подземных коммуникаций, определения глубины их залегания.

### Преимущества комплекта

- Возможность эксплуатации в условиях низких температур,
- Широкий набор частот полосовых фильтров (50/100/512/1024/8192/32768 Гц),
- Возможность работы с акустическими датчиками АД-227 и АДМ-227.

### Область применения

- ЖКХ
- Электросети
- Теплосети
- Водоканал
- Организации, проводящие земляные работы и т.д.

### Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С ..... от -30 до +50  
 Относительная влажность, % ..... до 85 при t=35 °С  
 Атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106  
 Класс защиты от внешних воздействий ..... IP 54

## 1 Общее описание

### 1.1 Состав комплекта

- 1 - Приемник АП-014
- 2 - Электромагнитный датчик ЭМД-247
- 3 - Головные телефоны



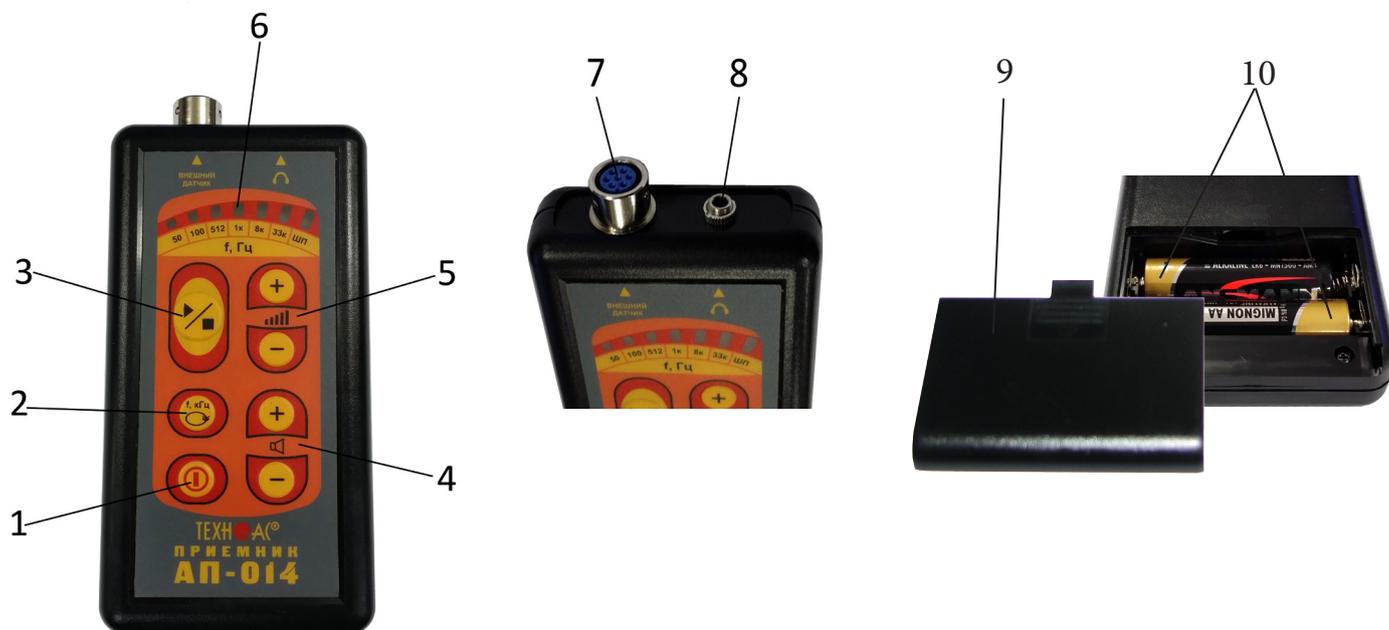
### 1.2 Принцип работы

Принцип работы кабелеискателя основан на явлении электромагнитной индукции. Электромагнитный датчик «ЭМД-247» регистрирует переменное электромагнитное поле, которое создается вокруг исследуемого кабеля или трубопровода, и преобразует электромагнитный сигнал в электрический. Электрический сигнал поступает в приёмник, где происходит его усиление и фильтрация (выделение сигнала заданной частоты). Место максимальной напряженности электромагнитного поля, измеренного над поверхностью земли, соответствует оси искомой коммуникации. Оператор по сигналу в головных телефонах и светодиодному индикатору определяет месторасположение трассы и возможные дефекты коммуникации.

## 2. Приемник АП-014

Приемник «АП-014» выполнен в габаритах сотового телефона, имеет встроенное микропроцессорное управление, мембранную клавиатуру и светодиодный индикатор из семи светодиодов.

### 2.1 Внешний вид и кнопки управления приемника.



1		Кнопка «Включение/выключение питания»	6	Индикатор светодиодный
2		Кнопка «Переключение частоты и режимов работы»	7	Разъем для подключения датчиков
3		Кнопка «Стоп»	8	Разъем для подключения головных телефонов
4		Кнопки «Изменение уровня громкости наушников» «+» - увеличение «-» - уменьшение	9	Крышка батарейного отсека
5		Кнопки «Изменение чувствительности приемника» «+» - увеличение «-» - уменьшение	10	Элементы питания

## 2.2 Управление приемником и режимы индикации.

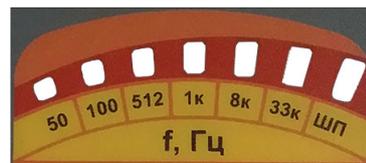


**Включение/выключение приемника.** Приемник включается при однократном нажатии на кнопку «Включение/выключение питания». При включении прибор последовательно:

1. Проигрывает анимацию включения («бегущие огни» на светодиодном индикаторе);
2. Около 4 секунд индицирует заряд элементов питания (если горят все светодиоды - заряд максимальный, если мигает первый светодиод или прибор выключается - батарейки разряжены):



Слабый заряд батарей



Максимальный заряд батарей

3. Воспроизводит звук включения прибора;
4. Если подключен датчик «ЭМД-247», то около 2 секунд один из светодиодов индикатора индицирует рабочую частоту фильтра, (например, 1024 Гц - «1к»),



(если к приемнику подключен акустический датчик «АД-227», то частота фильтра не индицируется);

5. Переходит в рабочий режим – на светодиодном индикаторе индицируется уровень входного сигнала на выбранной частоте:



Низкий уровень входного сигнала



Высокий уровень входного сигнала

а на наушники подается синтезированный звуковой сигнал.

Выключение приемника производится кратковременным нажатием на кнопку «Включение/выключение питания».



**Выбор рабочей частоты.** Светодиоды индикатора приемника на лицевой панели прибора имеют надписи, соответствующие определенным частотам приемника: «50» - 50 Гц, «100» - 100 Гц, «512» - 512 Гц, «1к» - 1024 Гц, «8к» - 8192 Гц, «33к» - 32768 Гц, «ШП» - «Широкая полоса» (0,05...8,60 кГц). Рабочая частота выбирается последовательным кратковременным нажатием на кнопку «Переключение частоты и режимов работы» и отображается на индикаторе соответствующим мигающим светодиодом в течение двух секунд.



- **Увеличение и уменьшение чувствительности приемника.** Изменение чувствительности производится кнопками «Изменение чувствительности приемника». Уровень чувствительности отображается на светодиодном индикаторе около двух секунд с помощью мигающего светодиода - чем ближе, мигающий светодиод к началу шкалы, тем выбранный уровень меньше. Чем дальше мигающий светодиод от начала шкалы, тем уровень чувствительности выше.



- **Изменение способа звуковой индикации.** При длительном удержании кнопки «Переключение частоты и режимов работы» прибор переключает способ звуковой индикации. В приемнике реализованы три режима звуковой индикации:

- **Режим генерации звука.** Звук, подаваемый на наушники, генерируется прибором и модулируется по частоте в зависимости от уровня сигнала на выбранной частоте фильтрации. Данный режим выбирается по умолчанию при включении прибора.

- **Режим натурального звука.** Звук подается на наушники через фильтр на выбранной частоте напрямую с датчика.

- **Режим встроенного динамика.** Звуковой сигнал генерируется прибором и модулируется по частоте, в зависимости от уровня сигнала на выбранной частоте фильтрации, и подается на встроенный динамик. В этом режиме на наушники подается натуральный звук, как в «Режиме натурального звука».



- **Увеличение и уменьшение уровня громкости наушников.** Уровень громкости в наушниках изменяется соответствующими кнопками «Изменение громкости наушников». Уровень громкости отображается на светодиодном индикаторе с помощью мигающего светодиода.



Чем ближе мигающий светодиод к началу шкалы, тем меньше выбранный уровень. Чем дальше мигающий светодиод от начала шкалы, тем уровень громкости выше. Мигающий светодиод отображает уровень громкости около двух секунд, после чего приемник возвращается в рабочий режим и индицирует уровень входного сигнала.



Изменение уровня громкости в наушниках не влияет на уровень входного сигнала.



**- Режим «Стоп».** Приемник переходит в режим «Стоп» при нажатии на кнопку «Стоп». В данном режиме прекращается любая звуковая индикация, а светодиодный индикатор отображает уровень входного сигнала, измеренный в последний раз перед нажатием на кнопку «Стоп». Выход из режима производится повторным нажатием на кнопку «Стоп».



Режим «Стоп» рекомендуется использовать при работе с акустическим датчиком для отключения звука в наушниках с целью устранения шумов, возникающих при перемещении и установке датчика.

### 3. Электромагнитный датчик «ЭМД-247»

В комплекте используется Электромагнитный датчик «ЭМД-247» на базе резонансной ферритовой магнитной антенны. Частоты резонанса антенны: 50 Гц, 100 Гц, 512 Гц, 1024 Гц, 8192 Гц и 32768 кГц. Коммутация резонанса – принудительная (управляется приемником).



Штанга ЭМД для удобства транспортировки выполнена раздвижной. Антенна электромагнитного датчика может принимать три положения относительно штанги: под углом  $0^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ .

Для приведения электромагнитного датчика из транспортного положения в рабочее необходимо: ослабить стопорную гайку штанги, раздвинуть штангу до требуемого размера и зафиксировать стопорной гайкой.



Для изменения положения электромагнитной антенны относительно штанги необходимо ослабить фиксирующую гайку, установить антенну в нужное положение. Зафиксировать положение фиксирующей гайкой.



#### 4. Поиск трассы в пассивном режиме

В пассивном режиме поиск трассы производится без использования трассировочного генератора. Источником электромагнитного поля в данном случае являются токи частотой 50 Гц в кабелях под сетевым напряжением и 100 Гц в трубопроводах с катодной защитой. Используемое оборудование: приемник «АП-014», электромагнитный датчик «ЭМД-247», наушники.

Используемое оборудование: приемник «АП-014», электромагнитный датчик «ЭМД-247», наушники.



Последовательность действий оператора:

1. Вставьте два элемента питания в батарейный отсек приемника «АП-014», соблюдая полярность.

2. Подключите электромагнитный датчик наушники к соответствующим разъемам приемника.

3. Включите питание приемника.



*При включении прибора восстанавливаются настройки, использованные во время предыдущей работы - уровень входного усиления, уровень громкости и частота фильтрации.*

4. Выберите рабочую «пассивную» частоту (50 Гц - для трассировки кабеля под напряжением или 100 Гц для трассировки трубопровода с катодной защитой)



5. Расположите электромагнитный датчик «ЭМД-247» точно над трассой и так, чтобы он находился в точке максимального уровня сигнала. Для этого необходимо расположить датчик перпендикулярно к искомой трассе на том расстоянии от нее, на котором предполагается поиск;

6. Кнопками «Изменение чувствительности приемника» настройте уровень входного сигнала, так, чтобы его уровень заполнял светодиодную шкалу как можно больше, но чтобы последний светодиод не мигал.



*Если во время работы вся шкала светодиодного индикатора заполнена, а последний светодиод мигает (происходит перегруз входа), следует уменьшить чувствительность приемника.*

*Если при максимальной чувствительности шкала не заполнена, а первый светодиод мигает, значит, прибор не может распознать сигнал на выбранной частоте, потому что его уровень слишком низкий или сигнал отсутствует.*

7. Установите комфортный уровень громкости наушников с помощью кнопок «Изменение громкости наушников».



8. Продвигайтесь вдоль трассы, перемещая электромагнитный датчик поперек трассы в одну и в другую сторону для определения точек с максимальным уровнем сигнала. Точки с максимальным уровнем сигнала соответствуют положению оси коммуникации.

#### 4.1 Методы трассировки

##### **А. Метод максимума**

Метод определения оси трассы по максимальному уровню сигнала. Суть метода заключается в расположении антенны электромагнитного датчика по направлению магнитного поля, создаваемого излучением коммуникации. Антенна ЭМД должна быть расположена горизонтально и перпендикулярно трассе.

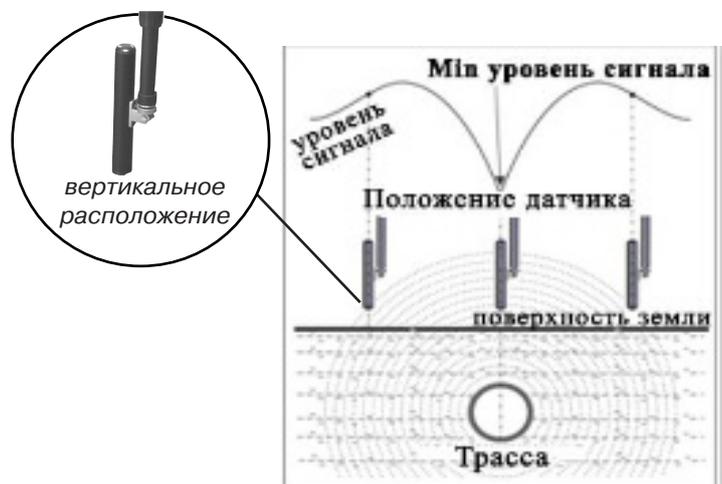


Продвигаясь вдоль трассы, оператор перемещает электромагнитный датчик поперек трассы в одну и в другую сторону для определения точек с максимальным уровнем сигнала. При этом максимум сигнала будет наблюдаться при нахождении антенны датчика непосредственно над коммуникацией.

Пологая вершина кривой уровня сигнала не дает большой точности локализации, но позволяет производить быструю трассировку.

##### **В. Метод минимума**

Метод минимума - метод определения оси трассы по минимальному уровню сигнала. При вертикальной ориентации антенны ЭМД над осью трассы наблюдается минимум (или отсутствие) сигнала. При удалении от трассы сигнал сначала резко возрастает, а затем, при большем удалении, плавно уменьшается. Метод минимума предназначен для уточнения местоположения трассы после трассировки методом максимума.



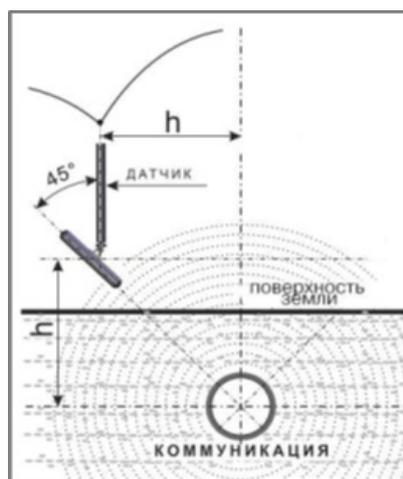
## 5. Дополнительные возможности.

### А. Измерение глубины залегания косвенным «электромагнитным методом».

Используемое оборудование: приемник АП-014, электромагнитная антенна ЭМД-247, наушники.

Последовательность определения глубины:

1. Найти место прохождения трассы (желательно методом минимума), произвести ее разметку.
2. Расположить антенну электромагнитного датчика под углом  $45^\circ$  к поверхности земли и, перемещаясь в плоскости перпендикулярной оси трассы, определить место с минимальным уровнем сигнала. При положении антенны ЭМД под углом  $45^\circ$  к поверхности земли, минимум сигнала наблюдается на удалении от точки над трассой, равной глубине залегания коммуникации, когда ось антенны пересекает ось трассы. Это косвенный метод измерения глубины залегания коммуникации.



При определении глубины залегания необходимо учитывать рельеф местности.

### В. Определение места пересечения кабеля с коммуникациями.

Используемое оборудование: приемник АП-014, электромагнитная антенна ЭМД-247, наушники.

Последовательность определения глубины:

1. Провести предварительную трассировку кабеля.
2. Включить приемник и выбрать фильтр «Широкой полосы» («ШП»).
3. Расположить корпус электромагнитного датчика над трассой кабеля параллельно трассе (уровень сигнала на индикаторе приемника будет близок к нулю). Провести трассоиск вдоль трассы в соответствии с методом максимума. При прохождении по трассе, место пересечения кабеля с коммуникациями определяют по максимальному сигналу.

**Приложение 1**  
**Технические характеристики приемника АП-014**

<b>Приемник АП-014</b>	
Частоты переключаемых полосовых фильтров	Центральная частота фильтра 50 Гц /100 Гц /512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц / 32768 Гц.
«Широкая полоса» (частотный диапазон)	0,05...8,2 кГц
Коэффициент усиления электрического тракта и динамический диапазон входного сигнала	100 dB
Визуальная индикация	Светодиодная шкала – 7 значений.
Звуковая индикация	<u>Головные телефоны – натуральный широкополосный или отфильтрованный сигнал.</u> <u>Головные телефоны -синтезированный звук ЧМ.</u> <u>Встроенный излучатель - синтезированный звук ЧМ.</u>
Питание	Напряжение 1,8...4 В – щелочные батарейки «тип АА» 1,5В 2 шт.
Время непрерывной работы, не менее	10 часов При отрицательной температуре время работы сокращается может уменьшаться
Допустимый диапазон температур окружающей среды при эксплуатации	-30°C...+50°C
Точность определения оси трассы, м	± 0,3
Класс защиты от внешних воздействий	IP54
Габаритные размеры электронного блока	145x70x24 мм
Масса электронного блока, не более	0,15 кг
<b>Электромагнитный датчик «ЭМД-247»</b>	
Тип преобразователя	резонансная ферритовая магнитная антенна
Центральные частоты фильтров	50 Гц /100 Гц / 512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц / 33 кГц
Тип питания	от приемника
Коммутация фильтров	принудительная (управляется приемником)



Изготовитель не дает гарантий относительно того, что комплект подходит для использования в конкретных условиях, определяемых Пользователем, кроме оговоренных в «Руководстве по эксплуатации».

### 5. Сведения о рекламациях

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

### 6. Консервация

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия, подпись

### 7. Свидетельство об упаковывании

Поисково-диагностическое оборудование кабелеискатель «Успех КБИ-106» упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

## **8. Сведения об утилизации**

Поисково-диагностическое оборудование кабелеискатель «Успех КБИ-106» после выхода из эксплуатации подлежит утилизации.

Утилизацию производит Изготовитель.

Принять прибор, подлежащий утилизации, может Поставщик.