

# ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Комплект поисковый КП-250К



ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И СПЕЦТЕХНИКИ

Общество с ограниченной ответственностью  
«Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем»



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № РОСС RU.32671.04АЛЯ00С008.С00013

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ЕАЭС N RU Д-RU.РА03.В.16340/24

Система менеджмента качества соответствует требованиям  
ГОСТ Р ИСО 45001-2020 (ISO 45001-2020)  
Регистрационный номер № 001RU.Я2331.04ПВК0/10120

# КОМПЛЕКТ ПОИСКОВЫЙ КП–250К

Эксплуатационная документация

2024 год

## Содержание

Комплект поисковый КП-250К	5
Генератор поисковый ГП-250К	10
Приемник поисковый ПП-500К	30
Антенна магнитная МА-500К	51
Рамка накладная НР-100К	54
Датчик акустический АД-500К	57
Устройство зарядное УЗ-500К	60
Телефон головной ТФ-500	62

Общество с ограниченной ответственностью  
«Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем»



ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И СПЕЦТЕХНИКИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № РОСС RU.32671.04АЛЯ00С008.С00013

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ЕАЭС N RU Д-РУ.РА03.В.16340/24

Система менеджмента качества соответствует требованиям  
ГОСТ Р ИСО 45001-2020 (ISO 45001-2020)

Регистрационный номер № 001RU.Я2331.04ПВК0/10120

# КОМПЛЕКТ ПОИСКОВЫЙ КП-250К

ПАСПОРТ

ПУИА.566115.036 ПС

## 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ.

1.1 Комплект поисковый КП-250К состоит из Генератора поискового ГП-250К и Приемника поискового ПП-500К.

1.2 Код продукции по ОКПД2 27.90.11.900.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические характеристики Генератора поискового ГП-250К и Приемника поискового ПП-500К приведены в соответствующих паспортах.

## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки входит:

а) Генератор поисковый ГП-250К ПУИА.566115.034	1 шт.
с принадлежностями	
1. Устройство соединительное ПУИА.566115.017	1 шт.
2. Провод заземления ПУИА.566115.018	1 шт.
3. Разъем USB тип А катал. N 42-709-22 ELFA под кабель интерфейса RS-485	1 шт.
4. Кабель интерфейса RS-232 ПУИА.566115.019	1 шт.
5. Кабель соединительный ПУИА.566115.033	1 шт.
6. Сумка укладочная ГП-250К ПУИА.566115.037	1 шт.
7. Паспорт ПУИА.566115.034 ПС	1 экз.
б) Приемник поисковый ПП-500К ПУИА.566115.050	1 шт.
с принадлежностями	
1. Антенна магнитная МА-500К ПУИА.566115.020-02 ЭТ	1 шт.
2. Рамка накладная НР-100К ПУИА.566115.021-01	1 шт.
3. Датчик акустический АД-500К ПУИА.566115.022-04	1 шт.
4. Устройство зарядное УЗ-500К ПУИА.566115.057	1 шт.
5. Телефон головной ТФ-500 ПУИА.566115.012-04	1 шт.
6. Кабель переходной для накладной рамки К6 ПУИА.566115.053	1 шт.
7. Сумка укладочная приемника ПУИА.566115.055	1 шт.
8. Паспорт ПУИА.566015.050 ПС	1 экз.
9. Антенна магнитная МА-500К этикетка ПУИА.566115.020-02 ЭТ	1 экз.
10. Рамка накладная НР-100К этикетка ПУИА.566115.021-01 ЭТ	1 экз.

11. Датчик акустический АД-500К этикетка ПУИА.566115.022-04 ЭТ	1 экз.
12. Устройство зарядное УЗ-500К этикетка ПУИА.566115.057 ЭТ	1 экз.
13. Телефон головной ТФ-500 этикетка ПУИА.566115.012-04 ЭТ	1 экз.
в) Паспорт ПУИА.566115.036 ПС	1 экз.

#### 4 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Комплект поисковый КП-250К предназначен для поиска мест повреждений, определения трасс и глубины залегания кабелей и трубопроводов индукционным методом. При наличии дополнительного оборудования (ударный генератор, А-рамка) возможно использование акустического и потенциального методов поиска.

Генератор поисковый ГП-250К, подключенный к обследуемой подземной коммуникации, вырабатывает и передает в эту коммуникацию электрический сигнал переменного напряжения звуковой частоты. Возникающий в коммуникации ток возбуждает вокруг нее магнитное поле и создает в грунте токи растекания.

Приемник поисковый ПП-500К с подключенным к нему соответствующим входным устройством (датчиком) регистрирует сигнал магнитного поля (индукционный метод) или тока растекания (потенциальный метод). Анализируя уровень и характер изменения принимаемых сигналов, можно определять трассу, глубину залегания и локализовать место повреждения подземной коммуникации. При использовании дополнительного оборудования Приемник поисковый ПП-500К реализует также акустический и комбинированный (акустико-индукционный) методы.

#### 5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Персонал, эксплуатирующий комплект, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже четвертой, а при работе на линиях высокого напряжения – специальную подготовку и допуск на проведение работ.

**Лица, проводящие работы, должны изучить настоящий паспорт и сопроводительную документацию к составным частям комплекта.**

5.2 Эксплуатация комплекта должна производиться в строгом соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и требованиями настоящего паспорта.

5.3 Перед началом работы необходимо убедиться в надежности заземления генератора. Работать на неисправном или незаземленном генераторе запрещается.

5.4 Подключение выхода генератора можно производить только к обесточенной кабельной линии, на все фазы которой предварительно наложено заземление.

5.5 После перемещения генератора из зоны отрицательных температур в зону положительных необходимо перед включением выдержать его в этих условиях в течение времени, достаточного для исчезновения конденсата.

**Наличие конденсата внутри или снаружи генератора и приемника при эксплуатации недопустимо.**

5.6 Во избежание выхода из строя запрещается закрывать (загораживать) вентиляционные отверстия генератора, а также допускать попадание туда посторонних предметов и грязи.

**При длительном хранении необходимо защищать генератор от попадания пыли.**

5.7 При эксплуатации приемника предохранять акустический датчик от ударов.

5.8 **ВНИМАНИЕ!** В генераторе имеются опасные для жизни человека напряжения. Вскрытие или ремонт генератора может производиться только на предприятии-изготовителе или специально обученным персоналом по методике предприятия-изготовителя.

## 6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Порядок работы изложен в паспортах на Генератор поисковый ГП-250К – ПУИА.566115.034 ПС, Приемник поисковый ПП-500К – ПУИА.566115.050 ПС и в методике «Поиск поврежденных подземных силовых кабелей».

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Периодически, но не реже одного раза в год, необходимо производить техническое обслуживание комплекта:

- 1) проверку сопротивления изоляции,
- 2) проверку переходного сопротивления заземления.

7.1.1 Проверку сопротивления изоляции генератора проводить следующим образом: мегаомметром на напряжении 1500 В проверить сопротивление изоляции между закороченными контактами сетевой вилки и клеммой «земля» при включенном выключателе сети «I/O». Измеренные значения сопротивления изоляции должны быть не менее 10 МОм.

7.1.2 Проверку переходного сопротивления заземления проводить на отключенном от сети генераторе следующим образом: измерителем сопротивления заземлений или миллиомметром проверить переходное сопротивление между клеммой «земля» и контактом заземления сетевой вилки.

Измеренные значения сопротивлений должны быть не более 0,1 Ом.

## 8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

8.1 Комплект поисковый КП-250К:

- Генератор поисковый ГП-250К заводской номер \_\_\_\_\_
- Приемник поисковый ПП-500К заводской номер \_\_\_\_\_  
соответствует техническим требованиям ТУ 27.90.11-005-14714631-2024,  
проверен и признан годным к эксплуатации.

Представитель предприятия:

М.П.

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

## 9 СРОК СЛУЖБЫ И ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

9.1 Срок службы комплекта 10 лет.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца.

9.3 Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно производить ремонт вышедшего из строя изделия.

9.4 Гарантии изготовителя не распространяются на случаи, связанные с нарушением условий эксплуатации.

## 10 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Обо всех неполадках и неисправностях, выявленных при работе, а также предложения эксплуатирующих организаций, просим направлять по адресу:

150000, Российская Федерация, г. Ярославль, а/я 917

ООО «Завод промышленной электроники и спецтехники Ангстрем»

Телефон: 8 800 775 87 54 (звонок бесплатный)

E-mail: info@angstrem.tech

Сайт: www.angstrem.tech

Общество с ограниченной ответственностью  
«Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем»



ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И СПЕЦТЕХНИКИ

# ГЕНЕРАТОР ПОИСКОВЫЙ ГП-250К

ПАСПОРТ  
ПУИА.566115.034 ПС

## 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Генератор поисковый ГП-250К с автоматическим согласованием нагрузки используется как источник тока синусоидальной формы звуковой частоты для определения мест повреждения силовых кабелей индукционным методом.

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики.

Наименование		Величина
1	Предустановленные рабочие частоты генератора, Гц	480,0 ±0,5/ 1069,0 ±0,5/ 9796,0 ±1
2	Форма выходного сигнала генератора – синусоида с коэффициентом нелинейных искажений, %, не более	1
3	Максимальная выходная мощность генератора на согласованную активную нагрузку, Вт, не менее	250
4	Максимальный ток при коротком замыкании выхода генератора и выходном сопротивлении 0,5 Ом, А	30,0±1,5
6	Максимальное напряжение холостого хода на диапазоне согласования 128 Ом, В	240±12
7	Общий диапазон сопротивлений нагрузки, в котором обеспечивается максимальная выходная мощность, Ом	0,25...256
8	Напряжение питания генератора от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 187 до 242
10	Переходное сопротивление заземления, Ом, не более	0,1
11	Электрическая прочность изоляции первичных электрических цепей генератора относительно корпуса, В, не менее	1500
12	Габаритные размеры, мм, не более	380×350×160
13	Масса генератора, кг, не более	13
14	Рабочие климатические условия применения:	
14.1	Температура окружающей среды, °С	от - 30 до +40
14.2	Относительная влажность воздуха, %, не более	80
14.3	Атмосферное давление, мм рт. ст.	630...800

2.2 Дополнительные параметры и характеристики.

Наименование		Величина
1	Диапазон изменения рабочих частот, Гц	300...19999
2	Частота амплитудной модуляции в форме меандра в режиме импульсной генерации сигнала, Гц	1
3	Нестабильность выходной мощности в режиме стабилизации мощности в диапазоне нагрузок, %, не более	2

4	Нестабильность выходного тока в режиме стабилизации тока в диапазоне нагрузок, %, не более	2
5	Устанавливаемые значения выходного сопротивления (диапазоны согласования нагрузки), Ом	0,5; 2; 8; 32; 128
6	Потребляемая мощность от сети, Вт, не более	440
7	Время готовности к работе при температуре окружающей среды:	
7.1	выше минус 10 °С, сек, не более	15
7.2	ниже минус 10 °С, мин	1...2
8	Время непрерывной работы	не ограничено

### 2.3 Требования безопасности.

	Наименование	Величина
1	Сопротивление изоляции первичных цепей генератора, МОм, не менее	20
2	Переходное сопротивление между клеммой «земля» и контактом заземления сетевой вилки генератора, Ом, не более	0,1
3	Напряжение пробоя изоляции первичных цепей генератора относительно корпуса, В, не менее	1500

## 3 ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА

### 3.1 Способы управления генератором:

- автономный — посредством собственных органов управления;
- дистанционный — от компьютера, через интерфейсы RS-232 или RS-485.

### 3.2 Допускается совместная работа двух генераторов ГП-250К при параллельном или последовательном подключении к нагрузке.

### 3.3 Генератор позволяет осуществить энергонезависимое сохранение установленного режима работы и последующий вызов этого режима оператором.

### 3.4 Нормальная работа генератора обеспечивается встроенным программным обеспечением (ВПО).

### 3.5 ВПО задает ограничения выходной мощности, тока и напряжения, которые обеспечивают длительную работу на реактивную нагрузку, короткое замыкание или холостой ход без ухудшения коэффициента нелинейных искажений. Допускается эксплуатация генератора при температуре окружающей среды до 55 °С, при этом выходная мощность автоматически снижается до уровня, при котором разогрев радиатора усилителя мощности не превышает 85 °С.

### 3.6 ВПО блокирует работу генератора:

- при разогреве радиатора усилителя более 90 °С;
- при неисправности датчика температуры;
- при низком напряжении в сети (менее 170 В);
- при высоком напряжении в сети (более 260 В);
- при выходе за допуск напряжений внутренних источников питания;

- при отсутствии или неверном подключении интерфейсных кабелей в дистанционном режиме управления.

3.7 Рабочее положение – горизонтальное; допускается эксплуатация в других положениях при надежном креплении.

## 4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1 В комплект поставки входит:

1	Генератор поисковый ГП-250К ПУИА.566115.034	1 шт.
2	Устройство соединительное ПУИА.566115.017	1 шт.
3	Провод заземления ПУИА.566115.018	1 шт.
4	Разъем USB тип А катал. N 42-709-22 ELFA под кабель интерфейса RS-485	1 шт.
5	Кабель интерфейса RS-232 ПУИА.566115.019*	1 шт.
6	Кабель соединительный ПУИА.566115.033	1 шт.
7	Сумка укладочная генератора ГП-250К ПУИА.566115.037	1 шт.
8	Паспорт ПУИА.566115.034 ПС	1 экз.

## 5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Описание конструкции.

5.1.1 Конструкция генератора позволяет использовать его автономно или во встроенном (стойечном) варианте в составе ЭТЛ.

5.1.2 На передней панели генератора (Рис.1) расположены органы управления и индикации:

- 1 – Клавиша «» – включение/выключение генератора.
- 2 – Четыре кнопки: «», «», «», «**AUTO**» – управление генератором в автономном режиме.
- 3 – Индикатор (дисплей).
- 4 – Скобы для переноски.

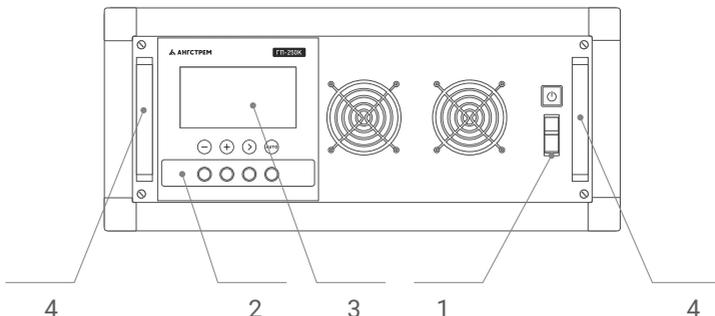


Рисунок 1 - Передняя панель генератора

5.1.3 На задней панели генератора (Рис. 2) расположены:

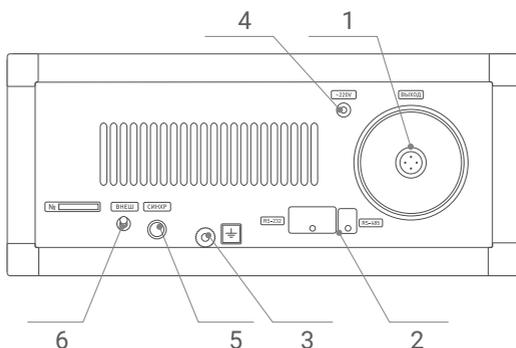


Рисунок 2 - Задняя панель генератора

- 1 – Розетка **ВЫХОД** для подключения нагрузки через соединительное устройство.
- 2 – Разъемы для подключения интерфейсных кабелей RS-232 и RS-485 (под заглушками).
- 3 – Клемма заземления.
- 4 – Сетевой шнур питания с вилкой, имеющей контакт заземления.
- 5 – Розетка **«СИНХР»** для синхронизации генераторов в режиме параллельного или последовательного подключения к нагрузке.
- 6 – Тумблер **«ВНЕШ»** для включения генератора в режим ведомого.

## 5.2 Подготовка к работе.

5.2.1 Установить генератор на ровную поверхность, обеспечив ему устойчивое положение.

5.2.2 Подключить к генератору заземление, используя клемму заземления и провод заземления из комплекта или заземляющий контакт сетевой вилки. При подключении вилки в сетевую розетку клавиша **«П»** должна быть в положении выключено.

### **БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!**

Подключить выход генератора к **РАЗЯРЖЕННОМУ** силовому кабелю (нагрузке) через устройство соединительное. Рекомендуется на контакты нагрузки перед подключением к ним соединительного устройства наложить закоротку, соединенную с землей.

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается подключать и отключать нагрузку при включенном генераторе, т.к. напряжение на выходе генератора может достигать опасного для жизни уровня 250 В.

### 5.3 Порядок работы.

5.3.1 После включения генератора клавишей «**⏻**» включаются вентиляторы охлаждения и начинается программная загрузка генератора, о чем свидетельствует появляющаяся на дисплее информация.

5.3.2 По назначению все экраны, индицируемые на дисплее, разделяются на 4 группы:

1. Информационные – общая информация и указания (меню) пользователю;
2. Рабочие – информация о текущем режиме и параметрах генератора;
3. Аварийные – информация о нештатных состояниях генератора;
4. Дополнительные – информация для специалистов предприятия-изготовителя.

5.3.3 Начальный информационный экран (Рис. 3) появляется после включения генератора, отображается примерно 3 секунды и несет следующую информацию:

- 1 – Модель генератора и название предприятия-изготовителя.
- 2 – Версия программного обеспечения.
- 3 – Серийный номер генератора.
- 4 – Последовательное во времени индицирование прямоугольников, обозначающее процесс начальной загрузки управляющего контроллера генератора.



Рисунок 3 - Начальный информационный экран

5.3.4 Информационный экран меню выбора (Рис. 4.). Предлагает выбор способа управления работой генератора: автономно – посредством кнопок на передней панели или дистанционно – от компьютера.



Рисунок 4 - Информационный экран меню выбора

Если в течение 5 секунд не нажата кнопка выбора способа, и не подключены интерфейсные кабели, автоматически включается автономное управление. При наличии любого подключенного интерфейсного кабеля выбирается дистанционное управление генератором.

В дистанционном режиме генератор управляется с помощью компьютера или другого управляющего контроллера по интерфейсу RS-232 или RS-485. При этом кнопки генератора не действуют. Исключением является одновременное нажатие кнопок «—» и «АВТО», приводящее к перезагрузке контроллера.

Документация, необходимая для организации дистанционного управления, предоставляется по запросу.

Схемы интерфейсных кабелей – в Приложении 1.

5.3.4.1 Ошибки подключения. При одновременном подключении обоих интерфейсных кабелей выводится информационный экран с сообщением «**НЕВЕРНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСНЫХ КАБЕЛЕЙ**». Если вручную выбран дистанционный способ управления, но интерфейсный кабель не подключен, выводится информационный экран с сообщением «**ИНТЕРФЕЙСНЫЙ КАБЕЛЬ НЕ ПОДКЛЮЧЕН**».

Для продолжения работы необходимо устранить причину ошибки и осуществить возврат (переход) к начальной загрузке генератора. Перезагрузка произойдет после одновременного нажатия кнопок «—» и «АВТО». Дальнейшие действия – п. 5.3.4.

5.3.5 Стартовый рабочий экран. По окончании загрузки, если способ управления выбран верно (автономно или дистанционно), на дисплей выводится стартовый рабочий экран (Рис.5):

- 1 – текущая частота;
- 2 – режим генерации;
- 3 – выходное сопротивление генератора (диапазон согласования с нагрузкой);
- 4 – способ выбора выходного сопротивления генератора;
- 5 – шкала выходного напряжения;
- 6 – шкала выходного тока;
- 7 – значение выходного напряжения;
- 8 – значение выходного тока.



Рисунок 5 - Стартовый рабочий экран

Построение стартового рабочего экрана является типовым для всех рабочих экранов. В верхней и нижней строках отображаются параметры установленные по умолчанию для стартового режима. Во второй и третьей строках отображаются псевдографические шкалы уровней выходного напряжения и тока соответственно. Справа от шкал указаны относительные величины этих параметров в процентах от максимального значения для выбранного выходного сопротивления генератора.

После появления на дисплее стартового рабочего экрана становятся доступными все необходимые в процессе эксплуатации действия по установлению режимов, контролю и управлению параметрами генератора.

**Вся последующая информация п. 5.3.6. – п. 5.3.17. в данном документе для автономного способа управления генератором.**

Описание функций кнопок при автономном управлении генератором приведено в Таблице 1, 2 Приложения 2.

- 5.3.6 Кнопка **«AUTO»** управляет способом выбора выходного сопротивления генератора и соответствующей выбору индикацией (Рис. 5, п. 4). Нажатие кнопки вызывает поочередную смену индикации **«ФКС»** и **«АВТ»**.

*Примечание: в режимах генерации «МЧ2», «МЧ3» управление кнопкой «AUTO» – невозможно.*

Индикация **«ФКС»** означает выбор ручного управления выходным сопротивлением генератора (п. 5.3.8.4.)

Индикация **«АВТ»** – ВПО генератора выбирает оптимальное выходное сопротивление генератора, при котором обеспечивается максимальный сигнал для конкретной величины нагрузки.

- 5.3.7 Установка необходимого уровня выходного сигнала производится кнопками **«+»** – увеличение или **«-»** – уменьшение. Изменение уровня происходит пошагово (дискретно). Кратковременное нажатие на кнопку вызывает изменение уровня на один дискрет (общее количество дискретов 255), а длительное нажатие вызывает ускоренное изменение параметра. Уровень сигнала индицируется на шкалах напряжения **«U»** и тока **«I»**. Справа от шкал отображается численное значение относительной величины параметра (напряжения или тока) в % от максимально возможного для текущего значения выходного сопротивления генератора. 100% уровню параметра соответствует засветка 8 сегментов шкалы из 10.

В нижней строке отображаются числовые значения напряжения и тока нагрузки (Рис. 5 п. 7, 8)

**Возможные уровни напряжения и тока и соотношение между ними зависят от сопротивления нагрузки и выходного сопротивления генератора, которое может устанавливаться вручную или автоматически.**

Если уровень напряжения, мощности или тока достигает предельно допустимого значения, генератор переходит в режим работы с ограничением по этому параметру. Переход в режим ограничения по мощности происходит и при достижении температуры радиатора усилителя мощности значения 85° С.

Символы «▼», обозначающие работу в режиме ограничения, индицируются справа в строках «U» или «I». Возможные варианты работы в режиме ограничения (Рис. 6.1-6.4).



Рисунок 6.1 – Режим ограничения по напряжению (▼)



Рисунок 6.2 – Режим ограничения по мощности (▼S)



Рисунок 6.3 – Режим ограничения по току (▼)



Рисунок 6.4 – Режим ограничения по температуре (▼T)

В режимах ограничения увеличение уровня выходного сигнала посредством кнопки «+» невозможно.

При срабатывании ограничения по температуре ВПО генератора автоматически поддерживает выходную мощность, обеспечивающую допустимую температуру радиатора. ВПО может осуществлять уменьшение или увеличение выходной мощности при изменении режима работы (частота сигнала, импульсный режим) или внешних условий (изменение температуры, ухудшение условий вентиляции) для обеспечения допустимой температуры радиатора. **Периодичность отслеживания температуры радиатора усилителя – 20 секунд.**

5.3.8 Нажатие кнопки «>» инициирует переход к управлению режимами работы (или параметрами) генератора. Каждое нажатие инициирует одну из набора функций. Смена функций последовательно-циклическая.

5.3.8.1 Первое нажатие кнопки «>» вызывает в нижней строке индикацию уровня выходного сигнала в дискретах. Эта информация используется специалистами при наладке генератора и для эксплуатации практического значения не имеет.

5.3.8.2 Второе нажатие кнопки «>» вызывает мерцающую индикацию текущей частоты, что указывает на возможность ее выбора из числа предустановленных с помощью кнопок «+» или «-».

5.3.8.3 Третье нажатие кнопки «>» вызывает мерцающую индикацию режима «НЕП». С помощью кнопок «+» или «-» устанавливается один из режимов: «НЕП», «ИМП», «МЧ2», «МЧ3».

В режиме «НЕП» – непрерывная генерация синусоидального сигнала

В режиме «ИМП» на выходе генератора выдаются пачки волн текущей частоты с периодом 1 секунда и длительностью пачки 0,5 секунды.

В режиме «МЧ2» на выходе генератора последовательно меняются две рабочие частоты через каждые 0,5 секунды. Для установки требуемой пары частот рекомендуется заходить в режим «МЧ2» из режима «ИМП» по кнопке «+».

В режиме «МЧ3» на выходе генератора последовательно меняются три рабочие частоты. Каждая частота генерируется в течение 0,5 секунды.

5.3.8.4 Четвертое нажатие кнопки «>», при наличии в крайней правой позиции строки индикации «ФКС», вызывает мерцающую индикацию текущего значения выходного сопротивления генератора. Используя кнопки «+» или «-», можно выбрать одно из пяти возможных значений выходного сопротивления генератора: «0,5 Ом», «2 Ом», «8 Ом», «32 Ом», «128 Ом».

Если генератор находится в режиме автоматического согласования с сопротивлением нагрузки, на дисплее вместо «ФКС» отображается «АВТ» – ручной выбор выходного сопротивления генератора невозможен. Происходит переход к п. 5.3.8.5.

5.3.8.5 Следующее нажатие кнопки «>» вызывает мерцающую индикацию первых трех позиций верхней строки: частота, режим генерации, выходное сопротивление. Последующее нажатие кнопок «+» или «-» вызывает отображение и последовательную смену дополнительных экранов, содержащих

информацию, необходимую при настройке и обслуживании генератора (напряжение питающей сети, температура выходных радиаторов, значения служебных напряжений, диагностическая информация и т. п.). Выход из дополнительного экрана – кнопка «>».

5.3.9 Комбинация (одновременное нажатие) кнопок «АВТО» и «>» вызывает меню управления сохранением текущего режима (Рис. 7).

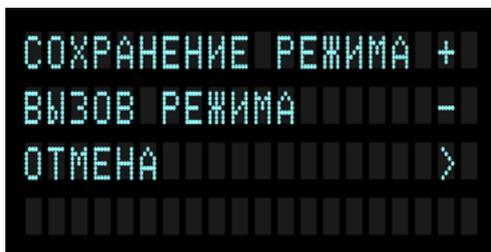


Рисунок 7 – Меню управления сохранением текущего режима

Информация о сохраненном режиме записывается в энергонезависимую память и может храниться неограниченное время.

5.3.10 Комбинация кнопок «←» и «>» приводит к смене информации в нижней строке дисплея. Последовательное нажатие комбинации вызывает следующую циклическую смену информации в строке:

- 1)  $U_N = 40,6 \text{ В}$   $I_N = 1,32 \text{ А}$  – напряжение и ток в нагрузке;
- 2)  $P_N = 53 \text{ Вт}$   $Z_N = 30,7 \text{ Ом}$  – мощность в нагрузке и сопротивление нагрузки;
- 3)  $20,3 \text{ В}$   $2,65 \text{ А}$   $7,6 \text{ Ом}$  – значения напряжения, тока, сопротивления, используемые производителем и не имеющие практического значения для пользователя.

5.3.11 Комбинация кнопок «←» и «АВТО» - приводит к перезагрузке контроллера генератора и выходу на стартовый рабочий экран.

5.3.12 Комбинация кнопок «←» и «+» – приводит к сбросу уровня выходной мощности генератора до 0.

5.3.13 ВПО генератора при возникновении внутренней аварийной ситуации производит сброс выходной мощности и выводит на дисплей аварийный экран с одним из следующих сообщений:

- «!!! СЛУЖ НАПР» – не в допуске служебные напряжения;
- «!!! Ер» – не в допуске напряжения питания усилителя мощности;
- «!!! ПЕРЕГРЕВ УСИЛИТЕЛЯ» – температура радиатора усилителя превысила  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- «! ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ НЕИСПРАВЕН»;
- «!! СЕТЬ НЕ В ДОПУСКЕ».

Если причина, вызвавшая появление аварийного сообщения, самоустранилась (например, напряжение сети пришло в норму или температура снизилась до допустимой), нажатие кнопки «←» приведет к появлению стартового экрана и соответствующего режима генератора. После этого можно продолжать работу. В иных случаях продолжение работы возможно только после устранения причины, вызвавшей появление аварийного сообщения.

5.3.14 Согласованные режимы работы генератора. В согласованном режиме выходное сопротивление генератора равно или близко к величине сопротивления нагрузки. Это обеспечивает оптимальные условия для получения максимально возможной выходной мощности. Необходимость производить согласование с нагрузкой определяется стоящими перед пользователем задачами. Отсутствие согласования с нагрузкой не отражается на качестве выходного сигнала генератора.

Возможны два варианта согласования – автоматическое или ручное.

5.3.14.1 Ручное согласование (РС) производится оператором. РС возможно на всех частотах и режимах генерации. Переход к РС происходит, когда после нажатия кнопки «АВТО» в крайней правой позиции верхней строки дисплея отображается «ФКС» (Рис. 8). В режимах «МЧ2», «МЧ3» возможно только РС. Чтобы обеспечить оптимальную работу в режимах «МЧ2», «МЧ3», рекомендуется произвести предварительное согласование при непрерывной генерации сигнала (режим генерации «НЕП»).



Рисунок 8 – Переход к ручному согласованию

Действуя в соответствии с п. 5.3.8.4, выбрать выходное сопротивление генератора обеспечивающее близкие значения тока (шкала «I») и напряжения (шкала «U») (Рис. 9).



Рисунок 9 – Согласованная нагрузка

Согласование будет обеспечиваться в диапазоне нагрузок  $0,5 R_{\text{вых}} \dots 2 R_{\text{вых}}$ , где  $R_{\text{вых}}$  – выбранное оператором выходное сопротивление генератора.

При отсутствии согласования с нагрузкой выводится соответствующее сообщение на рабочем экране (Рис.10):



Рисунок 10 – Несогласованная нагрузка

5.3.14.2 Автоматическое согласование (АС) происходит под управлением ВПО генератора. АС возможно на всех частотах. В режимах генерации «МЧ2», «МЧ3» АС невозможно.

Перед переходом к АС необходимо, ориентируясь по числовым значениям справа от шкал «U», «I», выставить уровень тока или напряжения не менее 20%.

Включение АС производится нажатием кнопки «AUTO» и отображается символами «ABT» в крайней правой позиции верхней строки дисплея. Сразу после переключения ВПО производит анализ информации для выбора необходимого выходного сопротивления генератора. Процесс длится не более 5 секунд и завершается включением согласованного выходного сопротивления генератора.

Изменение выходной мощности при изменении сопротивления нагрузки в пределах диапазона согласования –  $0,25 \dots 256 \text{ Ом}$  – не превышает 12 %.

5.3.15 Режимы стабилизации выходной мощности или выходного тока.

Для вызова одного из этих режимов необходимо:

- последовательно нажимая кнопку «➤», вызвать в нижней строке отображение уровня сигнала в дискретах (п. 5.3.8.1.);
- последовательное нажатие комбинации кнопок «+» и «➤» приводит к смене режимов (стабилизация мощности – стабилизация тока – без стабилизации). Установленный режим отображается в нижней строке:  
 (P) – стабилизация по мощности (Рис.11),  
 (I) – стабилизация по току (Рис. 12).



Рисунок 11 – Стабилизация по мощности



Рисунок 12 – Стабилизация по току

Генератор выйдет из режима стабилизации, если сопротивление нагрузки превысит максимальное значение диапазона согласования.

**Примечание: работа в режиме стабилизации невозможна, если любой из выходных параметров генератора (мощность, напряжение, ток) находится на верхнем пределе.**

### 5.3.16 Совместная работа двух генераторов ГП-250К.

Для организации совместной работы двух генераторов ГП-250К с целью увеличения выходного тока или напряжения необходимо соединить их разъемы «СИНХР», расположенные на задних панелях, кабелем соединительным ПУИА.566115.033. На ведущем генераторе переключатель «ВНЕС» необходимо установить в нижнее положение, а на ведомом генераторе в верхнее положение. Переключатель «ВНЕС» следует переключать только при выключенном генераторе.

При параллельном подключении генераторов необходимо подключить устройства соединительные ПУИА.566115.017 обоих генераторов к выходным разъемам генераторов, а зажимы типа «крокодил» одного цвета объединить на нагрузке (синфазное включение). Параллельная работа обеспечивает сложение токов генераторов в нагрузке при общем напряжении на нагрузке. При этом сопротивление нагрузки определяется как параллельное сопротивление значений сопротивлений нагрузки, определенных генераторами. Эффективные диапазоны согласования при параллельной работе генераторов в два раза меньше диапазонов одного генератора: 0,25 Ом, 1 Ом, 4 Ом, 16 Ом, 64 Ом. Максимальный общий ток короткого замыкания  $60 \pm 3$  А.

Общий диапазон согласования при параллельном подключении генераторов от 0,125 до 128 Ом.

При последовательном подключении генераторов для синфазной работы необходимо соединить между собой разноцветные зажимы устройств соединительных генераторов, а оставшиеся зажимы (тоже разноцветные) подключить к нагрузке. Последовательная работа обеспечивает сложение напряжений генераторов в нагрузке при общем выходном токе генераторов. При этом сопротивление нагрузки определяется как сумма значений сопротивлений нагрузки, определенных генераторами. Эффективные диапазоны согласования при последовательном включении генераторов в два раза больше диапазонов одного генератора: 1 Ом, 4 Ом, 16 Ом, 64 Ом, 256 Ом. Напряжение холостого хода двух последовательно включенных генераторов  $480 \pm 25$  В. Общий диапазон согласования при последовательном подключении генераторов от 0,5 до 512 Ом.

Управление уровнем и частотой выходного напряжения осуществляется на ведущем генераторе. На ведомом генераторе уровень должен оставаться нулевым. Удвоение выходного тока или напряжения возможно только для одинаковых диапазонов согласования, при этом ведомый генератор будет обеспечивать примерно такие же выходные напряжение, ток и мощность в нагрузке, как и ведущий генератор.

При работе на разных диапазонах согласования напряжения и токи генераторов существенно отличаются друг от друга, а выход одного генератора будет являться нагрузкой для другого. Такой режим использовать не рекомендуется, т.к. ведомый генератор может входить в режим перегрузки по напряжению или току. Перегрузка ведомого генератора – превышение номинальных значений напряжения и тока более 132 %. Перегрузка исключена при работе генераторов на одинаковых или соседних диапазонах согласования нагрузки. При перегрузке по напряжению более 140% форма напряжения на нагрузке отличается от синусоидальной (ограничения сверху и снизу). При перегрузке по току более 150 % возможен выход из строя ведомого генератора.

Автоматическое согласование с нагрузкой обоих генераторов рекомендуется проводить при уровнях напряжения и тока от 10 до 30 % максимальных значений и установке обоих генераторов в режим АВТ. После согласования уровень м.б. увеличен до срабатывания системы ограничения ведущего генератора. Допускается работа ведущего генератора в режиме ФКС или АВТ, а ведомого в режиме ФКС при исключении перегрузок ведомого генератора.

## 6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

- 6.1 При поиске мест повреждений в электрокабеле большая часть электрической энергии, подаваемая от генератора в обследуемую линию, выделяется в месте повреждения в виде тепла. В случае малоразмерных, неустойчивых повреждений это может спровоцировать дальнейшее развитие повреждения с изменением его сопротивления и, как следствие, изменение уровня электромагнитного поля, излучаемого исследуемым кабелем. Это приведет к дезориентированию оператора. Во избежание этого рекомендуется при начальной установке выходного тока следить за стабильностью значения сопротивления нагрузки

ки, переключая индикацию в нижней строке дисплея, руководствуясь п. 5.3.10. Не следует выставлять чрезмерный уровень выходного тока, приводящий к выделению избыточного тепла в месте повреждения и его дестабилизации. В большинстве случаев для коммуникаций, расположенных на глубине не более 0,8 м, достаточно тока до 1 А.

- 6.2 Генератор в сумке укладочной предусматривает транспортировку в любом положении. **При образовании конденсата или инея генератор не включать!**
- 6.3 **Не рекомендуется самостоятельно производить ремонт генератора!**

## 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 7.1 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца.
- 7.2 Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно производить ремонт вышедшего из строя изделия.
- 7.3 Гарантии изготовителя не распространяются на случаи, связанные с нарушением указаний по эксплуатации, а также:
- при механических повреждениях корпуса, органов управления и индикации по вине пользователя, которые могут привести к выходу из строя генератора;
  - при подключении выхода генератора к источнику напряжения постоянного тока напряжением более 1 В;
  - при подключении выхода генератора к источнику напряжения переменного или импульсного тока напряжением более 36 В;
  - при подключении выхода и (или) выводов сетевой вилки генератора относительно корпуса к источнику напряжения постоянного, переменного или импульсного тока напряжением более 1,5 кВ.

## 8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

- 8.1 Генератор поисковый ГП-250К заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим требованиям ТУ 27.90.11-005-14714631-2024, проверен и признан годным к эксплуатации.

Представитель предприятия:

М.П.

\_\_\_\_\_  
личная подпись

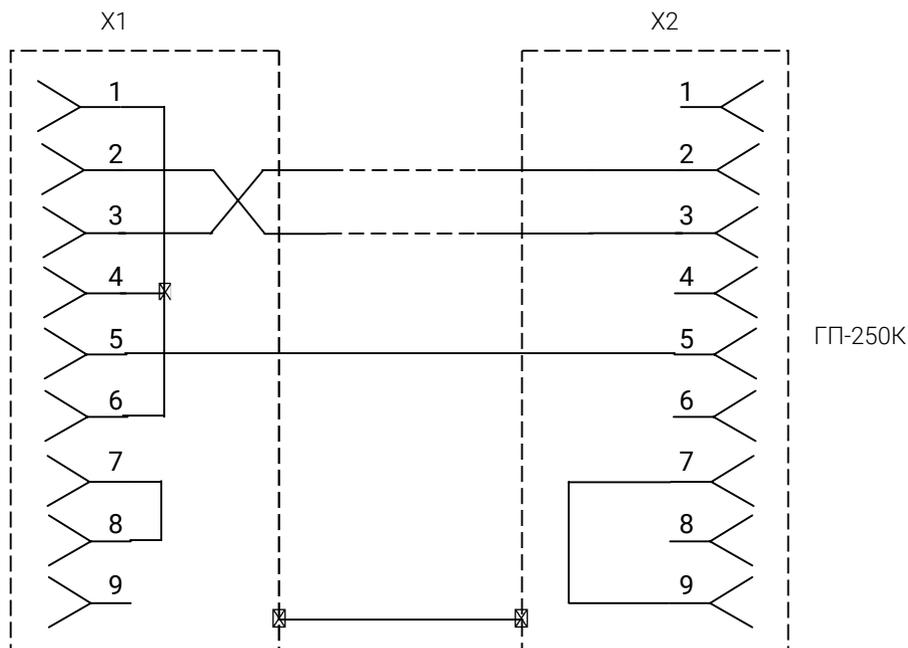
\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## СХЕМЫ ИНТЕРФЕЙСНЫХ КАБЕЛЕЙ

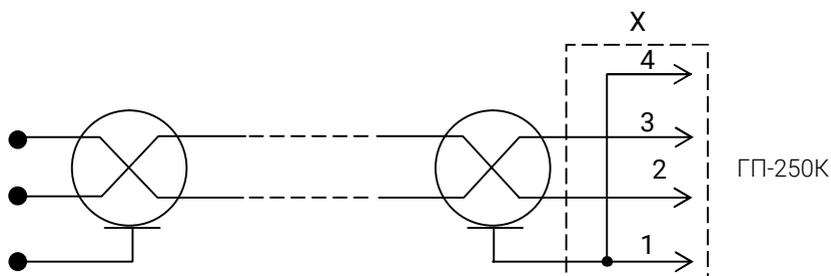
## Кабель для интерфейса RS-232



X1, X2 – разъемы DB9-F

ПРИМЕЧАНИЕ. Длина кабеля 1...2 м

## Кабель для интерфейса RS-485



X – разъем USB 42 – 709 – 22  
(по каталогу ВЕСТ – ЭЛ)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### УПРАВЛЕНИЕ ГЕНЕРАТОРОМ

Условные обозначения в таблицах количества нажатий на кнопки «+», «-», «>», «АВТО»:

«+» – однократное нажатие на кнопку;

n«+» – многократное нажатие на кнопку;

t«+» – длительное нажатие на кнопку.

*Примечание: количество n требуемых нажатий на кнопку «>» зависит от текущего режима генератора и может находиться в диапазоне от 1 до 10.*

#### Действия при подготовке генератора к работе

Таблица 1

Задача	Действие (кнопка)	Необходимое условие выполнения	Результат
Включение – загрузка		Генератор подключен к сети	Начальный информационный экран (3 сек)
Выбор способа управления	Выбор из меню	Меню выбора (в течение 5 сек)	Автономное или дистанционное управление

#### Управление режимами и параметрами генератора

Таблица 2

Задача	Действие (кнопка)	Необходимое условие выполнения	Результат
Изменение уровня выходного сигнала	«+» или n«+» или t«+» или «-» или n«-» или t«-»	Рабочий экран на дисплее	Рабочий экран со значениями сигнала (U, I) в графическом и числовом (%) видах
Выбор рабочей частоты из предустановленных п. 5.3.8.2.	1. Выбор задачи: n«>»	Рабочий экран	Рабочий экран с мерцающей индикацией частоты
	2. Выбор значения параметра: «+» или «-»	Мерцающая индикация значения частоты	Рабочий экран с мерцающей индикацией выбранного значения частоты
	3. Возврат: «>»	Мерцающая индикация выбранного значения частоты	Рабочий экран
Выбор режима генерации п. 5.3.8.3.	1. n«>»	Рабочий экран	Рабочий экран с мерцающей индикацией режима генерации
	2. n«+» или n«-»	Мерцающая индикация режима	Рабочий экран с мерцающей индикацией выбранного режима генерации
	3. «>»	Мерцающая индикация выбранного режима	Рабочий экран с выбранным режимом генерации

Задача	Действие (кнопка)	Необходимое условие выполнения	Результат
Выбор выходного сопротивления генератора п. 5.3.8.4.	1. п«>»	Рабочий экран	Рабочий экран с мерцающей индикацией значения выходного сопротивления
	2. п«+» или п«-»	Мерцающая индикация значения выходного сопротивления	Рабочий экран с мерцающей индикацией выбранного значения выходного сопротивления
	3. «>»	Мерцающая индикация выбранного значения выходного сопротивления	Рабочий экран с выбранным выходным сопротивлением
Вход в дополнительные экраны п. 5.3.8.5.	1. п«>»	Рабочий экран	Рабочий экран с мерцающей индикацией значений частоты, режима генерации и выходного сопротивления
	2. Выбор экрана: «+» или «-»	Мерцающая индикация значений частоты, режима генерации и выходного сопротивления	Дополнительный экран (один из шести)
	3. «>»	Дополнительный экран	Рабочий экран
Выбор режима стабилизации сигнала (по мощности или току) п. 5.3.15.	1. п«>»	Рабочий экран	Уровень сигнала в дискретах (нижняя строка)
	2. «+» и «>»	Уровень сигнала в дискретах (нижняя строка)	Индикация (P) или (I) в нижней строке
Выбор способа согласования 5.3.14.	«АUTO»	Рабочий экран	Рабочий экран с индикацией: «АВТ» - автоматическое согласование, «ФКС» – ручное согласование
Выход из аварийного экрана	«-»	Устранение причины вызвавшей аварийный экран	Стартовый рабочий экран
Перезагрузка п. 5.3.11.	«АUTO» и «-»	Для всех экранов	Стартовый рабочий экран
Сброс уровня выходной мощности п. 5.3.12.	«-» и «+»	--->---	Рабочий экран P <sub>n</sub> =0, I <sub>n</sub> =0, U <sub>n</sub> =0
Циклическая смена информации в нижней строке дисплея п. 5.3.10.	«-» и «>»	Рабочий экран	Рабочий экран с: U <sub>n</sub> , I <sub>n</sub> , или P <sub>n</sub> , Z <sub>n</sub> или U, I, R – служебные
Вызов меню управления сохранением текущего режима п. 5.3.9.	«АUTO» и «>»	Для всех экранов	Меню выбора

Общество с ограниченной ответственностью  
«Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем»



ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И СПЕЦТЕХНИКИ

# ПРИЕМНИК ПОИСКОВЫЙ ПП-500К

ПАСПОРТ  
ПУИА.566115.050 ПС

## 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

- 1.1 Приемник поисковый ПП-500К — многоканальный приемник акустических и магнитных сигналов. Магнитный сигнал, принятый магнитной антенной, усиливается и обрабатывается одним из усилительно-формирующих индукционных каналов (ИК). Акустический сигнал принимается акустическим датчиком, усиливается и обрабатывается одним из усилительно-формирующих акустических каналов (АК).
- 1.2 Назначение:
  - поиск трасс подземных электрических кабелей, трубопроводов и других электропроводящих коммуникаций;
  - определение глубины залегания подземных электрических кабелей, трубопроводов и других электропроводящих коммуникаций;
  - локализация мест повреждений (МП) подземных электрических кабелей и трубопроводов;
  - локализация мест утечек подземных водопроводов, работающих под давлением.
- 1.3 В зависимости от вида выполняемых работ возможно использование одного из 7 каналов приемника. Каналы «50», «480», «1К», «10К» — индукционные. Каналы «АУ», «АШ» — акустические. Канал «А+М» — акустико-индукционный (акустико-магнитный).
- 1.4 Методы поиска. Используя приемник ПП-500К, можно реализовать четыре метода поиска: индукционный (ИМ), потенциальный, акустический (АМ), акустико-индукционный (А+М). При работе индукционным и потенциальным методами используются индукционные каналы приемника. При работе акустическим методом — акустические. Акустико-индукционный метод использует акустический и индукционный каналы.
  - 1.4.1 Индукционный метод пассивный. Используется канал «50». Поиск трассы и определение глубины залегания подземных коммуникаций по собственному полю, создаваемому протекающими по ним токами промышленной частоты (50 Гц, 100 Гц, 300 Гц и т.д.).
  - 1.4.2 Индукционный метод активный. Используются каналы «480», «1К», «10К». Поиск трасс, мест повреждений и определение глубины залегания с использованием в качестве источника сигнала специализированного генератора звуковой частоты, подключаемого к обследуемой коммуникации.
  - 1.4.3 Акустический метод. Используются каналы «АУ», «АШ». Поиск мест повреждений кабельных линий с использованием специализированного высоковольтного ударного генератора. Возможно использование для поиска мест утечек трубопроводов работающих под давлением. Возможно использование для поиска трасс подземных коммуникаций.
  - 1.4.4 Акустико-индукционный метод. Используется канал «А+М». Поиск мест повреждений кабельных линий с использованием специализированного высоковольтного ударного генератора.
  - 1.4.5 Потенциальный метод. Используются каналы «50», «480», «1К». Поиск мест повреждений подземных кабельных линий и трубопроводов по токам растекания с использованием специализированного генератора звуковой частоты, подключаемого к обследуемой коммуникации.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 Основные технические характеристики:

Таблица 1

Наименование	Величина
1 Напряжение питания, В	6,6...8,4
2 Ток потребления без подсветки и подогрева, мА, не более	30
3 Габаритные размеры, мм, не более	184×190×100
4 Масса приемника, кг, не более	1,4
5 Масса приемника с аксессуарами, кг, не более	7
6 Рабочие условия применения:	
6.1 Температура окружающей среды, °С	от -30 до +40
6.2 Относительная влажность воздуха, %	до 80 (90)
6.3 Атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 800

### 2.2 Основные характеристики индукционных каналов.

Таблица 2

Наименование	Канал				
	50		480	1К	10К
	Осн.	Гар.			
1 Рабочая частота, Гц	$F_{вх}^1$	$50 \times N_r^2$	480	1069	9796
2 Полоса пропускания по уровню -3 дБ, Гц	60...100	$6 \pm 1$	$6 \pm 1$		
3 Чувствительность, не более, мкВ	40	10	10	10	20

### 2.3 Основные характеристики акустических каналов.

Таблица 3

Наименование	Канал			
	АШ	АУ		А+М
		УП <sup>5</sup> вкл	УП <sup>5</sup> выкл	
1 Диапазон установок центральной частоты, Гц	-	40...4000	-	
2 Диапазон установок верхней частоты, Гц	-	-	375...3000	375...3000
3 Диапазон установок нижней частоты, Гц	-	-	70...1000	70...1000
4 Полоса пропускания, Гц	100...2000	15...300	-	

1 –  $F_{вх}$  фактическая частота на входе.

2 –  $N_r$  номер гармоники от 1 до 31.

3 – Обеспечивается для стандартных частот: 480, 1069 и 9796 Гц.

4 – По заказу до 11000 Гц.

5 – Режим «Узкая полоса».

2.4 Дополнительные характеристики (типовые значения):

2.4.1 Порог шумоподавителя на всех каналах минус  $20 \pm 3$  дБ.

2.4.2 Диапазон регулировки усиления во всех режимах приема не менее 70 дБ.

2.4.3 Оценка уровня сигнала – по громкости или высоте тона в телефонах и по оцифрованной аналоговой шкале дисплея. Предусмотрены дополнительные режимы:

- «Подавление шума» (п. 4.6.5.3),
- «Режим ЧМ» – режим частотной модуляции сигнала, подаваемого на телефоны (п. 4.6.5.5).

2.4.4 Автоотключение срабатывает, если в течение 5 мин не было воздействия на энкодеры и уровень входного сигнала не превышал 5 %.

2.4.5 Время непрерывной работы от встроенной аккумуляторной батареи (АБ) типа 225285 емкостью 5 А\*ч:

- без включения подогрева дисплея (при температуре выше плюс 5 °С) не менее 100 ч.;
- при включении подогрева дисплея на 100 % (при температуре ниже минус 20 °С) не менее 10 ч.

2.4.6 Предусмотрен контроль состояния АБ по значку в верхней строке дисплея.

2.4.7 Заряд АБ осуществляется от внешнего зарядного устройства, обеспечивающего постоянное напряжение 12...14,5 В при токе 0,6 А без извлечения АБ из приемника. Время заряда не более 10 часов. Заряд производится при положительной температуре окружающей среды

2.4.8 Рабочее положение приемника – произвольное.

2.5 Дополнительные параметры (типовые значения) индукционных каналов:

2.5.1 Затухание сигнала при расстройке на  $\pm 20$  Гц не менее 40 дБ<sup>3</sup>.

2.5.2 Частоты в режиме MF 480/1069 или 480/9796 Гц.

2.5.3 Диапазон перестройки частоты на канале «480» - от 50 до 1030 Гц, на канале «10К» - от 1100 до 10000<sup>4</sup> Гц.

2.5.4 Ослабление зеркального канала приема на частоте 480 Гц не менее 80 дБ.

2.5.5 Ослабление комбинационных каналов приема не менее 60 дБ.

2.5.6 Диапазон по забитию внеполосной помехой (50...300 Гц) в ИК «1К» не менее 70 дБ.

2.5.7 Чувствительность по магнитному полю в режимах ИК не более 50 мкА/м.

2.5.8 Отношение сигнал/шум не менее 46 дБ.

2.5.9 Частота прослушивания на ИК «480», «1К», «10К» без включения «Режим ЧМ» – 1 кГц, в «Режим ЧМ» от 100 до 1500 Гц. Частота прослушивания на ИК «50» в режиме «Основной» – фактически принимаемая частота, в режиме «Гармоники» – 1 кГц.

## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки входит:

1	Приемник поисковый ПП-500К ПУИА.566115.050	1 шт.
с принадлежностями:		
2	Антенна магнитная МА-500К ПУИА.566115.020-02	1 шт.
3	Рамка накладная НР-100К ПУИА.566115.021-01	1 шт.
4	Датчик акустический АД-500К ПУИА.566115.022-04	1 шт.
5	Устройство зарядное УЗ-500К ПУИА.566115.057	1 шт.
6	Телефон головной ТФ-500 ПУИА.566115.012-04	1 шт.
7	Кабель переходной для накладной рамки К6 ПУИА.566115.053	1 шт.
8	Сумка укладочная приемника ПУИА.566115.055	1 шт.
10	Паспорт ПУИА.566015.050 ПС	1 экз.
11	Антенна магнитная МА-500К этикетка ПУИА.566115.020-02 ЭТ	1 экз.
12	Рамка накладная НР-100К этикетка ПУИА.566115.021-01 ЭТ	1 экз.
13	Датчик акустический АД-500К этикетка ПУИА.566115.022-04 ЭТ	1 экз.
14	Устройство зарядное УЗ-500К этикетка ПУИА.566115.057 ЭТ	1 экз.
15	Телефон головной ТФ-500 этикетка ПУИА.566115.012-04 ЭТ	1 экз.

## 4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 4.1 Питание приемника осуществляется от литий-полимерного аккумулятора типа 225285 7,4В/5 А\*ч. Для замены аккумулятора необходимо отвернуть 4 болта верхней крышки приемника и снять крышку. Отсоединить разъем аккумулятора, отвернуть болты крепления аккумулятора и снять его.

**Соблюдать полярность включения аккумулятора!**

- 4.2 Органы коммутации.

На левой боковой части корпуса расположен разъем для подключения телефона. На правой боковой части корпуса расположен многофункциональный разъем (MP) для подключения одного из устройств: акустического датчика, магнитной антенны, накладной рамки, А-рамки, зарядного устройства. При включении приемник автоматически распознает наличие и вид подключенного к нему устройства и включает соответствующий ему режим работы. Если внешние устройства отсутствуют, приемник включается на канале «480». При подключении или смене внешнего устройства в процессе работы приемник автоматически перейдет в соответствующий этому устройству режим работы.

4.3 Индикация. На передней панели расположен жидкокристаллический символно-графический дисплей (рис. 1), отображающий информацию о режимах и параметрах работы приемника.

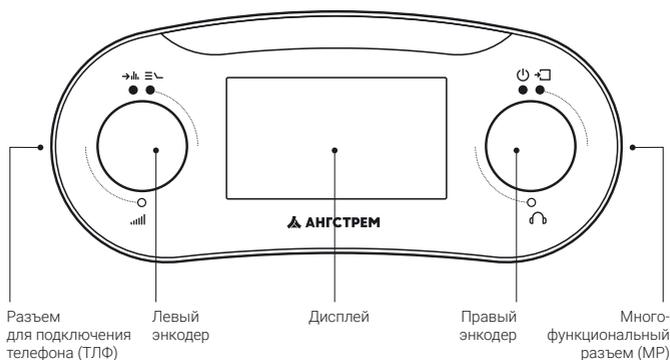


Рисунок 1 – Передняя панель приемника

В зависимости от режима работы приемника возможны следующие виды экранов дисплея:

- **заставка** – экран, возникающий после включения приемника в течение 2 секунд, отображает марку и производителя изделия, версию программы, заводской номер изделия;
- **основной экран** – индивидуальный экран для каждого режима работы при выполнении основных функций приемника;
- **экран меню настроек** – отображает меню настроек для каждого из основных экранов;
- **экран меню установок дисплея** – отображает меню для установки контраста, подсветки, подогрева дисплея;
- **экран зарядки аккумуляторов** – отображает параметры зарядки аккумуляторов.

4.3.1 Вид основного экрана для канала «480» (рис. 2).

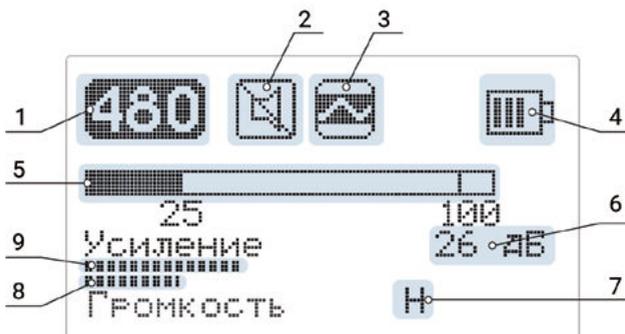


Рисунок 2 – Вид основного экрана для канала «480»

Значения символьно-графической информации на дисплее:

- 1 – Рабочий канал.
- 2 – Значок включения/выключения сигнала на головных телефонах.
- 3 – Значок включения шумоподавления.
- 4 – Значок состояния аккумулятора.
- 5 – Оцифрованная шкала уровня входного сигнала
- 6 – Значение уровня усиления в дБ
- 7 – Символ включения подогрева дисплея.
- 8 – Шкала уровня выходного сигнала, подаваемого на телефон.
- 9 – Шкала уровня усиления.

4.3.2 Обозначение выбранного рабочего канала отображается в верхнем левом углу дисплея (п. 1, рис. 2):

- «**50**» – ИК для работы индукционным методом в пассивном режиме;
- «**480**» – ИК для работы индукционным методом в активном режиме на частоте 480 Гц;
- «**1К**» – ИК для работы индукционным методом в активном режиме на частоте 1069 Гц;
- «**10К**» – ИК для работы индукционным методом в активном режиме на частоте 9796 Гц;
- «**АУ**» – АК для работы акустическим методом в узкополосном режиме и в режиме с перестраиваемой полосой;
- «**АШ**» – АК для работы акустическим методом в широкополосном режиме;
- «**А+М**» – канал работы акустико-индукционным методом (акустико-магнитным).

4.4 Органы управления.

На передней панели (рис. 1) расположены органы управления – два энкодера.

4.4.1 Функции правого энкодера:

- включение/выключение приемника;
- регулировка громкости сигнала в телефонах;
- регулировка усиления ИК при работе акустико-индукционным «А+М» методом;
- настройка установок дисплея.

4.4.2 Функции левого энкодера:

- выбор рабочего канала;
- переключение экранов дисплея – основной экран, экран меню настроек;
- выбор и настройка параметров канала;
- включение/выключение режима зарядки аккумулятора.

4.4.3 Управление энкодерами осуществляется нажатием на ручку (кратковременным или длительным), поворотом ручки, нажатием одновременно с поворотом. Подробно функции энкодеров описаны в таблице 4.

Таблица 4

<b>ФУНКЦИИ ПРАВОГО ЭНКОДЕРА</b>			
<b>№</b>	<b>Условие</b>	<b>Действие</b>	<b>Функция</b>
1	Приемник выключен	Нажатие на правый энкодер	Включение приемника
2	Приемник включен	Нажатие на правый энкодер (>2 с)	Выключение приемника
3	Приемник включен	Нажатие на правый энкодер	Включение/выключение телефонов
4	Основной экран канала А+М	Нажатие с поворотом влево правого энкодера	Переключение режимов: регулировка громкости/регулировка усиления МК
5	Основной экран любого канала	Вращение правого энкодера	Изменение уровня сигнала, подаваемого на телефоны или усиления в МК.
6	Основной экран любого канала	Нажатие с поворотом вправо правого энкодера	Переход в экран меню установок дисплея. См. пп.7...9
7	Экран установок дисплея	Вращение правого энкодера	Навигация по пунктам меню
8	Экран установок дисплея	Нажатие правого энкодера на выбранной строке	Активация/деактивация строки для выбора (регулировки) значения или переход в основной экран из пункта «Выход»
9	Экран установок дисплея	Вращение левого энкодера на выбранной строке	Выбор параметра/изменение величины параметра
<b>ФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЭНКОДЕРА</b>			
<b>№</b>	<b>Условие</b>	<b>Действие</b>	<b>Функция</b>
10	Основной экран любого канала	Вращение левого энкодера	Изменение коэффициента усиления
11	Основной экран при включенном режиме MF	Вращение левого энкодера	Регулировка усиления
12	Основной экран при включенном режиме MF	Нажатие левого энкодера	Смена режима регулирования коэффициента усиления
13	Основной экран	Нажатие левого энкодера	Смена каналов в зависимости от подключенного оборудования 480 - 1К - 10К - АУ - А Ш - А+М -50
14	Основной экран	Нажатие с поворотом вправо левого энкодера	Переход из основного экрана в экран меню настроек используемого режима. См. пп. 15...17

№	Условие	Действие	Функция
15	Экран меню канала	Вращение левого энкодера	Навигация по пунктам меню
16	Экран меню канала	Нажатие левого энкодера на выбранной строке	Активация/деактивация строки для выбора (регулировки) параметра или переход в основной экран из пункта «Выход из меню»
17	Экран меню канала	Вращение левого энкодера на выбранной строке	Выбор параметра/изменение величины параметра
18	Подключено ЗУ	Вращение левого энкодера	Переключение режима заряда ВыКЛ/LiPol
19	Основной экран любого канала	Нажатие правого и левого энкодера одновременно	Вызов служебного экрана. См. п. 20
20	Служебный экран	Нажатие правого и левого энкодера одновременно	Возврат из служебного экрана в основной экран

#### 4.5 Подготовка к работе.

4.5.1 Перед первым применением провести процедуру расконсервации аккумулятора (п. 4.5.3.2). Убедиться в достаточности уровня заряда АБ. Напряжение АБ и соответствующая ему иконка в правом верхнем углу дисплея приведены в таблице 5.

Уровень заряженности батареи

Таблица 5

Напряжение батареи, В	Символьное изображение
Меньше 6,6	Перечеркнутая батарея
6,6 ... 6,8	Пустая батарея
6,8 ... 7,2	Одна полоска
7,2 ... 7,6	Две полоски
7,6 ... 8,0	Три полоски
Больше 8,0	Четыре полоски

Недопустимый разряд АБ сопровождается частым мерцанием дисплея с последующим автоматическим отключением приемника, предотвращающим недопустимый разряд АБ.

#### 4.5.2 При необходимости произвести зарядку АБ.

Зарядку производить при окружающей температуре от плюс 5 до плюс 30 °С. Режим зарядки устанавливается автоматически. Максимальный зарядный ток 600 мА. Максимальное напряжение по завершении зарядки:

- при температуре выше плюс 12 °С – 8,2 В;
- при температуре от плюс 5 до плюс 12 °С – 8,0 В;
- при температуре ниже плюс 5 °С – зарядка невозможна.

Время зарядки не более 10 часов.

Зарядку производить в следующем порядке:

- 1) вставить зарядное устройство в сеть 220 В/50 Гц и подключить его разъем к разъему МР приемника;
- 2) включить приемник – после загрузки появится экран «Заряд батареи»;

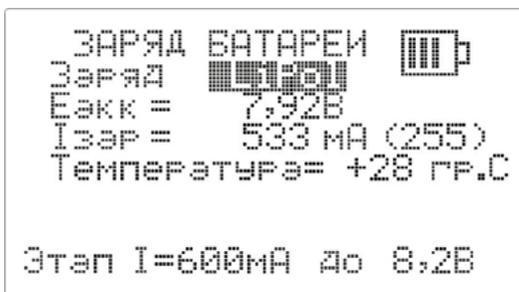


Рисунок 3 – Экран «Заряд батареи»

- 3) вращая левый энкодер, активировать режим «Заряд LiPol», как показано на рис. 3;
- 4) максимум через 15 секунд произойдет автоматическое включение зарядки – появится индикация зарядного тока;
- 5) по окончании зарядки на экране появится и будет присутствовать в течение 15 минут надпись «Заряд завершен» (рис. 4), после чего приемник автоматически отключится.



Рисунок 4 – Экран «Заряд завершен»

б) вынуть зарядное устройство из сетевой розетки и отсоединить его от разъема приемника. Не оставлять отключенное от сети зарядное устройство в разъеме приемника — это влечет разряд АБ. Приемник в любое время может быть выключен длительным нажатием на правый энкодер. При выключенном приемнике зарядка АБ прекращается.

4.5.3 Особые указания по эксплуатации аккумулятора.

4.5.3.1 **Следить за целостностью** оболочки АБ и отсутствием нарушения ее формы. Нарушение целостности или формы оболочки (вздутие) может привести **к возгоранию или взрыву!** АБ с нарушениями внешней оболочки подлежит немедленной утилизации.

4.5.3.2 **Расконсервация.** Перед началом использования АБ необходимо провести процедуру расконсервации – деактивации содержащегося в электролите ингибитора, который позволяет хранить АБ более двух лет. Процедура заключается в проведении двух циклов полного заряда-разряда АБ. Без проведения расконсервации не обеспечивается номинальная емкость АБ, может проявиться эффект «памяти», может произойти вздутие оболочки.

4.5.3.3 После хранения при низкой температуре перед началом зарядки выдержать не менее двух часов в нормальных условиях.

**Категорически запрещается начинать заряд АБ, собственная температура которой ниже плюс 5 °С.**

4.5.3.4 Хранение АБ рекомендуется при температурах +5...+28 °С. Перед размещением на длительное хранение необходимо, в зависимости от состояния АБ, зарядить или разрядить ее до напряжения 7,4...7,8 В. Контролировать напряжения АБ при разрядке можно по значку АБ на дисплее или на служебном экране (включается одновременным нажатием обоих энкодеров). Принудительную ускоренную разрядку АБ можно произвести, включив режим 100 % подогрева дисплея.

**Перед утилизацией АБ разрядить его полностью, нагрузив, например, на лампочку накаливания.**

4.5.4 Подключить к многофункциональному разъему выбранное устройство: магнитную антенну, накладную рамку, А-рамку или акустический датчик.

4.5.5 В гнездо телефона вставить штекер головного телефона.

4.5.6 Включить приемник нажатием на правый энкодер.

4.5.7 После ручного выключения/включения — приемник включается на канале «480» или «АШ» в зависимости от вида подключенного устройства (Таблица 6).

4.5.8 Приемник автоматически выключится, если в течение 5 минут не производилось никаких манипуляций органами управления и уровень входного сигнала не превышал 5 % шкалы. При включении после автоотключения приемник восстановит режим, в котором он находился перед автоматическим отключением.

4.5.9 При необходимости настроить режим работы дисплея следуя указаниям — пп. 6...9 Таблица 4. Работа с включением подогрева дисплея существенно снижает время работы аккумулятора до подзарядки.

4.5.10 Выбор основного экрана (переключение каналов) возможен только из группы экранов, соответствующих выбранному методу поиска, т. е. подключенному внешнему приемному устройству (Таблица 6). Без подключенных к МР внешних устройств можно переключиться в любой режим, кроме зарядки АБ.

Таблица 6

	Метод поиска	Датчик	Основной экран
1	Индукционный, потенциалный	МА-500К, НР-100К, АР-500К (А-рамка)	50, 480, 1К, 10К
2	Акустический, акустико-индукционный	АД-500К	АШ, АУ, А+М

4.6 Работа индукционным методом на каналах «480», «1К», «10К».

4.6.1 Выбрать нужный канал работы приемника (п. 4.3.2.; табл. 4, п. 13), последовательно нажимая на левый энкодер. Вид основного экрана канала «480» (рис. 2). Для каналов «1К» и «10К» (п. 1 рис. 2) будет отображаться соответствующий символ.

4.6.2 Вращением левого энкодера установить нужный уровень усиления, ориентируясь по текущему уровню сигнала на шкале (п. 9, рис. 2). Графическое отображение текущего уровня сигнала — заполнение шкалы — дублируется динамической индикацией его числового значения (п. 5, рис. 2). Числовое значение дается в процентах от максимального допустимого сигнала. Превышение уровня 100 % (отмечен вертикальной линией в правом краю линейной шкалы) свидетельствует о перегрузке усилителя и больших ошибках измерения уровня сигнала.

4.6.3 Вращением правого энкодера установить желаемый уровень громкости в телефонах — его индикация (п. 8, рис. 2). Нажатие на правый энкодер — отключение/включение телефонов индицируется в верхней строке (п. 2, рис. 2).

4.6.4 На каналах «480», «1К» и «10К» возможна работа в режиме многочастотного приема сигналов (п.14, табл. 4, строка «Режим MF»). Вход в режим п. 4.6.5.4. Вид основного экрана режима MF показан на рис. 5.

В левом верхнем углу дисплея отображается текущее обозначение включенного канала («480», «1К», «10К»), т.е. принимаемой частоты.

Линейная шкала уровня сигнала разделена по горизонтали. На верхней и нижней половинах шкалы попеременно, синхронно с переключением частот, отображается уровень сигнала текущей частоты. Цифровая индикация уровня сигнала для каждой частоты (п. 3, рис. 5) происходит попеременно, синхронно с переключением частот.

Два числа (п. 1, рис. 5) показывают отношение уровня сигнала меньшей частоты к уровню сигнала большей частоты. Верхнее число — отношение в текущем цикле смены частот, нижнее — в предыдущем.

Изменение усиления производится вращением левого энкодера на двух частотах одновременно.

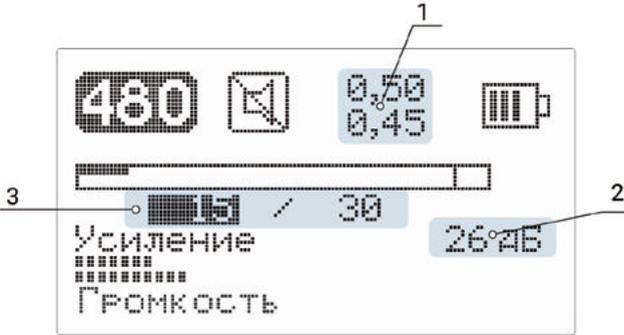


Рисунок 5 – Вид основного экрана режима «MF»

- 1 – Отношения уровней сигнала меньшей частоты к уровню большей частоты.
- 2 – Численное значение усиления сигнала текущей частоты.
- 3 – Численные значения уровня сигналов в процентах от максимально допустимого.

Краткое нажатие на левый энкодер приводит к его переключению в режим регулировки усиления на нижней частоте. Соответственно в п.1 рис. 5 появляется индикация этого режима. В п. 3 рис. 5 появляется динамическая числовая индикация уровня сигнала текущей частоты. В п. 2 рис. 5 отражается индикация установленного усиления на текущей частоте.

Следующее нажатие на левый энкодер — установка режима регулировки усиления верхней частоты и соответствующая этому индикация.

Очередное нажатие на энкодер возвращает исходное состояние — последовательное чередование частот, с возможностью одновременного изменения усиления на обеих частотах вращением левого энкодера.

**Работа в режиме «MF» возможна только в текущем сеансе до выключения приемника.**

- 4.6.5 Для задания необходимых параметров каналов «480», «1К», «10К» необходимо войти в экран меню (рис. 6) вращением левого энкодера по часовой стрелке с одновременным нажатием.

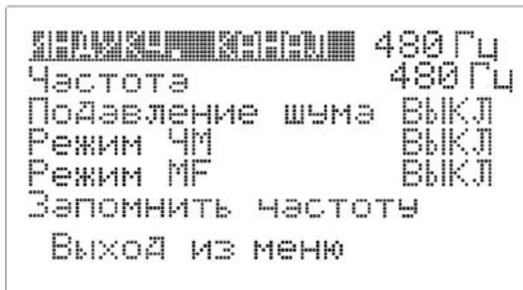


Рисунок 6 – Экран меню

4.6.5.1 Действия в экране меню (пп. 15...17, табл. 4). Активированный параметр высвечивается негативно.

4.6.5.2 Строка «Частота». Изменение частоты возможно на каналах «480» и «10К». Диапазоны возможных частот на канале «480», от 50 до 1030 Гц, на канале «10К» от 1100 до 10000 Гц.

После активации строки меню «Частота» перед числовым значением частоты отображается значок «\*\*», что означает возможность изменения частоты при вращении энкодера с шагом 10 Гц в режиме «480» и с шагом 50 Гц в режиме «10К». Следующее нажатие на левый энкодер убирает «\*\*» – изменение частоты будет происходить с шагом 1 Гц. Новая частота будет действовать только в текущем сеансе – до выключения приемника. Для запоминания установленной частоты перед выходом из экрана меню необходимо активировать пункт «Запомнить частоту». При переходе в основной экран установленное значение частоты будет высвечиваться под значком канала в левом верхнем углу (рис. 7).



Рисунок 7 – Отображение выбранной частоты в основном экране

**Для уменьшения влияния сетевых помех рекомендуется избегать значений частот близких к гармоникам сетевой частоты.**

4.6.5.3 Строка «Подавление шума». После активации этого режима в основном экране появляется соответствующий значок (п. 3, рис. 2). Включение режима «Подавление шума» подавляет сигналы меньше 10...15 % максимального значения шкалы, подчеркивая полезный сигнал.

**Примечание.** Этот пункт меню нельзя активировать при включенном режиме частотной модуляции «Режим ЧМ».

4.6.5.4 Строка «Режим MF». Активация этой строки меню позволяет выбрать режим работы с последовательной сменой двух частот: 480 Гц/1069 Гц или 480 Гц/9796 Гц. Частота меняется каждые две секунды.

**Примечание.** При одновременном включении «Режим MF» и «Подавление шума» значок подавления шума на дисплей не выводится.

- 4.6.5.5 Строка «Режим ЧМ». Исходно режим «ЧМ» выключен и громкость звука в телефонах пропорциональна уровню входного сигнала, а частота сигнала на всех каналах постоянна и равна 1000 Гц. При включенном режиме «ЧМ» частота звукового сигнала в телефонах будет увеличиваться пропорционально уровню входного сигнала. Громкость сигнала при этом постоянна. Изменение уровня входного сигнала от 0 до 100 % повлечет изменение частоты звукового сопровождения со 100 Гц до 1500 Гц.
- 4.7 Работа пассивным индукционным методом на канале «50». Начало работы аналогично п.п. 4.6.1...4.6.3. Вид основного экрана аналогичен рис. 2 с отображением в п. 1 символа канала «50».
- 4.7.1 Исходно на телефонах воспроизводится фактическая частота входного сигнала в диапазоне от 50 Гц до 300 Гц с громкостью пропорциональной его уровню при установленном усилении (режим «Основной» в экране меню).
- 4.7.2 Действия в экране меню (рис. 8) — пп. 15...17, таблица 4.

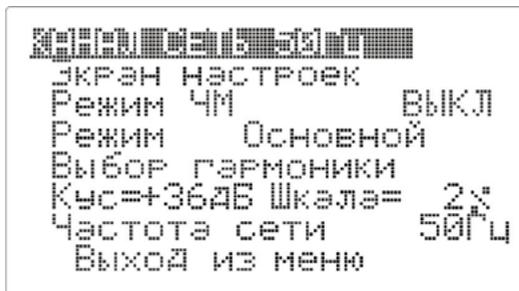


Рисунок 8 – Действия в экране меню

- 4.7.3 Строка «Экран настроек» — не используется.
- 4.7.4 Строка «Режим ЧМ». При работе в этом режиме частота сигнала в телефонах пропорциональна уровню принимаемого сигнала и лежит в диапазоне 100...1500 Гц при неизменной громкости.
- 4.7.5 Строка «Режим». Может принимать одно из двух значений — «Основной» или «Гармоники». Режим «Основной» — п. 4.7.1. Режим «Гармоники» позволяет настроить канал на высоко избирательный прием частоты кратной базовой частоте сети — 50 Гц. Принимаемая частота:

$$f=50xn;$$

где  $n$  — номер гармоники может принимать значения от 1 до 20 и от 23 до 31.

Номер гармоники устанавливается из пункта меню «Выбор гармоник».

Для прослушивания уровня входного сигнала на телефонах, независимо от его частоты, выводится сигнал постоянной частоты 1 кГц.

Режим удобен для работы на коммуникациях, по которым протекает ток с частотой кратной промышленной частоте 50 Гц.

- 4.7.6 Строка меню «Кус», «Шкала» – повторяются цифровые значения усиления и фактического уровня сигнала (дублирует значение оцифрованной шкалы), отображаемых в основном экране. «Кус» можно изменять вращением левого энкодера.
- 4.7.7 Строка меню «Частота сети» позволяет подстроить частоту сети, что может быть важно при анализе гармоник с большим номером. Частота сети может принимать значения от 45 Гц до 65 Гц.
- 4.8 Работа акустическим методом на канале «АУ». Основной экран канала «АУ» (рис. 9).

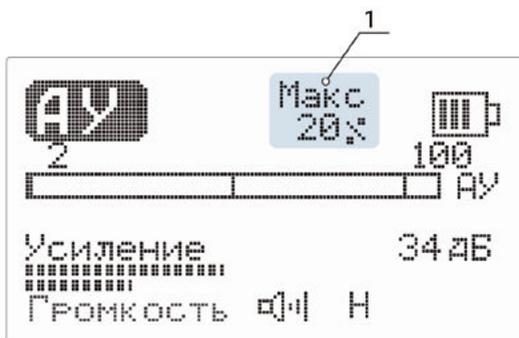


Рисунок 9 – Основной экран канала «АУ»

Значение параметра (п. 1, рис. 9) – индикация при включенном пункте меню «Разность» (п. 4.8.2.4).

- 4.8.1 Линейная шкала графически отображает мгновенный уровень сигнала заполнением шкалы и вертикальной линией, присутствующей до прихода следующего импульса, но не более 3 секунд. Вертикальная линия отображает максимальный уровень текущего импульсного сигнала. Графическое отображение уровня сигналов дублируется динамической индикацией числового значения уровня в течение примерно 0,2 секунды после достижения определенного уровня. Числовое значение дается в процентах от максимального допустимого сигнала. Графическая шкала акустического сигнала отображается только при включенных телефонах.
- 4.8.2 Экран меню канала «АУ» (рис. 10).

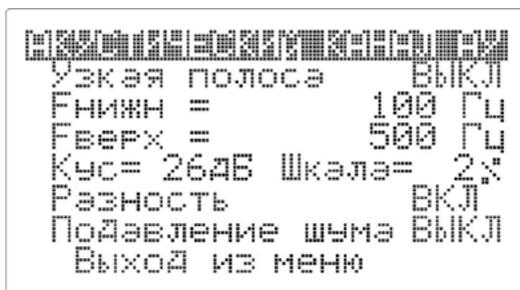


Рисунок 10 – Экран меню канала «АУ»

4.8.2.1 Строка меню «Узкая полоса». В режиме «Выкл» возможна регулировка полосы пропускания частот путем установки граничных частот полосы пропускания — нижней «Fнижн» и верхней «Fверх» — следующие две строки меню. Fнижн может принимать значения от 70 до 1000 Гц. Fверх — от 375 до 3000 Гц. Значение Fнижн не может быть установлено больше Fверх. При активации строк меню Fнижн или Fверх численное значение частоты высвечивается негативно, а перед значением частоты индицируется значок «\*», свидетельствующий о возможной регулировке параметра с шагом 10 Гц. После очередного нажатия левого энкодера значок «\*» исчезает, регулировка возможна с шагом 1 Гц. Следующее нажатие на энкодер — фиксация значения частоты (деактивация строки меню).

4.8.2.2 Строка меню «Узкая полоса» в режиме «ВКЛ» (рис. 11).

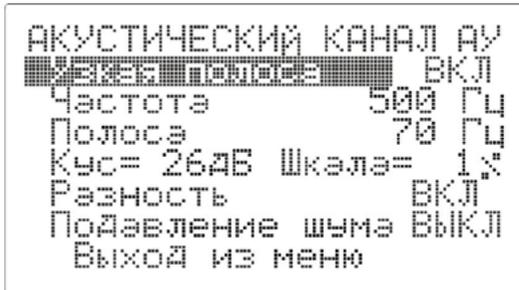


Рисунок 11 – Строка меню «Узкая полоса»

Возможна регулировка центральной частоты полосы пропускания — строка меню «Частота» и ширины полосы пропускания — строка меню «Полоса». Центральная частота может принимать значения от 40 до 4000 Гц. Изменение частоты с шагом 10 Гц или 1 Гц.

Ширину полосы пропускания на центральной частоте 40 Гц можно установить от 2 Гц до 34 Гц. На центральной частоте 4000 Гц полосу пропускания можно установить от 220 Гц до 3400 Гц. Возможные значения ширины полосы пропускания пропорциональны значению центральной частоты. Изменение значения полосы пропускания происходит с шагом 20 % к предыдущему значению.

4.8.2.3 Строки меню «Кус», «Шкала» – аналогично п. 4.7.6.

4.8.2.4 Строка меню «Разность». Отображение на дисплее относительной разности (в %) текущего и предыдущего значений сигнала (п.1, рис. 9). При увеличении сигнала «Разность» – знак «+», при уменьшении «-». Максимальное значение  $\pm 52\%$ .

4.8.2.5 Строка меню «Подавление шума» – аналогично п. 4.6.5.3.

4.8.2.6 Настройки «Fнижн» и «Fверх», а также «Подавление шума» сохраняются при переключении на канал «А+М».

4.9. Работа акустическим методом на канале «АШ». Основной экран канала «АШ» (рис. 12). Полоса пропускания на канале «АШ» 100...2000 Гц. Канал может быть использован для прослушивания всего спектра сигналов, принимаемых датчиком.

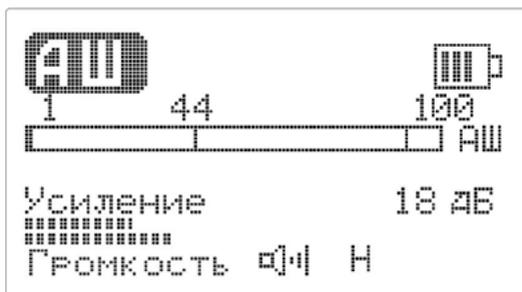


Рисунок 12 – Основной экран меню канала «АШ»

4.9.1 В экране меню канала «АШ» возможно активировать только включение режима «Подавление шума» – п. 4.6.5.3.

4.10 Работа акустико-индукционным методом на канале «А+М». Работа акустико-индукционным методом может производиться с использованием для приема акустического сигнала одного из АК – «АШ» или «АУ» и отдельного ИК («М», «МК») со встроенной в корпус приемника антенной для приема магнитного сигнала. Акустический датчик штатный, подключаемый к МР.

Перед переключением на канал «А+М» необходимо настроить частотные характеристики АК в режиме «АУ» (п. 4.8.2). Индивидуальная настройка частотных характеристик канала «АУ» может существенно ослабить влияние акустических помех при поиске МП. Основной экран канала «А+М» (рис. 13).

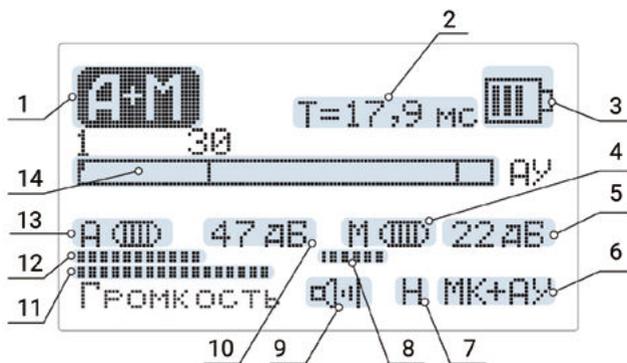


Рисунок 13 – Основной экран канала «А+М»

- 1 – рабочий канал;
- 2 – численное значение задержки акустического сигнала относительно магнитного в миллисекундах;
- 3 – значок состояния аккумуляторной батареи;
- 4 – отображение факта срабатывания порогового устройства магнитного канала;
- 5 – численное значение уровня усиления магнитного канала;
- 6 – индикация каналов подключенных для прослушивания на телефоны;
- 7 – индикатор включения подогрева дисплея;

- 8 – псевдографическая шкала уровня усиления магнитного канала;
  - 9 – значок включения телефона;
  - 10 – численное значение уровня усиления акустического канала
  - 11 – псевдографическая шкала уровня громкости;
  - 12 – псевдографическая шкала уровня усиления акустического канала;
  - 13 – отображение факта срабатывания порогового устройства акустического сигнала;
  - 14 – шкала текущего уровня акустического или магнитного сигналов.
- 4.10.1 Линейная шкала текущего уровня сигнала (п. 14, рис. 13) разделена по горизонтали на две половины. Верхняя половина – уровень акустического сигнала. Нижняя половина – уровень магнитного сигнала. Мгновенный уровень сигнала отображается заполнением шкалы и вертикальной линией, фиксирующей максимум и существующий до прихода следующего импульса, но не более 3 секунд. Переключение шкал происходит автоматически при изменении усиления в магнитном или акустическом канале. Активной является шкала, в которой изменения усиления проводились последними. Графическое отображение уровня сигналов дублируется динамической индикацией числового значения уровня в течение примерно 0,2 секунды после достижения определенного уровня. Числовое значение дается в процентах от максимального допустимого сигнала.
- 4.10.2 Регулировка усиления акустического канала производится вращением левого энкодера. Вращением правого энкодера регулируется громкость или усиление в канале «МК». Переключение громкость/усиление в канале «МК» происходит при повороте влево с нажатием правого энкодера. При использовании правого энкодера в качестве регулятора громкости, надпись «Громкость» в левом нижнем углу дисплея отображается негативно.
- 4.10.3 Для корректной работы приемника в данном режиме необходимо установить такой уровень усиления в каналах «А» и «М», при котором происходит синхронная с импульсами ударного генератора индикация срабатывания пороговых устройств – заполнение овальных значков справа от знаков «А» и «М» (п. 4 и п. 13, рис. 13). Это будет происходить при уровне сигналов порядка 90 % от максимума. Установленный уровень сигналов должен поддерживаться неизменным на каждом шаге при продвижении по трассе поиска. Выполнение этого условия обеспечит достоверную оценку ключевого параметра режима «А+М» – задержки распространения акустического сигнала (п. 2, рис. 13).
- 4.10.4 В зависимости от выбранного значения в строке экрана меню «Выход на шкалу», справа от торца шкалы отображается обозначение канала («АШ», «АУ», «МК»), с которого выводится информация на шкалу.
- 4.10.5 Осуществляя поиск в режиме «А+М», необходимо находиться с приемником точно над трассой кабеля. Ориентировать приемник так, чтобы длинная грань передней панели располагалась горизонтально и перпендикулярно трассе. Это обеспечит максимальную чувствительность магнитного канала.
- 4.10.6 Экран меню режима «А+М» (рис. 14).

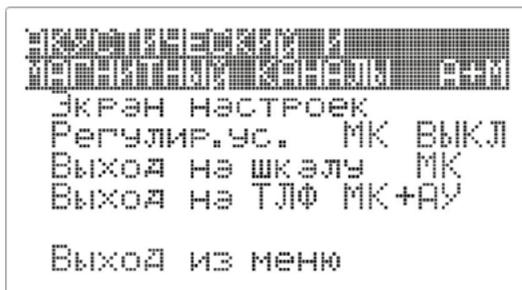


Рисунок 14 – Экран меню режима «А+М»

- 4.10.6.1 Строка меню «Экран настроек» – не используется.
- 4.10.6.2 Строка меню «Регулировка усиления МК». Выбор параметра «ВКЛ» устанавливает правый энкодер в качестве регулятора усиления канала «М» при работе в основном экране. Если выбрано значение «ВЫКЛ», правый энкодер в основном экране будет выполнять функции регулятора громкости.
- 4.10.6.3 Строка меню «Выход на шкалу». В зависимости от выбранного значения на шкалу выводится значение уровня сигнала «АШ» или «АУ» – верхняя половина шкалы или «МК» – нижняя половина шкалы. В основном экране выбранный вариант будет отображен справа от торца шкалы символами «АШ», «АУ», или «МК».
- 4.10.6.4 Строка меню «Выход на ТЛФ». Выбранный канал («АУ», «МК» или «АУ+МК») подключается для прослушивания к телефонам. В основном экране символ выбранного канала отображается в правом нижнем углу (п. 6, рис. 13).
- 4.11 Работа потенциальным методом. А-рамка подключается к МР приемника. Метод эффективен при использовании каналов «480» и «1К».
- 4.12 Работа с накладной рамкой. Накладная рамка НР-100К для выбора кабеля из пучка и поиска места повреждения кабеля подключается к МР. Может использоваться на каналах «50», «480», «1К», «10К». При высоком уровне сигнала возможно использование накладной рамки без приемника. В этом случае сигнал прослушивается на телефонах, подключенных непосредственно к рамке через кабель переходной для накладной рамки К6.
- 4.13 Типовые неисправности и методы их устранения (см. таблица 7).

Таблица 7

1	При нажатии кнопки ВКЛ появляется надпись <b>«БАТАРЕЯ РАЗРЯЖЕНА»</b> .	Подзарядить (заменить) АБ.
2	В телефонах не прослушиваются собственные шумы приемника в положении МАХ громкости и усиления.	Проверить на отсутствие обрывов в телефонном кабеле.
3	Отсутствует прием или мала чувствительность приемника.	Проверить на отсутствие обрывов цепи магнитной антенны, акустического датчика или накладной рамки.

## 5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 5.1 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца.
- 5.2 Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно производить ремонт вышедшего из строя изделия.
- 5.3 Гарантии изготовителя не распространяются на случаи, связанные с нарушением указаний по эксплуатации.

## 6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

- 6.1 Приемник поисковый ПП-500К заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 27.90.11-005-14714631-2024, проверен и признан годным к эксплуатации.

Представитель предприятия:

М.П.

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

Общество с ограниченной ответственностью  
«Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем»»



# АНТЕННА МАГНИТНАЯ МА-500К

ЭТИКЕТКА  
ПУИА.566115.020-02 ЭТ

## 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Антенна магнитная МА-500К используется в качестве внешнего датчика, подключаемого к Приемнику поисковому ПП-500К, при поиске трасс, мест повреждения и определении глубины залегания подземных электрических силовых кабелей и трубопроводов с применением индукционного метода.

МА-500К предназначена для преобразования магнитного поля, создаваемого обследуемой коммуникацией, в электрический сигнал.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1	Диапазон принимаемых частот, Гц	50 ...10 <sup>4</sup>
2	Индуктивность при частоте 1 кГц, мГн	43,5±1
3	Диапазон рабочих температур, °С	от -30 до +40
4	Максимальная относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	90
5	Атмосферное давление, мм рт. ст.	630... 800
6	Габаритные размеры, мм	800 × 60 × 90
7	Масса, кг	0,6

## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки входит:

1	Антенна магнитная МА-500К ПУИА.566115.020-02	1 шт.
2	Чехол	1 шт.
3	Антенна магнитная МА-500К этикетка ПУИА.566115.020-02 ЭТ	1 экз.

## 4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Беречь от ударов и открытой влаги.

4.2 Поворотная головка Антенны магнитной МА-500К позволяет фиксировать чувствительный элемент антенны, находящийся в пластмассовом стержне и являющийся элементом поворотной головки, под углами 90°, 45° или 0° относительно основной геометрической оси антенны. Выбор угла установки поворотной головки определяется выполняемой задачей и предпочтениями оператора.

**ВНИМАНИЕ: Чувствительный элемент обладает значительной хрупкостью, в связи с чем недопустимы:**

- чрезмерные усилия при изменении угла установки чувствительного элемента,
- ударные воздействия на стержень с чувствительным элементом.

## 5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 5.1 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца.
- 5.2 Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно производить ремонт вышедшего из строя изделия.
- 5.3 Гарантии изготовителя не распространяются на случаи, связанные с нарушением указаний по эксплуатации.

## 6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

- 6.1 Антенна магнитная МА-500К заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 27.90.11-005-14714631-2024, проверена и признана годной к эксплуатации.

Представитель предприятия:

М.П.

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

Общество с ограниченной ответственностью  
«Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем»»



ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И СПЕЦТЕХНИКИ

# РАМКА НАКЛАДНАЯ НР-100К

ЭТИКЕТКА

ПУИА.566115.021-01 ЭТ

## 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Рамка накладная НР-100К используется совместно с Приемником поисковым ПП-500К или специальным Телефоном головным ТФ-500 для выбора искомого кабеля в пучке других кабелей и определения места повреждения кабеля индукционным методом. НР-100К предназначена для преобразования магнитного поля, создаваемого обследуемой коммуникацией, в электрический сигнал.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1	Диапазон принимаемых частот, Гц	50 ...10 <sup>4</sup>
2	Индуктивность, мГн	100
3	Диапазон рабочих температур, °С	от -30 до +40
4	Максимальная относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	90
5	Атмосферное давление, мм рт. ст.	630... 800
6	Габаритные размеры, мм	95 × 74 × 28
7	Масса, кг	0,2

## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки входит:

1	Рамка накладная НР-100К ПУИА.566115.021-01	1 шт.
2	Рамка накладная НР-100К этикетка ПУИА.566115.021-01 ЭТ	1 экз.

## 4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 4.1 Беречь от ударов и открытой влаги.
- 4.2 Выбор кабеля из пучка осуществлять в соответствии с указаниями методической документации по использованию накладной рамки.

## 5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 5.1 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца.
- 5.2 Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно производить ремонт вышедшего из строя изделия.
- 5.3 Гарантии изготовителя не распространяются на случаи, связанные с нарушением указаний по эксплуатации.

## 6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

6.1 Рамка накладная НР-100К заводской номер \_\_\_\_\_  
соответствует техническим условиям ТУ 27.90.11-005-14714631-2024, проверена  
и признана годной к эксплуатации..

Представитель предприятия:

М.П.

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

Общество с ограниченной ответственностью  
«Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем»»



ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И СПЕЦТЕХНИКИ

# ДАТЧИК АКУСТИЧЕСКИЙ АД-500К

ЭТИКЕТКА

ПУИА.566115.022-04 ЭТ

## 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

- 1.1 Датчик акустический АД-500К используется совместно с Приемником поисковым ПП-500К или Приемником акустическим ПА-1000К при поиске мест поврежденных подземных электрических силовых кабелей акустическим методом.
- 1.2 Датчик акустический АД-500К предназначен для преобразования механических колебаний грунта в электрический сигнал.
- 1.3 Подключение АД-500К производится к многофункциональному разъему (МР) приемника ПП-500К или ПА-1000К.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1	Диапазон принимаемых частот, Гц	$10^2 \dots 4 \times 10^3$
2	Диапазон рабочих температур, °С	от -30 до +40
3	Максимальная относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	90
4	Атмосферное давление, мм рт. ст.	630... 800
5	Габаритные размеры, мм	h = 770
		Ø = 130
6	Масса, кг	2

## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки входит:

1	Датчик акустический АД-500К ПУИА.566115.022-04	1 шт.
2	Тренога	1 шт.
3	Стержень	1 шт.
4	Ручка	1 шт.
5	Датчик акустический АД-500К этикетка ПУИА.566115.022-04 ЭТ	1 экз.

## 4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 4.1 Беречь от ударов и открытой влаги.
- 4.2 Чтобы обеспечить оптимальную чувствительность, установка АД-500К должна производиться с учетом механических свойств грунта.

Назначение дополнительных приспособлений:

- штырь ввинчивается в основание датчика для заглубления в рыхлый грунт;
- тренога используется при работе на грунте средней твердости.

- при плохой слышимости на мягком грунте рекомендуется устанавливать АД на дополнительное жесткое основание (металлическая плита, камень и т.п.).

Во всех случаях при значительном ветре не рекомендуется устанавливать на АД ручку для его переноски.

## 5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 5.1 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца.
- 5.2 Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно производить ремонт вышедшего из строя изделия.
- 5.3 Гарантии изготовителя не распространяются на случаи, связанные с нарушением указаний по эксплуатации.

## 6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

- 6.1 Датчик акустический АД-500К заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 27.90.11-005-14714631-2024, проверен и признан годным к эксплуатации.

Представитель предприятия:

М.П.

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

Общество с ограниченной ответственностью  
«Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем»



ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И СПЕЦТЕХНИКИ

# УСТРОЙСТВО ЗАРЯДНОЕ УЗ-500К

ЭТИКЕТКА

ПУИА.566115.057 ЭТ

## 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Устройство предназначено для заряда аккумуляторной батареи Приемника поискового ПП-500К, Приемника акустического ПА-1000К.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1	Напряжение питания переменное 50Гц, В	220±10 %
2.2	Выходное постоянное напряжение, В	12
2.3	Выходной ток, мА	600
2.4	Диапазон рабочих температур, °С	+10... -40
2.5	Относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	90
2.6	Атмосферное давление, мм рт. ст.	630... 800
2.7	Габаритные размеры, мм	58 × 107 × 85
2.8	Масса, кг	0,35

## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки входит:

1	Устройство зарядное УЗ-500К ПУИА.566115.057	1 шт.
2	Устройство зарядное УЗ-500К этикетка ПУИА.566115.057 ЭТ	1 экз.

## 4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 Беречь от ударов и открытой влаги.

4.2 Не оставляйте зарядное устройство подключенным к Приемнику и к сети после выключения Приемника.

## 5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца.

5.2 Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно производить ремонт вышедшего из строя изделия.

5.3 Гарантии изготовителя не распространяются на случаи, связанные с нарушением указаний по эксплуатации.

## 6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

6.1 Устройство зарядное УЗ-500К заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 27.90.11-005-14714631-2024, проверено и признано годным к эксплуатации.

Представитель предприятия:

личная подпись

расшифровка подписи

дата

М.П.

Общество с ограниченной ответственностью  
«Завод промышленной электроники и спецтехники «Ангстрем»



ЗАВОД ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И СПЕЦТЕХНИКИ

**ТЕЛЕФОН  
ГОЛОВНОЙ  
ТФ-500**

**ЭТИКЕТКА  
ПУИА.566115.012-04 ЭТ**

## 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

1.1 Телефон головной ТФ-500 предназначен для эксплуатации в комплекте с Приемниками поисковыми ПА-1000К, ПП-500К.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1	Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20 ...8000
2	Модуль полного электрического сопротивления, Ом	300 ± 50
3	Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ	6
4	Максимальное напряжение, В	10
5	Максимальный уровень звукового давления, дБ не менее	130
6	Коэффициент гармоник, %, не более	5
7	Затухание внешних шумов в амбушюрах, в диапазоне 125...8000 Гц, дБ, не менее	31
8	Диапазон рабочих температур, °С	от -30 до +40
9	Максимальная относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	90
10	Атмосферное давление, мм рт. ст.	630... 800
11	Габаритные размеры, мм	195 × 135 × 93
12	Масса, кг	0,3

## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки входит:

1	Телефон головной ТФ-500 ПУИА.566115.012-04	1 шт.
2	Телефон головной ТФ-500 этикетка ПУИА.566115.012-04 ЭТ	1 экз.

## 4 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 4.1 Регулировка прилегания наушников к голове осуществляется перемещением их по скобе.
- 4.2 В целях соблюдения требований гигиены необходимо регулярно подвергать санобработке скобу и амбушюры мылом и теплой водой.
- 4.3 Во избежание преждевременного выхода из строя оберегать телефоны от ударов и падений, а соединительный шнур от резких перегибов и рывков. Не допускать попадания жидкости в звукоизлучающие отверстия при санобработке.

## 5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 5.1 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца.
- 5.2 Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно производить ремонт вышедшего из строя изделия.
- 5.3 Гарантии изготовителя не распространяются на случаи, связанные с нарушением указаний по эксплуатации.

## 6 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

- 6.1 Телефон головной ТФ-500 заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 27.90.11-005-14714631-2024, проверен и признан годным к эксплуатации.

Представитель предприятия:

М.П.

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

