

**СВЕРХПОРТАТИВНЫЙ ОБНАРУЖИТЕЛЬ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

«ЛОРНЕТ-24»

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
ПАСПОРТ**



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

1. Введение.

Портативный обнаружитель полупроводниковых элементов «ЛОРНЕТ-24» (в дальнейшем обнаружитель) предназначен для поиска и обнаружения электронных устройств, находящихся как в активном, так и в выключенном состоянии.

Работа обнаружителя основана на свойстве полупроводниковых элементов переизлучать вторую и третью гармоники при облучении их зондирующим СВЧ сигналом. Максимальный отклик от полупроводниковых элементов искусственного происхождения наблюдается на второй гармонике зондирующего сигнала. А при облучении окисных пленок естественного происхождения, максимум отклика приходится на третью гармонику зондирующего сигнала.

Обнаружитель «ЛОРНЕТ-24» позволяет проводить анализ откликов облучаемых объектов как по второй, так и по третьей гармоникам зондирующего сигнала, что дает возможность надежно идентифицировать электронные устройства и естественные окисные полупроводники.

Обнаружитель автоматически находит наилучший частотный канал приема, свободный от помех, что позволяет работать с прибором даже в сложной электромагнитной обстановке. Алгоритм перестройки частоты, используемый в обнаружителе «ЛОРНЕТ-24», автоматически выбирает частоту зондирующего сигнала с минимальным уровнем помех приема 2-й гармоники.

Примененная цифровая обработка демодулированного сигнала, позволяет получить максимальную чувствительность.

В обнаружителе предусмотрены два вида излучаемых сигналов:

- непрерывное излучение несущей частоты (CW);
- импульсная модуляция несущей частоты со скважностью 100 (Pulse).

Это даёт возможность сочетать большую дальность обнаружения с уверенной идентификацией обнаруженных устройств.

Наличие режима автоматического регулирования выходной мощности существенно облегчает работу оператора.

Обнаружитель может индицировать на светодиодном табло одновременно уровни сигналов второй и третьей гармоник. Кроме того, уровень второй или третьей гармоники попеременно можно оценивать на слух по частоте следования щелчков, воспроизводимых через встроенный громкоговоритель или беспроводные наушники.

Наличие детектора огибающей переизлученного СВЧ сигнала позволяет прослушивать работающие радиомикрофоны и использовать эффект акустозавязки для облегчения поиска.

2. Технические параметры.

2.1. Виды излучаемого сигнала:

- непрерывное излучение несущей частоты;
- импульсная модуляция несущей частоты со скважностью 100;

2.2. Несущая частота фиксированная с шагом 0,2 МГц в диапазоне 2409,6 ...2410,4 МГц. Выбор частоты осуществляется автоматически. Предусмотрена

возможность излучения на несущей частоте, имеющей минимум помех в тракте приемника 2-й гармоники.

2.3. Максимальная мощность излучения в непрерывном режиме излучения не более 1 Вт.

2.4. Пиковая мощность излучения в импульсном режиме не более 10 Вт.

2.5. Излучаемая мощность регулируется автоматически или вручную. Динамический диапазон регулирования составляет 30 дБ от максимального значения выходной мощности и разделен на 11 градаций.

2.6. Реальная чувствительность радиоприемных устройств не хуже минус 140 дБВт при соотношении сигнал/шум 10дБ.

2.7. Частоты настройки радиоприемных устройств равны удвоенной и утроенной частотам передатчика.

2.8. Динамический диапазон приемного тракта не менее 70 дБ.

2.9. Время непрерывной работы от литий-ионного аккумулятора при максимальной излучаемой мощности не менее:

3 часов для режима импульсной модуляция несущей частоты (Pulse)

и не менее 1,5 часа для режима непрерывного излучение несущей частоты (CW).

2.10. Вес снаряженного изделия не более 0,75 кг.

2.11. Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды 5...40 °С.

- атмосферное давление не менее 450 мм. рт. ст.

3. Состав изделия, конструкция и принадлежности.

3.1. Изделие состоит из блоков, устройств и принадлежностей, перечисленных в таблице:

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Приемо-передающий антенный блок с пультом управления.	1
2	Аккумуляторная батарея (АКБ)	1
3	Зарядное устройство для аккумуляторной батареи.	1
4	Сетевой адаптер для зарядного устройства	1
5	Беспроводные телефоны в составе: радиоприемное устройство и наушники.	1
6	Руководство по эксплуатации, паспорт.	1
7	Упаковка	1
8	Отдельная опция - дополнительная АКБ.	1

Внешний вид изделия показан на рис. 1, где:

1- светодиодный индикатор;

2- приемо-передающий антенный блок, совмещенный с индикатором;



Рис. 1

3- пульт управления, аккумуляторная батарея (прикреплена снизу).

Беспроводные наушники, зарядные устройства и дополнительные аккумуляторные батареи на рисунке не показаны.

4. Назначение основных узлов и блоков обнаружителя.

4.1. Приемо-передающий антенный блок со встроенными светодиодными индикаторами (показан на рис. 2) осуществляет:

- Анализ помеховой загрузки радиоприемного тракта устройства, который проводится при каждом включении радиопередатчика обнаружителя и автоматический выбор оптимального канала работы обнаружителя. Поэтому во время работы при появлении мешающего сигнала (при работе в сложной электромагнитной обстановке) рекомендуется периодически выключать передатчик обнаружителя и затем включать его, тем самым автоматически осуществляя выбор оптимальной частоты излучения, обеспечивающей наилучшую чувствительность и дальность обнаружения полупроводниковых элементов.

- Формирование непрерывного или импульсного СВЧ-сигнала.
- Приём и цифровую обработку сигналов второй и третьей гармоник частоты излучения. Одновременная индикация уровней сигналов второй и третьей гармоник позволяет уверенно отличать сигналы искусственных полупроводников, входящих в состав электронных устройств, от естественных коррозионных, возникающих при окислении мест соединений различных металлов.

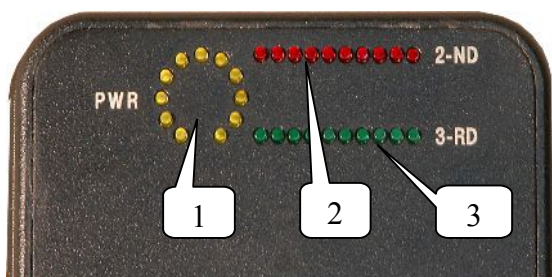


Рис. 2

или на внутренний динамик. В обнаружителе предусмотрена возможность регулировки уровня звука на 20 дБ. Прослушивание демодулированных сигналов 2-й и 3-ей гармоник осуществляется оператором поочередно.

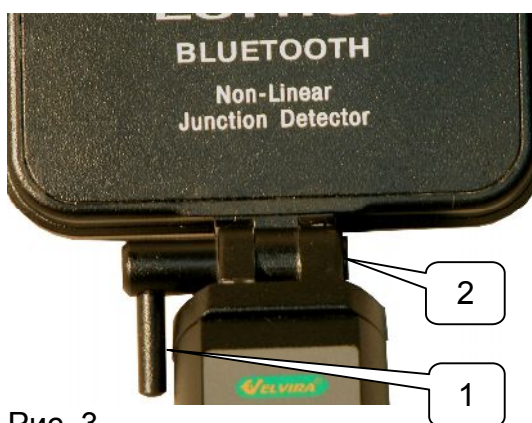


Рис. 3

- Демодуляцию откликов второй и третьей гармоник, усиление их до уровня, необходимого для прослушивания на наушники или на внутренний динамик. В обнаружителе предусмотрена возможность регулировки уровня звука на 20 дБ. Прослушивание демодулированных сигналов 2-й и 3-ей гармоник осуществляется оператором поочередно.
- Индикацию уровня зондирующего сигнала (1), сигналов второй (2) и третьей (3) гармоник (Рис. 2).

4.2. Шарнирное соединение приемо-передающего антенного блока с ручкой (см. рис. 3) предназначено для перевода блока в транспортное положение и фиксации положение антенны, удобного для проведения поисковых работ.

На рис. 3 обозначены:
 1 - ручка фиксатора шарнира;
 2 - шарнирное соединение.

4.3. Пульт управления предназначен для управления работой обнаружителя. Пульт состоит из корпуса, выполняющего функции ручки к которому прикрепляется аккумуляторная батарея. В корпусе расположена плата управления, кнопки управления режимами работы и светодиоды индикации рабочих режимов. Кнопки управления по функциональному признаку разделены на две группы: «AUDIO», расположенная в верхней половине пульта, и «POWER RF», занимающая его нижнюю половину. Пульт управления показан на рис.4.



Рис. 4

1 – индикаторы и кнопка **LSTN** переключения звуковой индикации на выход 2-й или 3-й гармоники.
 2 – индикаторы и **кнопка OUT** переключения звукового выхода на наушники или встроенный громкоговоритель.
 3 – индикаторы и **кнопка RF** переключения видов излучения зондирующего сигнала (CW – непрерывный, PULSE – импульсный).
 К группе «POWER RF» относятся:
 – индикаторы и **кнопка PWR** включения/выключения передатчика зондирующего сигнала. После включения, по умолчанию, устанавливается режим автоматической (AUTO) регулировки выходной мощности. Для перехода в режим ручной регулировки выходной мощности (MNL) следует после включения передатчика нажать одну из кнопок **LEVEL**. Для обратного перехода следует выключить и затем включить передатчик.
 5,6 – индикатор и кнопка управления аттенюатора радиоприемного устройства.
 7,8 – кнопки **LEVEL** управления мощностью излучаемого сигнала в режиме MNL и AUTO (↑ - увеличение, ↓ - уменьшение). В режиме AUTO перед включением передатчика зондирующего сигнала имеется возможность установки максимального порога мощности нажатием кнопки **LEVEL** (↓ или ↑).
 9,10 - **кнопки Volume** регулировки громкости (↑ - увеличение, ↓ - уменьшение).

Функции индикаторов пульта управления: Непрерывное свечение любого индикатора соответствует положению «включено», отсутствие свечения – положению «выключено». Одновременное мигание всех индикаторов пульта управления указывает на разряженность АКБ и необходимость ее замены.

4.4. На боковой поверхности пульта управления (см. 1 на рис. 5) располагается движковый выключатель питания. Контрастной точкой отмечено



Рис. 5



Рис. 6

положение движка, соответствующее положению «ВКЛ». Изделие работоспособно только при подключении к нему заряженной аккумуляторной батареи. Аккумуляторная батарея навинчивается на тыльную сторону пульта управления. Внешний вид АКБ приведен на рис. 6.

В процессе навинчивания АКБ следует полностью исключить возможность случайного закорачивания плюсового контакта батареи (см. 1 рис. 6) с корпусом.

Внимание! При длительных перерывах в работе рекомендуется снимать АКБ с изделия и хранить ее отдельно.

4.5. Заряд АКБ должен осуществляться строго при помощи сетевого адаптера и зарядного устройства, входящих в комплект поставки. Использование иных зарядных устройств не допускается. Зарядное устройство в сборе с АКБ

показано на рис. 7. Для заряда необходимо навинтить АКБ (см. рис. 6 и 1 на рис. 7) на тыльную часть зарядного устройства. С его лицевой стороны подключить к соответствующему гнезду (см. 4. на Рис. 7) низковольтный разъем сетевого адаптера. В процессе навинчивания следует полностью исключить возможность случайного закорачивания плюсового контакта батареи (см. 1 рис. 6) с корпусом.

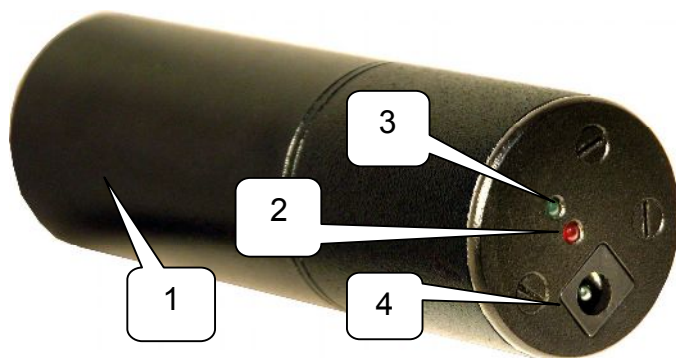


Рис. 7

При включении зарядного устройства (подключение адаптера к сети), а также в процессе заряда горит красный светодиод (см. 2 на Рис. 7). После полного заряда аккумулятора красный светодиод гаснет и загорается зеленый светодиод (см. 3 на Рис. 7). Время заряда полностью разряженной исправной АКБ не превышает пяти часов. В случае неисправности (заряд не завершается в течение

5 часов) зарядное устройство автоматически отключается, оба индикаторных светодиода гаснут.

4.6 Беспроводные телефоны состоят из радиоприемного устройства (ПРМ) и наушников.

Внешний вид ПРМ и расположение органов управления показан на рис.9

Порядок работы с ПРМ.

- При помощи сетевого адаптера, входящего в комплект поставки, по индикатору заряда произвести полный заряд встроенного аккумулятора.

Использование других сетевых адаптеров не допускается.

- Подключить головные телефоны через соответствующее гнездо ПРМ.
- Включить ПРМ движковым выключателем (контроль по индикатору включения).
- Регулятором громкости установить комфортный уровень звука.
- Если ПРМ включить при выключенном обнаружителе полупроводниковых элементов «ЛОРНЕТ», то в головных телефонах при повышенной громкости прослушивается только шумовой сигнал. После включения в наушниках возникают

звуковые индикаторные сигналы, соответствующие режиму работы обнаружителя полупроводниковых элементов.

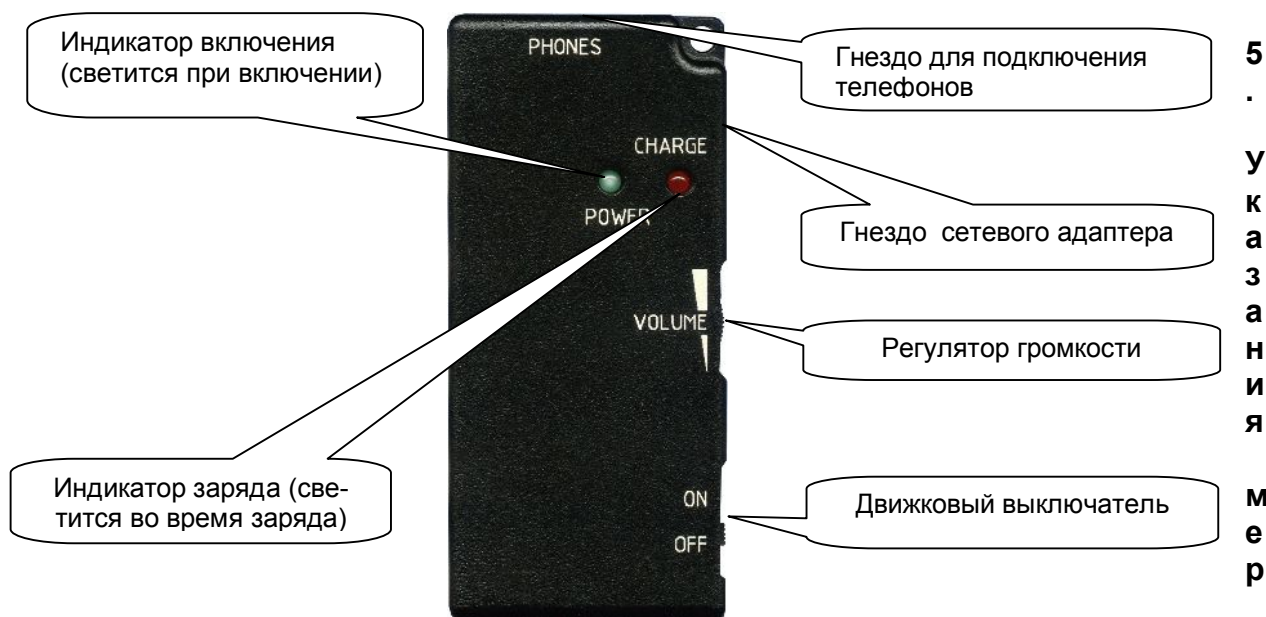


Рис. 9

5
.
У
к
а
з
а
н
и
я
М
е
р
б
е
з

опасности.

5.1. По требованиям электробезопасности обнаружитель относится к классу защиты 1.

5.2. К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами и радиоизмерительными приборами, имеющими открытые излучатели радиочастотной энергии.

6. Порядок работы.

6.1. Вынуть обнаружитель из упаковки. При необходимости зарядить аккумуляторные батареи.

При транспортировке изделия при отрицательной температуре воздуха необходимо, не включая его, выдержать прибор при комнатной температуре не менее 30 мин.

6.2. Для начала работы установить аккумуляторную батарею прибора и включить обнаружитель выключателем питания, расположенном на пульте управления (см. рис.5). При этом на пульте управления засветится два индикатора 2-ND и 3-RD, указывающих на то, что питание обнаружителя включено.

На антенном блоке (круговая шкала индикатора мощности зондирующего сигнала) должен светиться один желтый светодиод. Его начальное положение соответствует максимальной мощности зондирующего сигнала. При этом передатчик зондирующего сигнала выключен (включается только после нажатия на кнопку PWR).

Световые индикаторы второй и третьей гармоник не должны светиться (допускается засветка первых светодиодов шкал 2-ND и 3-RD).

Включить передатчик зондирующего сигнала, нажатием кнопки PWR. При этом включается импульсный режим передатчика и режим автоматической регулировки

мощности передатчика. Мощность излучаемого сигнала изменяется в зависимости от уровня сигнала на входе приемника второй гармоники. В данном режиме на динамик или головные телефоны выводится звуковая информация об отклике сигнала второй гармоники. При включении режима 3-RD кнопкой LSTN на пульте управления будет происходить автоматическая регулировка выходной мощности передатчика в зависимости от уровня сигнала на входе приемника третьей гармоники.

На динамик или головные телефоны выводится звуковая информация об отклике сигнала третьей гармоники.

Для перехода в режим ручной регулировки мощности зондирующего сигнала (зажигается индикатор MNL) следует после включения передатчика зондирующего сигнала нажать одну из кнопок LEVEL.

Для обратного перехода следует выключить и затем включить передатчик зондирующего сигнала.

Для прослушивания отклика сигнала по третьей гармонике необходимо включить режим 3-RD кнопкой LSTN на пульте управления

Обычно при работе в помещениях, где существует большое количество электронных приборов, рекомендуется уменьшать уровень зондирующего сигнала на 2-4 положения против часовой стрелки от первоначального.

Оптимальный уровень зондирующего сигнала подбирается опытным путем,

6.3. Одновременное мигание всех индикаторов пульта управления указывает на разряженность аккумулятора и необходимость его скорейшей замены. При этом следует выключить питание и заменить аккумулятор.

6.4. При необходимости прослушивания сигнала отклика на телефоны, переключить звуковую индикацию в режим головных телефонов, для чего нажать на пульте управления соответствующую кнопку (см. 2 на рис.4) и включить беспроводные телефоны (в соответствии с их инструкцией по эксплуатации).

Внимание:

- 1.) Не направлять антенну в сторону оператора и находящихся рядом людей.
- 2.) При работе с изделием следует постоянно следить за состоянием аккумуляторных батарей, своевременно (по сигналу индикаторов) производить их смену. Батареи должны храниться в заряженном состоянии.
- 3.) Зарядка должна производиться только в зарядном устройстве, входящем в комплект.
- 4.) Самостоятельная сборка/разборка батарей и использование нестандартных зарядных устройств категорически не допускаются.
- 5.) По завершению работы и при длительных перерывах рекомендуется аккумуляторную батарею изымать из обнаружителя.
- 6.) Во избежание закорачивания выводов (см. 1 на рис. 6), в неиспользуемом состоянии, аккумуляторные батареи должны находиться в изолирующих чехлах.

7. Рекомендации по поиску.

7.1. Убрать, по возможности, из контролируемого помещения, имеющиеся электронные устройства. Если этого сделать нельзя, то обследование необходимо вести при пониженной мощности излучения.

7.2. Установить максимальную выходную мощность и один из режимов работы приемника.

- 7.3.** Расположить антенный блок параллельно обследуемой поверхности на расстоянии не более 10 см.
- 7.4.** Медленно перемещая антенный блок, параллельно обследуемой поверхности и изменяя ориентацию антенн, визуально по индикатору проанализировать характер изменения принимаемого сигнала по второй и третьей гармоникам (на звук частота повторения щелчков должна быть максимальной).
- 7.5.** Анализ уровней принимаемого отраженного сигнала по второй и третьей гармоникам осуществляется по количеству зажженных светодиодов на соответствующей индикаторной шкале.
- 7.6.** Удалите антенный блок от исследуемой поверхности или уменьшите выходную мощность и повторите измерения, изложенные в п. 7.4. настоящей инструкции. Для более точной локализации и защиты радиоприемных устройств от перегрузок возможно введение ослабления сигнала при помощи аттенюаторов.
- 7.7.** При обнаружении искусственного р-п перехода, как правило, наблюдается устойчивое свечение светодиодов индикатора по второй гармонике отраженного сигнала. При простукивании предполагаемого места нахождения р-п перехода, показания светодиодов не изменяются.
- 7.8.** При обнаружении естественного р-п перехода, наблюдается устойчивое свечение светодиодов индикаторов по третьей гармонике отраженного сигнала. При интенсивном постукивании по исследуемой поверхности показания индикаторов по третьей гармонике, как правило, изменяются.
- Предложенная методика поиска не отражает всех нюансов, возникающих в конкретных случаях, и носит рекомендательный характер.