СВЧ ОБНАРУЖИТЕЛЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

« Л О Р Н Е Т - 3 6 »

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ПАСПОРТ



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

1. Введение

СВЧ обнаружитель полупроводниковых элементов «ЛОРНЕТ-36» (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 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. Примененная цифровая обработка демодулированного сигнала, позволяет получить максимальную чувствительность.

Применение параболической антенны, обладающей большим коэффициентом усиления (20 дБ на частоте 3600МГц) позволило увеличить дальность обнаружения нелинейных элементов и обеспечить их точную локализацию в пространстве. Для удобства оператора обнаружитель снабжен лазером, подсвечивающим место, на которое направлена антенна.

В обнаружителе предусмотрены два вида излучаемых сигналов:

- импульсная модуляция несущей частоты со скважностью 160 (Pulse).
- импульсная модуляция несущей частоты со скважностью 20 (CW).

Режим CW предназначен для прослушивания огибающей принятого сигнала на встроенный динамик (или наушники), и может быть использован для выявления работающих аналоговых радиомикрофонов за счет возникновения акустозавязки.

Наличие режима автоматического регулирования выходной мощности существенно облегчает работу оператора.

Обнаружитель может одновременно индицировать на светодиодных индикаторах 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.

2. Технические параметры

2.1. Виды излучаемого сигнала:

- импульсная модуляция несущей частоты со скважностью 160 (Pulse).
- импульсная модуляция несущей частоты со скважностью 20 (CW).

2.2. Несущая частота - фиксированная с шагом 13 МГц в диапазоне 3581,5 ...3607,5 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 со скважностью 160 (Pulse) - не менее 18 Вт.

2.4. Максимальная мощность излучения со скважностью 20 (CW) - не менее 12 Вт.

2.5. Излучаемая мощность регулируется автоматически или вручную. Диапазон

регулирования мощности составляет 22 дБ от максимального значения и разделен на 11 градаций.

2.6. Коэффициент усиления передающей антенны на частоте 3600МГц – не менее 20 дБ, ширина диаграммы направленности по уровню минус 3дБ не более 16 градусов.

2.7. Чувствительность радиоприемных устройств не хуже минус 110 дБм (загорается первый светодиод).

2.8. Частоты настройки радиоприемных устройств равны удвоенной и утроенной частотам передатчика и составляют 7163…7215 МГц и 10744,5…10822,5 МГц соответственно.

2.9.. Динамический диапазон приемного тракта - 30 дБ (20 дБ диапазон светодиодного индикатора и 10 дБ регулировка усиления с помощью кнопки АТТ).

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

- 3 часов для режима импульсной модуляция несущей частоты со скважностью 160 (Pulse),
- 2 часов для режима импульсной модуляция несущей частоты со скважностью 20 (CW).

2.11. Вес изделия не более 1,4 кг.

2.12. Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды 5…40 ºС;
- атмосферное давление 450 … 800 мм рт. ст.

3. Состав изделия, конструкция и принадлежности

Изделие состоит из блоков, устройств и принадлежностей, перечисленных в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование	Кол.	Примечание
1	Приемо-передающий блок с пультом управления и встроенным контейнером для аккумуляторной батареи	1	
2	Сменные литий-ионные аккумуляторные батареи	2	
3	Контейнер для зарядки аккумуляторной батареи	1	
4	Зарядное устройство для аккумуляторной батареи приемо-передающего блока	1	
5	Радиоприемное устройство с сетевым адаптером для зарядки его аккумулятора и наушниками	1	
6	Техническое описание и инструкция по эксплуатации, паспорт	1	В одной брошюре
7	Сумка	1	



Рис. 1
Внешний вид обнаружителя и его зарядное устройство



Рис. 2

На рис.2. показаны приемник, сетевой адаптер для зарядки его аккумулятора и наушники.

4. Назначение основных узлов и блоков обнаружителя

4.1. Приемо-передающий антенный блок со светодиодными индикаторами 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 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 коррозийных, возникающих при окислении мест соединений различных металлов.

- Демодуляцию откликов второй и третьей гармоник, усиление их до уровня, необходимого для прослушивания на наушники или на внутренний динамик. В обнаружителе предусмотрена возможность регулировки громкости звука. Прослушивание демодулированных сигналов 2-ой и 3-ей гармоник осуществляется оператором поочередно.

- Индикацию уровня мощности передатчика , уровня принятых сигналов второй и третьей гармоник (рис. 3).

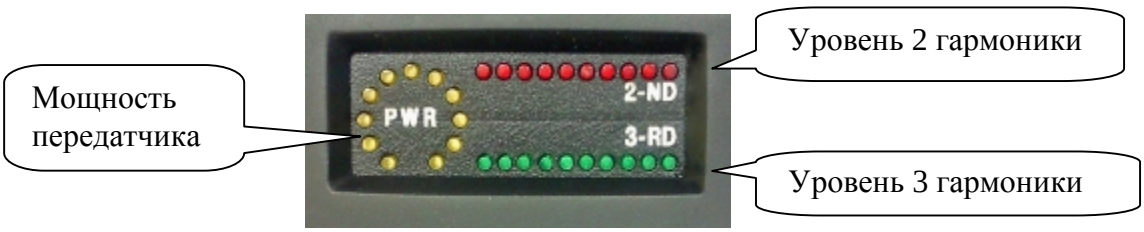


Рис. 3
Светодиодные индикаторы

4.2. Шарнирное соединение приемо-передающего антенного блока с ручкой (рис. 4) предназначено для перевода блока в транспортное положение и фиксации положение антенны, удобного для проведения**,** поисковых работ.



Рис. 4
Шарнирное соединение

4.3. Пульт управления предназначен для управления работой обнаружителя. Пульт

состоит из корпуса, выполняющего функции ручки, в которую помещена аккумуляторная батарея (сменная). В корпусе расположена плата управления, кнопки управления режимами работы и светодиоды индикации рабочих режимов. Кнопки управления по функциональному признаку разделены на две группы: «AUDIO», расположенную в верхней половине пульта, и «POWER RF», занимающая его нижнюю половину.

Пульт управления показан на рис. 5.



Рис. 5
Пульт управления

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

4.5. Заряд аккумуляторной батареи приемопередающего блока осуществляться только при помощи зарядного устройства, входящего в комплект поставки (рис.1). Использование иных зарядных устройств не допускается. Для заряда необходимо отвинтить

крышку на торце ручки обнаружителя, вытащить аккумуляторную батарею и поместить ее в контейнер для зарядки (рис.1). Сам контейнер надо подключить к зарядному устройству.

При включении зарядного устройства в сеть, в процессе зарядки, на его корпусе горит красный светодиод. После полного заряда аккумуляторной батареи красный светодиод гаснет и загорается зеленый светодиод. Время заряда полностью разряженной исправной аккумуляторной батареи составляет около 6 часов.

4.6. Органы управления радиоприемного устройства (ПРМ) показаны на рис. 6.

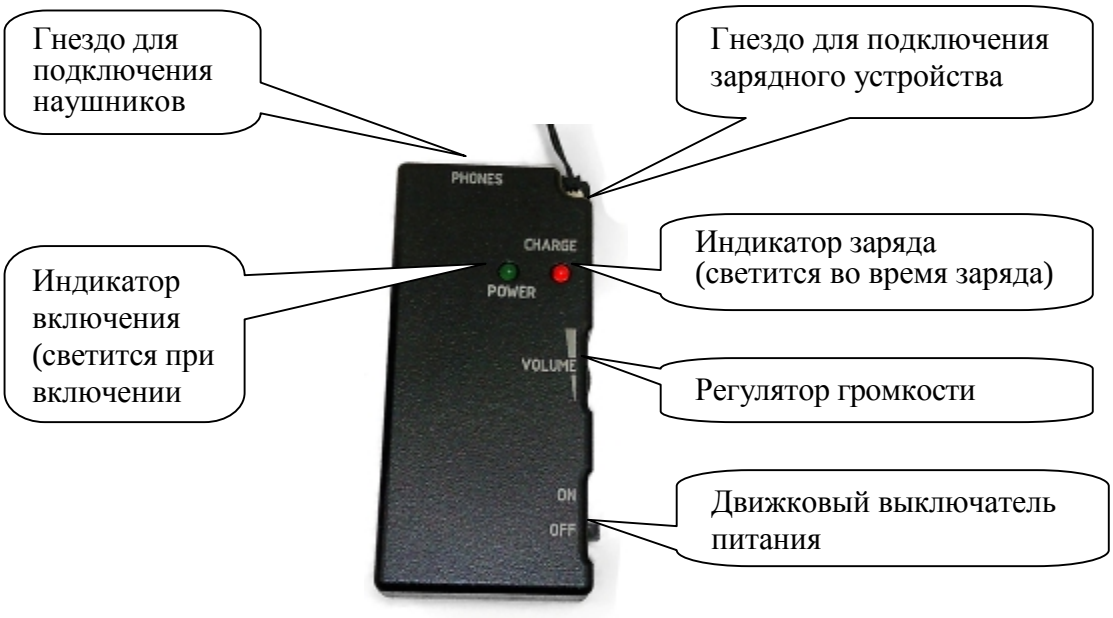


Рис. 6

Приемное устройство (ПРМ)

4.7 Порядок работы с ПРМ.

- При помощи сетевого адаптера, входящего в комплект поставки, произвести полный заряд встроенного аккумулятора, при этом индикатор CHARGE должен погаснуть.
- Подключить наушники в соответствующее гнездо.
- Включить ПРМ движковым выключателем, при этом загорается светодиод POWER.
- Регулятором громкости установить комфортный уровень звука.
- Если ПРМ включить при выключенном обнаружителе, то в наушниках при повышенной громкости прослушивается только шумовой сигнал. После включения в наушниках возникают звуковые индикаторные сигналы, соответствующие режиму работы обнаружителя.

5. Указания по мерам безопасности

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.

5.3. Безопасность работы с обнаружителем определяется экспертным заключением

№2249-20 от 14.08.2009 ФБГЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области», из которого следуют следующие показатели плотности потока энергии обнаружителя:

- на рабочем месте оператора - 4 мкВт/ $см^2$;
- на расстоянии 1м от передней поверхности антенны - 20 мкВт/ $см^2$;
- на расстоянии 1,5м от передней поверхности антенны - 10 мкВт/ $см^2$.

Примечание:

Гигиенический норматив (СанПиН 2.2.4/1191-03), 25 мкВт/ $см^2$.

Гигиенический норматив (СанПиН 2.1.2.1002-00), 10 мкВт/ $см^2$.

5.4. Оператору не следует направлять антенну на людей или самому находится в направлении максимума излучения.

5.5. Оператору не следует направлять лазерный луч в глаза или лица людей.

6. Порядок работы с обнаружителем

6.1. Вынуть обнаружитель из упаковки. При необходимости зарядить аккумуляторную батарею. При транспортировке изделия при отрицательной температуре воздуха необходимо, не включая его, выдержать прибор при комнатной температуре в течение не менее 30 мин.

6.2. Включить обнаружитель движковым выключателем питания, расположенном на ручке. 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**).**

6.3. 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 выходе приемника второй гармоники. В данном режиме на динамик или наушники выводится звуковая информация (щелчки) об отклике сигнала второй гармоники.

При включении режима 3-RD кнопкой LST на пульте управления будет происходить автоматическая регулировка выходной мощности передатчика в зависимости от уровня сигнала на выходе приемника третьей гармоники. На динамик или наушники 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 регулировки выходной мощности.

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

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

Обычно при работе в помещениях, где существует большое количество электронных приборов, рекомендуется работать с пониженной мощностью зондирующего сигнала. Оптимальный уровень зондирующего сигнала подбирается опытным путем.

6.4. Одновременное мигание всех индикаторов пульта управления указывает на разряженность аккумулятора. При этом следует выключить питание обнаружителя, отвинтить крышку на торце ручки, вытащить аккумулятор, поместить его в контейнер и

зарядить его с помощью зарядного устройства.

6.5. При необходимости прослушивания сигнала отклика на наушники, следует нажать на пульте управления соответствующую кнопку и включить ПРМ.

Внимание:

1.) При работе с изделием следует постоянно следить за состоянием аккумуляторной батареи, своевременно (по сигналу индикаторов) производить ее зарядку. Обнаружитель должен храниться с заряженной батареей.

2). Зарядка должна производиться только с помощью зарядного устройства, входящего в комплект, использование нештатных зарядных устройств категорически не допускается.

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. С помощью пятна от лазера направить антенну на обследуемую поверхность. Плавно перемещая пятно лазера по обследуемой поверхности, и изменяя ориентацию антенны визуально по индикатору проанализировать характер изменения принимаемого сигнала по второй и третьей гармоникам.

7.4. Анализ уровней принимаемого отраженного сигнала по второй и третьей гармоникам осуществляется по количеству зажженных светодиодов на соответствующей индикаторной шкале, так и по частоте щелчков в динамике или в наушниках.

7.5. 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 приемных устройств от помех можно уменьшить чувствительность приемников с помощью кнопки АТТ.

7.6. При обнаружении искусственного p-n перехода, как правило, наблюдается устойчивое свечение светодиодов индикатора по второй гармонике отраженного сигнала. При простукивании предполагаемого места нахождения p-n перехода, показания светодиодов не изменяются.

7.7. При обнаружении естественного p-n 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.

ПАСПОРТ

1. Общие указания

1.1. Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с руководством пользователя СВЧ обнаружителя полупроводниковых элементов «ЛОРНЕТ-36».
1.2. Паспорт входит в комплект поставки данного изделия и должен постоянно находиться при нем.
1.3. В случае отправки изделия в ремонт или передачи его в процессе эксплуатации в другое место паспорт должен передаваться вместе с изделием.
1.4. Отметки в паспорте должны производиться своевременно.
1.5. Все записи в паспорте должны производиться только чернилами, отчетливо и аккуратно. Подчистки, помарки и незаверенные исправления не допускаются.
1.6. Запрещается делать какие-либо пометки и записи на полях и обложке паспорта.

2. Комплект поставки

Таблица 1

№	Наименование	Кол.	Зав. №	Примечание
1	Приемо-передающий блок с пультом управления и встроенным контейнером для аккумуляторной батареи.	1		
2	Сменные литий-ионные аккумуляторные батареи.	2		
3	Контейнер для зарядки аккумуляторной батареи.	1		
4	Зарядное устройство для аккумуляторной батареи приемо-передающего блока	1		
5	Радиоприемное устройство с сетевым адаптером для зарядки его аккумулятора и наушниками	1		
6	Техническое описание и инструкция по эксплуатации, паспорт.	1		В одной брошюре
7	Упаковка.			

3. Гарантийные обязательства

3.1. Срок гарантии обнаружителя «ЛОРНЕТ-36» 18 месяцев со дня передачи его Заказчику.
3.2. Срок службы изделия до списания - 6 лет.
3.3. В случае отказа изделия в течение гарантийного срока при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, предприятие-изготовитель обязано произвести безвозмездный ремонт или замену изделия.
3.4. Гарантийные обязательства не распространяются на элементы питания.

4. Свидетельство о приемке

С В И Д Е Т Е Л Ь С Т В О О П Р И Е М К Е

СВЧ обнаружитель п/п элементов «ЛОРНЕТ-36» №
наименование заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Технический контроль

МП.
личная печать подпись расшифровка подписи число, месяц, год,

5. Свидетельство об упаковывании

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

СВЧ обнаружитель п/п элементов «ЛОРНЕТ-36» №
наименование заводской номер

Упакован: _____

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность подпись расшифровка подписи число, месяц, год,

6. Сведения о рекламациях

В случае повреждения упаковки при транспортировании претензии в установленном порядке предъявляются организации, проводящей транспортировку.

В случае обнаружения неполной поставки или повреждения СВЧ обнаружителя полупроводниковых элементов «ЛОРНЕТ-36», при отсутствии повреждения тары, составляется акт совместно с представителем предприятия-изготовителя.

В случае возникновения дефекта в течение гарантийного срока эксплуатации, потребитель должен направить портативный обнаружитель полупроводниковых элементов «ЛОРНЕТ-36» на предприятие-изготовитель с сопроводительным письмом, где указать причину рекламации. Все предъявленные рекламации, их краткое содержание и принятые меры регистрируются в таблице 2.

Таблица 2

Содержание рекламации	Причина, принятые меры	Примечание