

КАТРАН

**ПОРТАТИВНЫЙ ОБНАРУЖИТЕЛЬ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ**

Руководство по эксплуатации

ЕЛКБ 464415.810

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Обнаружитель «Катран» заводской номер № _____
соответствует требованиям технических условий и признан годным для эксплуатации. Изделие прошло совместные испытания в соответствии с программой испытаний.

Дата выпуска _____ 200 г.

5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- 5.1. Срок гарантии обнаружителя «Катран» 18 месяцев со дня передачи его Заказчику.
- 5.2. Срок службы изделия до списания - 8 лет.
- 5.3. 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.
- 5.4. Гарантийные обязательства не распространяются на элементы питания.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

| Обозначение | Наименование | Кол. | Заводской № | Примечание |
|-----------------|---|------|-------------|------------|
| ЕЛКБ 464415.810 | Блок приема – передачи с аккумулятором и зарядным устройством | 1 | | |
| | Блок антенной системы | 1 | | |
| | Телескопическая штанга с устройством индикации. | 1 | | |
| | Сетевой блок питания | 1 | | |
| | Кабель питания | 1 | | 6 м. |
| | Руководство по эксплуатации | 1 | | |
| | Сумка для переноски изделия | 1 | | |

1. Введение.

Портативный обнаружитель полупроводниковых элементов «КАТРАН» (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 излучать вторую и третью гармоники при облучении их зондирующим СВЧ сигналом. Максимальный отклик от полупроводниковых элементов наблюдается на второй гармонике зондирующего сигнала. При облучении окисных пленок, образованных естественным путем, максимальный отклик наблюдается на третьей гармонике зондирующего сигнала.

Обнаружитель «КАТРАН» проводит анализ откликов облучаемых объектов как по второй, так и по третьей гармоникам зондирующего сигнала. Это позволяет надежно идентифицировать электронные устройства и естественные окисные полупроводники.

«КАТРАН» проводит автоматическое нахождение наилучшего частотного канала приема, свободного от помех, что позволяет работать с данным прибором даже в сложной электромагнитной обстановке.

Примененная цифровая обработка сигнала, позволяет оптимизировать алгоритмы обработки сигналов и получить максимальную чувствительность.

В обнаружителе предусмотрены различные виды модуляции излучаемых сигналов:

- непрерывное излучение несущей частоты (рис. 1а);
- частотная модуляция несущей частоты, $F_M = 1$ кГц (рис. 1б);
- импульсная модуляция несущей частоты со скважностью 3, $f_T = 1$ кГц, $\tau = 0,3$ мс (рис. 1в);

Это даёт возможность не только обнаруживать электронные устройства, но и, при определенном навыке, определять их тип при прослушивании.

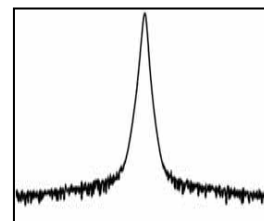


Рис. 1а

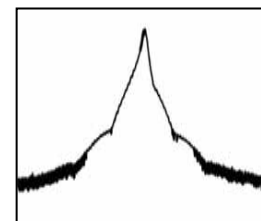


Рис. 1б

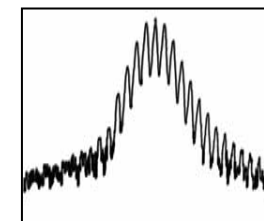


Рис. 1в

«КАТРАН» позволяет прослушивать работающие радиозакладные устройства, в том числе и с прикрытием передаваемой информации, и использовать эффект акустозавязки для облегчения поиска закладных устройств.

2. Технические параметры.

2.1. Виды излучаемого сигнала:

- непрерывное излучение несущей частоты;
- импульсная модуляция несущей частоты со скважностью 3, $f_T = 1$ кГц, $\tau = 0,3$ мс;
- частотная модуляция несущей частоты, $F_M = 1$ кГц.

2.2. Несущая частота фиксированная с шагом 0,5 МГц в диапазоне 890 ... 895 МГц. Выбор частоты осуществляется автоматически. Предусмотрена возможность автоматического излучения на несущей частоте, имеющей минимум помех в тракте приемника 2^й гармоники.

2.3. Максимальная мощность излучения в непрерывном режиме излучения не более 2 Вт.

2.4. Излучаемая мощность регулируется с помощью встроенного аттенюатора, имеющего четыре положения: 2 Вт; 0,6 Вт; 0,16 Вт; 0,08 Вт.

2.5. Реальная чувствительность радиоприемных устройств не хуже минус 130 дБм.

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

2.7. Динамический диапазон приемного тракта не менее 75 дБ.

2.8. Время непрерывной работы от литий-ионного аккумулятора не менее 2,5 час.

2.9. Вес изделия:

а) телескопическая штанга с антенной и кабелем 0,9 кг;

б) приемо-передающий блок с аккумулятором 2,2 кг.

2.10. Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды $5 \div 40^{\circ} \text{C}$.

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

3. Состав изделия и принадлежности.

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

Таблица 1.

| Наименование | Кол-во |
|---|--------|
| Приемо-передающий блок с пультом управления, зарядным устройством и ремнем для переноски. | 1 |
| Антенный блок. | 1 |
| Телескопическая штанга. | 1 |
| Сетевой блок питания. | 1 |
| Кабель питания от сетевого блока. | 1 |
| Аккумулятор (находится внутри приёмо-передающего блока) | 1 |

Блок-схема изделия приведена на рис. 2

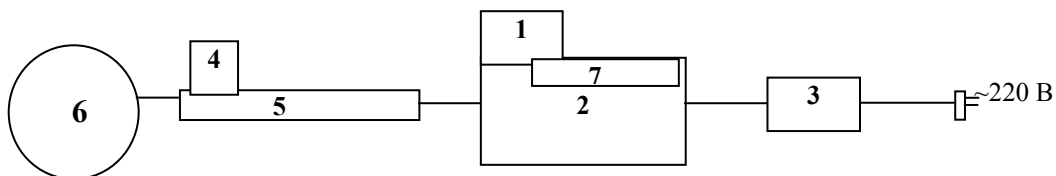


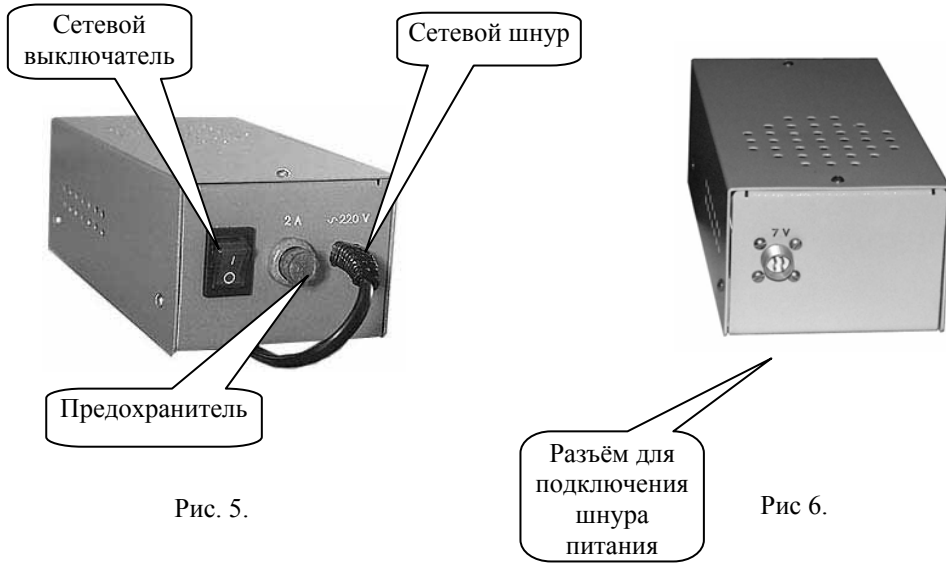
рис. 2

- 1- пульт управления;
- 2- приемо-передающий блок;
- 3- сетевой блок питания;
- 4- блок индикации;
- 5- телескопическая штанга;
- 6- антенный блок;
- 7- аккумулятор.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Характеристики | Значение параметра | Допуск | Измерен. значение | Примечание |
|--|--|---|-------------------|------------|
| Частота излучения | 11 фиксированных частот в диапазоне (890 ... 895) МГц с шагом 0,5 МГц. | | | |
| Вид модуляции: Несущая без модул. ЧМ с девиацией АМ | 1,5 кГц Длительность 0,4 мс., скважность 3 | | | |
| Фиксированные значения выходной мощности | 2 Вт 0,6 Вт 0,16 Вт 0,08 Вт. | -0,5 $\pm 0,2$ $\pm 0,05$ $\pm 0,03$ | | |
| Чувствительность РПУ: 2 гармоника 3 гармоника | -130 дБм -130 дБм | не более не более | | |
| Время работы. Час | 2,5 | не менее | | |
| Динамический диапазон приемного тракта | 75 дБ | не менее | | |
| Температурный диапазон | 5...40° | | | |

Внешний вид сетевого блока питания показан на рис. 5 и рис. 6.



«КАТРАН»

ПОРТАТИВНЫЙ ОБНАРУЖИТЕЛЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Формуляр

ЕЛКБ 464415.810



1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

- 1.1. Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации портативного нелинейного локатора «Катран».
- 1.2. Формуляр 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 формуляр должен передаваться вместе с изделием.
- 1.4. Отметки в формуляре должны производиться своевременно.
- 1.5. Все записи в формуляре 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 формуляра.

4. Конструкция изделия.

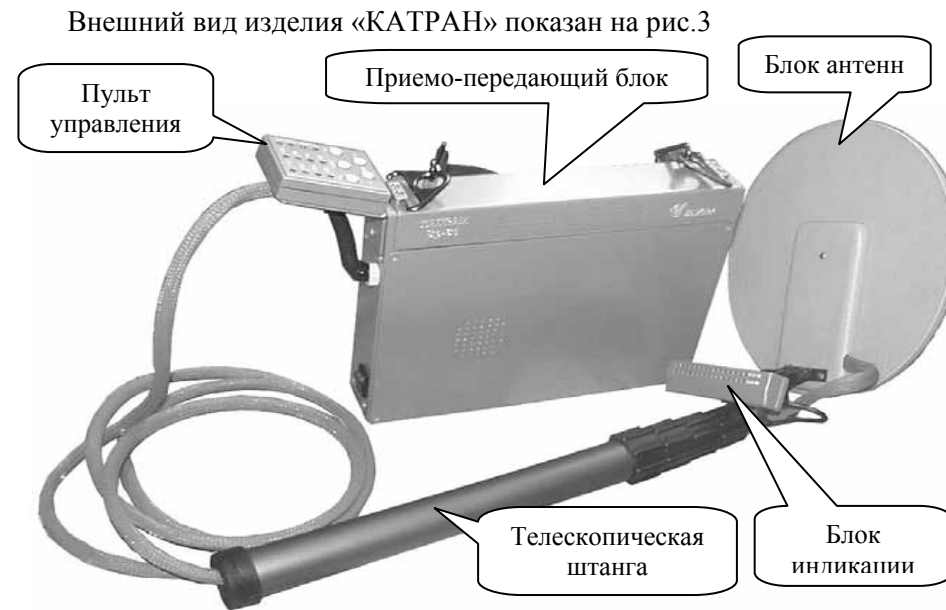


Рис.3

Внешний вид приёмо-передающего блока показан на рис. 4 и рис. 4а.



Рис 4.

Рис 4а.

9. Рекомендации по поиску.

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

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

9.3. Расположить антенный блок параллельно обследуемой поверхности на расстоянии не более 10 см.

9.4. Медленно перемещая антенный блок, параллельно обследуемой поверхности и изменяя ориентацию антенн, проанализировать характер изменения принимаемого сигнала по второй и третьей гармоникам. (В режимах ЧМ и АМ уровень громкости должен быть максимальным, в режиме «RSSI» частота повторения щелчков должна быть максимальной).

9.5. Анализ уровней принимаемого отраженного сигнала по второй и третьей гармоникам осуществляется по количеству зажженных светодиодов на соответствующей индикаторной шкале.

9.6. Удалите антенный блок от исследуемой поверхности или уменьшите выходную мощность и повторите измерения, изложенные в п. 9.4. настоящей инструкции.

9.7. 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.

9.8. 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.

Пульт управления

Пульт управления предназначен для выбора режимов работы обнаружителя.

Пульт управления состоит из:

- корпуса, в котором расположена плата управления;
- кнопок управления режимами работы;
- светодиодов индикации режима работы;

Внешний вид пульта управления приведен на рис. 7.



Рис. 7.

Кнопки управления выполняют следующие функции:

VOL - регулировка уровня громкости демодулированного сигнала;

« + » - громче;

« - » - тише.

MODE - выбор режима работы передатчика и приемника:

АМ - прослушивание демодулированного отклика второй и третьей гармоники при зондировании объекта несущей с импульсной модуляцией;

FM - прослушивание демодулированного отклика второй и третьей гармоник при зондировании объекта несущей с частотной модуляцией;

CW - прослушивание демодулированного отклика второй и третьей гармоник при зондировании объекта немодулированной несущей;

RSSI - прослушивание в наушниках (динамике) щелчков, частота следования которых пропорциональна уровню сигнала от второй или третьей гармоники.

RX - выбор радиоприемного тракта.

2ND - радиоприемный тракт, анализирующий отклик 2 гармоники (включен если горит светодиод);

3RD - радиоприемный тракт, анализирующий отклик 3 гармоники (включен если горит светодиод);

— дискретная регулировка выходной мощности передатчика (0, 08 Вт; 0,16 Вт; 0,6 Вт; 2 Вт)

Состояние работы аппарата отражают светодиоды:

TEST - сигнализация о неисправности работы изделия (если замкнуто кольцо ФАПЧ гетеродинов светодиод не горит);

BAT - сигнализация о состоянии аккумуляторных батарей.

5. Назначение основных узлов и блоков обнаружителя «КАТРАН».

Приемо-передающий блок осуществляет:

- Проверку работоспособности системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) обнаружителя. При неисправности начинает мигать светодиод «TEST».

- Анализ частотной загрузки радиоприемного устройства который проводится при каждом включении радиопередатчика обнаружителя. Поэтому во время работы при появлении мешающего сигнала (при работе в сложной электромагнитной обстановке) необходимо периодически выключать радио-

передатчик и включать его, тем самым осуществляется выбор оптимальной частоты излучения обеспечивающей наилучшую чувствительность и дальность обнаружения полупроводниковых элементов.

- Формирование СВЧ-сигнала с выбранным видом модуляции.
- Приём и цифровую обработку сигналов второй и третьей гармоники.

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.

- Демодуляцию откликов второй и третьей гармониках, усиление их до уровня, необходимого для прослушивания, как на наушники, так и на внутренний динамик. В обнаружителе предусмотрена возможность регулировки усиления на 20 дБ. Прослушивание демодулированных сигналов осуществляется поочередно оператором.

- Индикация уровня сигналов второй и третьей гармоник.
- Заряд и контроль функционирования внутренней аккумуляторной батареи

Внешний вид блока индикации показан на рис. 8.

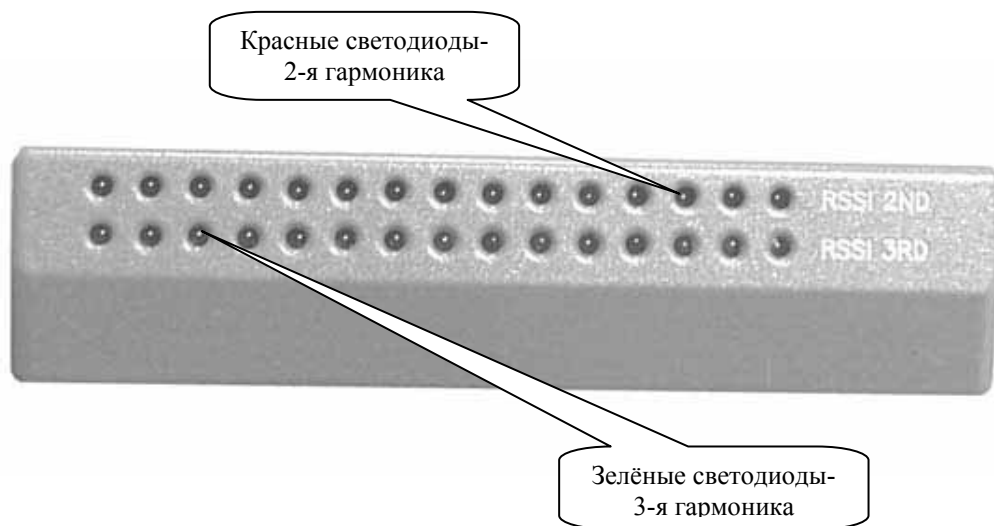


Рис. 8.

6. Указания мер безопасности

- 6.1. По требованиям электробезопасности обнаружитель относится к классу защиты 1.
- 6.2. К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами и радиоизмерительными приборами.
- 6.3. В случае использования обнаружителя с другими приборами необходимо соединить их корпуса с зануленным зажимом питающей сети.
- 6.4. Вскрывать корпус обнаружителя, включенного в сеть, запрещается.

Порядок работы

7.1. Вынуть комплект обнаружителя из сумки. При транспортировке изделия при отрицательной температуре воздуха необходимо, не включая изделие, выдержать прибор при комнатной температуре не менее 30 мин.

7.2. Для работы прибора от аккумуляторной батареи включить изделие «КАТРАН» выключателем питания на приемо-передающем блоке (см. рис. 4а).

7.3. Проконтролировать включение прибора по загоранию светодиодов, расположенных на пульте управления.

7.4. При необходимости прослушивания сигнала отклика на телефоны вставить в гнездо (см. рис.4), расположенное на приемо-передающем блоке, штекер головных телефонов (телефоны в комплект поставки не входят).

7.5. Направить антенну в сторону от оператора.

7.6. Включить кнопкой TX минимальную мощность излучения. При этом автоматически выбирается канал приема с минимальным уровнем помех.

7.7. Установить на пульте управления необходимую мощность передатчика, режим излучения и режим работы радиоприемного устройства.

7.8. При наличии в контролируемом помещении электросети 220 вольт, рекомендуется подводить электропитание к изделию «КАТРАН» от сетевого блока, входящего в комплект поставки. Для этого одним концом (любым) присоединить кабель питания к разъёму питания сетевого блока (см. рис. 6), а другим концом присоединить кабель питания к разъёму питания приемо-передающего блока (см. рис. 4).

7.9. Включить в электросеть 220 вольт сетевой блок питания.

7.10. Включить сетевой блок питания сетевым выключателем (см. рис. 5) и приемо-передающий блок выключателем питания (см. рис. 4а). При этом будет происходить автоматическая зарядка аккумуляторной батареи. Дальнейшую работу проводить согласно пунктам 7.3...7.7.

8. Заряд и замена аккумулятора.

8.1. Заряд литий-ионного аккумулятора, входящего в комплект обнаружителя, осуществляется автоматически в процессе работы изделия «КАТРАН» с использованием сетевого блока питания. При этом светодиод «ВАТ» на пульте управления горит зеленым светом, если аккумуляторная батарея не полностью заряжена.

8.2. Подзарядку аккумулятора можно осуществлять и при выключенном приемо-передающем блоке. Для этого присоединить кабелем питания сетевой блок питания к приемо-передающему блоку. Не включая приемо-передающий блок, включить блок питания. При этом светодиод «ВАТ» горит зеленым светом, если идёт процесс зарядки аккумулятора и не горит, если аккумулятор полностью заряжен.

8.3. При работе в автономном режиме от аккумуляторной батареи светодиод «ВАТ» не горит, если батарея заряжена и горит красным светом, если батарея разряжена.

8.4. Для замены аккумуляторной батареи необходимо сдвинуть крышку по направлению стрелки (см. рис. 3), и выдвинуть аккумуляторную батарею за петельку из тесьмы.

8.5. Вставка аккумуляторной батареи осуществляется в обратной последовательности п. 8.4.