

*Общие сведения об  
электромеханических  
средствах  
обнаружения*

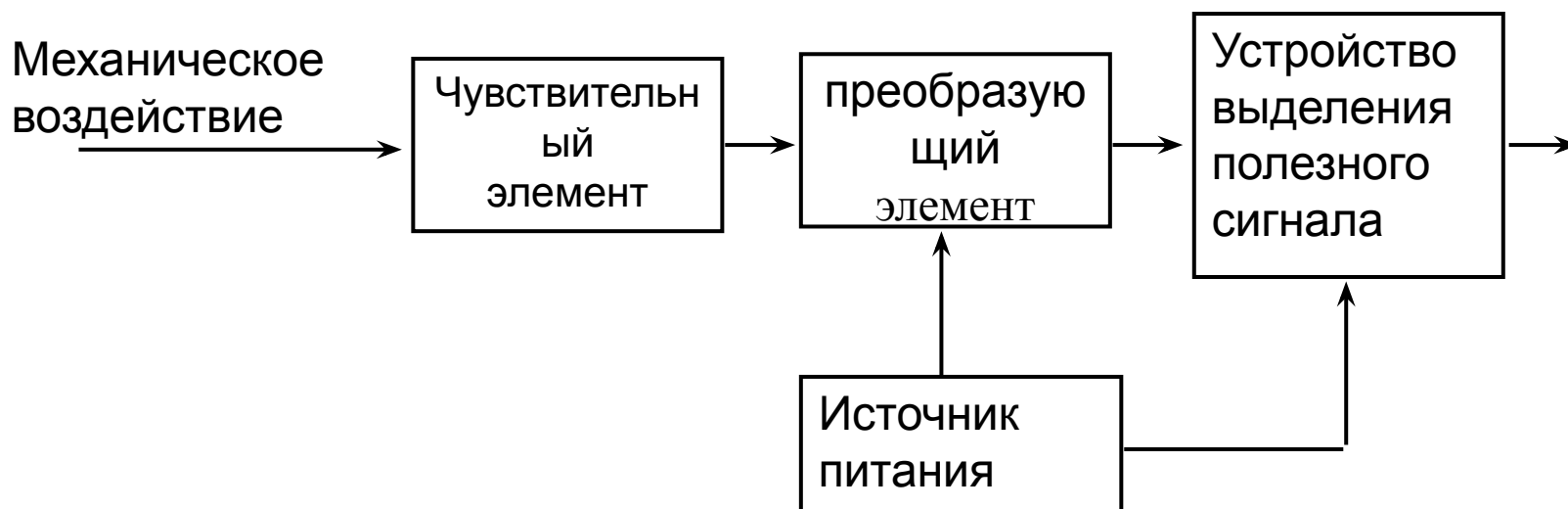
- 1. Физические принципы действия электромеханических средств обнаружения.
- 2. Принципы действия и применение электроконтактных и магнитоcontactных датчиков обнаружения типа ДЭК, СМК, ДИМК.
- 3. Устройство, принципы действия и применение средств обнаружения с микропроводными чувствительными элементами типа ТРЕПАНГ, ТРОС, КРАБ.
- 4. Применение электромеханических средств обнаружения на охраняемых объектах.



# 1 ВОПРОС

Физические принципы действия  
электроμηχανических средств  
обнаружения.

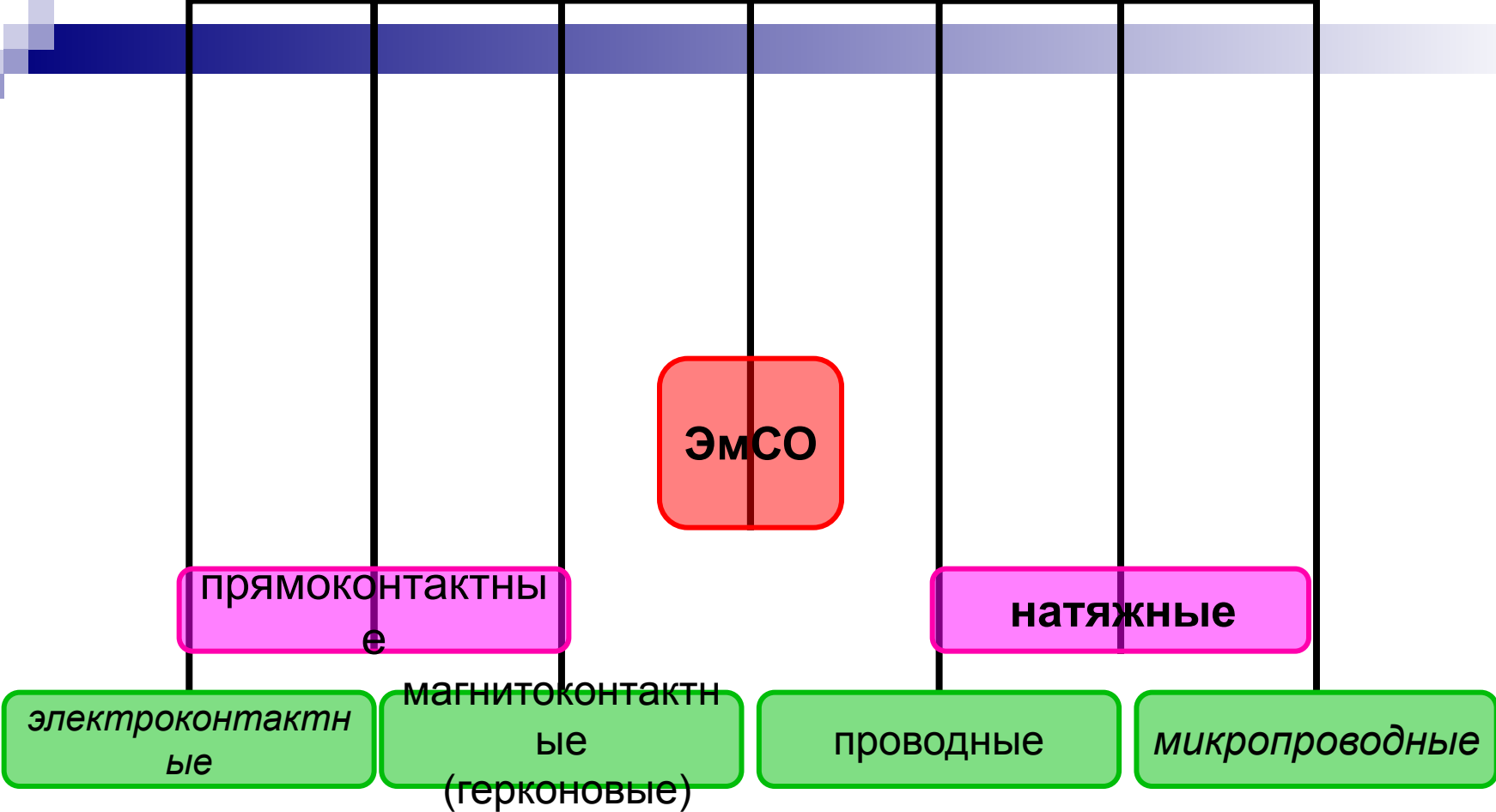
**Средство обнаружения электромеханическое (Эм СО)** - средство, позволяющее обнаруживать объект обнаружения по вызываемому замыканию или размыканию электрической цепи чувствительного элемента (Технические средства охраны ОСТ В95 2414-83 “Термины и определения”).



Структурная схема электромеханического средства обнаружения

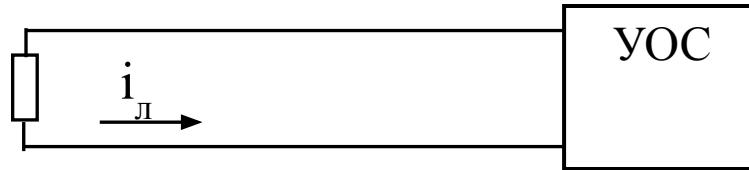
# Назначение и принцип действия ЭМСО.

- **Чувствительный элемент** воспринимает механическое воздействие, создаваемое нарушителем при преодолении им охраняемого рубежа.
- **ЧЭ** представляет собой контактный однопредельный преобразователь механического перемещения в замкнутое (разомкнутое) состояние контактов электрической цепи.
- **В качестве ЧЭ могут использоваться:**
  1. *ЧЭ точечной чувствительности (кнопки и концевые выключатели);*
  2. *ЧЭ линейной чувствительности (легко рвущийся тонкий провод, привод концевых выключателей в виде проволоки);*
  3. *ЧЭ плоскостной чувствительности (заборы из колючей или гладкой проволоки различной конструкции или легко рвущийся провод в виде сетки).*
- **Преобразующий элемент** преобразует механическое воздействие в соответствующее изменение величины выходных электрических параметров.
- **Устройство выделения полезного сигнала** фиксирует величину изменения параметров преобразующего элемента и формирует необходимые сигналы о нарушении охраняемого рубежа.
- Источник питания предназначен для питания элементов ЭМСО.

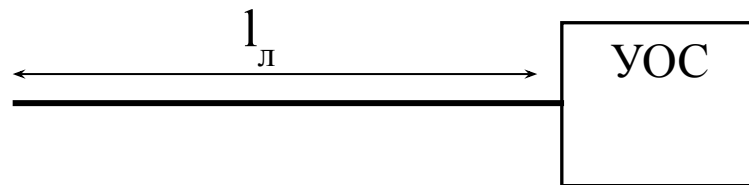


Физические принципы, используемые в электромеханических средствах обнаружения:

а) контроль тока линии (электрического параметра линии);



б) контроль длины линии (физического параметра линии).



# электроконтактные ЭмСО

**Принцип действия электроконтактных ЭмСО** основан на замыкании или размыкании электрической цепи при непосредственном воздействии на ЧЭ. Они характеризуются только одним параметром - чувствительностью, которая представляет собой минимальную величину механического усилия, приводящего к размыканию (обрыву) или замыканию электрической цепи.



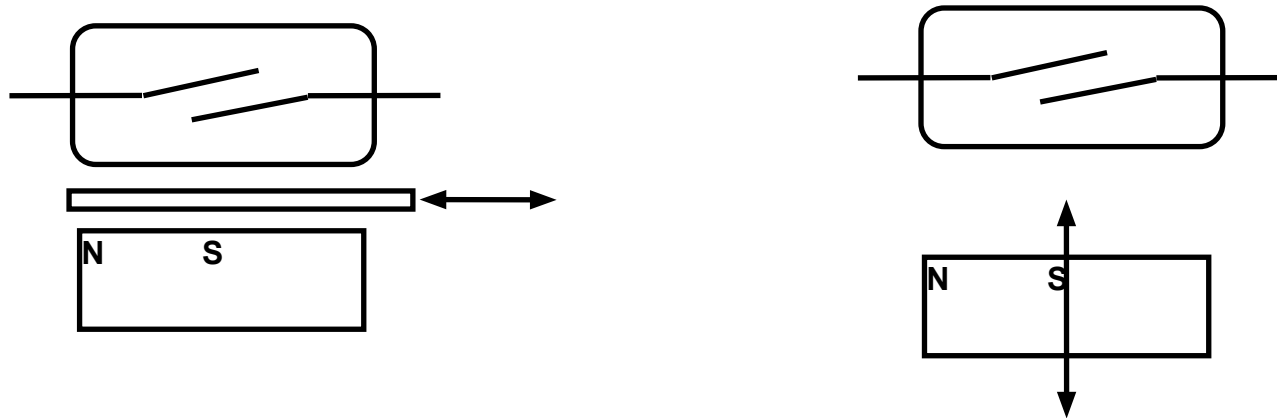
УВПС - устройство выделения  
полезного сигнала

**Прямоконтактный ЧЭ Эм СО**



# магнитоконтактные (герконовые) ЭМСО

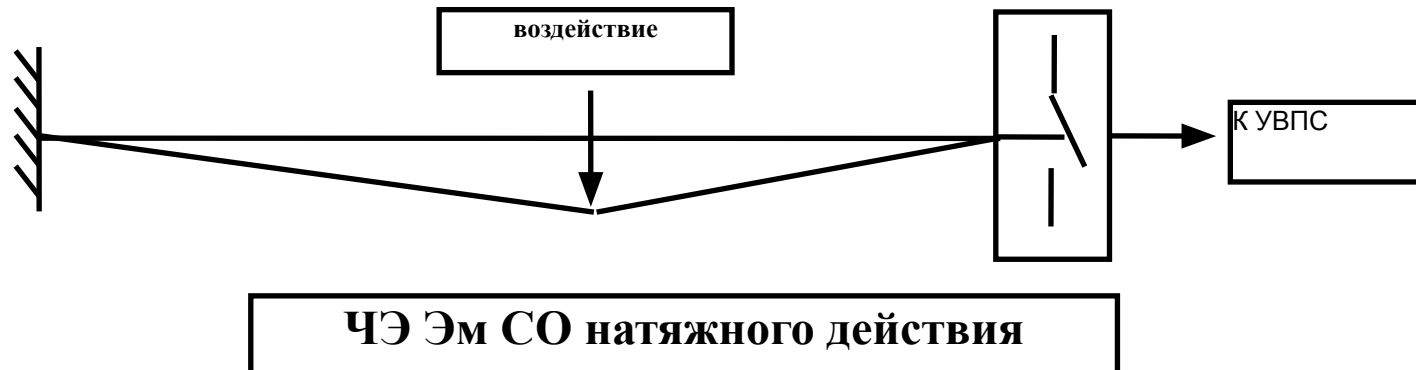
**Принцип действия магнитоконтактных (герконовых) ЭМСО** основан на замыкании или размыкании контактов при приближении к геркону на расстояние небольшого магнита. Его поле стягивает полоски металла вместе. Такой контактный датчик называется магнитоуправляемым либо герконовым датчиком



**Способы управления герконовыми контактами**

# Натяжные ЭмСО

Принцип действия натяжных ЧЭ заключается в изменении величины сопротивления электрической цепи (замыкание или размыкание) преобразователя при механическом перемещении ЧЭ. Он представляет собой при линейной (плоскостной) чувствительности натянутую нить (систему нитей), механически связанную с преобразователем нажимного действия



Чувствительность натяжных СО - это минимальное перемещение чувствительного элемента, вызывающее замыкание или размыкание электрической цепи преобразователя.

Механическая прочность этих средств определяется максимальным усилием, которое не приводит к обрыву чувствительного элемента или выходу из строя преобразователя.



# 2 ВОПРОС

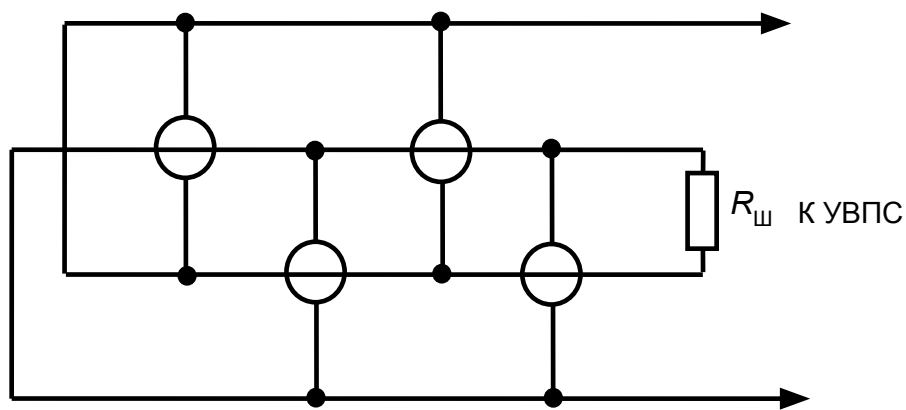
**Принципы действия и применение  
электроконтактных и  
магнитоcontactных датчиков  
обнаружения.**

# ***Основные виды ЧЭ ЭМСО.***

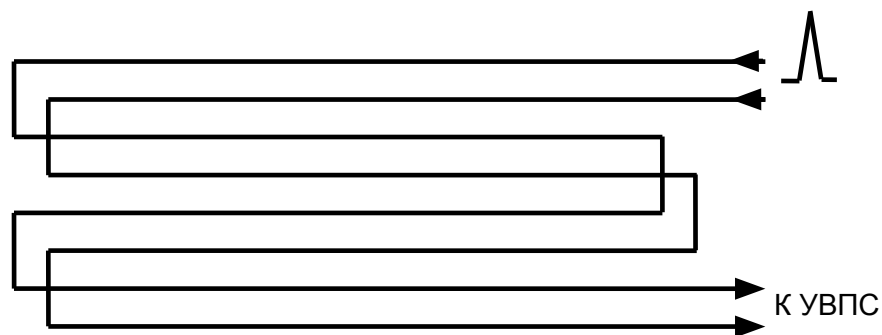
- **Дверные контакты**
- **ЧЭ в виде сетки сигнализационных проводов**
- **Трубчато-проволочные и фольгированные ЧЭ для защиты окон**
- **ЧЭ линейной чувствительности**
- **ЧЭ в виде заборов различной конструкции**
- **Инерционные ЧЭ**
- **Кнопки тревоги**
- **Герконовые ЧЭ**

# ЧЭ в виде заборов различной конструкции

Для блокирования периметров объектов охраны применяются ЧЭ с плоскостной зоной чувствительности прямоконтактного или натяжного типа в виде заборов. Они работают как на “обрыв” так и на замыкание (закорачивание) электрической цепи охранного шлейфа



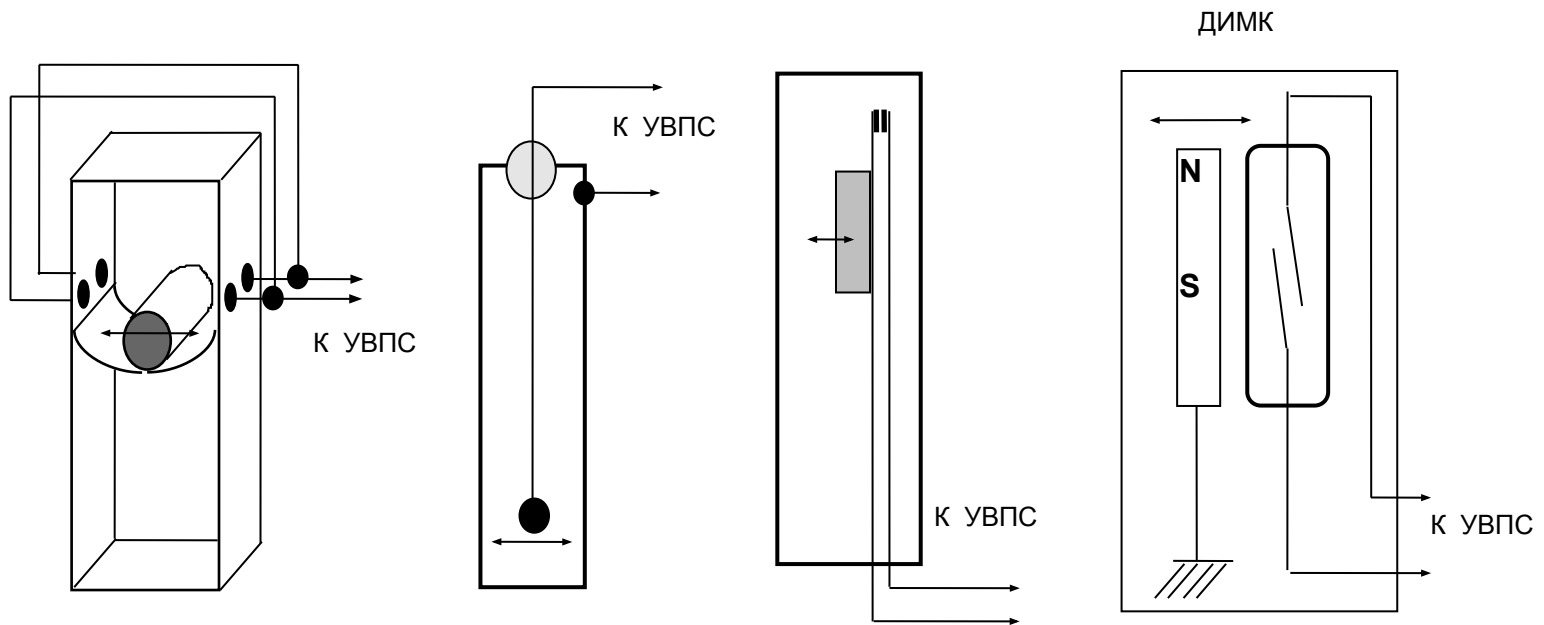
ЧЭ типа “КОЛЬЦОВКА”.



ЧЭ типа “СОСНА”, “СКАЛА”.

# Инерционные ЧЭ

используются для блокирования ящиков бюро, окно, дверей, вплоть до наружных периметров зданий и территорий. Применение таких ЧЭ на практике часто осложняется значительной подверженностью их ложным тревогам.



Различные виды инерционных ЧЭ ЭмСО

# Причины, вызывающие снижение эффективности применения ЭМСО

- *Невысокая маскируемость ЧЭ, что позволяет заблаговременно обнаружить и деблокировать или обойти ЧЭ.*
- *Возможность подхода нарушителя вплотную к ЧЭ без выдачи сигнала тревоги.*
- *Нестабильность качества контактов ЧЭ (окисление и загрязнение контактов), особенно прямоконтактных сигнализационно-заградительных ЧЭ в виде заборов.*
- *Необходимость восстановления или замены прямоконтактных ЧЭ в виде легко рвущейся проволоки после каждого срабатывания.*
- *Высокая стоимость линейной части сигнально-заградительных ЧЭ.*
- *Наличие только одного признака воздействия (замыкание или размыкание контактов).*
- *Большое количество ложных срабатываний инерционных ЧЭ от резких порывов ветра и раскатов грома, проезжающего транспорта и промышленного оборудования.*
- *Уменьшение подвижности нижних нитей сигнально-заградительных ЧЭ при увеличении снежного покрова, кроме того, увеличивается нагрузка на нити вследствие утрамбовки и образования наста. В период оседания снега и его таяния может происходить обрыв сигнальных нитей.*
- *Изменение линейных размеров сигнально-заградительных ЧЭ (заборов) при повышении (понижении) температуры.*
- *Увеличение массы сигнальных нитей пропорционально толщине стенки гололеда, что эквивалентно воздействию нарушителя.*



# 3 ВОПРОС

Устройство, принципы действия и применение средств обнаружения с микропроводными чувствительными элементами.





Прибор «Кувшинка-М» предназначен для использования в качестве быстроразвертываемого средства обнаружения в целях кратковременной охраны объектов: складов; хранилищ; временных стоянок боевой техники; отдельных средств боевой техники. Прибор также может быть использован для создания рубежа охраны на открытой и пересеченной местности в районе блокирования или на рубеже прикрытия войскового наряда, заставы, КПП и т. п.

## **Технические характеристики**

**Прибор используется для контроля целостности одиночного малозаметного сигнального провода, подключаемого одним концом к зажиму “ЛИНИЯ” блока обработки сигналов (БОС). Второй конец провода остается свободным. К зажиму ⊥ подключается заземленный провод.**

**Прибор указывает место обрыва сигнального провода, подключенного к зажиму “ЛИНИЯ”.**

**Максимальная протяженность сигнальной линии - 500 м, минимальная -25 м.**

**Чувствительность прибора при обрыве от конца сигнальной линии не хуже 20 м при максимальной длине линии и не хуже 15 м при длине линии до 200 м.**

**В качестве сигнальной линии (ЧЭ) медный провод в эмалевой изоляции диаметром 0,1 мм, или другой малозаметный провод, но достаточно прочный при разворачивании.**

**БОС питается от батареи из шести аккумуляторов ЦНК - 0,45 - 1- У2 или шести элементов А 316.**

**Ток, потребляемый БОС - ом в дежурном режиме не превышает 8 мА при максимальной длине ЧЭ, 7 мА - при минимальной длине ЧЭ и 150 мА при нажатой кнопке “КОНТРОЛЬ”.**

**При использовании прибора обязательно его заземление на контур заземления, батарею отопления или другие заземленные металлические предметы. При применении прибора на местности (в лесу, в поле) заземление осуществляется с помощью заземлителя, входящего в комплект изделия, заглубляемого в грунт.**

Точность указания места обрыва ЧЭ (длины провода) при номинальном напряжении источника питания:

1. При заземлении на контур заземления и во влажную почву:

не хуже  $\pm 10\%$  при длине ЧЭ до 200 м;

не хуже  $\pm 15\%$  при длине ЧЭ до 500 м.

2. При заземлении в сухую почву:

не хуже  $\pm 15\%$  при длине ЧЭ до 200 м;


не хуже  $\pm 20\%$  при длине ЧЭ до 500 м.

Прибор сохраняет работоспособность при изменении напряжения батареи питания от 9,0 В до 6,5 В.

После обрыва ЧЭ прибор сохраняет работоспособность с оставшейся частью ЧЭ. При этом прибор необходимо выключить и снова включить.

Масса прибора не более 0,52 кг без элементов питания.

Габаритные размеры (200×96×43) мм.



в приборе используется рефлектометрический метод измерения длины провода. При обрыве провода подаются звуковой и световой сигналы, а на цифровом дисплее при нажатии кнопки “КОНТРОЛЬ” высвечивается число, соответствующее длине оставшейся части проводной линии в метрах. Прибор сохраняет работоспособность с оставшейся частью провода, при этом необходимо выключить и включить тумблер питания. Возможно восстановление проводной линии после обрыва любым способом ( зачистки и скрутки и т.п.) или прокладкой другого провода.

## Рефлектометрический метод измерения длины линии

Проводная линия, проложенная вдоль поверхности земли, образует с поверхностью длинную линию, в которой распространяется электромагнитная волна Один конец проводной линии подключается к зажиму “ЛИНИЯ” прибора, а общая цепь питания прибора заземляется через гнездо “ ⊥ “.

В момент начала положительного фронта импульса, формируемого БОС, в линии возникает ток, протекающий через входную цепь детектора длительности тока. В процессе распространения фронта импульса по длинной линии, величина тока, протекающего через входную цепь детектора длительности тока, изменяется в соответствии с неравномерностями параметров линии по длине, связанным главным образом с затуханием волны, в основном в земле. Это приводит к тому, что величина тока постепенно уменьшается, и степень его уменьшения ограничивает максимальную длину линии. Практически, при длине линии 500 м, уменьшение величины тока происходит примерно в 10 раз. Ток через входную цепь детектора длительности тока протекает до тех пор, пока к началу линии (к БОС) возвратится в противофазе, отраженная от свободного конца линии волна тока, которая скомпенсирует вытекающий ток в начале линии.

Поэтому, длительность импульса тока равна времени распространения электромагнитной волны до свободного конца линии и обратно и пропорциональна длине линии:

$$t_{и} = 2 L / V$$

где  $V=C$  - скорость света. Для провода в изоляции  $V$  несколько меньше  $C$ .

# Электромеханическое СО «Трос»



Электромеханическое СО «Трос» предназначено для блокирования объектов кратковременного базирования. Может применяться в качестве индивидуального средства охраны.

В состав СО входят блок П12БМ с автономным электропитанием и специальный микропровод, размещенный в сменной кассете.

Микропровод прокладывают на охраняемом рубеже. Блок П12БМ осуществляет контроль целостности этого провода и при его обрыве выдает звуковой сигнал. Проверка работоспособности указанного блока осуществляется автоматически при каждом его включении.

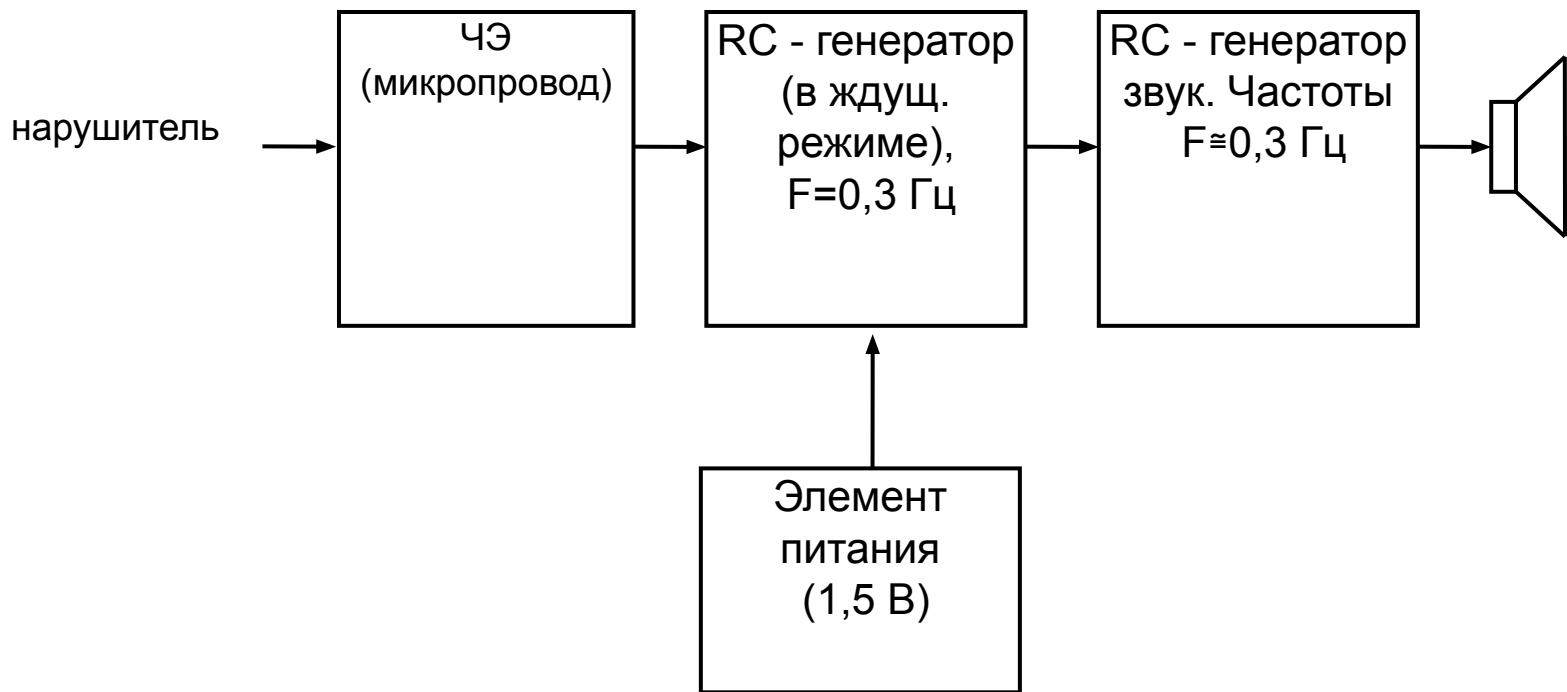
Сменная кассета обеспечивает удобство развертывания СО на местности одним человеком. Возможно многократное использование данной кассеты до полного расхода микропровода. Развернутый микропровод повторно не используется. При необходимости вместо специального микропровода может применяться любой тонкий изолированный медный провод, например, ПЭВ-2 диаметром 0,1—0,2 мм.

СО «Трос» хорошо маскируется и не требует для размещения предварительной инженерной подготовки местности. Влияние на работу СО других типов не оказывает.

# Основные тактико-технические характеристики

- Максимальная длина охраняемого рубежа, м 1500—2000
- Скорость развертывания микропровода одним человеком не более, м/с 3
- Время готовности после включения, не более, с 5
- Электропитание от «сухого» элемента 373, В 1,5
- Время непрерывной работы без смены источника питания, не более, месяцев 6
- *Условия эксплуатации:*
  - диапазон рабочих температур, °С ±50
  - относительная влажность воздуха при температуре +35° С, не более, % 98
- наработка па отказ, не менее, час 12500
- назначенный срок службы, лет 5





# ТТХ и принцип действия прибора обнаружения “ТРЕПАНГ”

Прибор "Трепанг" относится к быстроразвертываемым средствам обнаружения и предназначен для блокирования участков местности на направлениях вероятного движения нарушителя, а также с его помощью можно блокировать полы, стены и крыши помещений.

Прибор “Трепанг” обеспечивает определение нарушения целостности любого из двух подключаемых к нему сигнальных шлейфов с выдачей звуковой и световой индикации.

## Основные ТТХ

Количество независимых шлейфов сигнализации, подключаемых к прибору-2;

Протяженность одного сигнального шлейфа при использовании медного провода сечением 0,2 мм<sup>2</sup> не более 2,2 км;

Электрическое сопротивление сигнального шлейфа, не более 1,2 кОм;

Сопротивление утечки сигнального шлейфа не менее 60 кОм;

Питание от батареи типа КБСЛ (“ПЛАНЕТА”, “РУБИН”) напряжением 3,5-4,5 В.

### ***Ток потребляемый прибором:***

в дежурном режиме 0,25 - 10 мА; в режиме срабатывания, не более 120 мА.

Время непрерывной работы в дежурном режиме (от одной батареи), не менее 50 часов (2500 часов по ТО).

Условия эксплуатации:

а) диапазон рабочих температур (от - 20 до + 35 градусов С);

б) относительная влажность воздуха при температуре + 30 град. С составляет 95%.

Масса прибора 900 г.

### ***В состав одного комплекта поставки входят:***

а) прибор обнаружения “Трепанг” - 5 шт;

б) гальваническая батарея типа 3336 У - 5 шт;

в) провод марки ПЭЛ сечением 0,1 ... 0,2 мм<sup>2</sup> - 1 катушка;

г) паспорт - 1 экз.

# Схема электрическая принципиальная прибора обнаружения "Трепанг - М"

