

Лекція 8

Принципи будови та робота систем контролю стану навколишнього середовища

План лекції:

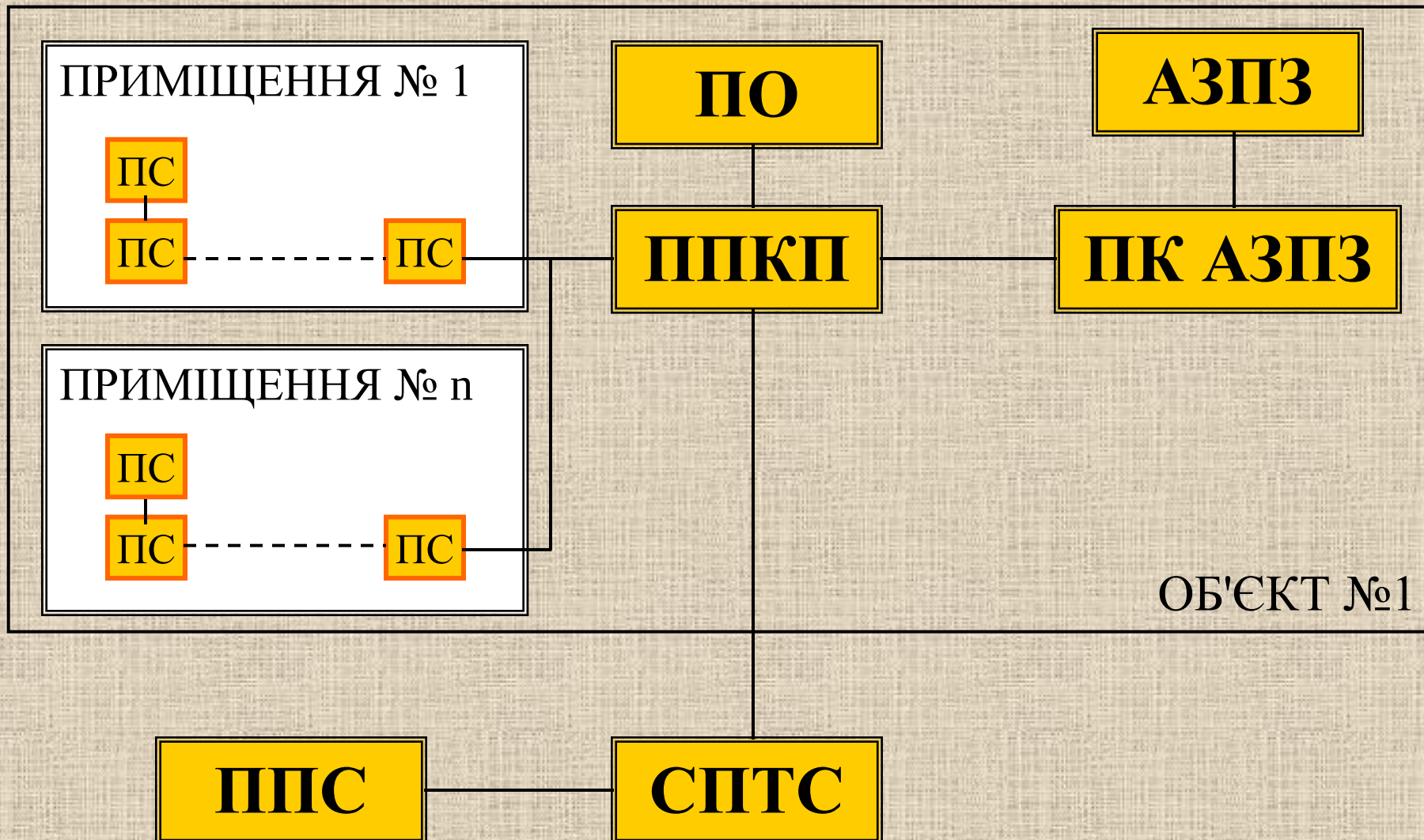
1. Структура системи пожежної сигналізації. Основні терміни та визначення.
2. Основні технічні характеристики пожежних сповіщувачів.
3. Класифікація пожежних сповіщувачів
4. Маркування пожежних сповіщувачів.
5. Фізичні явища, покладені в основу роботи теплових пожежних сповіщувачів.
6. Фізичні явища, покладені в основу роботи димових пожежних сповіщувачів.
7. Пожежні сповіщувачі полум'я

Питання 1.

СТРУКТУРА СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ. ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Автоматична система пожежної сигналізації (АСПС) – група компонентів, змонтованих у систему визначеної конфігурації, здатних до виявлення, відображення інформації про пожежі та видавання сигналів для вживання відповідних заходів.

Структура системи пожежної сигналізації



ПС – пожежний сповіщувач;

ППКП – пожежний приймально-контрольний прилад;

ПО – пожежний оповіщувач;

ПК АЗПЗ – пристрій керування автоматичними засобами протипожежного захисту;

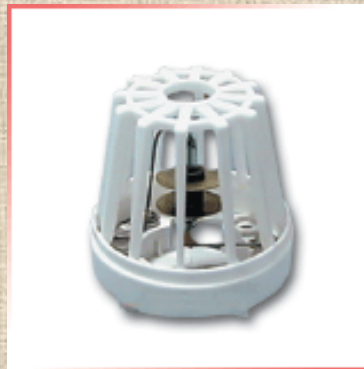
АЗПЗ – автоматичні засоби протипожежного захисту;

СПТС – система передачі тривожних сповіщень;

ППС – пульт пожежного спостереження.

Основні терміни та визначення

Пожежний сповіщувач (ПС) – компонент системи виявлення пожежі, що містить, принаймні, один чутливий елемент, який постійно або періодично з малими заданими інтервалами часу контролює, принаймні, одне фізичне і (або) хімічне явище, яке асоціюється з пожежею, та видає, принаймні, один відповідний сигнал на ППКП.



Основні терміни та визначення

Пожежний приймально-контрольний прилад (ППКП) — складова частина системи пожежної сигналізації, призначена для приймання та оброблення інформації від ПС, формування і передавання на інші виконавчі пристрої сигналів про виявлення ознак пожежі або несправності системи.



Основні терміни та визначення

Шлейф пожежної сигналізації - кабелі (дроти), що сполучують сповіщувачі та з'єднальну коробку або ППКП.

Пожежний оповіщувач (ПО) – компонент системи пожежної сигналізації, що не входить до складу ППКП, призначений, щоб повідомляти про пожежу (наприклад, звуковий чи світловий пристрій оповіщення).



Основні терміни та визначення

Пульт пожежного спостереження (ППС) – устаткування, розміщене в центрі прийняття тривожних сповіщень, яке оповіщує про стан тривоги системи протипожежного захисту відповідно до видів тривожних сповіщень, що надійшли.



Питання 2.

ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

Основні технічні характеристики ПС:

- 1. Поріг спрацьовування** – мінімальна величина контрольованого параметра (або швидкість його зміни), при якій спрацьовує сповіщувач.
- 2. Величина контрольованої області** – це простір поблизу сповіщувача, у межах якого гарантується його спрацьовування при виникненні пожежі.
- 3. Інерційність спрацьовування** – проміжок часу від моменту досягнення контрольованим параметром пожежі величини порога спрацьовування чутливого елемента пожежного сповіщувача до моменту видачі ним сигналу "Пожежа".

Технічні характеристики ПС:

- діапазон живлючої напруги;
- споживаний струм в черговому режимі;
- споживаний струм в режимі тривоги;
- маса;
- умови експлуатації за кліматичними впливами;
- клас захисту сповіщувача.

Питання 3.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

За способом приведення в дію:

- ручні;
- автоматичні.

За видом ознаки пожежі:

- теплові;
- димові;
- полум'я;
- газові;
- комбіновані.

За видом зони, що контролюється:

- точкові;
- лінійні;
- багатоточкові.

За видом порога спрацьовування:

- максимальні;
- диференційні;
- динамічні;
- максимально-диференційні.

За способом формування сигналу:

- пасивні;
- активні.

За способом опитування ППКП:

- адресований (адресний);
- неадресований.

Питання 4.

МАРКУВАННЯ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

ИП - 101-А2 або СП - 101-А2

ИП – извещатель пожарный

СП – сповіщувач пожежний

1 - тепловий;

2 - димовий;

3 - полум'я;

4 – газовий;

5 - ручний.

01- 29 - принцип роботи сповіщувача.

- А2 – модифікація існуючої моделі

Позначення у маркуванні теплових пожежних сповіщувачів:

01 — з використанням залежності електричного опору елементів від температури;

02 — з використанням термо-ЕРС;

03 — з використанням лінійного розширення елементів;

04 — з використанням плавких і вставок, що згорають;

05 — з використанням залежності магнітної індукції від температури;

СПД – сповіщувач пожежний димовий;

ИПК – сповіщувач (извещатель) пожежний комбінований;

ИТ – сповіщувач (извещатель) тепловий;

ИПДОТА – сповіщувач (извещатель) пожежний димовий оптичний точковий адресний;

ДПС-038 – датчик пожежної сигналізації;

ИДФ-1М – сповіщувач димовий фотоелектричний;

РИД -6М – радіоізотопний сповіщувач диму;

ИДПЛ-1 – сповіщувач димовий пожежний лінійний

Питання 5.

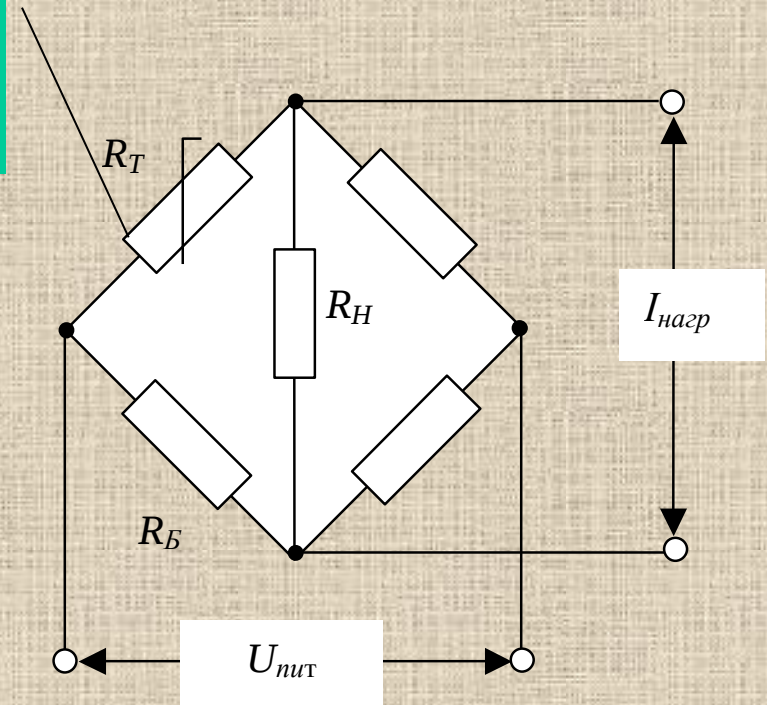
ФІЗИЧНІ ЯВИЩА ПОКЛАДЕНІ В
ОСНОВУ РОБОТИ ТЕПЛОВИХ
ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

При будові ТПС використовують наступні фізичні явища:

1. Використання залежності опору напівпровідника від температури.
2. Використання залежності величини термоелектрорушійної сили (термо-ЕРС) від температури.
3. Використання залежності лінійних розмірів металів від температури.
4. Використання легкоплавких сплавів.
5. Використання залежності магнітних властивостей феритів від температури.

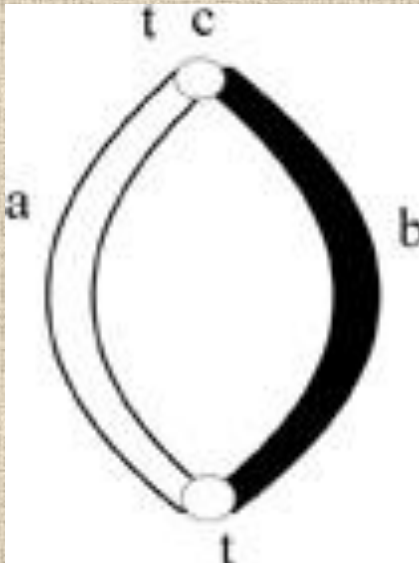
1. Залежність опору напівпровідникового елемента від температури

терморезистор
(термістор)



2. Залежність термо-ЕРС від температури

термопара

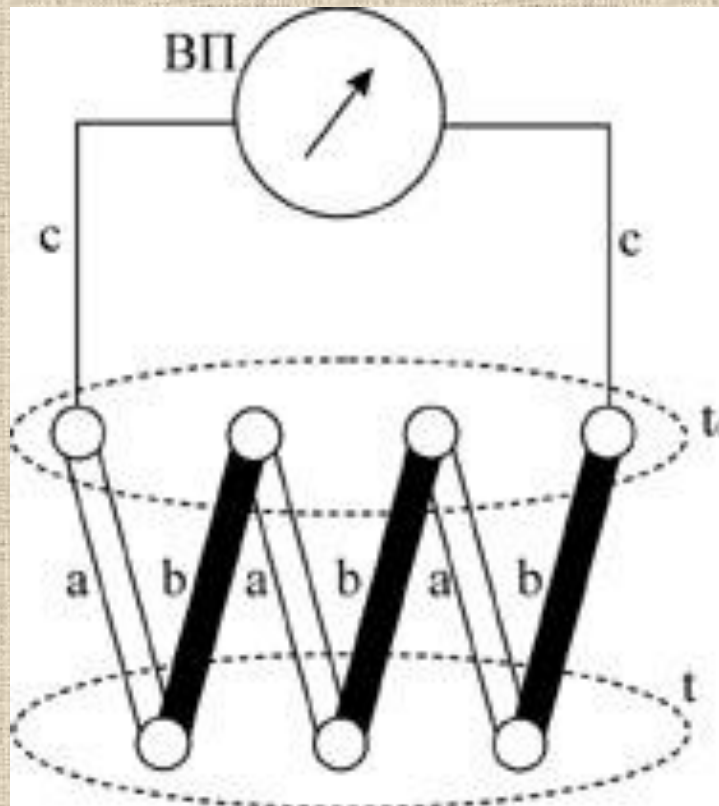


З одного боку, у наслідок розходження рівнів Фермі в різних металах при їх стиканні виникає контактна різниця потенціалів. З іншого боку, концентрація вільних електронів у металі залежить від температури. За наявності різниці температур у провіднику виникає дифузія електронів, що приводить до утворення електричного поля.

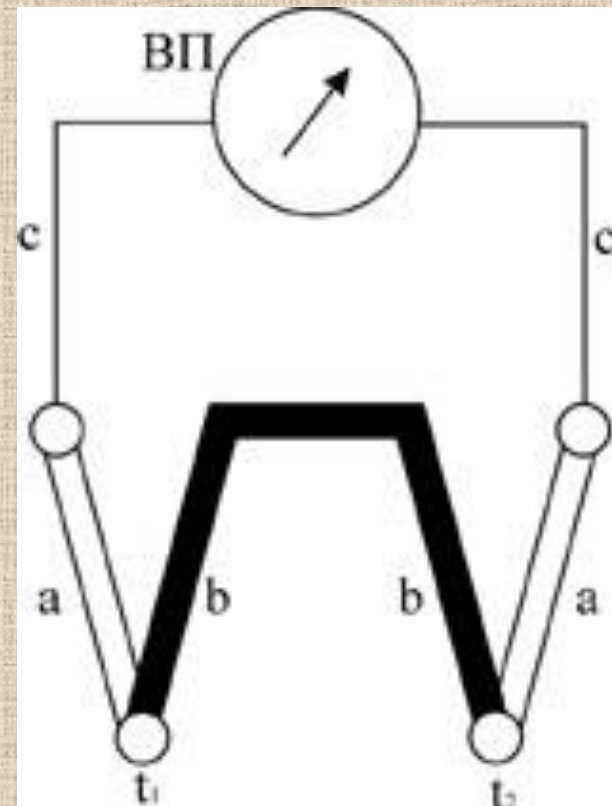


Способи з'єднання термопар

Термобатарея

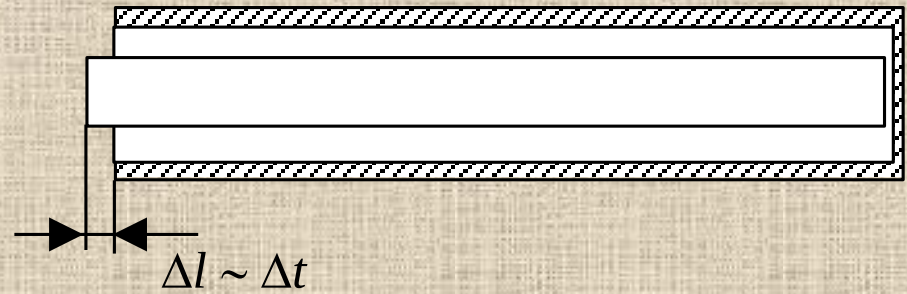


Диференціальна схема включення термопар

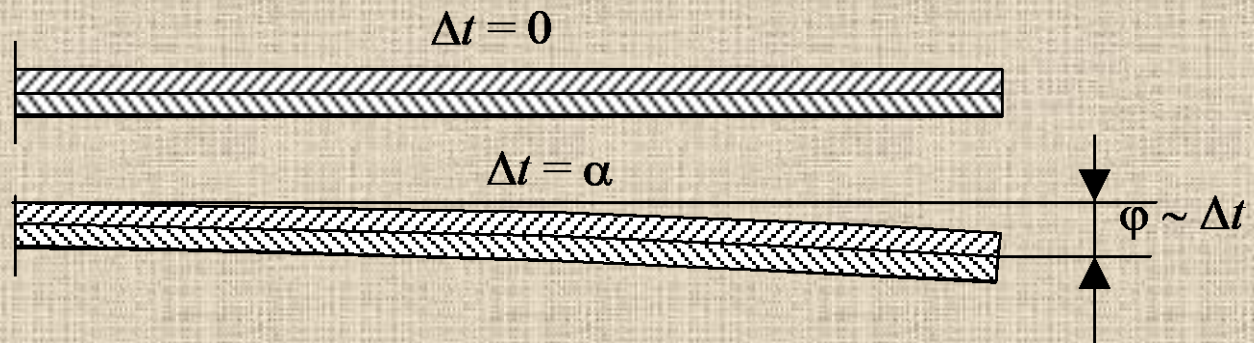


3. Залежність лінійних розмірів чутливого елемента від температури.

Ділатометричний чутливий елемент



Біметалеві пластини



3. Залежність лінійних розмірів чутливого елемента від температури.

Ділатометричний чутливий елемент **ІП-103-2 (ТРВ-2)**

Біметалеві пластини
СП-103-П2

Метал з ефектом
пам'яті форми
СП-103-2, Фенікс-1

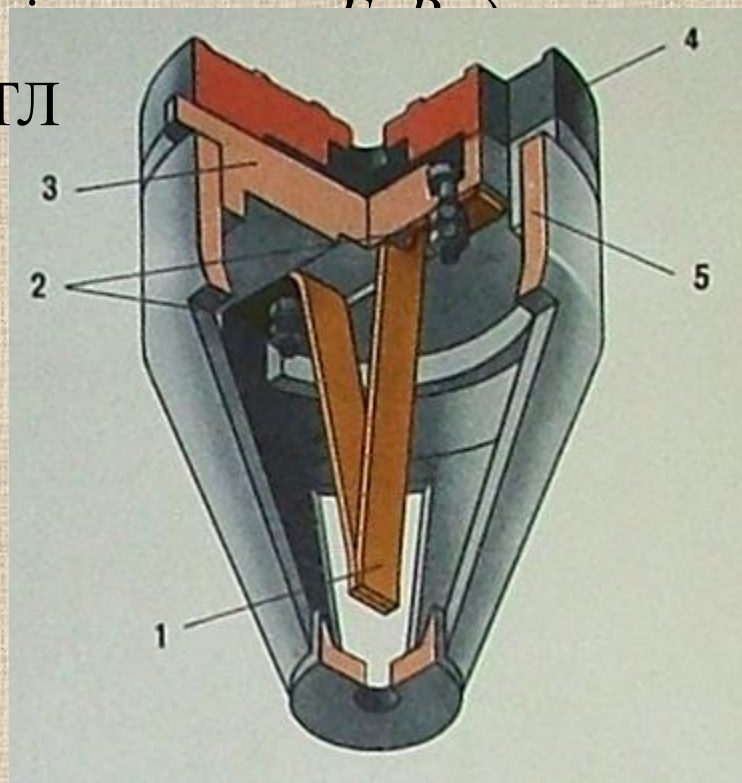
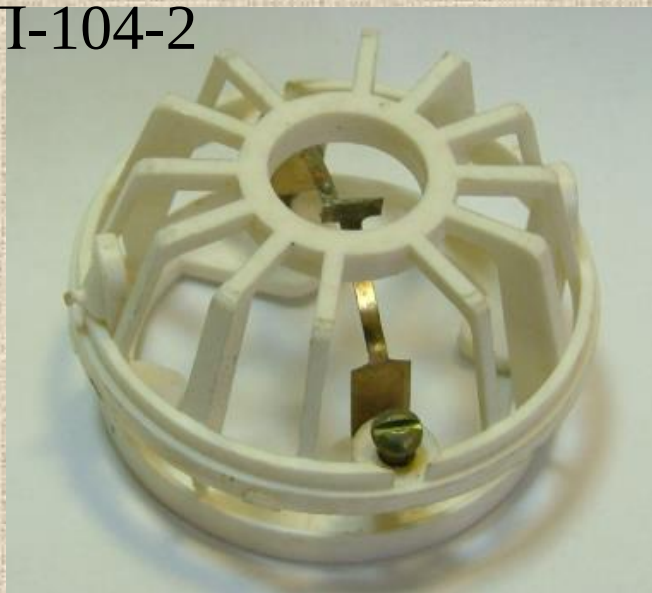


4. Використання легкоплавких сплавів.

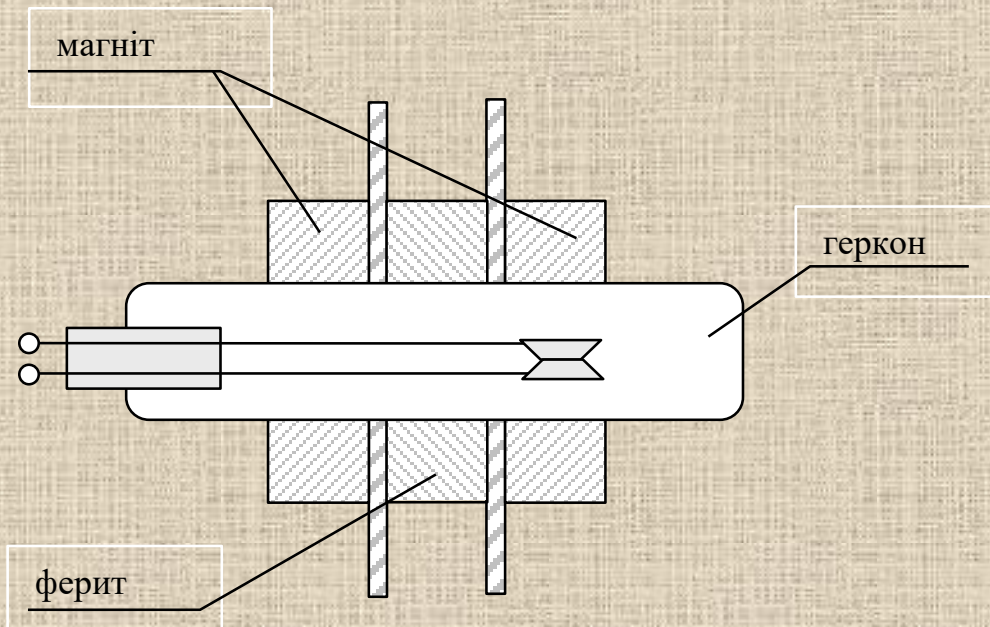
Сплав ВУДА – легкоплавкий ($t_{пл}$ 68 °С) сплав вісмута Bi (50%), свинця Pb (25%), олова (станума) Sn (12,5%) і кадмію Cd (12,5%). Застосовується в деяких протипожежних пристроях і сигнальних апаратах, для виготовлення ливарних моделей, заливання металографічних шліфів і т.д. Запропонований в 1860 англійським

ДТЛ

ИП-104-2



5. Залежність магнітної проникності матеріалу від температури.

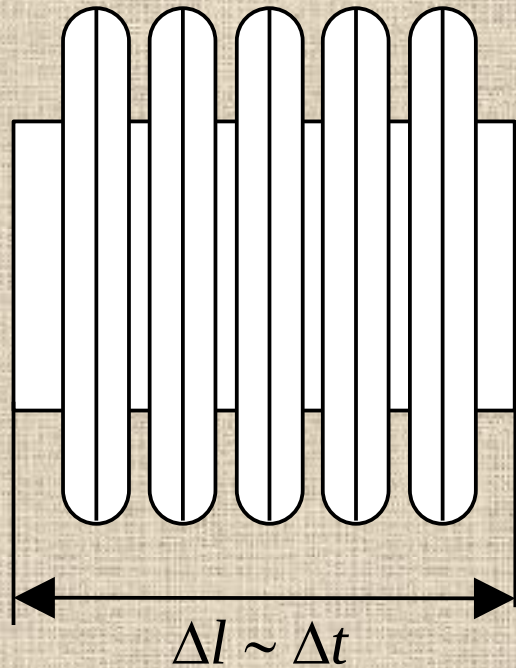


ИП-105-2/1 (ИТМ)

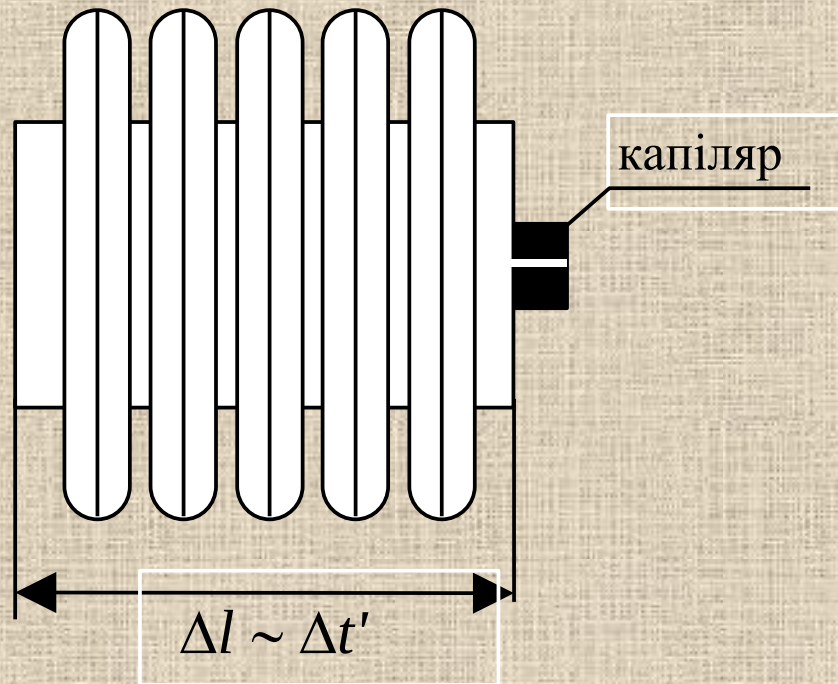


6. Залежність об'ємного розширення від температури.

Максимальний ЧЕ



Диференціальний ЧЕ



Питання 6.

ФІЗИЧНІ ЯВИЩА ПОКЛАДЕНІ В
ОСНОВУ РОБОТИ ДИМОВИХ
ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

Дим - це сукупність твердих часток, завислих в повітрі або іншому газоподібному середовищі.

Розмір часток 0,1 -1 мкм

МЕТОДИ ВИКРИТТЯ ДИМУ

```
graph TD; A[МЕТОДИ ВИКРИТТЯ ДИМУ] --> B[ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ]; A --> C[РАДІОІЗОТОПНИЙ];
```

ОПТИКО-
ЕЛЕКТРОННИЙ

РАДІОІЗОТОПНИЙ

6.1 Оптико-електронні димові пожежні сповіщувачі

ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ МЕТОД полягає в аналізі стану середовища в місці встановлення ПС шляхом зондування локального об'єму за допомогою оптичного променя.

ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ МЕТОД

```
graph TD; A[ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ МЕТОД] --> B[світловий потік на контрольованій ділянці перевищує допустиму величину]; A --> C[світловий потік, що пройшов через контрольовану ділянку менш допустимої величини];
```

світловий потік на контрольованій ділянці перевищує допустиму величину

світловий потік, що пройшов через контрольовану ділянку менш допустимої величини

ОПТИЧНІ ДПС, ЯКІ ДІЮТЬ ЗА ПРИНЦИПОМ КОНТРОЛЮ РОЗСІЯНОГО СВІТЛА .

Склад сповіщувача:

- абсолютно темна вимірювальна камера;
- джерело світла - інфрачервоний світлодіод;
- приймач - фотодіод;
- електронна схема обробки сигналу.

РОБОТА ОПТИЧНОГО ДПС (черговий режим)



ИС - інфрачервоний світлодіод; ФП - фотодіод.

РОБОТА ОПТИЧНОГО ДПС (режим тревоги)



ПРИКЛАДИ ТЕХНІЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ДПС.

Точкові ДПС

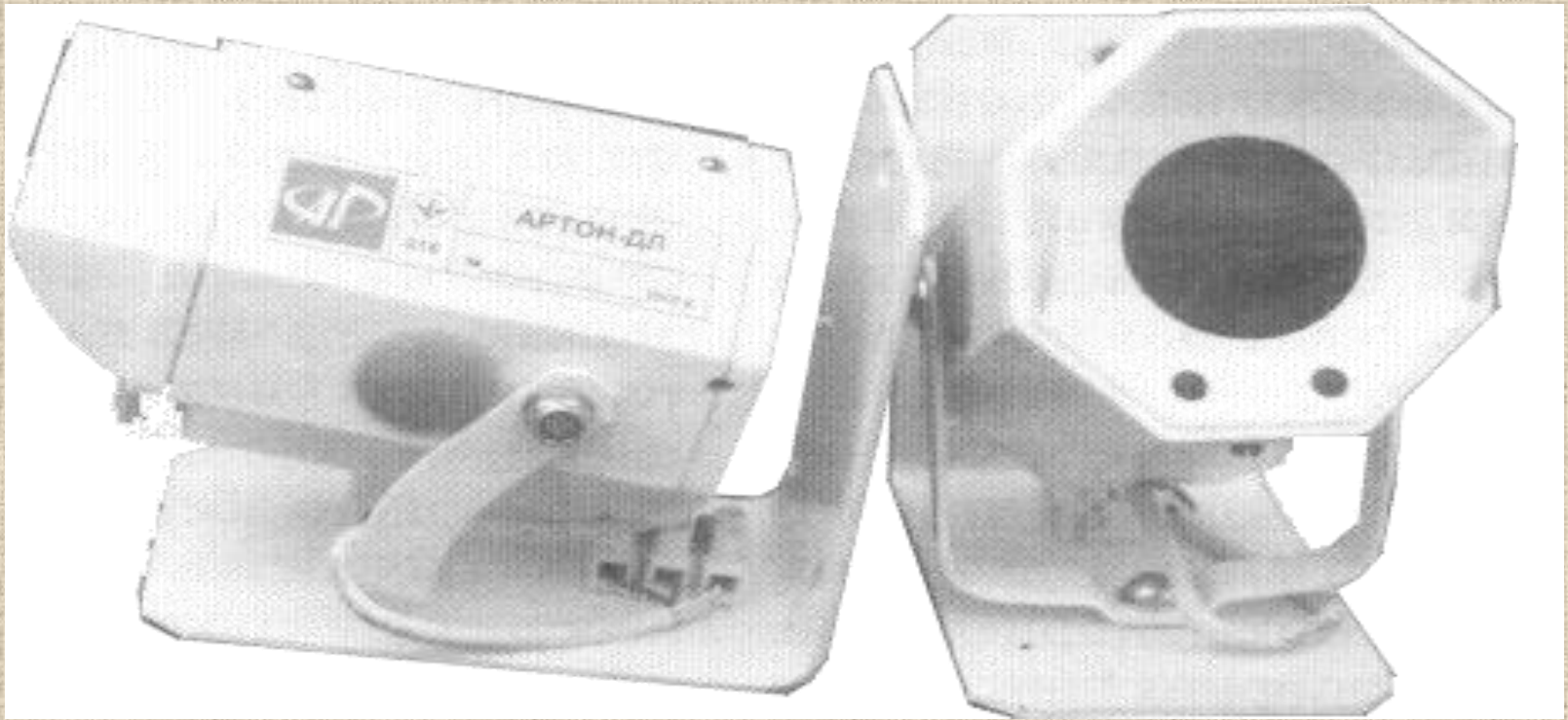
ТХ ДПС:

1. Поріг спрацьовування, від 0,05 до 0,2 дБ/м.
2. Інерційність не більш 5 с.
3. Напруга живлення від 10 до 30 В.
4. Споживаний струм не більш 0,2 мА.

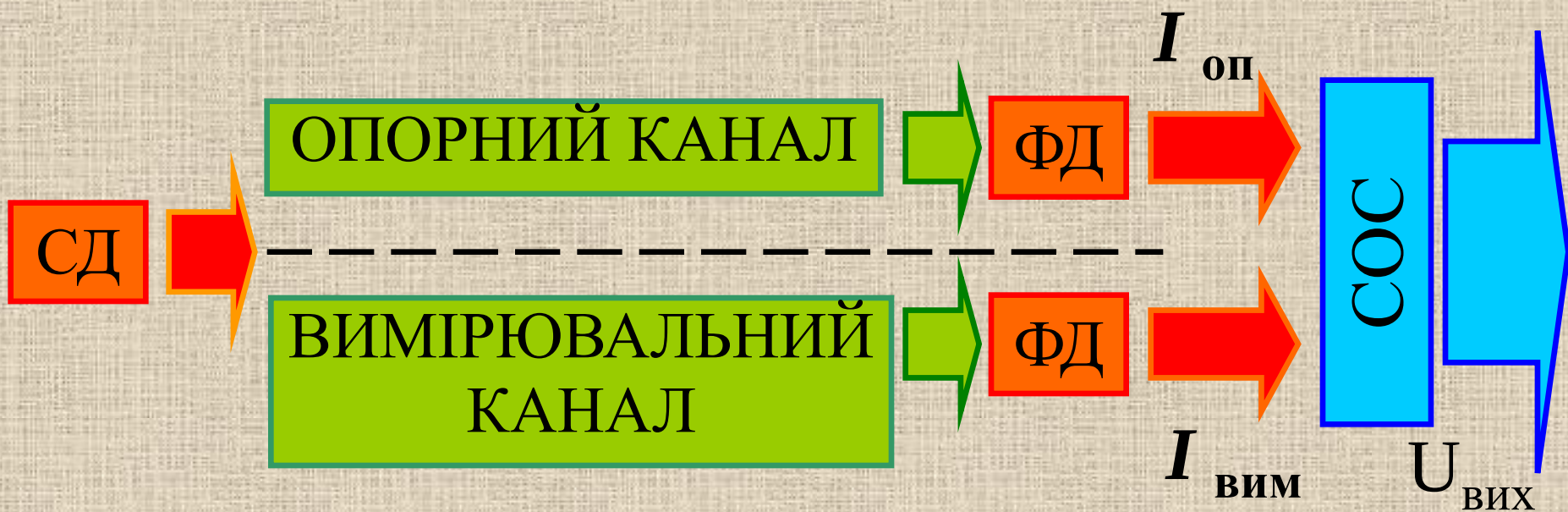


ИПК - 4(8)

ОПТИЧНІ ДПС, ЯКІ ДІЮТЬ ЗА
ПРИНЦИПОМ КОНТРОЛЮ
СВІТЛА, ЩО ПРОХОДИТЬ.

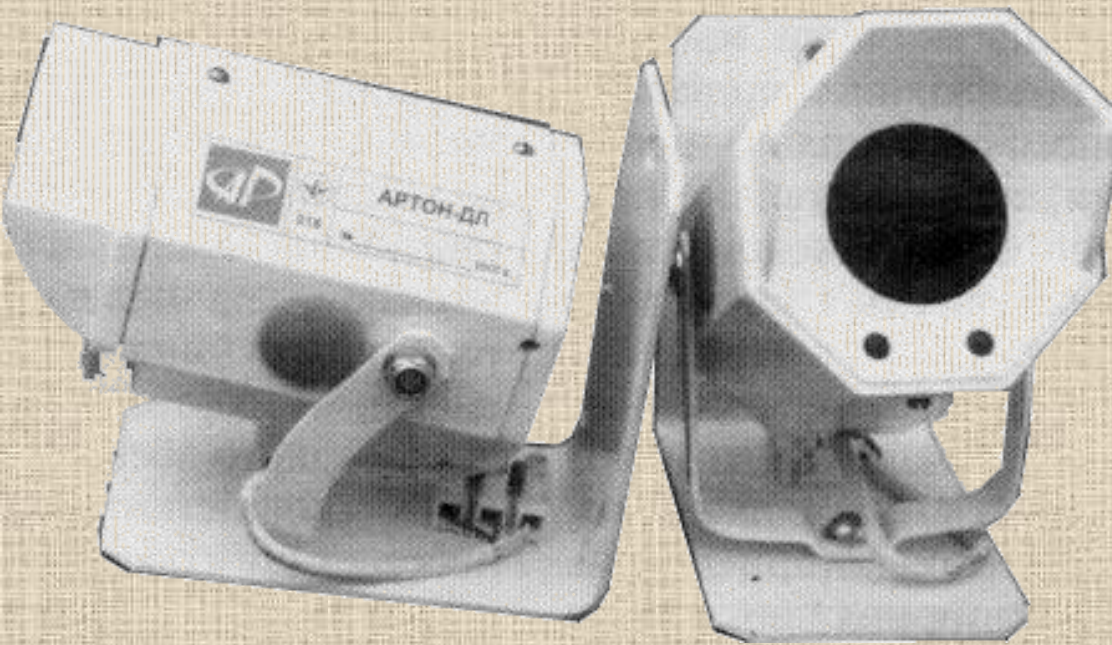


Принципова схема ДПС, що працює за принципом контролю світла, що проходить.



ПРИКЛАДИ ТЕХНІЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ДПС.

Лінійні ДПС



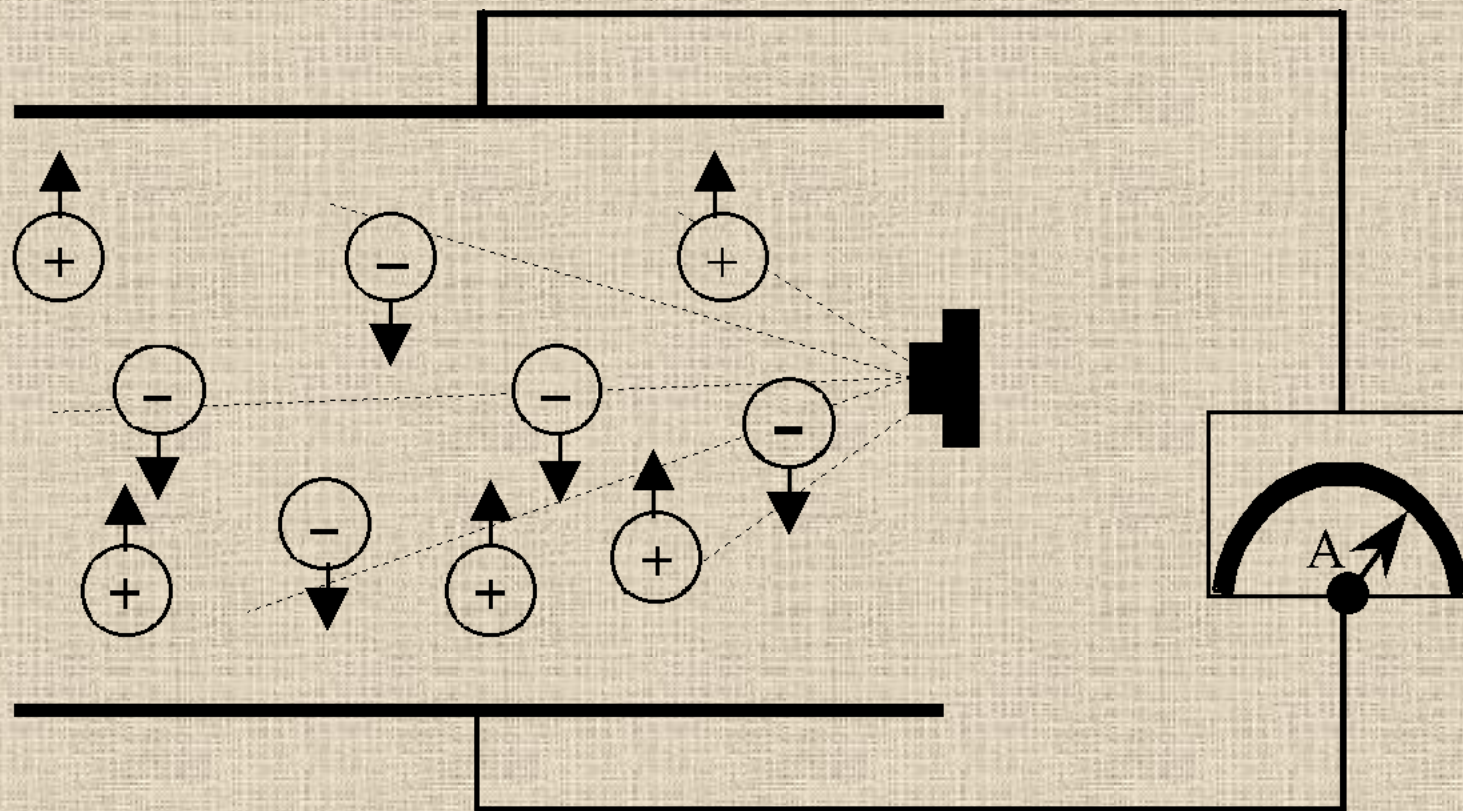
Артон-ДЛ

ТХ ДПС:

1. Поріг спрацьовування 1,5дБ
2. Інерційність не більш 20 с.
3. Дальність дії від 10 до 100 м.
4. Напруга живлення від 10 до 30В.
5. Споживаний струм не більш 2 мА.

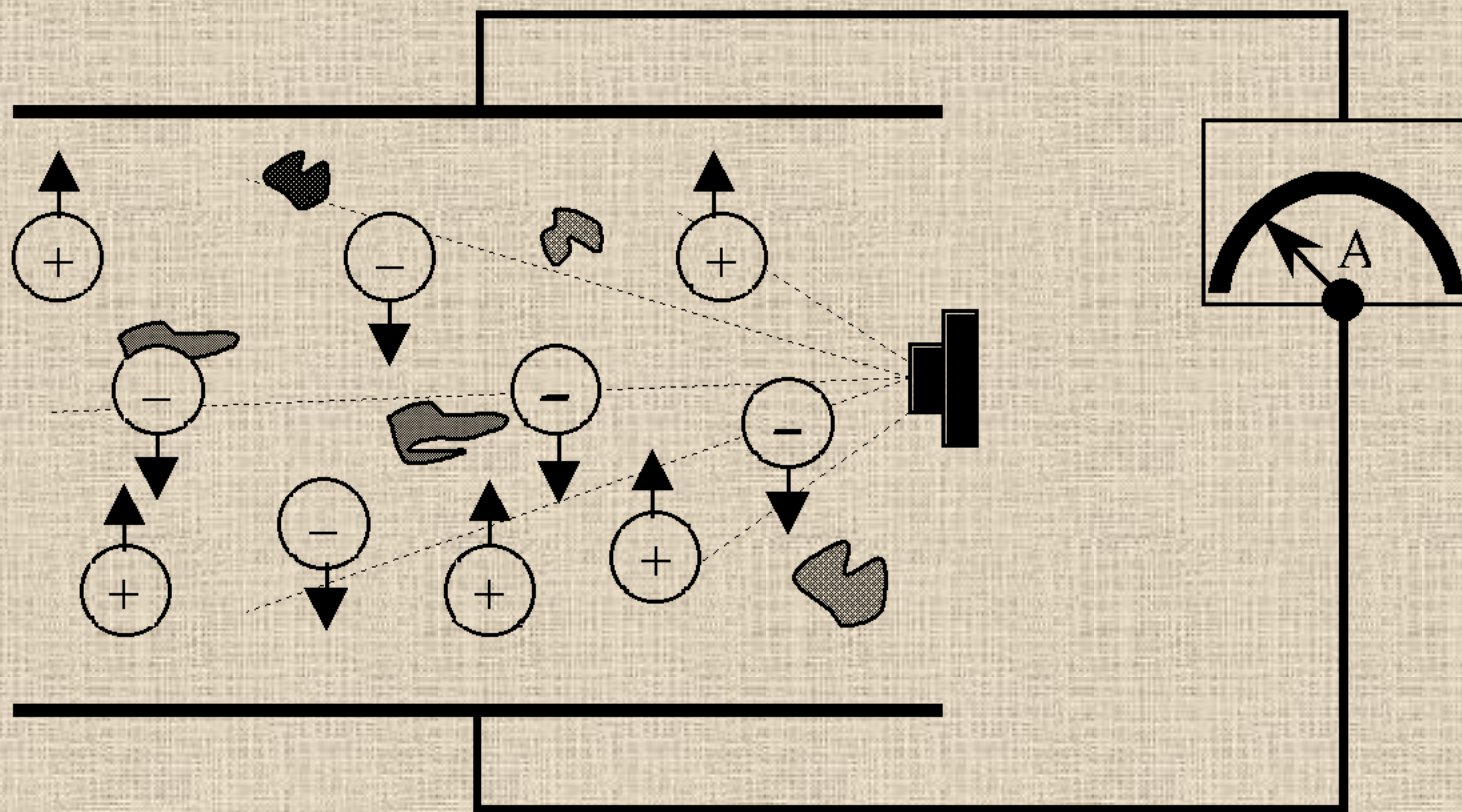
6.2 Радіоізотопні пожежні сповіщувачі

Величина іонізаційного струму в камері:



при **відсутності** диму (аерозолю) в камері

Величина іонізаційного струму в камері:



при **наявності** диму (аерозолю) в камері

ПРИКЛАДИ ТЕХНІЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РАДІОІЗОТОПНИХ ДИМОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

РИД-1



РИД-6М



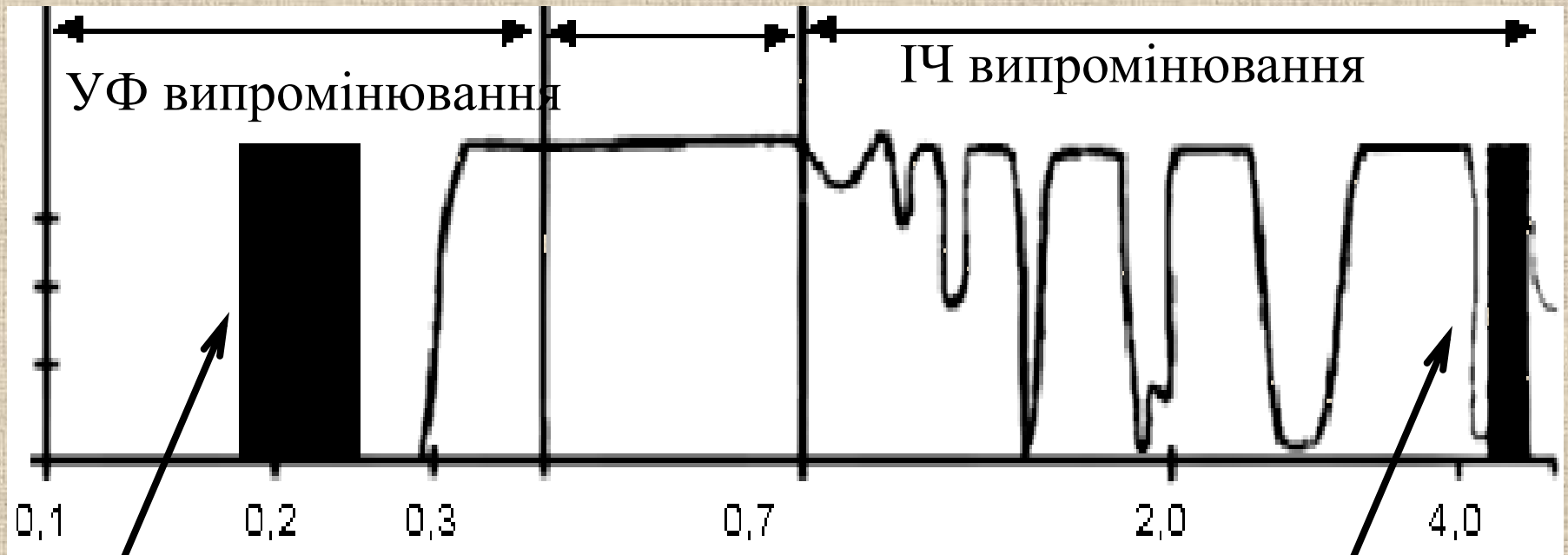
Питання 7.

ПОЖЕЖНІ СПОВІЩУВАЧІ ПОЛУМ'Я

Види сповіщувачів полум'я в залежності від робочого діапазону спектру:

- інфрачервоні;
- ультрафіолетові.

Спектральна чутливість сповіщувачів полум'я



Зона чутливості УФ
сповіщувача полум'я
0,185 - 0,245 мкм

Зона чутливості ІЧ
сповіщувача полум'я
4,15 - 4,55 мкм

Завдання на самопідготовку:

1. Системи пожежної та охоронної сигналізації.
Текст лекцій. Х.:, 2008, С. 6- 27
2. ДСТУ 7240-1:2007 «Системи пожежної сигналізації та оповіщення».