

4. Ústředny EZS

Přednášející: Prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.
husak@fel.cvut.cz
tel.: 2 2435 2267

Cvičící: Ing. Tomáš Vítek
vitek1@fel.cvut.cz
tel.: 2 2435 2053

<http://micro.feld.cvut.cz>

Základní funkce ústředny EZS

Základní účel ústředny

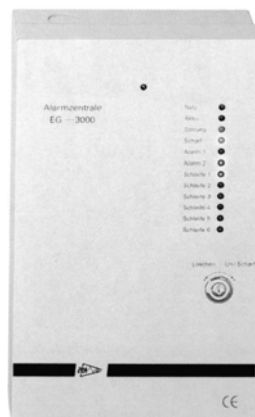
- Přijímá a vyhodnocuje signály od senzorů
- Ovládá signalizační, přenosová, zapisovací zařízení s indikací narušení
- Zajišťuje elektrické napájení senzorů a dalších součástí EZS
- Umožňuje ovládání celého EZS prostřednictvím ovládacích prvků (např. klávesnice)
- zajišťuje diagnostiku stavu EZS

Kritéria výběru ústředny EZS

- požadovaný stupeň zabezpečení dle ČSN EN 50131-1
- fyzický rozsah objektu
- finanční možnosti



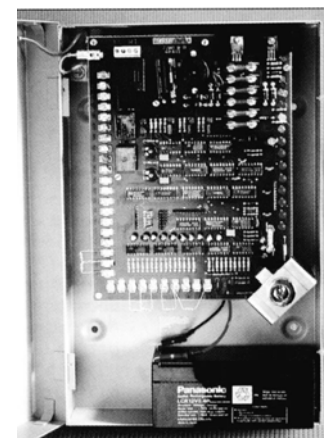
Ústředny



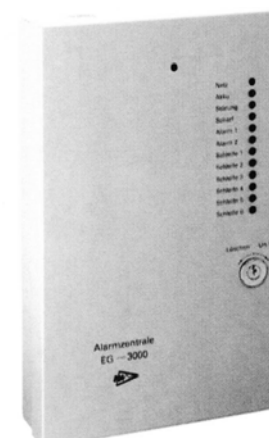
- Aktivace klíčkem
- Zpoždění 30" pro opuštění domu

- 6 poplašných okruhů
- LED – signalizace uzavřeného nebo přerušeného příslušného proudového okruhu

Ústředny



Akumulátor – záložní zdroj

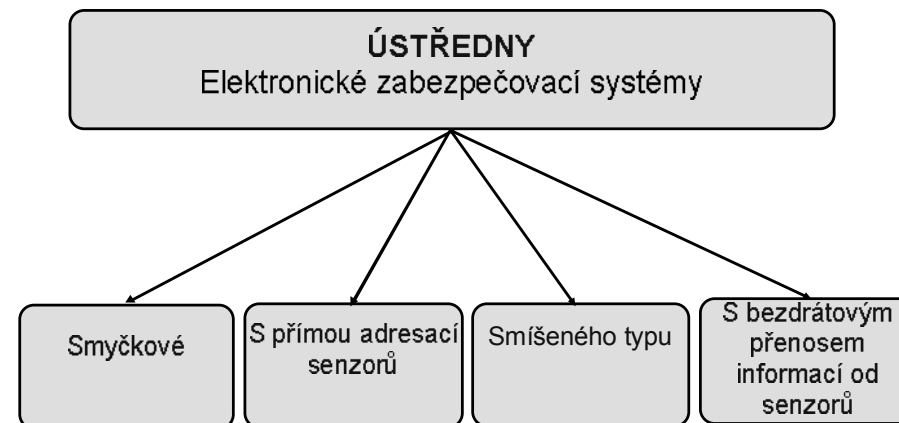


LED – signalizují narušený senzor nebo okruh

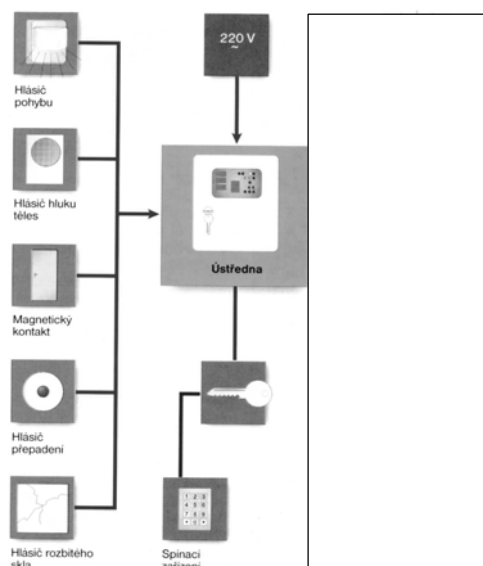
Sestava zabezpečovacího systému



Základní rozdělení ústředn EZZ



A. Vstupy ústředn



1) Smyčková ústředna

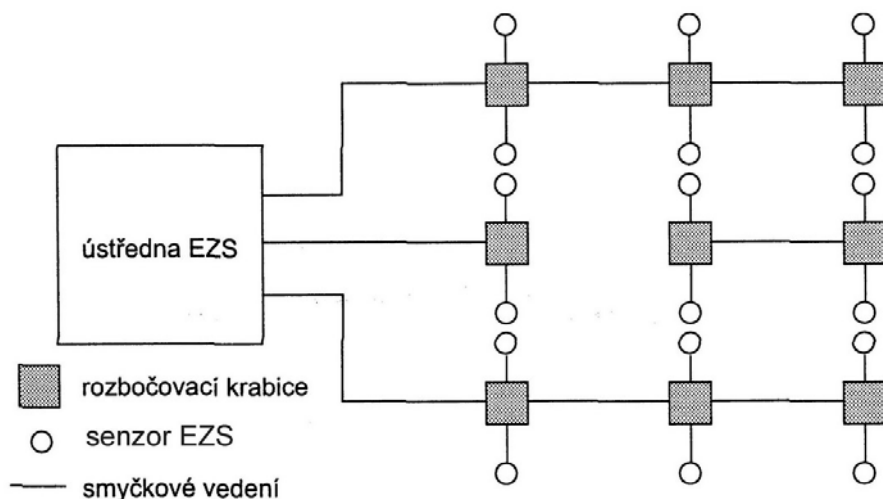
- Každá poplachová smyčka je připojena k samostatnému vyhodnocovacímu obvodu
- Proudové smyčky mají definovanou hodnotu a toleranci
- Smyčka je zakončena zakončovacím odporem (předepsaná hodnota odporu smyčky pro příslušný typ ústředny).
- Změna odporu smyčky – vede k vyhlášení poplachu (aktivace senzorů nebo sabotážního kontaktu)
- Poplachové smyčky jsou tvořeny nejčastěji sériovým zapojením rozpínacích kontaktů senzorů.
- Počet smyček – 4 až stovky

Nevýhody:

- Rozsáhlá kabeláž (ke každému senzoru vede kabel příslušné smyčky)
- Kabel musí obsahovat příslušný počet vodičů k zajištění:
 - napájení senzoru – 2 vodiče
 - poplachový kontakt senzoru – 2 vodiče
 - sabotážní kontakt senzoru – 2 vodiče
 - dodatkové funkce (paměť poplachu, test chůzí, odpojení vysílače ultrazvuku, indikace překrytí – antimasking, atd) – příslušný počet vodičů

1) Smyčková ústředna (analogová sběrnice)

Příklad - zapojení EZS se smyčkovou ústřednou



2) Ústředna s přímou adresací senzorů

- Komunikace po **datové sběrnici** – komunikace mezi ústřednou a senzorem
- Periodické generování adres senzorů a příjem odezvy senzorů.
- Každý senzor má komunikační modul.
- Sensory jsou připojeny v libovolném pořadí.
- většinou 4 vodičové vedení: 2 napájení + 2 jako datová sběrnice.
- Typický počet adresovatelných senzorů jsou desítky.

Výhoda:

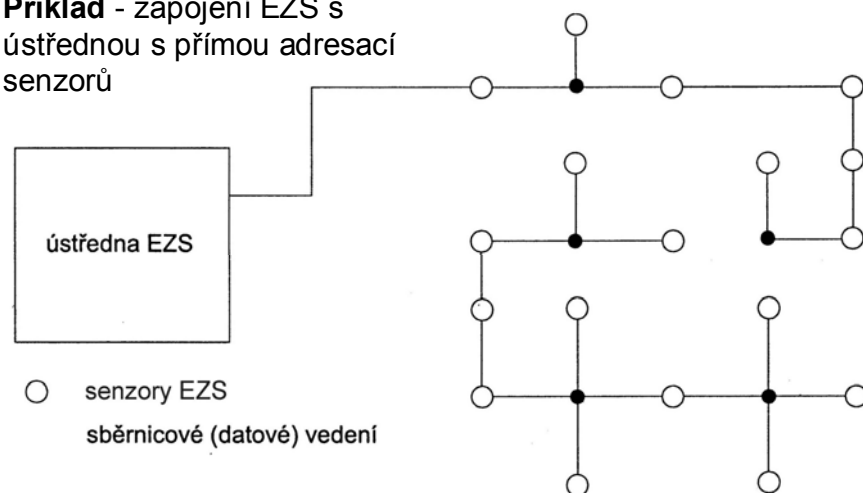
- ✦ Lze přesně určit adresování senzoru narušení, indikace zkratu na vedení, další stavy.
- ✦ Jednoduchost kabelové sítě.

Nevýhody:

- nelze po datové sběrnici realizovat dodatkové funkce senzorů
- omezená délka vedení
- nebezpečí indukce rušení

2) Ústředna s přímou adresací senzorů (datová sběrnice)

Příklad - zapojení EZS s
ústřednou s přímou adresací
senzorů

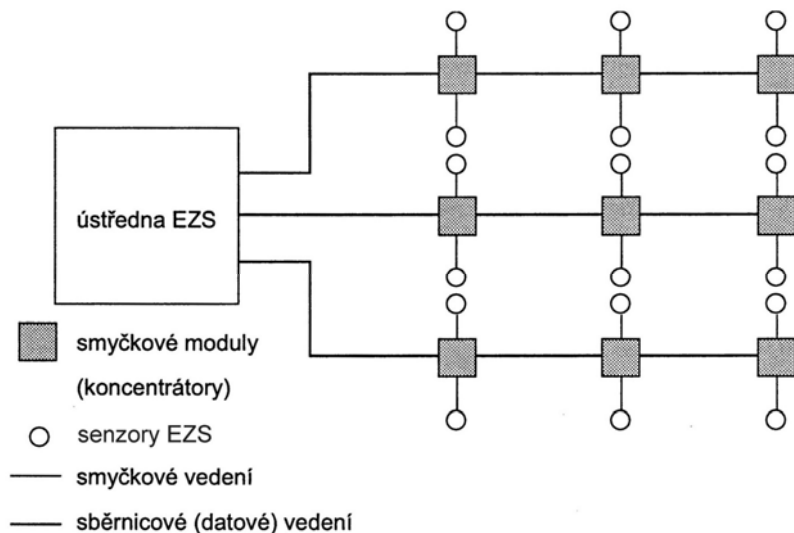


3) Ústředna smíšeného typu

- Komunikace po datové nebo analogové sběrnici mezi ústřednou a koncentrátorem (sběrnice modul smyček).
- Koncentrátory – připojení senzorů ve smyčkách.
- vyhodnocování informace:
 - a) *analogový multiplex* – na sběrnici se připojují postupně jednotlivé smyčky a vyhodnocení impedance smyčky s příslušnou odezvou se realizuje v ústředně.
 - b) *integrace vyhodnocovací logiky* včetně vyrovnávací paměti přímo v koncentrátoru. Komunikace mezi koncentrátorem a ústřednou potom čistě datová.

3) Ústředna smíšeného typu

Příklad - zapojení EZS s ústřednou smíšeného typu



4) Ústředna s bezdrátovým přenosem informací od senzorů

- Nejčastěji 433 MHz, výkony cca 10 mW (spadá pod legislativu).
- Přenos informace od senzorů je nejčastěji 8-bitový, kódovaný, adresa senzoru je 4-bitová.
- Dosah ve volném prostoru – 100 – 200 m (v objektu menší).
- Napájení senzorů – bateriemi (Lithium, 9 V), napětí je hlídáno (akusticky nebo informace do ústředny)

Výhody

- ✦ Rychlá a snadná instalace
- ✦ Minimalizace stavebních zásahů
- ✦ Snadné rozšíření a doplnění o další členy
- ✦ Operativní změna konfigurace (změna polohy senzorů, apod.)

4) Ústředna s bezdrátovým přenosem informací od senzorů

4.1) Systémy s jednosměrnou komunikací (simplex)

- Jednosměrný provoz (simplex) – senzor má vysílač, v ústředně je přijímač
- **Starší** neměly kontrolu funkčnosti činnosti senzorů (mimo kontroly napětí)
- **Modernější** – pravidelné kontroly z ústředny (vede k vybití baterií), v praxi kontroly s četností několika hodin – nebezpečí výpadku senzoru.
- Omezení planých poplachů způsobených např. náhodnými výpadky signálu – vyhodnocení alarmu při více pozitivních po sobě jdoucích kontrolních relacích (min. 2) – další zvětšení prodlevy

Nevýhoda

- Nebezpečí rušení, vznik falešných poplachů
- Snadné zjištění pracovního přenosového kmitočtu a druhu modulace – lze vyřadit zahlcením signálem o stejném kmitočtu a vysoké intenzitě

4) Ústředna s bezdrátovým přenosem informací od senzorů

4.2) Systémy s obousměrnou komunikací (duplex)

- obousměrný provoz (duplex) – senzor i ústředna mají jak vysílač tak i přijímač
- Možnost automatického vyhledání kmitočtových kanálů a automatické naladění na tyto kanály
- V případě rušení jsou schopné se přeladit na jiné – narušené

Výhody

- ✦ při zapnutí testování stavu všech prvků EZS
- ✦ senzory v klidu nevysílají
- ✦ dálkově lze zapnout test chůzí
- ✦ automatické přeladění při vzniku rušení
- ✦ lze ověřit pravdivost informace o narušení

Nevýhody

- zvýšené nároky na pravidelnou kontrolu baterií

4) Ústředna s bezdrátovým přenosem informací od senzorů

4.3) Kódování přenosu a prvků

- odstraňuje zkreslení informace při přenosu
- snižuje možnost neoprávněného vniknutí do systému
- **jednodušší systémy** – kódování je provedeno nastavením mechanických přepínačů DIP-switch (binární způsob) nebo připojeným počítačem
- **sofistikované systémy** – při výrobě je přidělený kód jednotlivým prvkům, jejich čísla se programují do ústředny při instalaci.

Vstupní vyhodnocovací obvody

Zapojení senzorů do poplachových nebo tísňových a zajišťovacích smyček, tvořené vícežilovým kabelem

Elektrické parametry všech smyček shodné

a) Nejjednodušší ústředny

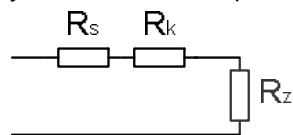
- Vstupní obvody vyhodnocují dva stavy (smyčka uzavřená nebo rozpojená), smyčka je zakončena odporem

b) Ústředny vyššího stupně zabezpečení

- Vstupní obvody pracují jako přesné odporové děliče nebo vyvážené můstky.
- Signál je vyhodnocován v napěťovém komparátoru – reaguje na změny odporu smyčky (při určité velikosti chybového napětí se překlápí)
- Vstupní obvod musí být zakončený odporem o definované hodnotě a toleranci - $R_z = 1 \text{ k}\Omega$ až $12 \text{ k}\Omega$ podle typu ústředny.
- Ústředny pracují s rozvážením vstupního odporu $\pm 30\%$ až $\pm 2\%$

Vstupní vyhodnocovací obvody

Výsledná hodnota odporu smyčky:



$$R = R_z + R_s + R_k$$

$$R_z \gg R_s + R_k$$

R_z – zakončovací odpor $1 \text{ k}\Omega$ až $12 \text{ k}\Omega$

R_s – součet přechodových odporů kontaktů

R_k – odpor vedení

R – celkový odpor smyčky – ústředny pracují s rozvážením odporu $\pm 30\%$ až $\pm 2\%$

Poznámka I:

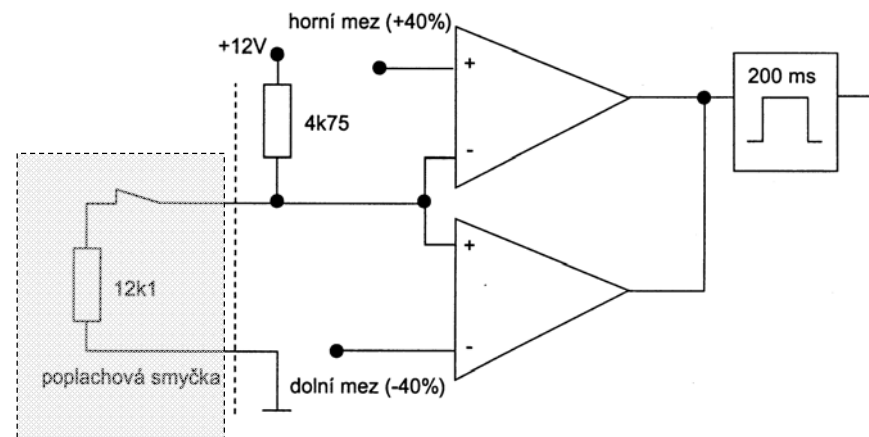
Pro rozsáhlé systémy je nutné používat kabely s dostatečným průřezem vodičů nebo velkou hodnotou R_z

Poznámka II

Některé ústředny si změří po zapnutí odpor smyček a automaticky vykompenzují své vstupy tak, aby chybové napětí na komparátoru bylo nula.

Vstupní vyhodnocovací obvody

Klasická vyvážená diferenciální smyčka:

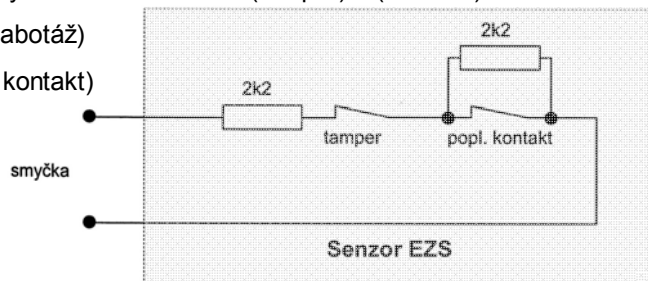


Vstupní vyhodnocovací obvody

Dvojitě vyvážená smyčka:

Pomocí jediné smyčky lze vyhodnotit 4 stavy smyčky:

- Přerušení smyčky otevřením senzoru (tamper) – (sabotáž)
- Zkrat smyčky (sabotáž)
- Narušení (popl. kontakt)
- Klidový stav



Příklad stavů dvojitě vyvážené smyčky

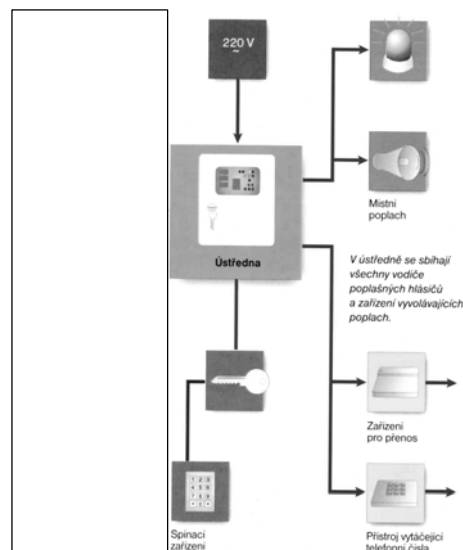
Stav	Tamper	Senzor	Odpor smyčky
Přerušení smyčky	x		∞
Zkrat smyčky			0
Poplach		x	4k4
Hlídní			2k2

Vstupní vyhodnocovací obvody

Další vlastnosti vstupních obvodů

- náchylné na elmg. rušení – stínění
- vybavení ochranami proti statickému a indukovanému napětí – jiskřiště, varistory,

B. Výstupní obvody ústředny



Výstupní obvody ústředny

- Výstup pro akustickou signalizaci
- Výstup pro optickou signalizaci
- Výstup telefonního voliče
- programovatelné výstupy – vytvoření signálů pro různé periférie
- pomocné zvukové výstupy – indikují jednotlivé činnosti systému
- Výstupy pro periférie – pro dražší ústředny. Napojení registračních zařízení (tiskárna), signalizační tablo, přenosové kanály s RS 232 oproti připojení PC, atd.
- Bezpotenciálové výstupy – přepínací kontakty relé. Počet omezený do 32. Atypické vazby mezi ETS a dalšími doplňkovými bezpečnostními systémy např. CCTV, přístupové systémy, aktivace osvětlení, apod.

Napájení ústředn

Základní napájecí zdroj

trvalé napájení EZS, dostatečné dimenzování i po náběh po skončení výpadku (ČSN EN 50131-1, ČSN EN 50131-6)

Náhradní napájecí zdroj

při výpadku základního zdroje, překlenutí nejdelšího výpadku podle ČSN EN 50131-1, ČSN EN 50131-6

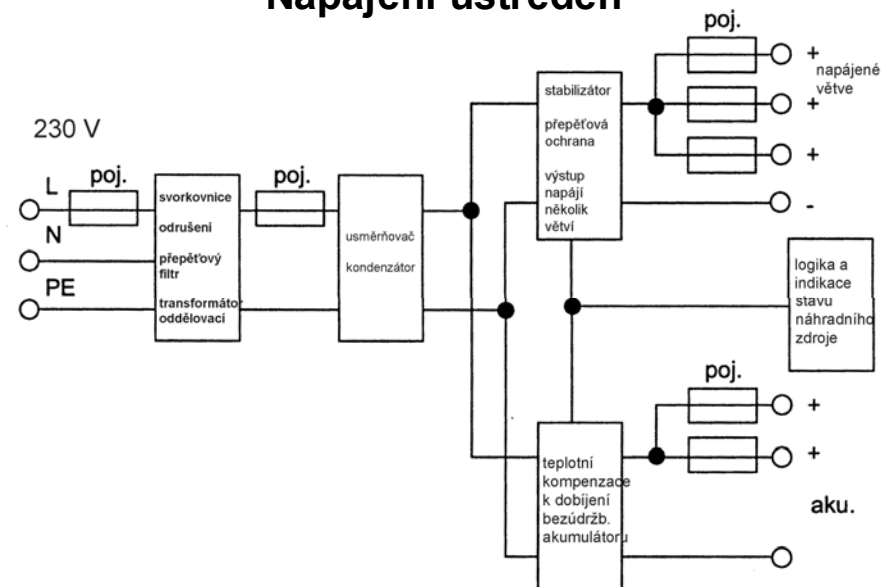
Požadované doby zálohování systému EZS

	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Minimální doba pohotovosti (hod.) (dle ČSN EN 50131-1)	12	12	60	60
Minimální doba pohotovosti (hod.) (dle ČSN EN 50131-6)	8	15	24	24

Požadované doby nabíjení

	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Maximální doba dobíjení na min. 80 % kapacity	72	72	24	24

Napájení ústředn



Ovládací zařízení ústředn

Základní funkce ovládání

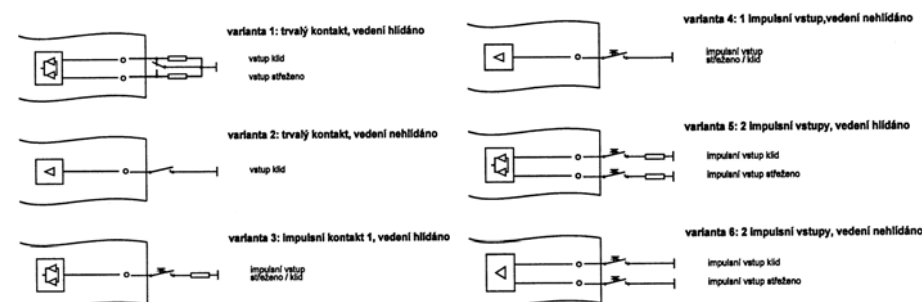
- zapínání a vypínání EZS stavu střežení
- připojování a odpojování jednotlivých smyček (systém částečné střežení)
- volba speciálních funkcí (tísňové hlášení z klávesnice, testování funkce, vyvolání paměti, atd.)
- zadání uživatelských kódů pro ovládání systému
- programování instalačních parametrů systému
- vypnutí a resetování poplachů

Poznámka

typ ovládání se volí podle stupně zabezpečení

Ovládací zařízení ústředn

Varianty ovládání ústředn



Ovládací zařízení ústředn



Ovladače

- kódové zámky
- klíčky
- radiový a IR ovládání
- skryté tlačítko
- apod.

Indikační zařízení ústředn

Informace o provozních stavech ústředny a celého EZS

informace – optická, akustická nebo kombinovaná, alfanumerický displej (vyšší komfort)

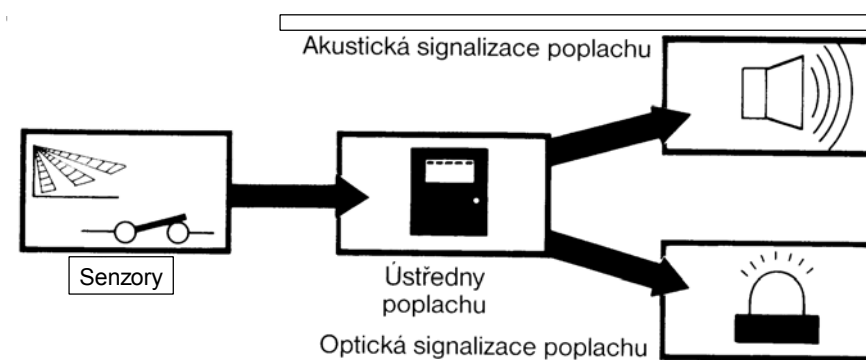
Hlášení

- stav (střežení/klid EZS)
- připravenost k uvedení do stavu střežení
- porucha zdroje (náhradní nebo náhradní)
- narušení smyček
- tísňové hlášení (přepadení)
- poplach

Doplňková zařízení ústředn

- a) Akustická signalizace
- b) Optická signalizace
- c) Grafické tablo
- d) Tiskárny
- e) Komunikátory
- f) Zařízení určená pro informování majitele objektu
- g) Zařízení pro komunikace s PCO

Doplňková zařízení ústředn



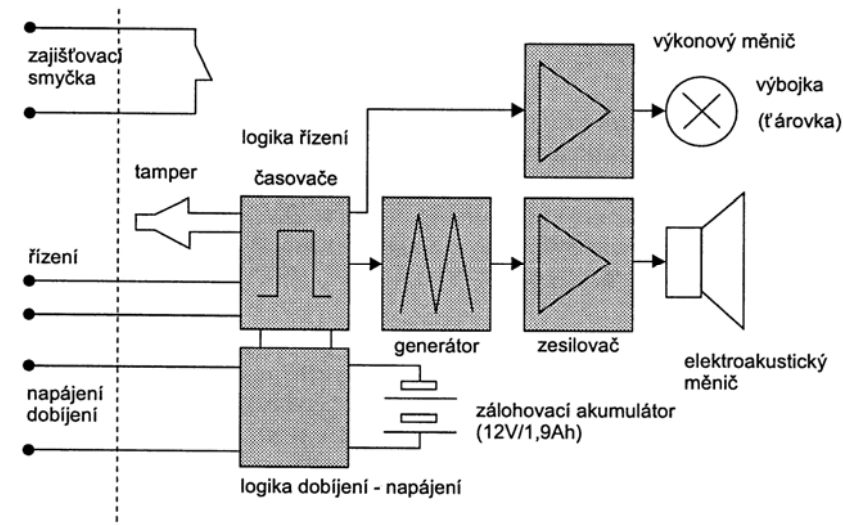
Doplňková zařízení ústředn

a) Akustická signalizace

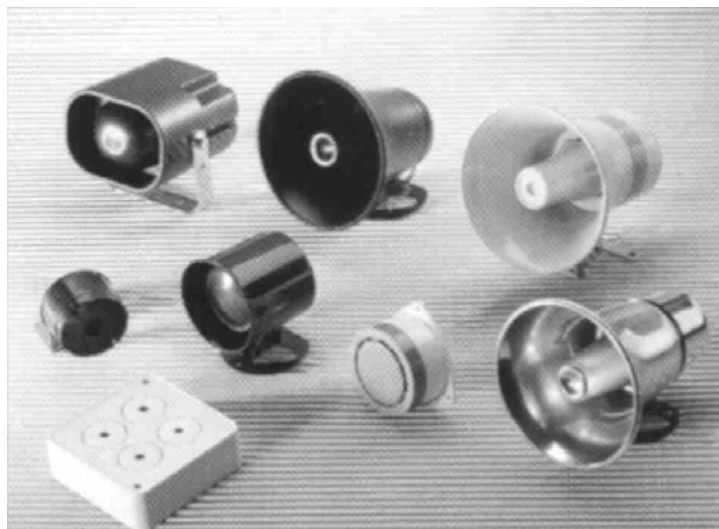
- vnitřní nebo venkovní
- doba aktivace dle ČSN EN 50131-1 min. 90 s, max. 15 min.
- siréna má spíše psychologický účinek
- Inteligentní sirény s vlastním zálohováním – v současnosti nejrozšířenější
 - a) propojení s ústřednou vícežilovým kabelem – ovládání, dobíjení, sabotážní smyčka
 - b) aktivace – aktivace senzoru, přerušení kabele, odstranění krytu, sejmutí ze zdi

Doplňková zařízení ústředn

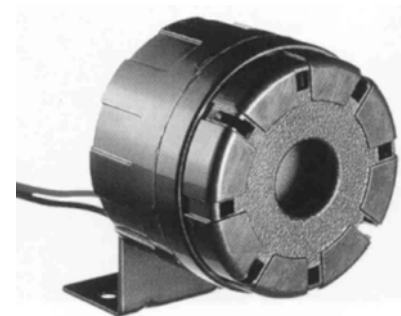
Inteligentní siréna



Sirény



Sirény



Sirénka – 42 x 55 mm

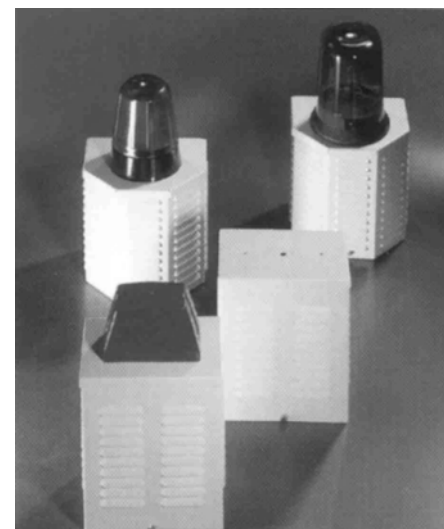


Siréna v ocelové skříni

Světelná signalizace - majáky



Světelná signalizace - majáky



Kombinace světla a sirény

Akční členy zabezpečovacích systémů

Určení pro:

- Informace o narušení
- Odrazení narušitele od pokračování akce
- Imobilizace narušitele
- Ochrana proti dalšímu pokračování práce narušitele
- atd.

Typy:

- Sirény
- Světla
- Komunikační jednotky (mobil, telefon, pager, ...)
- Další prostředky?

Literatura

Křeček, S.: Příručka zabezpečovací techniky, Cricetus 2003

Otázky

1. Smyčková ústředna – princip, blokové zapojení, výhody, nevýhody
2. Ústředna s přímou adresací senzorů - princip, blokové zapojení, výhody, nevýhody
3. Ústředna smíšeného typu - princip, blokové zapojení, výhody, nevýhody
4. Ústředna s bezdrátovým přenosem informací od senzorů - princip, blokové zapojení, výhody, nevýhody
5. Klasická vyvážená diferenciální smyčka – princip, zapojení
6. Dvojitě vyvážená smyčka – princip, zapojení
7. Výstupní obvody ústředen – akustický, optický, telefonní
8. Napájení ústředen - Základní napájecí zdroj, záložní zdroj (blokové zapojení)
9. Ovládací zařízení ústředen – kódový zámek, klíček, tlačítka, RF a IR ovládání
10. Indikační zařízení ústředen
11. Doplňková zařízení ústředen - Inteligentní siréna, Akustická signalizace, Optická signalizace, Grafické tablo, tiskárny, Komunikátory, Zařízení určená pro informování majitele objektu, zařízení pro komunikace s PCO
12. Akční členy zabezpečovacích systémů - Informace o narušení, Odrazení narušitele od pokračování akce, Imobilizace narušitele, Ochrana proti dalšímu pokračování práce narušitele