

Edukační materiál pro prvky, zařízení a technologie využívané
v elektrických zabezpečovacích systémech – vibrační detektory

Zbyněk Štěrba

Bakalářská práce
2006



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav elektrotechniky a měření

akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zbyněk ŠTĚRBA**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Edukační materiál pro prvky, zařízení a technologie využívané v elektrických zabezpečovacích systémech – vibrační detektory**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod do problematiky pro prvky, zařízení a technologie využívané v elektrických zabezpečovacích systémech – vibrační detektory
2. Analýza technických a pedagogických požadavků na multimediální edukační materiály
3. Zpracování edukačního materiálu a rozdělení prvků, zařízení a technologie využívané v EZS – vibrační detektory
4. Vypracování edukačního materiálu v prostředí WORD s prvky e-learningu
5. Analýza problematiky vibračních detektorů a nové trendy

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

LOŠŤÁKOVÁ A.-Technická zařízení pro ochranu osob a majetku, AMBO sdružení 1998

STANISLAV KŘEČEK A KOL.-Příručka zabezpečovací techniky Tiskárna Blatná, vydání 2., 2002

UHLÁŘ-Technická ochrana objektů II. Díl - Elektrické zabezpečovací systémy, Skripta Policejní akademie České republiky Praha

ČAP P131 - 2 - 8 Poplachové systémy. Elektrická zabezpečovací signalizace. Otřesová čidla. Požadavky

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ján Ivanka

Ústav elektrotechniky a měření


Datum zadání bakalářské práce:

14. února 2006

Termín odevzdání bakalářské práce:

13. června 2006

Ve Zlíně dne 14. února 2006


prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
pověřený děkan




doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Bakalářská práce si klade za cíl seznámit odbornou veřejnost v průmyslu komerční bezpečnosti s problematikou a typy detektorů reagujících na otřesy ve střeženém podkladu tzv. vibračními detektory. Zaměřuje se na normy, které se této problematice týkají a rozebírá fyzikální principy na kterých vibrační detektory pracují. Provádí přehledný souhrn typů a druhů vibračních detektorů, které jsou v současné době na českém trhu. V závěru práce je provedeno stručné zhodnocení celé problematiky.

Klíčová slova: vibrační detektor, seismický detektor, vibrace, chvění, piezoelektrický měnič, mechanický měnič

ABSTRACT

This bachelors work is written to inform readers about problematic and types of detectors responsive on shock in secured treasure so called vibration detectors.

It's aimed on norms, which are close to this problematic and analyse physical principles of vibration detectors. It prosecute summary of vibration detectors which are available on Czech market. In the end of this bachelors work is a short review of whole problematic.

Keywords: vibration detector, shock detector, seismic detector, vibrations, piezoelectric sensor, mechanical sensor, fence vibrations

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Jánu Ivankovi za ochotu, cenné rady,
pomoc a vedení během mé práce.

Ve Zlíně

.....

Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	8
1 E-LEARNING	9
1.1 ANALÝZA TECHNICKÝCH A PEDAGOGICKÝCH POŽADAVKŮ NA MULTIMEDIÁLNÍ EDUKAČNÍ MATERIÁLY	11
2 NORMY	13
2.1 ČSN EN 50131-1	15
2.1.1 Stupně zabezpečení	15
2.1.2 Klasifikace prostředí	16
2.1.3 Druhy ochran	18
2.2 POŽADAVKY P 131-2-8 ČAP.....	20
2.2.1 Ochrana proti vlivům prostředí	20
2.2.2 Funkční požadavky.....	27
2.2.3 Konstrukce	28
2.2.4 Sabotáž	28
2.2.5 Dokumentace výrobku a obsluha	29
3 ÚVOD DO PROBLEMATIKY VIBRAČNÍCH DETEKTORŮ	30
3.1 ROZSAH DETEKCE VIBRAČNÍCH DETEKTORŮ.....	30
4 FYZIKÁLNÍ PRINCIP VIBRAČNÍCH DETEKTORŮ	32
4.1 SENZORY.....	32
4.1.1 Mechanický měnič	33
4.1.2 Akusticko-elektrický měnič	33
4.1.3 Piezoelektrický měnič	34
5 OTŘESOVÉ DETEKTORY PRO OCHRANU TREZORŮ A TREZOROVÝCH MÍSTNOSTÍ	36
5.1 COSMOTRON - VVS 300	36
5.1.1 Příslušenství k VVS 300	39
6 VIBRAČNÍ DETEKTORY PRO STŘEŽENÍ PEVNÝCH PODKLADŮ S PIEZOELEKTRICKÝM MĚNIČEM	47
6.1 OPTEX - VIBRO	47
6.2 TEXECOM - IMPAQ PLUS	49
6.3 PARADOX – SAFE PROTECTOR 950.....	53
7 VIBRAČNÍ DETEKTORY PRO STŘEŽENÍ PEVNÝCH PODKLADŮ S MECHANICKÝM MĚNIČEM	55
7.1 GE SECURITY – GS710.....	55
7.2 GE SECURITY – ANALYZÁTOR A ČÍTAČ IMPULZŮ.....	56
8 VIBRAČNÍ DETEKTORY PRO PERIMETRICKOU OCHRANU	58
8.1 SIEZA - PERIDECT	58
9 NOVÉ TRENDY V OBLASTI VIBRAČNÍCH DETEKTORŮ	65

9.1	GE SECURITY - VV700.....	65
ZÁVĚR		67
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		68
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK		69
SEZNAM OBRÁZKŮ		70
SEZNAM TABULEK		71

ÚVOD

Kriminalita je součástí našeho každodenního života a nelze vyloučit, že se nedotkne kohokoliv z nás. Protože každým rokem kriminalita stoupá, mají lidé větší zájem na ochraně svého zdraví a majetku. Ke své ochraně využívají všech dostupných prostředků, které současný trh nabízí. Tak jako se mění metody pachatelů, mění se i možnosti ochrany majetku.

Mezi základní a nejvíce používané prostředky ochrany patří mechanické zábranné systémy (dále jen „MZS“). Tyto prvky ochrany před nezvanými návštěvníky každý z nás dobře zná a používá. Jsou založeny na principu zamezení vstupu. Jejich hlavním úkolem je vytvořit pevnou překážku proti násilnému vniknutí osob a zabránit znehodnocení nebo krádeži předmětů, techniky a zařízení umístěných v chráněném objektu. Patří zde například bezpečnostní dveře, zámky, mříže atd. Hlavní nevýhodou MZS je jejich překonatelnost v závislosti na čase. Pokud bude mít pachatel dostatek času je každý MZS překonatelný. Právě tento problém řeší použití elektrických zabezpečovacích systémů (dále jen EZS).

Elektrické zabezpečovací systémy jsou celek složený z několika součástí, které tvoří komplexní zabezpečovací řetězec. Monitoruje vstup neoprávněných osob do prostorů, které jsou touto signalizací střeženy a následně při vyhlášení poplachu dávají podnět k přivolání policie nebo bezpečnostní služby. Hlavním prvkem EZS jsou však detektory, neboť na jejich kvalitě závisí spolehlivost celé EZS.

Vibrační detektory jsou předurčeny pro společnou činnost s prvky MZS. Reagují na nejčastější způsob překonání mechanických překážek a to pomocí násilí. Pokus o překonání vyvolá vibrace, které jsou vyhodnoceny jako napadení. Pachatel tak nemá dostatek času svůj útok dokončit.

1 E-LEARNING

E-learning je vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie k tvorbě kursů, k distribuci studijního obsahu, komunikaci mezi studenty a pedagogy a k řízení studia.

Existuje celá řada definic e-learningu, které vznikaly v různých dobách. Vzhledem k nepřetržitému dynamickému vývoji e-learningu samotného i souvisejících informačních a komunikačních technologií, se proto často výrazně liší. Některé jsou až příliš jednoduché a naopak některé příliš akademické, některé jsou velmi široké, některé zužují význam až příliš. Uvedme čtyři z nich, použité v různých materiálech v poslední době:

- a) e-learning je výuka s využitím výpočetní techniky a internetu
- b) e-learning je v podstatě jakékoli využívání elektronických materiálních a didaktických prostředků k efektivnímu dosažení vzdělávacího cíle
- c) e-learning je vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie k tvorbě kursů, k distribuci studijního obsahu, komunikaci mezi studenty a pedagogy a k řízení studia
- d) e-learning je forma vzdělávání využívající multimediální prvky jako jsou prezentace a texty s odkazy, animované sekvence, video snímky, sdílené pracovní plochy, komunikaci s lektorem a spolužáky, testy, elektronické modely procesů

Ze všech definic vyplývá, že e-learning v sobě zahrnuje řadu dílčích aktivit, které mohou být propojené do uceleného systému, ale také nemusejí. Může se jednat o rozsáhlé kurzy nebo naopak může jít jen o doplnění prezenční výuky. Vhodných nástrojů je celá řada. Například vystavení studijních materiálů v internetu nebo intranetu, nabídka k nim vztážených autotestů, komunikace prostřednictvím diskusních fór, e-mailů a dalších synchronních nebo asynchronních komunikačních nástrojů.

Všechny uvedené nástroje je vhodné integrovat. Pro tyto účely proto slouží specializované aplikace pro řízení procesu vzdělávání - LMS (Learning Management System), které se obvykle překládají jako systémy pro řízení výuky. Ty si lze představit jako soubory nástrojů nebo programů, které umožňují vytvářet a realizovat distanční kurzy v elektronickém prostředí. LMS obsahují velké množství komunikačních nástrojů, nástrojů pro tvorbu a distribuci kurzů, testovacích modulů, nástrojů pro administraci studia apod.

Zatím se e-learning spojuje především s osobními počítači. Díky rozvoji nových kategorií výkonných komunikačních prostředků, jako jsou kapesní či osobní počítače či organizéry, ale také nová generace mobilních telefonů, které umožňují připojení k internetu, se začíná hovořit i o m-learningu – mobilním vzdělávání. Dnešní mobilní telefony mají dostatečný výkon i pro přehrávání videopořadů a není důvod, aby nemohly sloužit ke vzdělávání, stejně jako slouží k přístupu k informacím na internetu. [1]

Podle propojenosti systému s vyučujícím (tutorem) se dá e-learning rozdělit na:

- a) synchronní (online) výuku
- b) asynchronní (offline) výuku

Synchronní výuka (sdílení aplikací, video konference, virtuální třída apod.) je realizována v pomyslné počítačové - virtuální třídě - pod vedením lektora (online komunikace). Student komunikuje prostřednictvím počítače na dálku s lektorem a to za použití softwarových aplikací. Tzn. studující se musí spoléhat jedině na své schopnosti a znalosti, aby obstál v hodnocení, které provádí lektor na základě testů. To studenta silně motivuje a přináší v krátkém čase lepší výsledky než při klasické výuce. Synchronní forma výuky je dražší než asynchronní, je časově limitující a vyžaduje spolupráci lektora. Je ovšem levnější než klasická školní výuka, neboť odpadají náklady na pronájem školících prostor a prostředků, výrobu školících materiálů, dopravu na školení a stravné.

Asynchronní výuka (pomocí e-mailu, diskusních skupin, nástěnek nebo elektronických dokumentů) je elektronickou formou studia (samostudia). Umožňuje studentovi individuálně přistupovat k výuce podle svého času. Student pracuje prostřednictvím počítače zcela sám, což však na něj klade vysoké nároky co do odpovědnosti. Schází silná motivace a vedení. Toto studium může dobře zvládnout pouze silný a vytrvalý jedinec. Asynchronní forma studia je jednoduchá a levná, bez nároků na další investice.

1.1 Analýza technických a pedagogických požadavků na multimediální edukační materiály

E-learningový systém se skládá ze dvou základních částí. První část obsahuje konkrétní výukové materiály uloženy v nějakém datovém formátu.. Druhá část e-learningového systému se pak zabývá propojením jednotlivých dat (výukových lekcí a kapitol), definuje pravidla pro průchod kurzem, zajišťuje testování a řídí ostatní vlastnosti e-learningového systému.

Při vytváření elektronického vzdělávacího programu je třeba dodržovat elementární pedagogické zásady platné a uváděné předními pedagogy po celá staletí. Bohužel mnozí tvůrci distančních programů a e-learningu ani netuší, jaký význam tyto zásady při vzdělávání mají.

Především je třeba důsledně uplatňovat zásadu názornosti – ta bývá v e-learningu respektována také zpravidla nejvíce – čím více smysly vnímám, tím více se naučím, více si zapamatuji, lépe porozumím. Multimediálnost elektronického vzdělávání přímo vybízí k modernímu pojetí zásady názornosti. Nelze však zaměňovat názornost s atraktivitou. I uplatnění názornosti musí být funkční. Přílišné a nefunkční užití barev a zvuků může v důsledku odvádět pozornost od vlastního obsahu vzdělávání. Přemíra bublin naplněných textem u úst postaviček ještě nemusí být zárukou kvalitního vzdělání, spíše svědčí o technické zručnosti tvůrce.

Dále je třeba učivo podávat v logické soustavě, v systému, který má pedagogickou a psychologickou logiku – ta musí předcházet logice technického zpracování, lépe řečeno technické zpracování musí respektovat v daném případě logiku vzdělávací. Zásada označovaná jako zásada soustavnosti nás učí, že učivo je třeba strukturovat tak, aby bylo snadno pochopitelné a zapamatovatelné - tuto strukturu může významně podpořit, ale také zmenšit grafické zpracování.

Důležitým pravidlem by mělo být, že každý vzdělávací program musí ve studentovi probouzet chuť učit se (uvědomělost) – nejlépe samozřejmě tím, že mu dá pocítit posun v jeho znalostech a dovednostech – zpětná vazba je zde proto nezastupitelná. Pokud student nemá možnost ověřit výsledky svého snažení, ztrácí postupně motivaci. Distanční

vzdělávání i e-learning by proto měly vždy poskytovat dostatek kontrolních mechanismů, kontrolních otázek s možností autoopravy, případových studií, případně konzultací s tutorem.

Uplatňování zásady přiměřenosti znamená mimo jiné možnost dodržovat individuální tempo studia s přiměřeným tlakem na rychlost učení. Zde se pro distanční vzdělávání i e-learning vytváří mimořádný prostor k naplnění této zásady, neboť přímá skupinová prezenční výuka může jen obtížně zabezpečovat individuální tempo a individuální potřeby mnohdy nesourodých kolektivů.

Každý program musí učit tak, že poskytuje prostor pro procvičování, opakování a shrnování - musí tedy zabezpečovat trvalé vědomosti a dovednosti. Nelze se tedy v žádném případě spokojit s jakousi pouhou distribucí informací (to je často velká slabost některých elektronických vzdělávacích programů). Pouhé sdělení faktu není zpravidla trvalou součástí našeho vědomí. Teprve posuzování informací, analýza jejich významu, diskuse o nich, procvičování, opakování, porovnávání s praxí vede k trvalým znalostem a dovednostem.

Tak by se dalo pokračovat dál a podrobně rozebírat pedagogické podmínky, které musí respektovat i vzdělavatel vybavený moderními postupy i vzdělávací technikou, aby jeho vzdělávací produkty byly efektivní a nejen efektní z hlediska modernosti.

Z hlediska účinnosti je nejlepší klasické vzdělávání ve třídách. E-learning přináší zase jiné výhody, zejména spoří čas a náklady. Výhody obou způsobů výuky se potkávají ve virtuální třídě (synchronní forma e-learningu), jak ukazují zkušenosti s využíváním virtuálních tříd. [2]

2 NORMY

Technické normy jsou dokumentované dohody, které pro všeobecné a opakované použití poskytují pravidla, směrnice, pokyny nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků, které zajišťují, aby materiály, výrobky, postupy a služby vyhovovaly danému účelu. K zásadní změně došlo ve způsobu stanovení povinností používání technických norem. Od dřívější zákonné povinnosti používat technické normy vždy se přešlo k současnému postavení technické normy jako doporučeného předpisu, nabízejícího správné a ověřené postupy.

V dnešní společnosti jsou technické normy kvalifikovaná doporučení, nikoli příkazy. Jejich používání je dobrovolné, avšak všestranně výhodné.

Tvorbu a vydávání norem zaručuje stát prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu, který může těmito činnostmi pověřit právnickou osobu. Takovou pověřenou právnickou osobou je Český normalizační institut.

Významný je přínos norem pro rozvoj mezinárodního obchodu, kde napomáhají k odstraňování překážek, umožňují snazší porovnatelnost a efektivní komunikaci, což mělo zásadní význam například při tvorbě jednotného evropského trhu. Lze je tedy chápat jako referenční dokumenty, které nabízejí vhodné řešení pro danou situaci.

Tab. 1. Normy pro elektrické zabezpečovací systémy

Číslo normy	Zjednodušený název
EN 50131-1	Všeobecné požadavky
EN 50131-2-1	Společné požadavky na detektory
EN 50131-2-2	Detektory pasivní
EN 50131-2-3	Detektory MW
EN 50131-2-4	Detektory kombinované PIR/MW
EN 50131-2-5	Detektory kombinované UZ/PIR
EN 50131-2-6	Detektory otevření
EN 50131-3	Ústředny
EN 50131-4	Výstražná zařízení
EN 50131-5-1	Společné požadavky pro propojovací zařízení
EN 50131-5-3	Propojovací zařízení využívající vyhrazené drátové spoje
EN 50131-5-4	Propojovací zařízení využívající vf techniku
EN 50131-5-5	Propojovací zařízení využívající IČ techniku
EN 50131-6	Napájecí zdroje

2.1 ČSN EN 50131-1

Tato norma je specifikací pro EZS. Konkrétně popisuje čtyři stupně zabezpečení a čtyři třídy vlivu prostředí. Popisuje dále sestavování zabezpečovacích systémů. Norma je určena jako vodítko pro pojišťovací společnosti, dodavatele EZS, uživatele a policii při stanovování kompletní a přesné specifikace ochrany pro konkrétní objekty. Norma však neurčuje druh zabezpečovacího systému, rozsah nebo míru detekce a ani nutně nepokrývá všechny požadavky na konkrétní systém. Všechny odkazy a požadavky této normy na elektrické zabezpečovací systémy se týkají základních minimálních požadavků a projektanti daného objektu musí vzít v úvahu povahu objektů, hodnotu majetku uvnitř objektů, míru rizika vniknutí případného narušitele a kterékoliv další faktory, které mohou ovlivnit výběr stupně a složení zabezpečovacího systému. Aby byla zajištěna úroveň požadovaného zabezpečení, elektrické zabezpečovací systémy a jeho komponenty jsou rozděleny do stupňů zabezpečení, které berou v úvahu míru rizika, která závisí na typu objektu, hodnotě majetku a na předpokládaném typu narušitele. Stupeň zabezpečení 4 je nejpřísnější. Tato norma specifikuje požadavky na provedení nainstalovaných zabezpečovacích systémů. Neobsahuje požadavky pro návrh, projekci, instalaci, provoz údržbu.

2.1.1 Stupně zabezpečení

Norma ČSN EN 50131-1 člení EZS do 4 stupňů zabezpečení. Stupně zabezpečení uvádí tabulka (Tab. 2.). Míra rizika je stanovena předpokládanou znalostí a vybaveností narušitele (pachatele).

Tab. 2 Stupně zabezpečení

Stupeň zabezpečení	Název stupně zabezpečení
1	nízké riziko
2	nízké až střední riziko
3	střední až vysoké riziko
4	vysoké riziko

Zabezpečení se rozděluje na čtyři stupně. Stupeň 1 je základní stupeň, stupeň 4 je nejvyšší.

Stupeň 1: Nízké riziko

Předpokládá se, že narušitelé mají malou znalost EZS a že mají k dispozici omezený sortiment snadno dostupných nástrojů.

Stupeň 2: Nízké až střední riziko

Předpokládá se, že narušitelé mají určité znalosti o EZS a že použijí základní sortiment nástrojů a přenosných přístrojů (např. víceúčelový měřicí multimetr)

Stupeň 3: Střední až vysoké riziko

Předpokládá se, že narušitelé jsou obeznámeni s EZS a mají úplný sortiment nástrojů a přenosných elektronických zařízení.

Stupeň 4: Vysoké riziko

Používá se tehdy, když zabezpečení má prioritu před všemi ostatními hledisky. Předpokládá se, že narušitelé jsou schopní nebo mají možnost zpracovat podrobný plán vniknutí a mají kompletní sortiment zařízení včetně prostředků pro náhradu rozhodujících prvků v EZS.

Pokud je EZS rozdělen do jasně definovaných subsystémů, EZS může zahrnovat komponenty různých stupňů v každém subsystému. Stupeň subsystému je určen nejnižším stupněm v něm použitého komponentu. Stupeň celého EZS je určen nejnižším stupněm jeho subsystému. Komponenty, které jsou společné pro více subsystémů musí mít stupeň nejméně stejný jako subsystém nejvyššího stupně (např. ústředna, poplachový přenosový systém, signalizační zařízení, napájecí zdroje). [9]

2.1.2 Klasifikace prostředí

Kromě stupně zabezpečení je při výběru vhodného zařízení také třeba zvážit prostředí do kterého se bude komponent montovat. ČSN EN 50131-1 určuje 4 třídy prostředí I až IV (Tab. 3.). Třídu, pro kterou je zařízení určeno udává výrobce v dokumentaci.

Tab. 3 Klasifikace prostředí

Třída	Název prostředí	Popis prostředí, příklady	Rozsah teplot
I	vnitřní	Vytápěná obytná nebo obchodní místa	+5 °C až +40 °C
II	vnitřní všeobecné	Přerušovaně vytápěná nebo nevytápěná místa (chodby, schodiště, skladové prostory)	-10 °C až +40 °C
III	venkovní chráněné	Prostředí vně budov, kde komponenty nejsou trvale vystaveny vlivům počasí (přístřešky)	-25 °C až +50 °C
IV	venkovní všeobecné	Prostředí vně budov, kde komponenty jsou trvale vystaveny vlivům počasí	-25 °C až +60 °C

Aby byla zajištěna správná činnost komponentů EZS, musí být komponenty zařazeny do jedné z následujících tříd prostředí. Požadavky na zkoušky odolnosti proti klimatickým vlivům prostředí komponentů EZS jsou uvedeny v normách jednotlivých komponentů.

Třída I Prostředí vnitřní

Komponenty EZS musí správně pracovat, jsou-li vystaveny vlivům prostředí, které se vyskytuje ve vytápěných místnostech.

PŘÍKLAD – V místech trvalého bydlení nebo obchodní činnosti, kde se předpokládá udržování stálé teploty. Předpokládají se změny teplot v rozmezí +5 °C až +40 °C při střední relativní vlhkosti okolo 75 % bez kondenzace.

Třída II Prostředí vnitřní všeobecné

Komponenty EZS musí správně pracovat, jsou-li vystaveny vlivům prostředí, které se vyskytuje všeobecně v objektech, kde není udržována stálá teplota.

PŘÍKLAD – V chodbách, halách nebo schodištích a tam, kde se může objevit kondenzace vlhkosti na oknech a v nevytápěných skladových prostorech nebo skladištích s přerušovaným vytápěním.

Předpokládají se změny teplot v rozmezí $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ při střední relativní vlhkosti okolo 75 % bez kondenzace.

Třída III Prostředí venkovní chráněné

Komponenty EZS musí správně pracovat, jsou-li vystaveny vlivům prostředí, které se vyskytuje všeobecně vně budov s tím, že komponenty EZS nejsou vystaveny plně vlivům počasí.

Předpokládají se změny teplot v rozmezí $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ při střední relativní vlhkosti okolo 75 % bez kondenzace. V průběhu roku se po dobu 30 dnů předpokládají změny relativní vlhkosti v rozmezí 85 % až 95 % bez kondenzace.

Třída IV Prostředí venkovní všeobecné

Komponenty EZS musí správně pracovat, jsou-li vystaveny vlivům prostředí, které se vyskytuje všeobecně vně budov s tím, že komponenty EZS jsou vystaveny plně vlivům počasí.

Předpokládají se změny teplot v rozmezí $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ při střední relativní vlhkosti okolo 75 % bez kondenzace. V průběhu roku se po dobu 30 dnů předpokládají změny relativní vlhkosti v rozmezí 85 % až 95 % bez kondenzace.

Podmínky vlivu prostředí jsou ty, ve kterých se předpokládá, že EZS bude pracovat správně. Nemusí to být nutně ty podmínky, které se mají použít při zkoušení komponentů EZS.

2.1.3 Druhy ochran

Podle charakteru objektu, majetku, jeho rozmístění atd. se při návrhu kombinují různé druhy ochran, mezi které patří :

Plášťová ochrana

Plášťová ochrana má znemožnit narušiteli nepozorovaně proniknout do objektu, signalizuje již první pokus o proniknutí pláštěm budovy. Provádí se pomocí instalace

detektorů pokrývajících plochy vymežující chráněný objekt (celá budova nebo vyčleněný komplex vnitřních prostor). Obvykle se realizuje detektory otevření dveří, oken, detektory rozbití skla a vibračními detektory.

Prostorová ochrana

Tato ochrana slouží ke střežení vnitřního prostoru pro případ, že narušitel buď pronikne pláštěm na nestřeženém místě nebo se schová uvnitř prostoru v době vypnuté signalizace a po opuštění prostoru povolanými osobami opustí svůj úkryt. Zajišťuje ji instalace detektorů ve všech prostorách s chráněnými hodnotami včetně klíčových míst. Používají se zejména pohybové detektory.

Klíčová ochrana

Instalace detektorů v místech, rozhodných při pohybu osob v objektu (klíčová místa).

Předmětová ochrana

Zajišťuje ochranu konkrétních předmětů, které jsou umístěny ve střežené prostoru nebo mimo tento prostor.

Sabotážní ochrana

Ochrana jednotlivých komponentů systému vůči nedovolené manipulaci s nimi.

Osobní ochrana

Ochrana osob při přepadení nebo zdravotních potížích k přivolání pomoci. Pro tento způsob ochrany se nejčastěji používají tísňová tlačítka.

Perimetrická ochrana

Perimetrická ochrana je venkovní obvodová ochrana areálu. Je speciální aplikací technických, elektronických, popřípadě elektronicko - mechanických venkovních zabezpečovacích systémů. Je důležitou součástí střežení rozsáhlých komplexů budov a prostorů jako jsou např. letiště, věznice, průmyslové objekty, vodárny atd. Účelem perimetrického střežení je zachytit případného narušitele technickými prostředky včas, tedy v okamžiku, kdy ještě nepáchá trestnou činnost ve střežených prostorách. Základním požadavkem na prvky venkovní perimetrické ochrany je nezávislost funkce na klimatických podmínkách.

Ostatní ochrana

Ochrana proti požáru, úniku hořlavých plynů, zaplavení a jiným nebezpečím.

2.2 Požadavky P 131-2-8 ČAP

Tato směrnice české asociace pojišťoven obsahuje požadavky na otřesové (vibrační) detektory pro systémy EZS 4 stupně zabezpečení a 4 třídy prostředí. [4]

2.2.1 Ochrana proti vlivům prostředí

Vlivy a podmínky okolního prostředí nesmí negativně působit na vibrační detektory. Podmínky a vlivy lze rozdělit v závislosti na jejich fyzikální podstatě a to na:

a) Klimatické podmínky

Otřesové detektory nesmí být negativně ovlivněny v závislosti na podmínkách uvedených v tabulce (Tab. 4.).

Při zkoušce suchým teplem musí detektor fungovat při vysokých teplotách okolí, které se mohou krátkodobě vyskytnout v předpokládaném provozním prostředí. Zkouška sestává z vystavení vzorku vysoké teplotě po dostatečně dlouhou dobu, aby se dosáhla teplotní stabilita a déle z funkční zkoušky anebo prováděného monitorování. Podmínky volné výměny vzduchu jsou simulovány pro vzorky uvolňující teplo, aby byly dovoleny efekty od vnitřního ohřátí.

Při zkoušce chladem je ověřována schopnost zařízení správně fungovat při nízkých teplotách. Zkouška sestává z vystavení vzorku nízké teplotě po dostatečně dlouhou dobu, aby se dosáhla teplotní stabilita a dále z funkční zkoušky anebo prováděného monitorování. Podmínky volné výměny vzduchu jsou simulovány pro vzorky uvolňující teplo, aby byly dovoleny efekty od vnitřního ohřátí.

Zkouška vlhkým teplem konstantním testuje odolnost zařízení při vysoké relativní vlhkosti (bez kondenzace), která se smí krátkodobě vyskytnout v předpokládaném provozním

prostředí. Zkouška sestává z vystavení vzorku konstantní teplotě a vysoké relativní vlhkosti takovým způsobem, že se na vzorku nevyskytuje kondenzace.

Při vlhkém teplu cyklickém musí detektor správně fungovat za vysoké teploty a vysoké relativní vlhkosti vzduchu tam, kde se vyskytuje kondenzace na zařízení. Zkouška sestává z vystavení vzorku cyklickým změnám teploty mezi 25° C a příslušnou horní teplotou (55 °C). Relativní vlhkost je udržována při 93% .

Posledním typem zkoušky je odolnost vůči vodě. Detektor musí být dostatečně chráněn proti vniknutí vody. Zkouška sestává z vystavení vzorku vodě v závislosti na požadovaném typu ochrany. [5]

Tab. 4. Klimatické podmínky

Vliv prostředí	Odolnost	Třída I	Třída II	Třída III	Třída IV
Suché teplo	provozní	+40 °C 16h	+55 °C 16h	+55 °C 16h	+70 °C 16h
Chlad	provozní	+5 °C 16h	-10 °C 16h	-25 °C 16h	-25 °C 16h
Vlhké teplo konstantní	provozní	+40 °C 93% r.v. 4 dny	+40 °C 93% r.v. 4 dny	+40 °C 93% r.v. 4 dny	+40 °C 93% r.v. 4 dny
Vlhké teplo konstantní	dlouhodobě	-	+40 °C 93% r.v. 21 dnů	+40 °C 93% r.v. 21 dnů	+40 °C 93% r.v. 21 dnů
Vlhké teplo cyklické	provozní	-	-	+55 °C 93% r.v. 2 cykly	+55 °C 93% r.v. 2 cykly
Vlhké teplo cyklické	dlouhodobě	-	-	-	+55 °C 93% r.v. 6 cyklů
Voda	provozní	-	-	10 min. IPx2	10 min. IPx4

b) Mechanické vlivy

Vibrační detektory musí mít následující odolnosti:

Odolnost proti rázům

Prokázat odolnost detektoru k mechanickým rázům na povrch, které může utrpět v normálním provozním prostředí a kterému je přiměřeně předpokládat, že odolá. Zkouška sestává z vystavení vzorku rázu od malé polokulové hlavy kladiva na jakýkoliv vystavený povrch vzorku.

Tab. 5. Odolnost proti rázům

Třídy prostředí	I, II, III, IV
Energie rázu (J)	0,5
Počet nárazů	3

Vibrace (sinusové)

Cílem této zkoušky je prokázat odolnost zařízení vůči vibracím v úrovních, které se vyskytují v provozním prostředí. Při zkoušce se vzorek vystaví vlivům sinusových vibrací v úrovni a ve frekvenčním rozsahu, přiměřeně danému provoznímu prostředí tabulka (Tab. 6.). Vzorek je nastaven do režimu střežení a v každé ze tří vzájemně kolmých os je vystaven působení jednoho cyklu rozmítání v daném frekvenčním rozsahu. Cyklus rozmítání je rozmítání frekvenčního rozsahu v obou směrech, to je od minima do maxima a zpět do minima.

V průběhu expozice nesmí dojít ke změně stavu detektoru. Musí být splněny požadavky zkoušky

základních funkcí a po expozici se nesmí objevit žádné příznaky mechanického poškození.

Tab. 6. Odolnost proti vibracím

Třídy prostředí	I	II, III, IV
Frekvenční rozsah (Hz)	od 10 do 150	od 10 do 150
Zrychlení (m/s^2)	5	10
Amplituda (g_a)	(0,5)	(1,0)
Počet os	3	3
Rychlost probíhání (oktáv/min.)	1	1
Počet proběhnutí Cykly/osa/funkční režim	20	20

c) Elektromagnetická kompatibilita

Otřesové detektory nesmí být negativně ovlivněny elektromagnetickými vlivy, které dělíme na :

Elektrostatický výboj

Cílem této zkoušky je prokázat odolnost zařízení vůči elektrostatickým výbojům způsobeným osobami, které se mohly elektrostaticky nabít dotykem se zařízením nebo s ostatními v blízkosti umístěnými přístroji.

Při zkoušce se provádějí elektrostatické výboje na částech zařízení přístupných pro obsluhu a na zemnicí referenční desce. Tyto výboje jsou generovány zařízením, které simuluje kapacitu a odpor lidského těla při výboji. V průběhu expozice je povoleno generování poplachového výstupu detektoru. [6]

Tab. 7. Elektrostatický výboj

Třídy prostředí	I, II, III, IV
Vzdušné výboje (kV)	2, 4 a 8
Kontaktní výboje (kV)	2, 4 a 6
Polarita	+ a -
Počet výbojů pro každý bod, napětí, polaritu	10
Interval mezi výboji	> 1

Vysokofrekvenční elektromagnetické pole

Cílem zkoušky je prokázat odolnost zařízení vůči elektromagnetickým polím, jako jsou například pole přenosných radiových vysílačů - přijímačů. Při zkoušce se zařízení vystaví působení elektromagnetického záření rozmítaného v rozmezí 80 MHz až 2GHz.

V průběhu expozice nesmí dojít ke změně stavu detektoru. Po zkoušce se nesmí objevit žádné příznaky mechanického poškození. [6]

Tab. 8. Vysokofrekvenční elektromagnetické pole

Frekvenční rozsah (MHz)	80 až 2000
Intenzita pole (V/m)	10
Modulace AM	80 %, 1 kHz, sinusová
Modulace PM	1 Hz, (0,5 s zapnuto: 0,5 s vypnuto)

Rušení indukované vysokofrekvenčními poli

Účelem zkoušky podle tabulky (Tab. 9.) je prokázat odolnost detektorů proti působení rušení indukovaného vysokofrekvenčními poli do polí vedení (například pomocí přenosných radiových vysílačů, radiotelefonů apod.). Při zkoušce jsou do různých vstupů/výstupů EUT přiváděny vysokofrekvenční poruchy ve kmitočtovém rozsahu od 150 kHz do 100 MHz. [6]

Tab. 9. Rušení indukované vysokofrekvenčními poli

Frekvenční rozsah (MHz)	0,15 až 100
Napěťová úroveň U_0 (dB μ V)	140
(V)	10

Rázový impuls

Prokázat odolnost EUT vůči působení rázových impulsů, které se mohou indukovat do napájecích a signálních kabelů z úderu blesku v blízkém okolí, nebo od spínání

v rozvodném systému nebo v síti nízkého napětí, včetně spínání baterií velkých kondenzátorů. Při zkoušce jsou do vedení střídavých síťových napájecích přívodů přiváděny pomalé vysoko energetické napěťové rázy v obou vazebních módech vedení-vedení a vedení-zem,

Tab. 10. Rázový impuls

Zkušební napětí vedení střídavého síťového napětí - vedení - vedení (kV) - vedení - zem (kV) ostatní napájecí / signální vedení - vedení - zem (kV)	0,5 a 1 0,5 : 1 a 2 0,5 a 1
Polarita	+ / -

Statická magnetická pole

Platí pro stupeň zabezpečení 3 a 4.

Tab. 11. Statická magnetická pole

Vliv prostředí	Odolnost	Třída I, II, III, IV
Statická magnetická pole (mT)	provozní	150

Během působení všech testovaných vlivů nesmí dojít k žádnému poškození, chybné funkci nebo změně stavu detektoru.

2.2.2 Funkční požadavky

Mezi funkční požadavky kladené na detektory patří:

a) Aktivace detektoru

Otřesový detektor musí zaznamenat a vyhodnotit během působení nástroje při překonání střežené plochy vrtáním, bouráním, broušením a řezáním (plamenem) a generovat poplachový signál. Pokud je zajištěna doplňková funkce nespécifikovaná těmito požadavky, musí být při zkoušení tato funkce zařízení „zapnuta“ a nesmí ovlivnit splnění požadavků na detektor.

b) Schopnost detekce

Dle typu střežení v souladu s údaji výrobce musí otřesový detektor hlásit poplachový stav, je-li střežená plocha narušena následujícím způsobem:

- Střežení na prostoupení: proniknutí plochou o průměru ≥ 300 mm.
- Střežení na průnik: proniknutí plochou o průměru ≥ 40 mm.
- Střežení na průnik za pomoci nástroje: proniknutí plochou o průměru ≥ 15 mm.

c) Pravděpodobnost aktivace

Pro stupeň 2 a 3 musí být pravděpodobnost aktivace ≥ 80 %.

Pro stupeň 4 musí být pravděpodobnost aktivace ≥ 90 %.

d) Monitorování funkce

Výpadek nebo porucha programově řízených jednotek (např. mikroprocesorů), výpadek napájecího napětí musí vést alespoň k aktivaci poplachového výstupu detektoru. Detektory stupně zabezpečení 4 musí signalizovat výpadek napájecího napětí nebo jeho pokles pod toleranci danou výrobcem i na výstupu porucha (případně musí dojít k aktivaci poplachového výstupu).

e) Indikace

Má-li detektor indikátor poplachu, musí indikovat aktivaci výstupu poplachu detektoru. Pro stupeň zabezpečení 3 a 4 musí být vypínatelný místně pouze při otevření krytu detektoru nebo dálkově z ústředny. Detektor může mít více indikátorů odlišných barev pro indikaci aktivace jednotlivých částí detektoru.

2.2.3 Konstrukce

a) Upevnění a nastavení

Otřesové detektory musí být provedeny tak, aby je bylo možné v praxi upevnit a zapojit. Pokud je k tomu třeba speciální nářadí, musí být dáno výrobcem k dispozici.

b) Vlastnosti provozního napětí

Jmenovité napětí, rozsah provozního napětí (minimálně jmenovité napětí $U_n \pm 25\%$) a případně maximální přípustné zvlnění provozního napětí musí být specifikovány výrobcem. Detektory musí v mezích těchto specifikovaných hodnot spolehlivě pracovat. Změny napětí uvedené v tabulce (Tab. 12.) nesmí detektory negativně ovlivňovat.

Tab. 12. Změny provozního napětí

Změna	Odolnost	Třída I, II, III, IV
Změna provozního napětí	provozní	$U_n \pm 25\%$)
Skok provozního napětí	provozní	10 cyklů od $U_n \pm 25\%$ do -25% a zpět

c) Nastavovací prvky

U všech nastavovacích prvků, musí být popsány jejich funkce a projevy. Pokud prostorová detektory používají plynulé nastavovací prvky (např. potenciometry), nesmí být možné nastavení na "nulu" (tzn. detektor nefunkční).

2.2.4 Sabotáž

a) Sabotážní ochrana

Schránky otřesových detektorů musí být dostatečně mechanicky pevné. Kryty musí být na schránky pevně připevněny a mechanicky zajištěny.

Prvky indikace a obsluhy musí být provedeny tak, aby neoslabovaly stabilitu skříně a neumožňovaly přístup do přístroje. Pouzdra nesmí mít žádná předem děrovaná místa mimo montážní plochu. Vnitřek detektorů, ani upevňovací šrouby nesmí být při běžném provozu viditelné. Otevření krytu otřesových detektorů musí vyžadovat použití nástroje.

b) Detekce sabotáže

Tab. 13. Detekce sabotáže

	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Detektory	nepovinné	povinné	povinné	povinné

c) Typ ochrany krytím

Součásti zařízení EZS musí být v montážním stavu provedeny minimálně s typem ochrany dle ČSN EN 60529 IP3x.

2.2.5 Dokumentace výrobku a obsluha

K výrobku musí být dodán instalační a uživatelský návod v českém jazyce. Technická data musí obsahovat všechny veličiny potřebné pro bezpečný provoz včetně určení třídy prostředí.

V pokynech pro montáž musí být uvedeny účinky nastavitelných prvků, maximální a minimální hodnoty citlivosti a vhodnost pro jednotlivé aplikace. Podrobnosti o vhodných metodách montáže, o montážních místech a požadavcích na umístění a také Specifikace elektrických charakteristik, např. provozní napětí / proud.

Návod musí obsahovat přehledné znázornění obslužných a indikačních prvků a jednoznačné příkazy pro všechny provozní stavy.

3 ÚVOD DO PROBLEMATIKY VIBRAČNÍCH DETEKTORŮ

Dříve než může pachatel vstoupit do budovy, musí se nejprve pohybovat po obvodu budovy a poté proniknout jejím pláštěm. Proto je plášť nevhodnějším místem k detekci a odstrašení narušitele. Plášťová ochrana užívající vibrační detektory nabízí velmi kvalitní a spolehlivý způsob zabezpečení.

Vibrační detektory jsou v podstatě měřiče zrychlení. Tato technologie byla nejdříve vyvíjena pro aplikace v letectví. Dnes je tato technologie užívána v mnoha technických oborech.

Detektory reagující na otřesy ve střeženém podkladu lze rozdělit na dva základní typy a to na:

- a) vibrační detektory
- b) seismické detektory (trezorové)

Rozdíl mezi vibračními (otřesovými) a seismickými detektory spočívá v citlivosti použitého senzoru a způsobu vyhodnocování přijímaných signálů. Seismické detektory jsou určeny do mnohem náročnějšího prostředí a dokáží reagovat na nepatrné chvění materiálu. Díky pokročilejšímu vyhodnocování seismické detektory vyhlásí poplach při vibracích způsobených překonáváním mechanické zábrany (vrata trezoru, beton,...), na rázovou vlnu, například výbuch a současně nevyhlašují plané poplachy při vibracích způsobených například úklidovou mechanizací nebo mechanismem střeženého objektu (např. bankomatu při vydávání hotovosti). Vibrační detektory jsou určeny ke střežení ploch s amplitudou vibrací o několik řádů vyšší, jako např. skleněné plochy, sádrokarton, dřevo, plech apod. a nedisponují tak pokročilým vyhodnocováním. Tyto detektory v podstatě vyhlašují poplach vždy, když je překročena určitá prahová úroveň.

3.1 Rozsah detekce vibračních detektorů

Vibrační detektory mohou být umístěny na jakékoliv pevné struktuře, přes kterou je pravděpodobné, že narušitel přijde. Detektor efektivně pracuje na materiálech jako je kov, sklo, dřevo, beton, zdivo, atd. Všeobecně má většina materiálů (kromě vzduchu) schopnost

dobře přenášet signály (frekvence) jako jsou nárazy nebo chvění. Například u zarámovaných oken může být detektor umístěn na dřevěném rámu okna. Protože je sklo mechanicky uchyceno v rámu a vysokofrekvenční signál snadno prochází mezi těmito dvěma rozdílnými materiály. Detektor může zajišťovat ochranu celého prostoru do vzdálenosti 2,5 až 3 m.

U kovových rámu nebo mříží lze snadno docílit dosahu 6m. Takovéto typy mříží se běžně používají pro ochranu oken, vikýřů a světlíků. Jsou-li zde umístěny otřesové detektory, je zajištěn vysoký stupeň bezpečnosti. Jakmile se narušitel pokusí překonat mříž z libovolného kovového materiálu, je okamžitě detekován pokus o průnik.

Na cihlové zdi je dosah přibližně 5m a na betonové konstrukci, která má mnohem větší specifickou hmotnost a tuhost, lze docílit dosahu i 6m. Na méně pevných materiálech, jako jsou eternitové střechy mají detektory dosah kolem 2,5 až 3m. Takto použitím jedné poplachové smyčky a několika detektorů můžeme zajistit celou plochu střechy.

Pozornost je třeba věnovat montáži na lehčí materiály jako např. montované stěny ze sádkokartonu a pod. V takovéto situaci by měly být vibrační detektory umístěny blíže sebe. Citlivost může být zvětšena upevněním detektorů na kovové snímací desky a propojením jednotlivých desek kovovým armovacím vedením. V tomto případě je otřesový signál detekován vedením a snadno přenesen na detektor. [7]

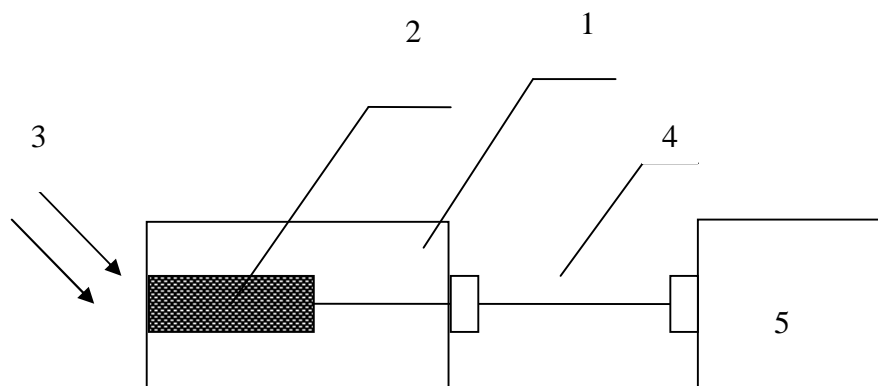
Detekční rozsahy se můžou lišit podle fyzikálního principu, na kterém vibračních detektor pracuje.

4 FYZIKÁLNÍ PRINCIP VIBRAČNÍCH DETEKTORŮ

4.1 Senzory

Základním prvkem detektorů (Obr. 1) jsou senzory. Jsou hlavním a zároveň nejdůležitějším elementem, protože určují vlastnosti detektorů.

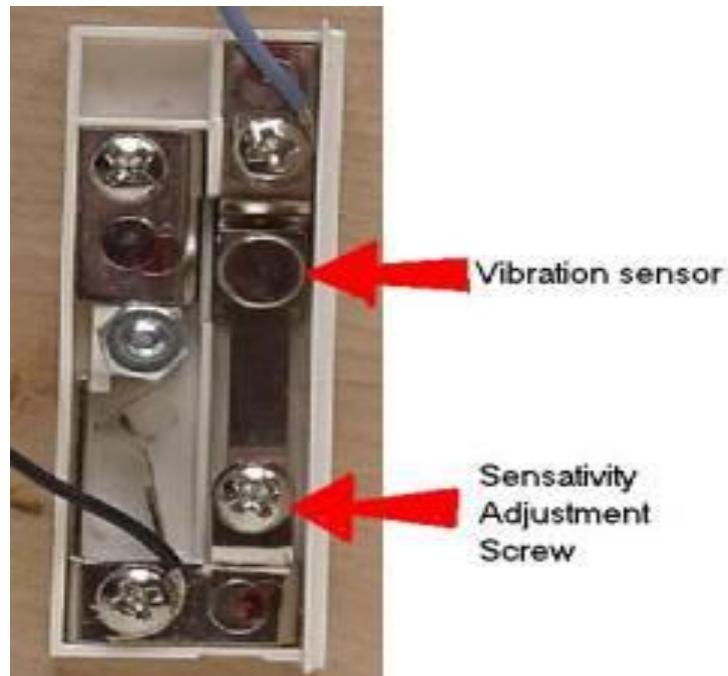
Detektor v obecném pohledu tvoří snímač, převodník popřípadě vyhodnocovací jednotka. Základním prvkem detektoru (1) je senzor (2), ve kterém probíhá převod vnějšího fyzikálního podmětu (3) na měronosný signál (4). Senzor vlastně tvoří primární rozhraní mezi vnějším podmětem sledovaného objektu a obvody dalšího zpracování informace (5).



Obr. 1. Obecné schéma detektoru

Senzory pracují na základě různých mechanických, fyzikálních nebo fyzikálně chemických principů. V převážné většině se jedná o elektrické principy. Elektronika umožňuje zajistit miniaturizaci senzorů, velkou přesnost, citlivost, malé časové konstanty měření, dálkový přenos signálu a podobně. Pro vibrační detektory se nejčastěji využívají tyto druhy senzorů (měničů). [8]

4.1.1 Mechanický měnič



Obr. 2. Detektor vibrací s mechanickým měničem

Vibračních detektory s mechanickým senzorem fungují na principu setrvačnosti pružně uchyceného závaží, které se při dostatečném rozkmitu střeženého podkladu vychýlí a tím se rozpojí zabezpečovací smyčka. Citlivost senzoru se nastavuje pomocí justačního šroubku (sensitivity adjustment screw). Z elektrického hlediska jsou mechanické vibrační detektory v klidu uzavřené obvody, čímž jsou chráněny proti selhání. [9]

Jednotlivé vibrační detektory jsou elektricky zapojeny do série a protéká jimi stálý proud do vyhodnocovací jednotky. Když detektor způsobí přerušení procházejícího proudu, vzniklý přerušovaný signál charakterizuje chvění chráněné struktury. Protože tato technika neměří napěťové úrovně, jsou obvodové systémy s mechanickými vibračními čidly vysoce imunní proti vř poli a elektrickému poli indukovanému z kabeláže.

4.1.2 Akusticko-elektrický měnič

Stejně jako detektory s mechanickým měničem se i tyto detektory instalují na pevný podklad, jehož vibrace snímají prostřednictvím vhodného akustického měniče (uhlíkového, magnetodynamického) a elektronicky vyhodnocují charakteristiky přijatého frekvenčního spektra. Tyto detektory mají větší šířku pásma vyhodnocovaných kmitočtů. Tento typ

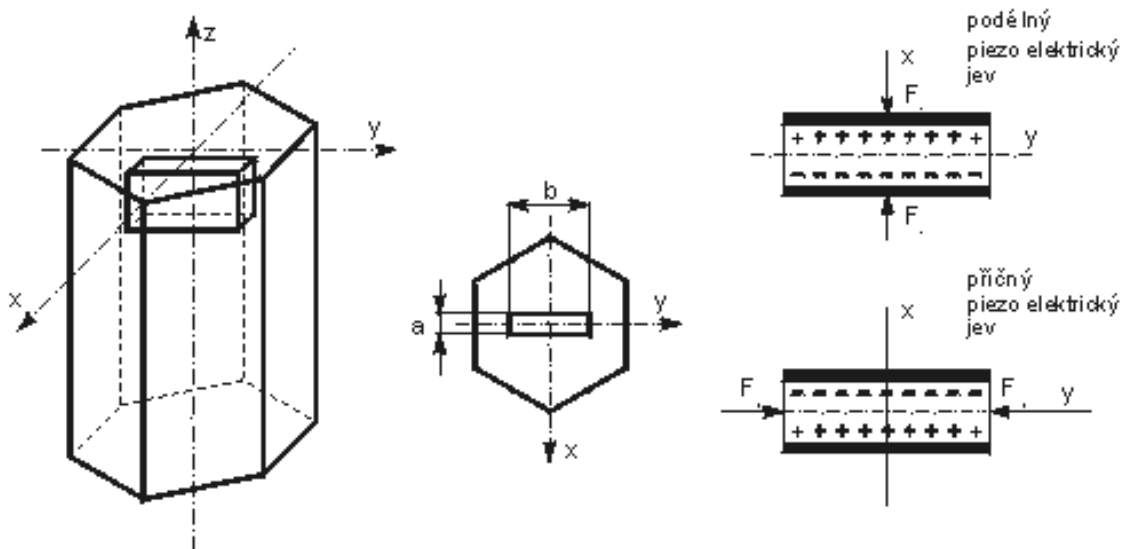
detektorů se již prakticky nepoužívá, lze se s ním setkat převážně ve starších instalacích EZS. [9]

4.1.3 Piezoelektrický měnič

Ke konstrukci snímačů tohoto typu se využívá přímého piezoelektrického jevu. Ten spočívá v polarizaci některých krystalických nebo polykrystalických dielektrik vlivem mechanických deformací.

Při silovém zatížení dielektrika vznikají zdánlivé náboje, které mohou v přiložených elektrodách vázat nebo uvolňovat náboje skutečné. Jakmile mechanické napětí zmizí, dostává se dielektrikum do původního stavu.

Na obrázku (Obr. 3.) jsou u šestibokého hranolu naznačeny základní osy. Podélná osa Z se nazývá optická. Osa X protínající hrany šestibokého hranolu kolmo k ose optické se nazývá elektrická. Osa Y, která je kolmá k hranám je neutrální nebo mechanická. [10]



Obr. 3. Piezoelektrický jev u krystalu křemene

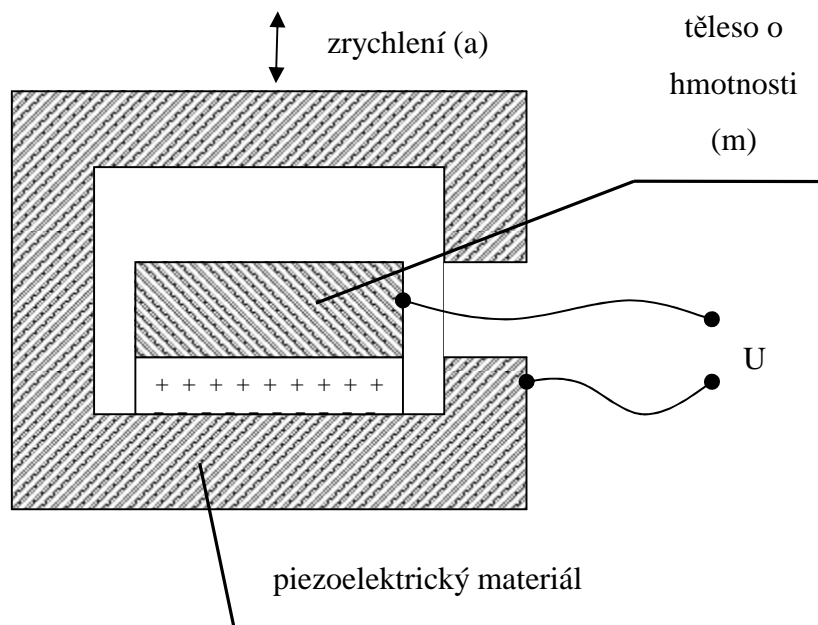
Působí-li na křemennou destičku rovnoměrně rozložená síla F_x podél elektrické osy X, hovoříme o tzv. podélném piezoelektrickém jevu

Působí-li na krystal síla F_y ve směru mechanické osy Y , vznikají náboje opět na plochách kolmých na elektrickou osu. Velikost náboje závisí na geometrických rozměrech krystalu. Hovoříme o tzv. příčném piezoelektrickém jevu. [8]

Piezoelektrický snímač je vytvořen z krystalového výbrusu, který je opatřen vodivými elektrodami. Snímač se při působení neelektrické veličiny chová jako generátor náboje. Představuje zdroj napětí s velkým vnitřním odporem, protože dielektrikum má značný izolační odpor. Náboj, vznikající při působení měřené veličiny, se převádí na napětí.

Senzor na (obr. 4.) obsahuje tělísko o hmotnosti m a piezoelektrický materiál. Princip spočívá v tom, že v okamžiku vzniku šokové vlny, vyvolané při násilném vniknutí narušitele, působí na piezoelektrický materiál síla od setrvačné hmotnosti (tělíska). Setrvačná hmotnost je vyvolána změnou polohy.

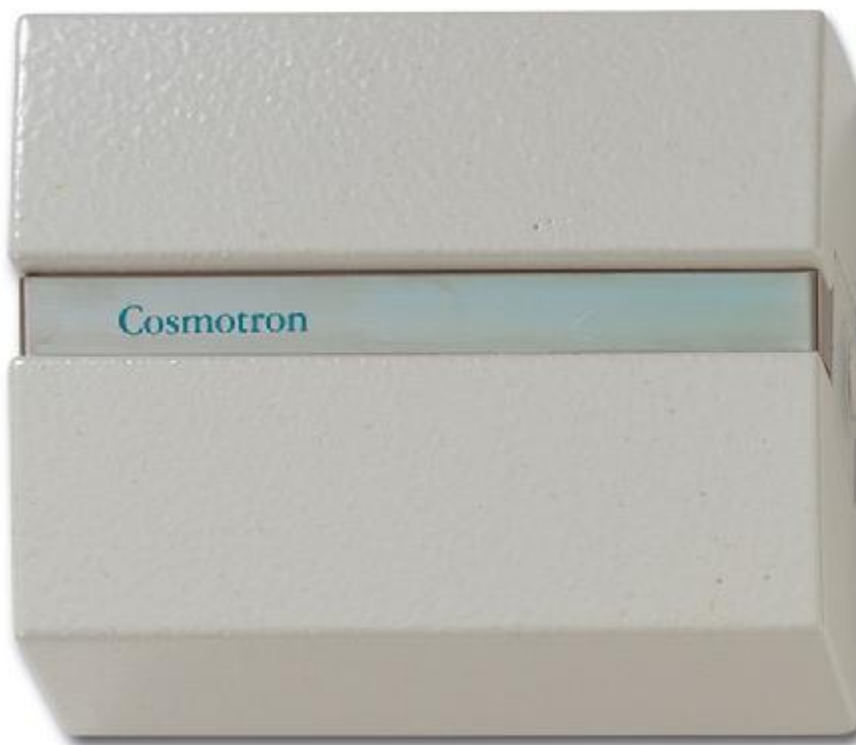
Vlivem deformace piezoelektrického článku od této síly na krystalu vznikne napětí U , které je dalšími obvody zpracováno.



Obr. 4. Schéma piezoelektrického měniče

5 OTŘESOVÉ DETEKTORY PRO OCHRANU TREZORŮ A TREZOROVÝCH MÍSTNOSTÍ

5.1 COSMOTRON - VVS 300



Obr. 5. Detektor vibrací VVS 300

Detektor Cosmotron VVS300 je otřesový detektor označovaný také jako detektor vibrací v střeženém podkladu, který je navrhnutý k detekci pokusů o průnik do trezorových místností, trezorových skříní, napadnutí trezorových dveří a ostatních mechanicky ohraničených prostorů.

Detektor VVS300 detekuje pokusy o napadnutí všech typů pevných struktur (samostatně stojících předmětů i částí stavebních konstrukcí). Sleduje otřesy šířící se podkladem na kterém je detektor umístěn do vzdálenosti 3 až 14 metrů podle typu podkladu a nastavené citlivosti.

Reaguje okamžitě na všechny známé druhy napadení jakými jsou použití sekáče a kladiva, vrtací techniky, výbušnin, hydraulické techniky a řezacích hořáků. Navíc umožňuje pohyb osob okolo střežených prostorů bez vyvolání nežádoucích poplachů.

VVS 300 obsahuje tři detektory v jednom. Signály šířící se podkladem jsou zpracovány nezávisle všemi třemi detektory, které analyzují frekvenci, dobu trvání a amplitudu, což umožňuje rozpoznat skutečné napadnutí od náhodných otřesů pozadí.

Několika bodový antisabotážní systém chrání před pokusy o nežádoucí vyřazení z funkce, jako je například odebrání krytu, mechanické poškození detektoru, přehřátí nebo odtrhnutí detektoru od chráněné plochy.

System testování:

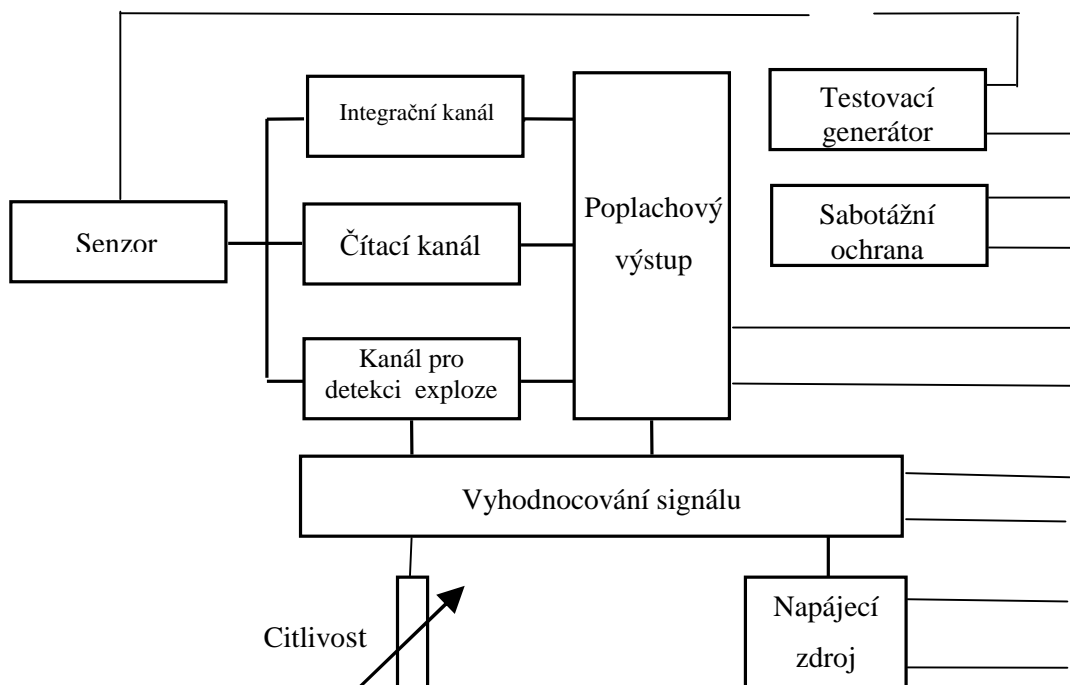
Elektronika detektoru obsahuje obvody pro jeho testování, které je možno dálkově aktivovat signálem z ústředny EZS. Propojkou je možno nastavit buď interní test elektroniky nebo test s použitím testovacího vysílače VVT 705 (Obr. 9.), kterým se dá ověřit nejen elektronika, ale také správnost montáže a kvalita mechanického kontaktu s chráněným podkladem.

Tab. 14. Identifikační rozsah v závislosti na nastavené citlivosti, materiálu a typu útoku

Materiál	Citlivost	Způsob napadnutí		
		Tepelné	Diamant	Vrtání
Beton	1	4m	14m	14m
Ocel	1	8m	14m	14m
Cihla	1	3m	8m	8m
Beton	2	3m	9m	9m
Ocel	2	4m	9m	9m
Cihla	2	1m	6m	6m
Beton	3	2m	6m	6m
Ocel	3	2m	6m	6m
Cihla	3	-	4m	4m
Beton	4	1m	5m	5m
Ocel	4	1m	5m	5m
Cihla	4	-	3m	3m
Beton	5	-	4m	4m
Ocel	5	-	4m	4m
Cihla	5	-	2m	2m

Detektor VVS 300 obsahuje tři různé detektory. Každý z nich je navrhnutý pro detekci jiného způsobu napadení. Tato unikátní logika provázání třech detekčních mechanismů umožňuje zachytit všechny známé způsoby napadení při současném ignorování otřesů vznikajících jinou činností. Signál je nejdříve zesílen a poté analyzován ve třech samostatných vyhodnocovacích kanálech. [11]

1. kanál pro detekci exploze sleduje amplitudu signálu a porovnává ji s přednastavenou prahovou hodnotou. Je schopen zaznamenat signál s vysokou amplitudou a krátkou dobou trvání. Takový příklad signálu je typický pro použití trhavin.
2. čítací kanál obsahuje digitální čítač s časovým oknem. Vyhodnocuje frekvence přicházejících signálů. Tak je možno detekovat signály se středně velkou amplitudou, přicházející s určitým časovým odstupem, které odpovídají použití kladiva a sekáče.
3. kanál pro frekvenční analýzu s vestavěným integračním členem reaguje na signály s malou amplitudou a dlouhým trváním, které odpovídá například použití vrtací techniky s diamantovou korunkou nebo termickému nářadí.



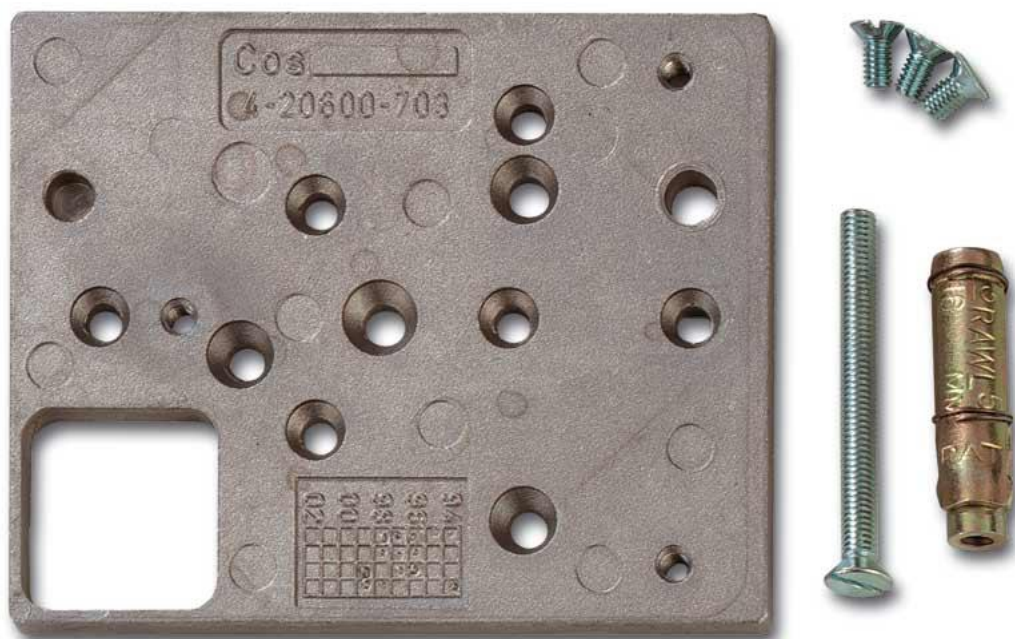
Obr. 6. Blokové schéma detektoru VVS300

5.1.1 Příslušenství k VVS 300

K tomuto typu detektoru je možno pořídit velké množství příslušenství, které rozšiřuje jeho možnosti použití.

Montážní podložka (VVM 300)

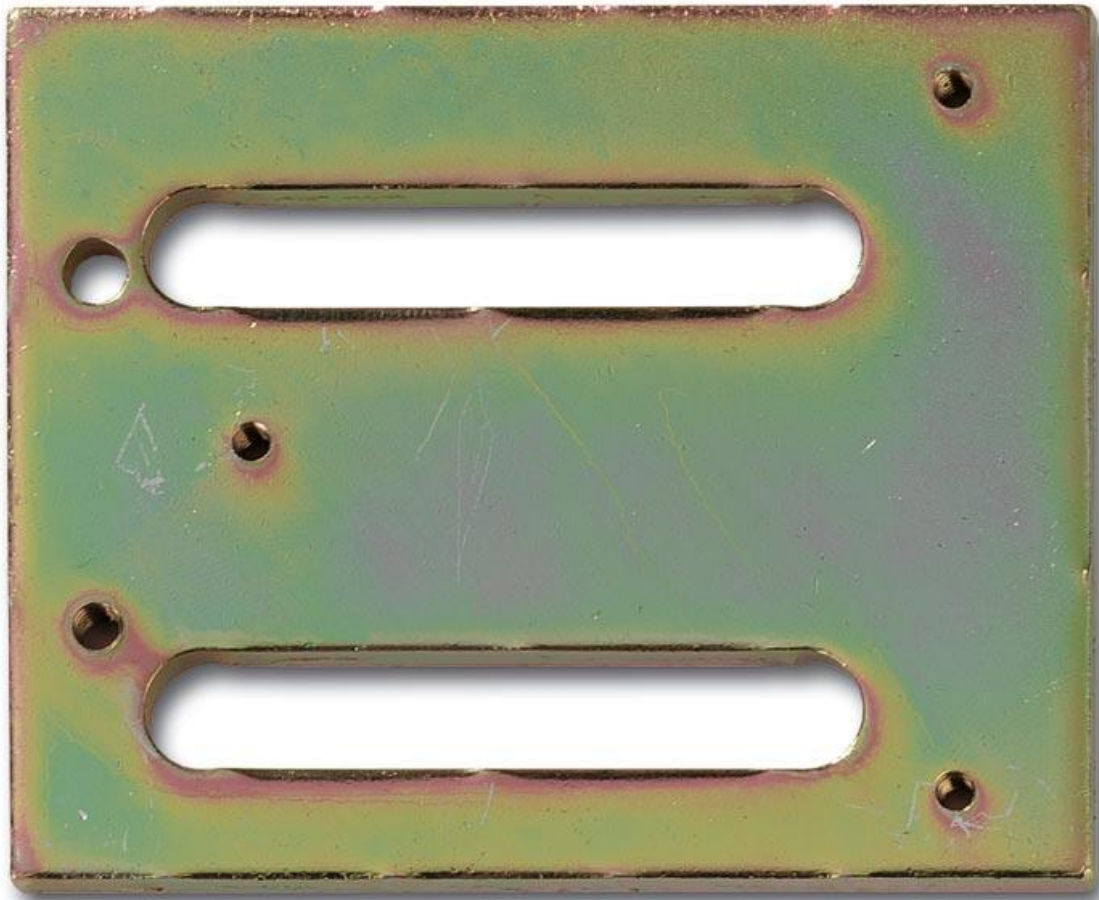
Ocelová montážní podložka je určena pro montáž detektorů na povrchy beton a ocel. Lze ji také použít jako adaptér při montáži detektorů VVS 300 do předem připravených otvorů pro detektory některých jiných výrobců. Při montáži trezorových detektorů na betonový povrch by měla být vždy použita tato montážní deska.



Obr. 7. Montážní podložka

Montážní podložka pro navaření na kovový podklad (VVM 304)

Navařovací podložka pro montáž detektoru VVS 300 na povrchy, do kterých nelze nebo nesmí být vrtány otvory. Detektory se k podložce přišroubují.



Obr. 8. Montážní podložka pro navaření na kovový podklad

Testovací vysílač (VVT 705)

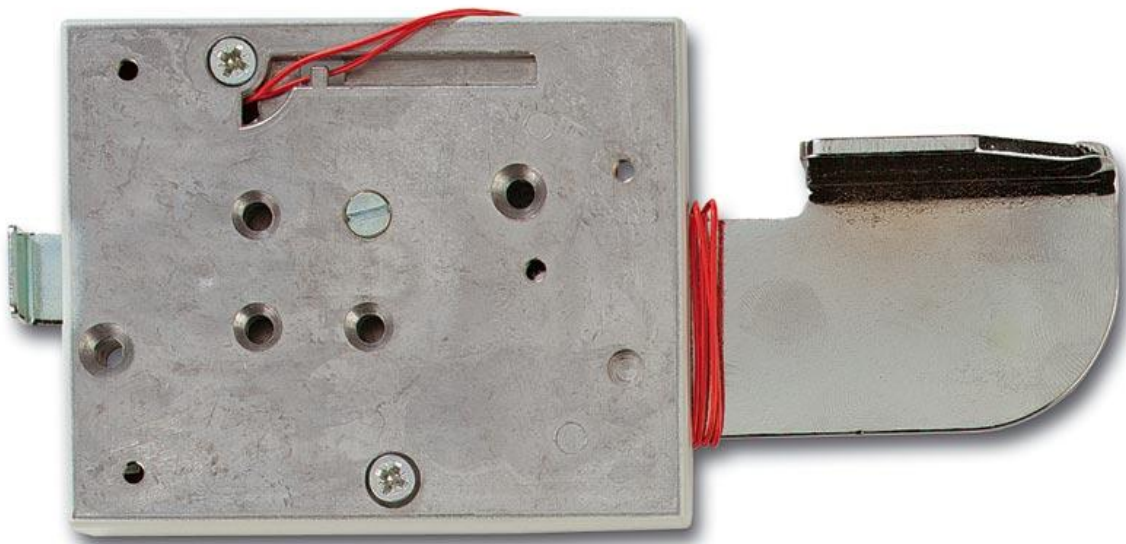
Testovací generátor, který se instaluje trvale dovnitř detektoru a slouží k pravidelnému testování funkčnosti elektroniky, správnosti montáže a kontrole mechanického kontaktu detektoru s chráněným povrchem (tj. kontrola správné akustické vazby mezi detektorem a chráněným povrchem). Aktivuje se ze systému EZS.



Obr. 9. Testovací vysílač

Ochranná deska pro klíčovou díрку (VVM 352)

Sestava pro ochranu klíčové dírky slouží jako montážní podložka pro detektory VVS 300/302 a zároveň pro ochranu zámkového mechanismu. Sklápěcí páka ovládá mikrospínač indikující její polohu, čímž je zabráněno jakémukoliv porušení zámkového mechanismu. Může být zapojena tak, že dokud je v poloze DEN, nedovolí zapnutí zabezpečovacího systému. To zabrání personálu, aby zapomněl klíče v zámku. V pozici NOC páka překrývá klíčovou díрку a brání tak vložení trhaviny nebo paklíče do klíčové dírky.



Obr. 10. Ochranná deska pro klíčovou díрку

Ruční tester (VVT 310)

Pohodlná, příruční zkušební jednotka, která je užívána pro ověření funkce trezorových detektorů, pokud jsou instalované na trezoru nebo dalším kovovém povrchu. Umožňuje určit detekční rozsah stlačením testeru proti chráněnému povrchu, ozve se hluk, který předstírá útok řezacím hořákem. Tento nástroj usnadňuje plánování instalace a ověřuje, kolik trezorových detektorů bude třeba pro instalaci v objektu. Napájení je zajištěno 9V baterií.



Obr. 11. Ruční tester

Instalační krabice se zvýšenou ochranou (VVM355)

Montážní instalační krabice, která má pod víkem ocelový štít proti odvrtání, ochranný kontakt proti otevření i stržení z montážního podkladu. Je osazena dvěma bloky šroubových svorek s celkem 26 svorkami. Ve spodní části je průchodka pro přichycení kabelu VVM 354 (Obr. 13).



Obr. 12. Instalační krabice se zvýšenou ochranou

Pancéřovaný kabel (VVM354)

Souprava pancéřovaného kabelu by měla být použita společně s odolnější montážní krabicí VM655P jako ochrana vedení ze dveří trezoru či místnosti k jeho tělu respektive zdi.



Obr. 13. Pancéřovaný kabel

Technická specifikace:

Napájecí napětí:	9-15V DC
Maximální přípustné zvlnění:	2V šš při 12V DC
Proudový odběr:	8,6mA
Poplachový výstup:	polovodičové relé NC, max. sériový odpor 35Ω
Sabotážní výstup:	kontakt NC, zátěž 0,1A/28V DC
Frekvenční rozsah:	6-20kHz
Ochrana proti sabotáži:	odebrání krytu, ohřev nad 93°C, nejde ovlivnit magnetickým polem
Teplota okolí:	-20°C až +55°C
Relativní vlhkost:	pracovní 90% při 30°C
Rozměry:	100 x 80 x 30mm
Hmotnost:	290g

6 VIBRAČNÍ DETEKTORY PRO STŘEŽENÍ PEVNÝCH PODKLADŮ S PIEZOELEKTRICKÝM MĚNIČEM

6.1 OPTEX - VIBRO



Obr. 14. Detektor OPTEX VIBRO

Inteligentní, mikroprocesorem řízený otřesový detektor. V režimu kalibrace jej lze naučit na jakou intenzitu otřesu má reagovat. Dále je vybaven čítačem pulzů, který zajistí, že poplach bude hlášen už při určitém počtu otřesů o intenzitě zadané v režimu určení. Při velmi silném otřesu se však aktivuje algoritmus, který vyřadí počítadlo otřesů z činnosti a poplach bude hlášen okamžitě. Tím je zajištěna maximálně efektivní ochrana střežených ploch za všech možných okolností. Paměť detektoru, která nese informace o nastavení, se výpadkem napájecího napětí nevymaže.

Zapojení a nastavení detektoru OPTEX – VIBRO

Detektor je možné zapojit několika způsoby.

Šestidrátové zapojení

2 vodiče napájení, 2 vodiče Tamper, 2 vodiče poplach

Sedmidrátové zapojení

K šestidrátovému zapojení je přidán ještě vodič z ústředny - MEM, po kterém dostává detektor informace o zapnutí ústředny. Při tomto zapojení lze využít paměť poplachu.

Osmidrátové zapojení

K sedmidrátovému zapojení je přidán ještě vodič COM, kterým jsou propojeny všechny detektory, aby mezi sebou mohly komunikovat. Toto zapojení se používá pro sekvenční paměť poplachu. [12]

Technická specifikace:

Napájecí napětí: 9-16V SS

Proud klidový: 16,5 mA

Proud poplachový: 15,8 mA

Citlivost automat. po vlivu samokalibračního režimu

Počítání impulzů progr. od 1 do 8 v samokalibračním režimu

Indikace LED se dvěma barvami

Režimy blokování "kdykoliv" - "na poplach" - sekvenční

Poplachový výstup NC 24V ss 150 mA

Poplachová perioda cca 2,0 sec.

Sabotážní kontakt TAMPER - NC

Provozní teplota -20 až +50 stupňů C

Vlhkost prostředí max.90%

Rozměry 93x25x24 mm

Hmotnost 35 g

6.2 TEXECOM - Impaq Plus



Obr. 15. Impaq plus

Tento vibrační detektor na obrázku (Obr. 15.) je vhodný skoro do všech prostředí. Citlivost se nastavuje přepínačem ve dvou stupních a doladuje se pomocí potenciometru.. Příklad se vyrábí ve verzi Impaq E a Impaq Plus.

Impaq Plus obsahující mikroprocesor má mnoho nových vlastností. Jedinečná funkce TASS (True Analogue Sensitivity Set-up) varuje při nastavení, pokud je citlivost příliš vysoká nebo nízká pro konkrétní instalaci. Opto relé uvnitř detektoru je tiché, dokonale odolné proti magnetickému rušení a nedochází k mechanickému opotřebení nebo závadě.

[13]

Tab. 15. Porovnání funkcí detektorů Impaq E a Impaq Plus

OTŘESOVÝ DETEKTOR	Impaq E	Impaq Plus
Nastavitelná citlivost	Ano	Ano
Detekční signalizace LED	Ano	Ano
Možnost vypnutí LED	Ano	Ano
Mikroprocesorové zpracování signálu	Ne	Ano
Opto relé	Ne	Ano
LED indikace aktivní činnosti	Ne	Ano
Možnost dálkového vypnutí LED	Ne	Ano
LED indikace alarmu	Ne	Ano
Trojbarevná indikační LED	Ne	Ano
Blokovaný vstup – latch input	Ne	Ano

Technické parametry:

Napětí: 9-16V DC

Spotřeba: 17mA

Maximální vlnění: 2Vpp 10Hz - 100Hz @ 12V DC

Poplachový výstup: normálně zavřené kontakty bez napětí. Měřeno při 24V DC 50mA

Výstup tamperu: normálně zavřené kontakty bez napětí. Měřeno při 24V DC 50mA

Frekvence alarmu: více než 2sek

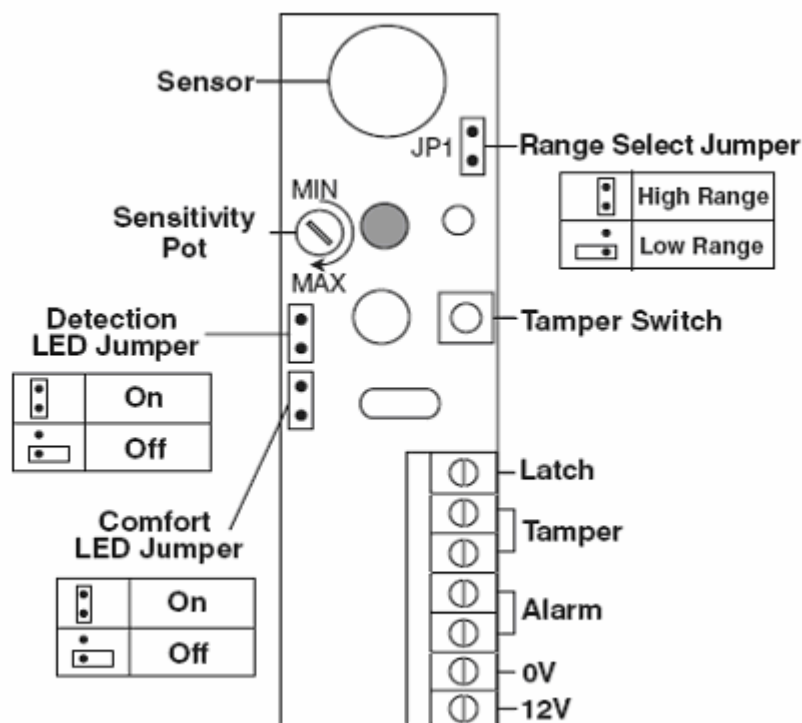
Provozní teplota: 0 až 55°C

Maximální vlhkost: 95% nekondenzující

Montáž: okenní rámy, dveře, zdi a střechy

Hmotnost: cca. 40g

Zapojení a nastavení detektoru Impaq plus



Obr. 16. Zapojení detektoru

Na obrázku (Obr. 16.) je zobrazena svorkovnice detektoru a jeho nastavovací prvky.

Sensor	citlivý piezosenzor
Sensitivity Pot	potenciometr pro nastavení citlivosti detektoru
Range Select Jumper	nastavení rozsahu citlivosti (vysoká, nízká)
Latch	paměť poplachu
Tamper Switch	sabotážní kontakt
12V	+12V DC
0V	0V DC
Alarm	výstup na poplachovou zónu na ústředně
Tamper	výstup na sabotážní smyčku na ústředně



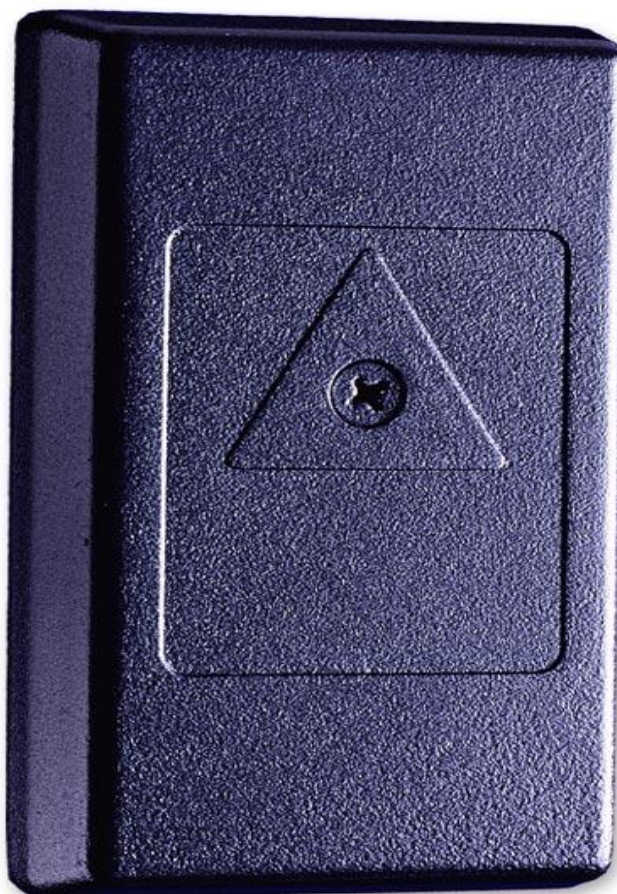
Obr. 17. Detail piezoelektrického senzoru u detektoru Impaq plus

6.3 PARADOX – Safe protector 950

Paradox SafeProtector je navržen pro zabezpečení kovových trezorů, příručních pokladen a kovových dveří. Detektor lze aplikovat i na betonové zdi a jiné prostory domu i s příslušenstvím, vyžadující vysokou bezpečnostní ochranu.

Paradox Safe Protector se instaluje přímo na chráněný povrch, kde na něho působí vzájemné chvění v kmitočtovém spektru od: vrtání, lámání, stříhání, klepajících strojů, brusek, elektrických obloukových svářeček apod.

Spolehlivá funkce detektoru je podmíněna dokonalým kontaktem mezi plochou snímače a chráněným povrchem. Tento povrch musí být dokonale čistý, zbaven velkých vrstev barvy, musí mít hladký povrch a pevně připevněný k povrchu. [14]



Obr. 18. Detektor Paradox Safe Protektor 950

Technické specifikace:

Napájení:	10 až 16 V DC
Průměrná spotřeba:	běžná 16mA při alarmu 120mA
Detekční plocha:	2,5 m
Alarmové relé:	28 V / 150 mA
Tamper:	N.C. 24 V / 0,2 A
Operační teplota:	- 20 °C do + 50 °C
Maximální vlhkost:	95 % při 25 °C
Rozměry:	109 x 64 x 23 mm
Váha:	260g

7 VIBRAČNÍ DETEKTORY PRO STŘEŽENÍ PEVNÝCH PODKLADŮ S MECHANICKÝM MĚNIČEM

7.1 GE SECURITY – GS710

Otřesový detektor GS710 nabízí odlehčené řešení pro detekci násilného vstupu okny, dveřmi, zdmi a střechami. Může být namontováno v rozmezí 360°, svisle i vodorovně. Nízkoprofilový tvar GS710 umožňuje snadnou a pohodlnou instalaci.

Tento detektor neobsahuje žádnou vyhodnocovací jednotku. Je třeba využít externí analyzátor a čítač impulsů (Obr. 20.). [15]

Technická specifikace:

Dosah:	do 6 m
Montážní místo:	slo, rámy, stěna nebo strop
LED indikace:	ne
Pracovní teplota:	-40 °C až +50 °C
Rozměry:	72 x 27 x 25 mm



Obr. 19. Detektor GE Security GS710

7.2 GE SECURITY – Analyzátor a čítač impulzů

Tyto jednoduché multi-pulzní analyzátory poskytují nastavení citlivosti pro programovatelný počet 1 - 9 impulsů. Zahrnují napěťovou regulaci umístěnou na přístrojové desce a LED indikaci pro test a hlášení poruchy. [15]

Až 12 otřesových detektorů může být připojeno k jednomu analyzátoru (IS 199 standard).

Technická specifikace:

Napájení: 10 - 15 Vss

Proudová spotřeba: klidový proud 10mA, poplachový proud 50mA

Pracovní teplota: -40 °C až +50 °C

Poplachový kontakt: 1 A - 12 Vss

Tamper: ne



Obr. 20. Analyzátor a čítač impulsů

8 VIBRAČNÍ DETEKTORY PRO PERIMETRICKOU OCHRANU

Perimetrické vibrační detektory montované na oplocení objektu detekují narušení spojené s řezáním, stříháním, přelézáním nebo podlézáním. Všechny tyto typy narušení generují mechanické vibrace a napětí v oplocení. Vibrační detektory detekují tyto vibrace za pomoci několika senzorů zapojených do série po celém obvodu oplocení.

Stejně jako u vibračních detektorů pro pevné povrchy je i u tohoto typu používáno mechanického nebo piezoelektrického měniče. Signál z měničů je zpracován ve vyhodnocovací jednotce.

8.1 SIEZA - PERIDECT



Obr. 21. Detektor pro perimetrickou ochranu
SIEZA Peridect

Tento perimetrický detekční systém je koncipován zejména k ochraně objektů a oblastí před neoprávněným průnikem. Systém je hlavně určen pro uchycení na běžné typy oplocení jako např. pletivové ploty, svařované dílce a vrcholové nadstavby zděných plotů. Perimetrický systém je možno použít jak pro komerční tak pro vojenské účely. Je certifikován a vhodný i pro objekty s nejvyššími riziky (stupeň č. 4 dle ČSN EN 50131-1).



Obr. 22. Příklad použití detektoru peridect

Popis systému:

Systém PERIDECT detekuje vibrace oplocení způsobené mechanickými podněty vznikajícími při pokusech o jeho překonání (přezení, prostříhání, nadzvednutí). K detekci se využívají senzory rozmístěné na oplocení (obvykle jeden detektor na jeden plotový dílec). Každý detektor obsahuje piezoelektrický element doplněný mikroprocesorovým zpracováním signálu. Použitím diferenční logiky systém výrazně potlačuje plané poplachy způsobené běžnými povětrnostními vlivy (děšť, vítr). Přesnost detekce systému je s rozlišením na každý jednotlivý detekční senzor, přičemž lze nezávisle nastavovat parametry libovolného senzoru. typické zabezpečení jednou vyhodnocovací jednotkou je linie o délce cca 600m s rozlišením průniku po 2,5m.

Systém peridect je zcela autonomní zařízení s plně konfigurovatelnými a s poplachovými výstupy, které umožní jednoduše připojit systém do všech EZS systémů jako běžný

detektor. Větší komfort obsluhy poskytuje jeho připojení k vizualizačnímu programu pro integraci bezpečnostních a řídicích systémů, např. SEVEN. Zde je možno přímo zobrazit zabezpečenou oblast graficky i se stavem jednotlivých komponentů zařízení.

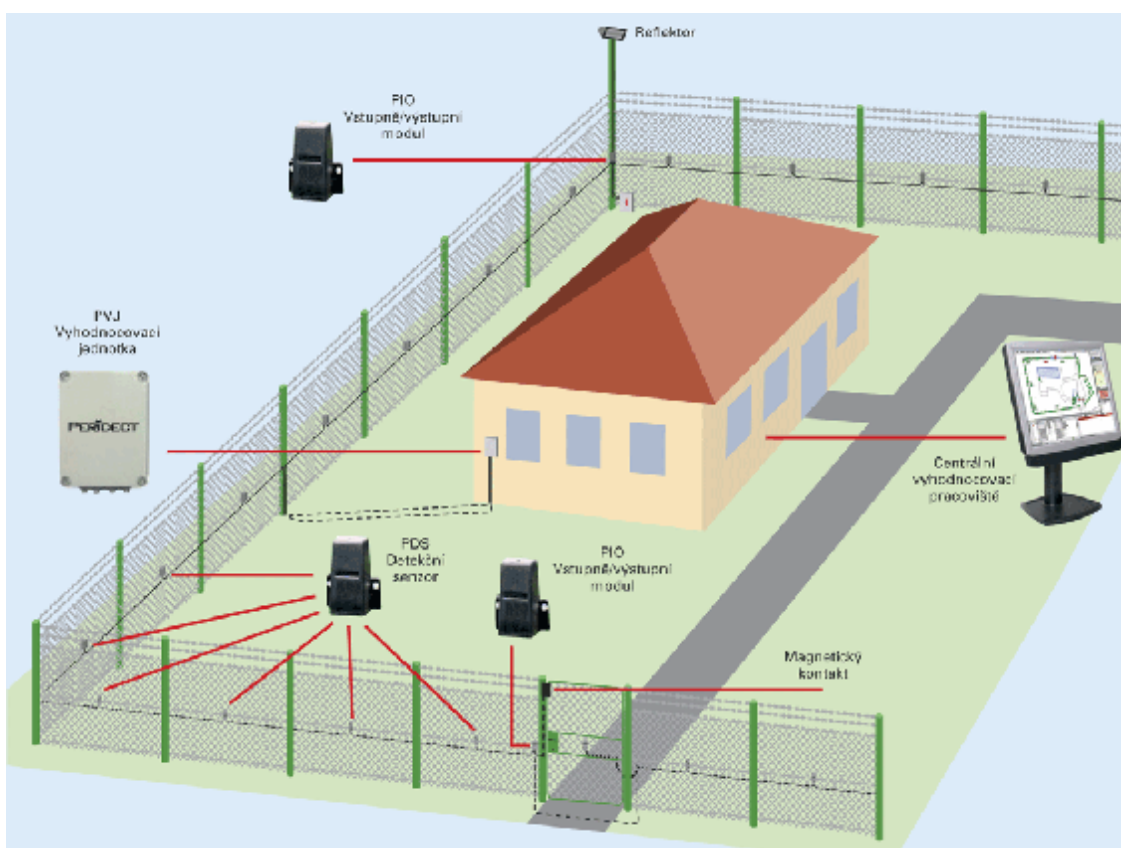
Systém PERIDECT je navíc vybaven vstupně/výstupními moduly, které umožňují kdekoli na trase perimetru jednoduché připojení jiných zařízení (např. kontaktu) do systému a zároveň ovládání dalších zařízení (např. reflektor).

Systém tvoří vyhodnocovací jednotka, ke které jsou datovým kabelem připojeny detekční systémy, případně vstupně/výstupní moduly. Kapacita jedné vyhodnocovací jednotky umožňuje připojení až 246 detekčních senzorů a 8 vstupně/výstupních modulů.

Vyhodnocovací jednotka je umístěna v plastovém krytu vhodném i pro instalaci ve venkovním prostředí a s průchodkami pro kabeláž. K jednotce jsou připojeny datovým kabelem (dvoudrátová sběrnice) jednotlivé detekční senzory a vstupně/výstupní moduly. Jednotka obsahuje 10 programovatelných výstupů. Tyto mohou být připojeny např. ke klasické EZS ústředně s tím, že každému výstupu lze přiřadit aktivaci z jakýchkoliv skupin senzorů nebo stav výstupu modulu. Vyhodnocovací jednotka dále obsahuje osm dvojité vyvážených vstupů, které mohou být použity pro připojení prvků EZS systémů, jako např. kontaktů a PIR, IR, MW detektorů.

Detekční senzor vyhodnocuje pomocí piezoelektrického čidla (které zajišťuje velmi dlouhou životnost) mechanické otřesy z oplocení. Je umístěn v dvouplášťové plastové krabici a k oplocení se upevňuje pomocí dvou šroubů a plastového třmenu. Standardně se montuje doprostřed pole oplocení. Jednotlivé senzory jsou výrobcem propojeny datovým kabelem s roztečí dle konkrétních podmínek. Doporučuje se upevnění těchto kabelů každých 25cm pomocí vázacích pásků, aby za povětrnosti nedocházelo k nárazu této kabeláže do oplocení.

Vstupně výstupní modul je určen pro zavedení logického stavu (např. kontaktu) do systému a pro sepnutí jakéhokoliv zařízení na trase perimetru. Vstup je dvojitě vyvážený a výstup je typu otevřený kolektor s galvanickým oddělením. Modul má vlastní adresu a může být připojen kdekoliv na datový kabel. Tímto modulem lze velice jednoduše vyřešit např. kontrolu otevření dveří na zabezpečené trase pouhým připojením magnetického kontaktu k modulu. Výstupem se může dálkově spínat např. osvětlení nebo siréna. V tomto případě je ale nutné mít pro dané zařízení vlastní napájení.



Obr. 23 Systém Peridect

Konfigurační program

Systém PERIDECT je již z výroby standartně přednastaven. Pro využití všech jeho funkcí a k maximálnímu přizpůsobení konkrétní situace je možné provést pomocí konfiguračního programu individuální nastavení. Je možno nastavit např. počet a adresu detekčních senzorů a vstupně/výstupních modulů, citlivost jednotlivých senzorů podle druhu oplocení a lokality, funkci vazeb programovatelných výstupů a stahovat deník událostí. Systém

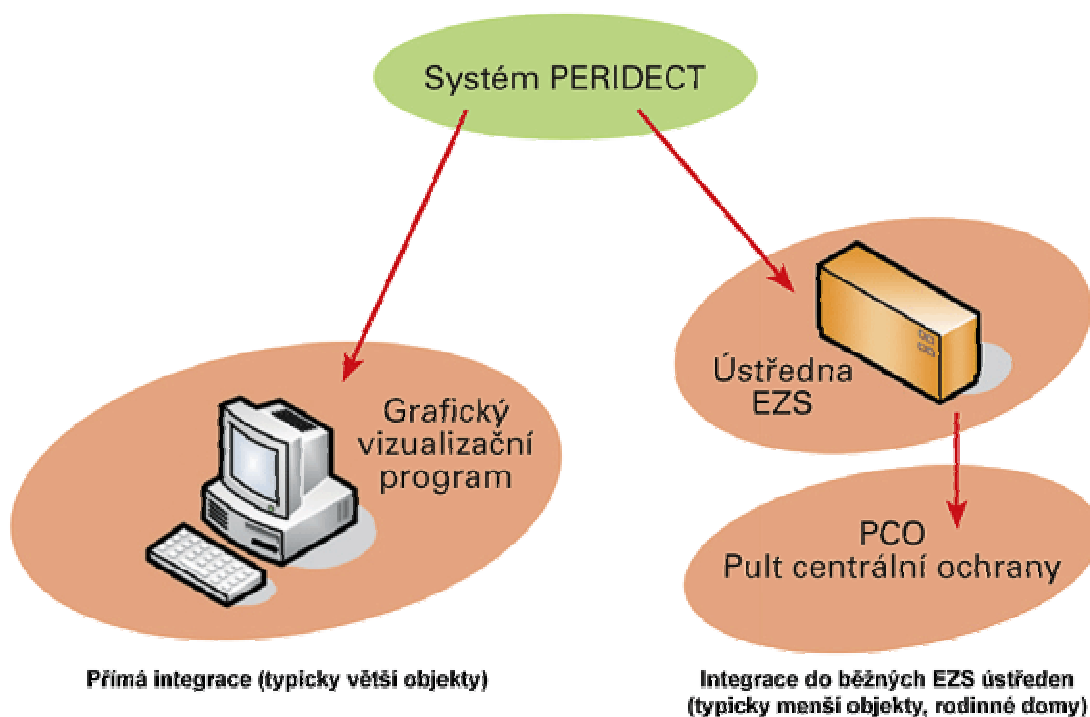
vyhodnocuje poplach nejenom podle amplitudy vzruchu, ale i podle počtu vzruchů během určité doby a vazby se sousedními detekčními senzory. Z důvodu maximální přehlednosti a zjednodušení konfigurace program umožňuje i grafické zobrazení velikosti vzruchu z jednotlivých senzorů v čase.

Vizualizační program

System lze jednoduše integrovat do všech běžných zabezpečovacích ústředěn a systémů. Komfortnější možností je integrace do grafického nadstavbového systému, kde poplachové či poruchové stavy jsou graficky a textově zobrazeny na podkladových půdorysech a lokalizují tak přehledně jejich umístění. Jako podklady pro náhled se s výhodou používají vektorové výstupy z aplikace CAD. Lze též použít fotografie objektu nebo rastrové obrázky.

Pro připojení do plné verze systému SEVEN se dodává driver. System SEVEN umožňuje díky skriptovacímu jazyku integraci bezpečnostních a řídicích systémů, monitoring a řízení technologií budov. Dokáže pracovat i s daty jinak nesourodých technologií a výsledky logických vazeb předávat do dalších subsystémů. Propojení systému SEVEN s webovým serverem umožňuje zobrazování grafických nebo textových informací přímo v internetových prohlížečích klientské sítě. [16]

Integrace systému PERIDECT



Obr. 24. Integrace systému PERIDECT

Technické parametry:

Vyhodnocovací jednotka

Napájecí napětí: 9-16V DC

Odběr: 200mA (bez připojených modulů PDS a PIO)

600mA max. (s připojeným maximálním počtem jednotek tj. 246x PDS a 8x PIO)

Teplotní rozsah: -25 až +55°C

Vstupy: 8x dvojité vyvážené (vyvažovací odpory 2x2k2)

Výstupy: 10x typu otevřený kolektor

Krytí: IP56

Datová linka: délka max. 700m

Rozměry: 150 x 200 x 80mm

Detekční senzor

Napájení: ze sběrnice vyhodnocovací jednotky PVJ

Odběr: 1mA max.

Teplotní rozsah: -25 až +55°C

Krytí: IP54

Rozměry: 70 x 80 x 35mm

Vstupně výstupní modul

Napájení: ze sběrnice vyhodnocovací jednotky PVJ

Odběr: 2mA max.

Teplotní rozsah: -25 až +55°C

Vstupy: 1x dvojitě vyvážené (vyvažovací odpory 2x2k2)

Výstupy: 1x typu otevřený kolektor, galvanicky oddělený

Krytí: IP54

Rozměry: 70 x 80 x 35mm

9 NOVÉ TRENDY V OBLASTI VIBRAČNÍCH DETEKTORŮ

9.1 GE SECURITY - VV700

Univerzální programovatelný trezorový vibrační detektor VV700 byl speciálně vyvinut pro ochranu objektů s vysokým stupněm rizika. Je vhodný zejména pro sejfy, trezory, trezorové místnosti, bankomaty, noční schránky, depozitní boxy a skladiště zbraní.

Detektor používá jako snímač pro převod vibrací na elektrický signál piezo krystal. Analogový signál je digitalizován a dále již plně zpracován mikroprocesorem v digitální formě.

Stejně jako ostatní otřesové detektory reaguje na všechny možné nástroje jako jsou pneumatická kladiva, vrtačky, diamantové kotouče, hydraulické nástroje a svařovací přístroje. Mechanické vibrace je schopno zařízení detekovat do vzdálenosti od 3 do 14 metrů, v závislosti na materiálu a konstrukci chráněného objektu.

Detektor může být programován až v místě instalace, je zcela přizpůsoben konkrétním požadavkům všech typů instalací bez jakéhokoliv snížení detekčních schopností.

Konfigurační program pro detektor je distribuován na CD-ROM. Program se jednoduše nainstaluje na přenosný počítač, ze kterého je potom možný přístup k množství nových a užitečných funkcí jako například zobrazení úrovní signálů pozadí, verifikace nastavení detektoru, měření a analýza detekovaných signálů pro okamžitou diagnostiku. Program snadno pomůže přizpůsobit detektor všem typům objektů (trezorů), které je třeba chránit. Technik může zvolit jedno z pěti předdefinovaných nastavení, případně toto nastavení "doladit" nebo vytvořit zcela novou konfiguraci. [15]



Obr. 25. Programovatelný detektor VV700

Technické parametry:

Napájecí napětí:	9 - 13 Vss
Proudová spotřeba:	v klidu 15mA při poplachu 65mA
Nastavení citlivosti:	5 kroků po 6 dB
Rozsah:	3 až 14 m
Pracovní teplota:	-20°C až +55 °C
Krytí:	IP30
Rozměry:	80 x 100 x 33 mm

ZÁVĚR

Podle mého názoru jsou vibrační detektory velmi vhodné pro plášťovou a perimetrickou ochranu. Proto se pokusím provést shrnutí jejich výhod oproti jiným používaným detektorům.

Detektory reagující na rozbití skla (angl. glass-break) jsou schopny s nižším počtem detektorů pokrýt větší plochu, ale nikdy nelze zaručit, jestli opravdu budou správně reagovat v případě rozbití skla. Existuje možnost prověření jejich funkce pomocí elektronického testeru. Ten generuje zvuk imitující tříštění skla a detektor glass-break na něj reaguje. „Ostrý“ test pro konkrétní typ skleněné výplně však bez jejího rozbití provést nelze. Proto je také není možno použít jako samostatnou ochranu skleněných výplní. Pasivní čidla rozbití skla jsou výhradně schvalována pro objekty se středními až vysokými riziky pouze jako doplněk EZS např. prostorové ochrany. Další nevýhodou je skutečnost, kdy se pachatel bude snažit proniknout do střeženého prostoru útokem na okenní rám. V tomto případě detektor glass-break nezareaguje.

Vibrační čidla nejsou čidla mikrofonická a proto nejsou citlivá na vysokofrekvenční šумы, které jsou způsobeny vzdálenými objekty jako např. trysková letadla, zvuky sirén, hluky kompresorů a pod. Mikrofonická čidla jsou zvláště náchylné k těmto typům rušení, kde i v případě použití elektronické filtrace stále vznikají falešné poplachu.

Pro perimetrickou ochranu mají vibrační detektory obrovskou výhodu v možnosti použití na většinu typů oplocení. Instalace je nenáročná a není potřeba provádět žádné změny MZS. Také lze s vysokou přesností lokalizovat místo narušení nebo vzniku poplachu. To například použití infra závor neumožňuje.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ELearning [online]. [cit. 2006-04-20]. Dostupný z WWW:<http://cs.wikipedia.org/wiki/Elearning>
- [2] KOHOUT, Karel. *E-learning forum 2006 : Klady a problémy současného distančního vzdělávání* [online]. 2006 [cit. 2006-06-02]. Dostupný z WWW: <http://www.e-univerzita.cz/2006/doc/Karel_Kohout-referat.doc>.
- [3] PNJ ČSN EN 50131-1 [online]. [cit. 2006-3-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.jablotron.cz/docs/legislativa/pn50131-1.pdf>>
- [4] Požadavky ČAP P131-2-8 [online]. [cit. 2006-5-2]. Dostupný z WWW: http://www.cicap.cz/dokumenty/SM2006_PDF/CAP_P131_2_8.pdf
- [5] ČSN EN50130-5 Poplachové systémy - Část 5: Metody zkoušek vlivu prostředí
- [6] ČSN EN50130-4 Poplachové systémy - Všeobecně - Část 4: Elektromagnetická kompatibilita
- [7] Firemní literatura GE Interlogic
- [8] HRUŠKA, F. *Technické prostředky automatizace III : Senzory, jejich principy a funkce*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2002. 118 s. ISBN 80-7318-053-7.
- [9] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů II. díl - Elektrické zabezpečovací systémy*. Praha : PA ČR, 2001. 208 s. ISBN 80-7251-076-2.
- [10] ZEHNULA, Karel. *Snímače neelektrických veličin*. 2. dopl. vyd. Praha : SNTL, 1983. 371 s. *Automatizace a regulace*; sv. 21.
- [11] Firemní literatura COSMOTRON
- [12] Firemní literatura a instalační manuál firmy OPTEX
- [13] Firemní literatura firmy Texecom
- [14] Eurosat, popis zařízení EZS dostupné na stránkách <<http://www.eurosat.cz>>
- [15] Firemní literatura GE SECURITY
- [16] Sieza, popis zařízení EZS dostupné na stránkách <<http://www.sieza.cz>>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČAP Česká asociace pojišťoven.

EZS Elektrické zabezpečovací systémy.

MZS Mechanické zábranné systémy.

LED Light Emitting Diode (světloemitující dioda).

LMS Learning Management System (systém pro řízení výuky).

NC Normally Close (kontakt je v klidové poloze sepnut)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Obecné schéma detektoru	32
Obr. 2. Detektor vibrací s mechanickým měničem.....	33
Obr. 3. Piezoelektrický jev u krystalu křemene	34
Obr. 4. Schéma piezoelektrického měniče.....	35
Obr. 5. Detektor vibrací VVS 300	36
Obr. 6. Blokové schéma detektoru VVS300.....	38
Obr. 7. Montážní podložka	39
Obr. 8. Montážní podložka pro navaření na kovový podklad.....	40
Obr. 9. Testovací vysílač.....	41
Obr. 10. Ochranná deska pro klíčovou díрку	42
Obr. 11. Ruční tester	43
Obr. 12. Instalační krabice se zvýšenou ochranou.....	44
Obr. 13. Pancéřovaný kabel	45
Obr. 14. Detektor OPTEX VIBRO	47
Obr. 15. Impaq plus	49
Obr. 16. Zapojení detektoru	51
Obr. 17. Detail piezoelektrického senzoru u detektoru Impaq plus.....	52
Obr. 18. Detektor Paradox Safe Protektor 950	53
Obr. 19. Detektor GE Security GS710.....	56
Obr. 20. Analyzátor a čítač impulsů	57
Obr. 21. Detektor pro perimetrickou ochranu SIEZA Peridect	58
Obr. 22. Příklad použití detektoru peridect.....	59
Obr. 23. Systém Peridect	61
Obr. 24. Integrace systému PERIDECT.....	63
Obr. 25. Programovatelný detektor VV700	66

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Normy pro elektrické zabezpečovací systémy.....	14
Tab. 2. Stupně zabezpečení.....	15
Tab. 3. Klasifikace prostředí.....	17
Tab. 4. Klimatické podmínky.....	22
Tab. 5. Odolnost proti rázům.....	23
Tab. 6. Odolnost proti vibracím.....	24
Tab. 7. Elektrostatický výboj.....	24
Tab. 8. Vysokofrekvenční elektromagnetické pole.....	25
Tab. 9. Rušení indukované vysokofrekvenčními poli.....	25
Tab. 10. Rázový impuls.....	26
Tab. 11. Statická magnetická pole.....	26
Tab. 12. Změny provozního napětí.....	28
Tab. 13. Detekce sabotáže.....	29
Tab. 14. Identifikační rozsah v závislosti na nastavené citlivosti, materiálu a typu útoku.....	37
Tab. 15. Porovnání funkcí detektorů Impaq E a Impaq Plus.....	50