**Videdetekce kouře CCTV**

Běžné metody detekce kouře se jeví v určitých případech jako nepraktické z důvodu velkého počtu bodových hlásičů, ale i z důvodu falešných poplachů způsobených vzduchem se šířícími nečistotami. V určitých případech je možno použít bodové hlásiče teplot nebo lineární teplotní kabely. Do velkých prostor není žádná z těchto metod však není příliš vhodná z důvodu, že dochází ke značným tepelným tokům a požár je vyhlášený až v okamžiku kdy je již značně rozšířený. V těchto velkých prostorech je vhodné využít videodetekci, jelikož rychleji a spolehlivěji zajistí vyhlášení poplachu.

V systému EPS je možno používat běžnou CCTV kameru napojenou na centrální jednotku, která analyzuje přicházející obrázky snímek po snímku a vyhodnocuje, zda neobsahují kouř. Ostatní probíhající děje a jevy ignoruje. U systému lze naprogramovat citlivost na určité, požadované množství a citlivosti kouře. Hlásiče využívají technologii vyhodnocení „Image Processing“, která je schopná měřit fyzikální vlastnosti kouře a zjistit hodnotu „složeného útlumu“. Z těchto zjištěných parametrů se určuje celkový útlum světla vlivem kouře v zorném poli kamery a tato hodnota představuje okamžitou hodnotu, v každém okamžiku. Tato vlastnost umožňuje systému účinně a rychle detekovat kouř ve všech případech kdy jsou tradiční detekční techniky jako jsou aspirační, lineární i bodové hlásiče kouře neúčinné. V případě zjištění kouře podle kritérií definovaných uživatelem, dojde k vyhlášení poplachu.

Malé systémy - používá se monitor na jehož obrazovce se zvýrazní část místnosti

 v níž se nachází kouř.

Velké systémy - používá se přepínač kamer a monitor s vysokým rozlišením spolu

 s indikačním tablem. Reléové výstupy umožňují připojení k ústředně

 EPS nebo k jiné vyhodnocovací jednotce.

Výhody systému:

a) schopnost rychlého a spolehlivého detekování malé množství kouře na velkých

 plochách ( sklady, turbínové haly v elektrárnách, koncertní a divadelní sály,

 výstavní plochy atd.)

b) kamera vyhlásí poplach už když kouř „zahlédne“. U hlásiče kouře musí kouř

 vniknout do jeho vyhodnocovací komory. Z toho důvodu je potřeba pro

 střežení dané oblasti méně senzorů.

c) při použití objektivu s dlouhým dosahem je možné namířit kameru i do velké

 vzdálenosti a tam sledovat přítomnost kouře, tím je kamera ve velké

 vzdálenosti od střežené oblasti a přitom spolehlivě sleduje danou oblast.

 Výhodou je úspora kabeláže a tím zamezení problémů se souběhy

 a přeslechy. Použití je vhodné v prostorech s nebezpečím výbuchu (čistírny

 odpadních vod, korodující chemická zařízení, jaderné elektrárny,

 strojovny).

**Videodetekce** kouře účinně detekuje v prostorech se zvýšenou prašností

(cementárny, vápenky, mlýny atd) a s výpary způsobenými běžným provozem. Při kombinaci prachu a výparů s olejovou mlhou vznikají částice podobné tvarem a velikostí kouřovým částicím. Následkem toho dochází k falešným poplachům a ucpávání detekční komory hlásiče. Měřením složeného útlumu dosáhneme zanedbání velikosti ojedinělých částic, ale sledujeme jev jako celek a tak omezíme vliv těchto jevů na hlásič. V extrémně prašném prostředí se kamera umisťuje do ochranného krytu, který se musí pravidelně čistit proudem vzdukamerachu nebo pomocí speciálního stěrače.

Žádný jiný systém není schopen poskytnout tak přesnou informaci při vzniku požáru jako videotekce. Při použití běžných hlásičů musí jít pověřená osoba na místo a zjistit co se opravdu děje. Video hlásiče mají velký vliv na omezení zdravotních rizik při požáru, protože informaci o požáru dostane uživatel mnohem dřív a s přesným určením místa i stavu požáru. Pokud by v nějakém případě došlo k falešnému poplachu a dozví se o tom obsluha mnohem dřív a navíc zná jeho přesnou příčinu.

**Systém měření (detekce) povrchových teplot**

Pro svojí činnost využívá termovizních kamer, které umožňují měření hodnoty povrchové teploty sledovaných objektů, výrobní či jiné technologie. Termokamery mohou být instalovány buď jako statické nebo otočné, umístěné na polohovacích hlavicích, popřípadě na různých polohovacích zařízeních. Kamery mohou mít speciální kryt umožňující společně s každou termovizní kamerou připojení standardní CCTV kamery pro současné sledování objektu ve viditelném spektru. Pro venkovní použití termokamer jsou vyráběny speciální kryty s průhledem propustným pro infračervené záření.

Požadavky:

a) odolnost proti extrémním klimatickým podmínkám

b) vysoká odolnost proti extrémním vibracím a mechanickému namáhání

c) odolnost proti vysoké prašnosti

d) odolnost proti vysokým teplotám, vysoká teplotní citlivost

e) vysoká odolnost proti elektrickému a elektromagnetickému rušení

f) současné sledování objektu v infračerveném i viditelném spektru

g) polohovací systémy řízené vlastní inteligencí

h) plně automatický provoz

ch)lokalizace místa poplachu se zvýšenou teplotou

i) systém s eliminací falešných poplachových stavů

**Přenos a ukládání informací**

K přenosu, záznamu a vyhodnocení obrazové informace a telemetrických dat je využíváno plně digitální technologie, která přenáší informace o sledovaném prostoru
v nejvyšší možné kvalitě až k příslušnému operátorovi. Systém musí využívat takové možnosti sítí, aby byl plně propojitelný se sítěmi Internet či Intranet. Digitální systém detekce požáru nebo nebezpečí požáru pracuje plně automaticky. Pro zabezpečení své funkce není nutné zásahu obsluhy. Obrazové informace v případě poplachu jsou zaznamenány a uloženy pro pozdější analýzu události, včetně záznamu o místě a času vzniku poplachu. Zároveň je na vznik požáru upozorněna obsluha a jsou jí poskytnuty obrazové informace o místě požáru.

**Základní architektury videodetekčních zařízení:**

1. **Videodetekční požární systém** je systém složený z více komponent, určený pro detekci kouře a plamene, vznikajících při požáru, na základě analýzy videosignálu v reálném čase.

Komponenty systému - videokamera

 - vyhodnocovací jednotka

 - zálohovaný napájecí zdroj.

Videodetekční analýzu provádí vyhodnocovací jednotka, která nevyžaduje přímý výhled na střežený prostor ani umístění ve střeženém prostoru. Přímý výhled na střeženou plochu vyžaduje videokamera systému. K systému EPS je vyhodnocovací jednotka připojena prostřednictvím vstupně-výstupního zařízení. Pro začlenění systému do EPS, musí obsahovat komponent, především zálohovaný napájecí zdroj dostatečný pro zajištění náhradního napájení systému po dobu požadovanou normou EPS, vstupně-výstupní zařízení, rozvaděč pro umístění vyhodnocovací jednotky, záložního zdroje apod.

1. **Videodetektor požáru** je samostatné automatické zařízení pro detekci kouře a plamene, vznikajících při požáru, na základě analýzy videosignálu v reálném čase s výstupem do EPS. Detektor je kompaktní a vyžaduje přímý výhled na střeženou plochu. Detektor se do systému EPS připojuje standardním způsobem jako speciální hlásič. Napájení detektoru je zajištěno systémem EPS.

První generace: zahrnovala analogové kamery, osobní počítač s grabovací kartou, digitalizačním a vyhodnocovacím software a vstupně-výstupní zařízení. Výchozí architektura videodetekčního zařízení požáru souvisela s primární implementací analytických výpočetních metod na osobním počítači. Analogový videosignál byl v počítači digitalizován grabovacím zařízením a následně analyzován.

Druhá generace: byla založena na jednoúčelových vyhodnocovacích jednotkách, určených pro připojení a vyhodnocení určitého počtu kamer (8 analogových kamer). Vyhodnocovací jednotky s integrovanými vstupy a výstupy odstranily problémy nekompatibility komponent osobních počítačů a usnadnily instalaci zařízení

Rozvoj a vývoj síťových technologií včetně IP kamer umožnil modernizaci první generace videodetekčních systémů. Implementace digitálních kamer z velké části odstranila potřebu speciálního hardware. U PC došlo k velkému omezení digitalizačního procesu.

Na základě neustálého vývoje mikroelektroniky bylo umožněno implementovat vyhodnocovací algoritmus přímo do kamer a tím vznikl kompaktní videodetektor požáru, který se vůči systému CCTV chová jako IP kamera a vůči EPS jako speciální detektor s poplachovým a poruchovým relém. Současné videodetektory sdružují výhody IP CCTV. Mohou provádět monitorování na větším počtu dohledových míst po datové síti a provádět záznam videosignálu na síťových IP rekordérech Obr. č. 1


Obr. č. 1- architektura VIFD s vyhodnocovacím algoritmem instalovaným v kamerách

**Analýza videosignálu**

Identifikace plamene a kouře je prováděna digitální analýzou videosignálu v reálném čase na základě spektrálních a prostorových charakteristik. Metody analýzy jsou založeny na matematických a fyzikálních postupech (fraktálech, frekvenčních analýzách, vlnkových transformacích, Bayesovské statistice). Analyzování obrazu je ve vícerozměrném prostoru, se zvyšováním počtu rozměrů zpracování videosignálu ale dochází k významnému nárůstu výpočetní náročnosti. Některé modely jsou zpracovány na základě čistě prostorových analýz, jiné na základě čistě frekvenčních analýz. Problémem videodetekce požáru je obtížné modelování plamene a kouře díky dynamické povaze jejich tvaru i textury, vyplývající ze stochastického pohybu částic. Analýzu rovněž komplikují dynamické změny v prostoru nesouvisející s požárem, jako je pohyb osob, objektů, změny světelných podmínek, vznik překážek zakrývající část prostoru, větrání prostoru a neúmyslný pohyb kamer.

**Osvětlení**

Pro požární videodetekci je specifikem závislost na osvětlení sledovaného prostoru. Většina typů videodetektorů kouře není ve tmě funkční. Funkčnost videodetektorů plamene s klesajícím osvětlením prostoru naopak stoupá. Pro videodetekci kouře je nutná minimální úroveň osvětlení, která je stanovena již při návrhu systému. Po dobu provozu musí být dodržována. Některé typy VIFD mohou při použití videokamer citlivých v IR oblasti využívat pro kompenzaci špatných světelných podmínek IR zářiče.

**Falešné poplachy**

VIFD jsou mnohem citlivější na externí podmínky než klasická čidla EPS. a  generují podstatně více falešných poplachů. Hlavním zdrojem falešných poplachů je pohyb v zorném poli. VIFD musí být schopen libovolnou formu pohybu akceptovat bez vyhlášení poplachu a poruchy. Zároveň musí zachovat citlivosti detekce projevů požáru. Dalším ze zdrojů falešných poplachů jsou změny osvětlení střeženého prostoru a to zapínání/vypínáním vnitřního osvětlení, sluneční světlo,atd.

Řešením pro odstranění falešných poplachů je automatická změna citlivosti podle denní doby, která vyloučí generování falešných poplachů v době, kdy dochází ve střeženém prostoru k pohybu.

**Návrh systému**

Na činnost VIFD má vliv prostředí:

a) pozadí střeženého prostoru- konstrukce, stěny, zařízení

b) barvy stěn a předmětů

c) osvětlení nebo pohyb v zorném pole kamery.

Proto je velmi důležité vybrat pro konkrétní aplikaci takový VIFD, který je pro dané prostředí a podmínky detekce určen. Detekční vlastnosti každého VIFD závisí na vyspělosti implementované analýzy videosignálu a měly by být výrobcem popsány ve specifikaci detektoru.

Popis detekčních schopností musí obsahovat následující údaje:

* oblast použití detektoru
* druhy látek, jejichž hoření je zařízením detekovatelné
* minimální objem a velikost projevů kouře a plamene nutné k detekci požáru
* velikost střežené oblasti
* minimální a maximální dosah detekce
* rychlost odezvy detektoru
* akceptovatelné zdroje falešných poplachů ve střežené oblasti

**Pro návrh konkrétního typu VIFD jsou rozhodující údaje:**

* **Charakteristika návrhových (pravděpodobných) požárů**
Návrhové požáry vyplývají z konkrétního požárního zatížení střeženého prostoru, například typu a rozmístění hořlavých látek apod.
* **charakteristika střeženého prostoru**
Charakteristika střeženého prostoru obsahuje rozlišení venkovního a vnitřního prostředí, popis pozadí, osvětlení prostoru, prašnost, popis pohybu ve střeženém prostoru.
* **Detekční vlastnosti zvažovaného typu VIFD**
Detekční vlastnosti každého VIFD jsou závislé na použitých metodách analýzy a technické úrovni implementovaného detekčního algoritmu.

**Provoz systému**

Požadavky VIFD před začleněním do EPS:

* Vyhovující provozní parametry pro dané prostředí
* Provádění nepřetržité kontroly základních funkcí a parametrů zařízení
* Kontrola přenosových cest
* Zabezpečené zálohované napájení podle standardu EPS
* Otevřená architektura pro připojení do EPS
* Možnost provádění testování a provádění vlastní diagnostiky
* Zamezit samovolnému vychýlení kamery

VIFD musí při provozu signalizovat formou hlášení poruchy:

* poruchu přenosové cesty,
* ztrátu kontrastu obrazu,
* ztrátu čistoty obrazu,
* provoz detektoru v jiném než normálním režimu,
* ztrátu nebo kolísání napětí napájení některé z komponent zařízení,
* poruchu primárného nebo záložního zdroje napájení.

VIFD musí obsahovat vstupy a výstupy nebo integrační modul pro připojení do systému EPS. Musí splňovat minimální počet projsou dva výstupní signály, poplachový a poruchový signál. Žádoucí je plná integrace do systému EPS prostřednictvím kruhových modulů nebo komunikačních portů, které umožní přenos poplachu, předpoplachů, ovládání a přesné identifikace poruchových stavů.

**Údržba systému**

Pro provoz systému je nutná pravidelná údržba a servis:

* udržovat čistotu průzoru
* zabránit zamlžování průzorů a čoček kamery
* zabránit vzniku překážek v prostoru, bránících ve výhledu kamery
* zabránit zhoršování kvality osvětlení prostoru
* zabránit nechtěnému pohybu detekčních kamer a nepřípustit změny software

**Testování**

* Pomocí zkušebního ohně, generujícího kouř a plamen
* Pomocí generátoru testovacích signálů
* Pomocí testovacích videonahrávek

Veškeré kontroly a zkoušky VIFD se provádí kalibrovanými testovacími přístroji za dodržení postupů dle předpisu výrobce a v souladu s normami.

|  |
| --- |
| **Zkratky používané pro označení videodetekce****Anglický výraz Český výraz** |
| VID | Video Image Detection | videodetekce |
| VISD | Video Image Smoke Detection | videodetekce kouře |
| VIFD | Video Image Flame Detection | videodetekce plamene |
| VSD | Video Smoke Detection | videodetekce kouře |
| VFD | Video Flame Detection | videodetekce plamene |
| VSD | Video Smoke Detector | videodetektor kouře |
| VFDS | Video Fire Detection System | požární videodetekce |
| VIFDS | Video Image Fire Detection System | videodetekční požární systém |
| VIFD | Video Image Fire Detector | videodetektor požáru |
|  |