



NÁVRH TESTOVACIEHO ZARIADENIA PRE PASÍVNE INFRAČERVENÉ DETEKTORY POHYBU

Andrej Veľas¹, Milan Kutaj², Ľuboš Jasenčák³

ABSTRAKT

Článok obsahuje koncepciu a princíp činnosti testovacieho zariadenia určeného pre testovanie väčšieho počtu pasívnych infračervených detektorov pohybu naraz. Zároveň obsahuje návrh zariadenia na zapisovanie získaných výsledkov a možnosť ich využitia v praxi.

Kľúčové slová: testovacie zariadenie, detektor pohybu, infračervený

ABSTRACT

The paper describes concept and principle of operation of test equipment designed for testing a large number of passive infrared motion detectors simultaneously. Proposal also includes a device for writing obtained results and possibility of their use in practice.

Key words: test equipment, motion detector, infrared

ÚVOD

Pasívny infračervený detektor (angl.: Passive Infrared Detector) je detektor širokého spektra infračerveného žiarenia vyžarovaného človekom [2]. Pasívne infračervené detektory pohybu patria medzi najpoužívanejšie komponenty elektrických zabezpečovacích systémov. Používajú sa aj v ďalších aplikáciách (domáca automatizácia, zabezpečenie automobilov a pod.) na detekciu pohybu osôb. V podstate sa jedná o jednoduché a nie príliš komplikované zariadenia, ktorých

¹ Andrej Veľas, doc. Ing., PhD., Katedra bezpečnostného manažmentu FBI, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1. Mája 32, 010 26 Žilina, 041 513 6650, Andrej.Velas@fbi.uniza.sk

² Milan Kutaj, Ing., Katedra bezpečnostného manažmentu FBI, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1. Mája 32, 010 26 Žilina, 041 513 6650, Milan.Kutaj@fbi.uniza.sk

³ Ľuboš Jasenčák, Katedra bezpečnostného manažmentu FBI, Žilinská univerzita v Žiline, Ul. 1. Mája 32, 010 26 Žilina, lubosjasencak@gmail.com

výrobná cena začína na úrovni niekoľkých Eur, ale končí v závislosti od pridaných obvodov až pri tisíckach Eur. Hlavné požiadavky na elektrické zabezpečovacie systémy, ktorých komponentmi sú detektory pohybu a teda aj pasívne infračervené detektory (PIR) stanovuje norma STN EN 50131 Poplachové systémy – Elektrické zabezpečovacie a tiesňové poplachové systémy. Časť normy označená 2-2: Detektory narušenia - Pasívne infračervené detektory určuje podmienky testovania pasívnych infračervených detektorov. Pasívne infračervené detektory na základe už realizovaných výskumov nemajú pravdepodobnosť detekcie rovnú jednej a teda majú nedostatky. Tie dokáže posúdiť a zmerať len kvalifikovaná osoba, pričom merania môžu byť realizované v prostredí, kde sa budú montovať a používať (z čoho sa nedajú vyvodiť závery pre všetky komponenty), alebo v laboratórnych podmienkach. Pred uvedením na trh musia byť pasívne infračervené detektory testované výrobcami v akreditovaných laboratóriách (skúšobniach) napr. v Nemecku VdS, v Taliansku IMQ, v Českej republike TESTALARM Praha, Telefication v Holandsku atď. Po splnení podmienok ktoré predpisujú normy (EN, TUV, GOST-R, INCERT a ďalšími), je výrobcovi vydaný certifikát (prípadne priloží k produktu deklaráciu conformity, prehlásenie o zhode). Samotná certifikácia sa teda týka nielen detekčnej schopnosti, ale aj elektromagnetickej kompatibility, bezpečnosti pred úrazom spôsobeným výrobkom, ochrany proti vplyvom prostredia, vyžarovania a ďalších parametrov. Pre potreby ochrany utajovaných skutočností v SR sú PIR detektory testované ešte raz v skúšobniach, ktoré akredituje Národný bezpečnostný úrad. Pre potreby použitia PIR detektorov vo výbušnom prostredí existuje samostatná certifikácia (zhoda s normami EN 60079).

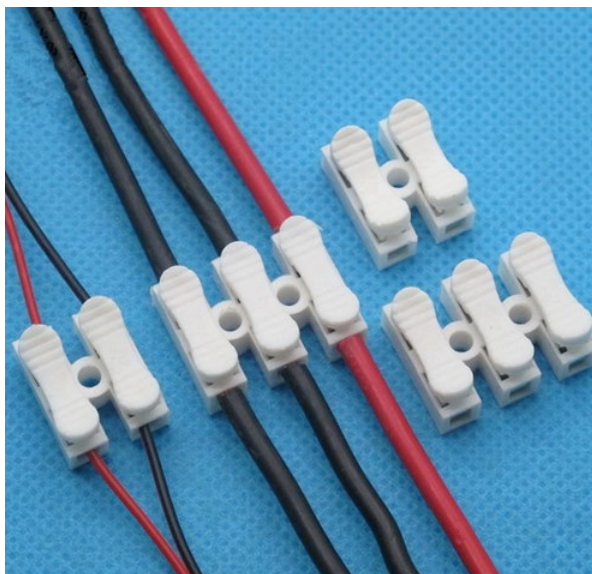
Testované sú predložené série detektorov v počte niekoľkých kusov. V prípade výrobných chyby, dlhodobým používaním alebo zmenou technologických postupov pri výrobe, môže dôjsť k zmene vlastností PIR detektorov, na ktoré certifikácia nemá vplyv. Vzhľadom na to, že k testovaniu sú predkladané malé série výrobkov, môže byť z pohľadu testovania detekčnej schopnosti detektorov zaujímavé porovnanie náhodne vybraných detektorov toho istého typu, prípadne výrobných sérií, inštalovaných v rovnakom prostredí pri dodržaní rovnakých parametrov inštalácie.

1 NÁVRH TESTOVACIEHO ZARIADENIA

Vzhľadom na uvedené aspekty a jedinečnosť testov jednotlivých detektorov sme zvažovali návrh zariadenia pre hromadné testovanie detektorov pohybu. V podstate by sa jednalo o dosku na ktorej by bolo namontovaných viacero detektorov rovnakého typu od jedného výrobcu, prípadne niekoľko kusové série viacerých detektorov, čím by sa mohli vzájomne porovnať. Konštrukcia dosky by mohla byť z dutinkového polykarbonátu, prípadne z KömaTexu (PVC dosky). Pre upnutie detektorov sme zvažovali modulárny systém z dôvodu rôznych veľkostí jednotlivých typov PIR detektorov. Mohlo by sa jednať o svorky podobné (držiak otočný o 360°), aké sa používajú pre uchytenie mobilných telefónov, prípadne navigácií v motorových vozidlách.



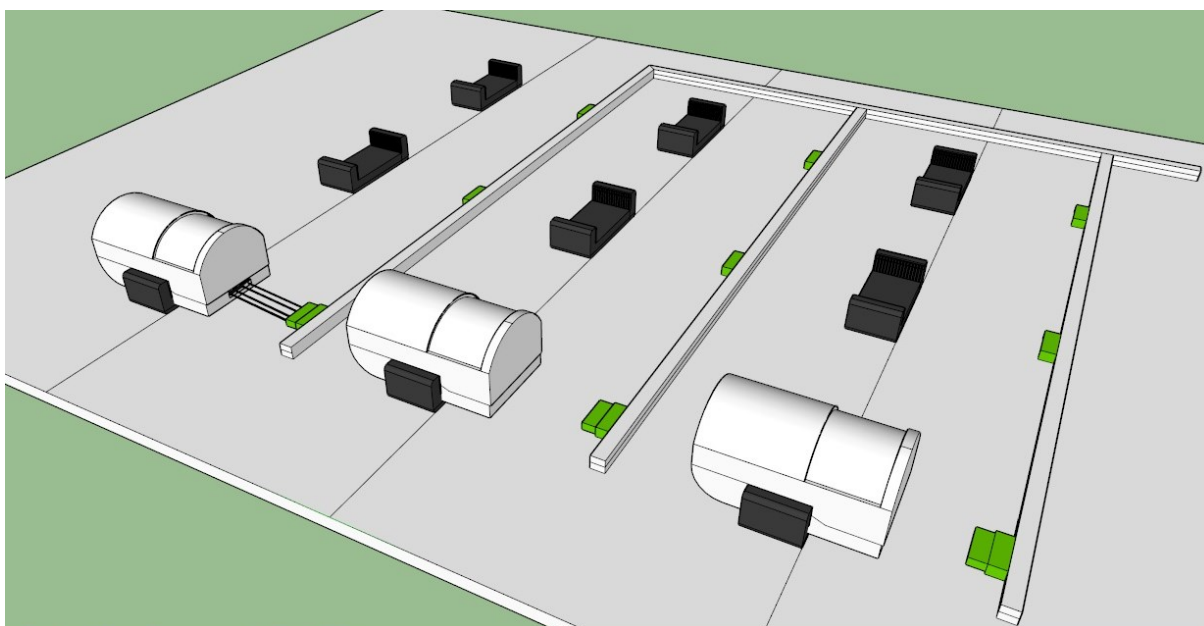
Obrázok 1 Univerzálny držiak[3]



Obrázok 2 Zaklapávací konektor[4]

Pripojenie detektorov na doske je potrebné realizovať tak, aby bolo možné v prípade potreby detektor čo najrýchlejšie vymeniť. Zvažovali sme konektory RJ45, prípadne RJ11, pri ktorých je ale nutné použitie krimpovacích klieští. Z toho dôvodu vychádza najvhodnejší zaklapávací konektor použiteľný bez potreby skrutkovača, či klieští.

Celková konštrukcia testovacieho zariadenia musí umožňovať rýchlu inštaláciu PIR detektorov, jednoduché pripojenie, záznam a spoľahlivé vyhodnotenie výsledkov. Vizualizácia testovacieho zariadenia vo forme tabla je zobrazená na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 3 Predbežný návrh testovacieho zariadenia - tabla [autori]

2 SPÔSOB ZAZNAMENÁVANIA VÝSLEDKOV A KALKULÁCIA NÁKLADOV

Predpokladáme umiestnenie testovacieho zariadenia na stenu a simulovanie pohybu osoby prechodom pred zariadením (štandardného detekčného cieľa určeného v norme STN EN 50131). Pohyb osoby by mal byť detektormi zaznamenaný. Vyhodnocovať budeme, či detegujú pohyb všetky detektory v rade. Preto je zvolené líniové zapojenie jednotlivých typov detektorov. Ak nebudú zaznamenávať pohyb všetky detektory, budeme skúmať dôvody toho javu.

Spôsob zaznamenávania výsledkov by mal byť jednoduchý a presný. Zvažovali sme použitie optickej signalizácie zapojením odporu a LED diódy na každý z detektorov, ktorý by ju pri detekcii pohybu rozsvietil. Proces testovania by bol zároveň zaznamenaný na kamerový systém. Vyhodnocovanie záznamu kamery by bolo pomerne komplikované. Jednou z možností je pripojenie každého detektora na samostatnú slučku ústredne EZS. Týmto spôsobom, by sme boli obmedzení počtom drôtových vstupov ústredne a jej softvérovými možnosťami. Preto sme zvolili vytvorenie vyhodnocovacieho zariadenia z modulov stavebnice Arduino. Ide o otvorenú, pomerne jednoducho programovateľnú platformu. Modul umožňuje záznam 12-tich stavov na SD kartu, čo postačuje, keďže sme zvolili tablo s deviatimi detektormi. V prípade PIR detektorov je výstupom jedného detektora rozopnutie kontaktov NC, čiže sa jedná o bezpotenciálový výstup. Pohybom detekčného cieľa pred testovacím zariadením – tablom, by mali byť rozopnuté všetky detektory v jednej línii.

Cenová kalkulácia zariadenia je nasledujúca:

- doska z dutinkového polykarbonátu s hrúbkou 6 mm – cena 9,83 €/m², alebo alternatívna doska KömaTex 3050x1220 mm – cena 45,86 €/kus
- 9 univerzálnych držiakov – cena 1,69 €/kus = 15,21 €,
- 9 konektorov – cena 0,05€/kus = 0,45 €,
- uchytenie držiakov a konektorov skrutkami, prípadne lepidlom – cena približne 3 €,
- vyhodnocovacie zariadenie Arduino ATmega32u4 (12 vstupov) – 5,48 € + SD card Data Logger 2,91 €,
- kabeláž (do 10 €).

Celková cena zariadenia by podľa predbežných prepočtov nemala presiahnuť 60 Eur. PIR detektory nie sú započítané do konečnej ceny a pre pilotné testy budú získané zapožičaním, prípadne z vlastných laboratórnych zdrojov.

ZÁVER

V článku bolo prezentovaný návrh zariadenia pre testovanie deviatich detektorov súčasne. Konečný počet detektorov nie je technologicky obmedzený, keďže je možné použiť väčšie tablá a viacero modulov stavebnice Arduino. V praxi je

navrhované testovacie zariadenie využiteľné pre testovanie väčšieho počtu detektorov jedného typu toho istého výrobcu alebo viacerých detektorov v jednotlivých líniah detekcie (3x3 typy detektorov). Testovacie zariadenie umožní overiť v praxi spoľahlivosť detekcie pohybu pasívnymi infračervenými detektormi.

LITERATÚRA

- [1] STN EN 50131-1 Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie systémy. Časť 1: Všeobecné požiadavky.
- [2] STN P CLC/TS 50131-2-2 Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie systémy. Časť 2-2: Detektory narušenia. Pasívne infračervené detektory.
- [3] AliExpress. Universal Holder. Citované 4.4.2016. Dostupné na: <http://www.aliexpress.com/item-img/Universal-Air-Vent-Car-Phone-Holder-Mount-Stand-Support-For-Cell-Phone-GPS-Bracket/32600043844.html?spm=2114.10010108.1000017.2.mI56yy>
- [4] AliExpress. Quick Connector. Citované 4.4.2016. Dostupné na: <http://www.aliexpress.com/item-img/100pcs-lot-3p-CH3-Quick-Connector-cable-clamp-Terminal-Block-Spring-Connector-Wiring-Terminals-10A-250V/32648516648.html?spm=2114.10010108.1000017.2.5cxIzC#>
- [5] Arduino. Citované 5.4.2016. Dostupné na: www.arduino.cc

Článok bol publikovaný s podporou projektu VEGA č. 1/0455/16 s názvom Analýza možností zvyšovania bezpečnosti občanov a ich majetku v obciach prostredníctvom preventívnych opatrení.