

Literatura

1. Blagojević M. et al., *Sistemi za otkrivanje i dojavu požara*, 2. izdanje, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Niš, 2004., ISBN 86-50261-47-5
2. Black A., *Carbon Monoxide Detection in Residential Occupancies*, Chapter 9 in *Operation of Fire Protection Systems - A special edition of the fire protection handbook*, 2003, NFPA, 2003., ISBN 0-87765-584-7
3. Bukowski R.W., Bright R.G., *Some problems noted in the use of Taguchi semiconductor gas sensors as residential fire/smoke detectors*, NBSIR 74-591, 1997.
4. Cholin J.M., *Gas and Vapor Detection Systems and Monitors*, Chapter 8 in *Operation of Fire Protection Systems - A special edition of the fire protection handbook*, 2003, NFPA, 2003., ISBN 0-87765-584-7
5. ISO 7240, *Fire detection and alarm systems - Part 6: Carbon-monoxide fire detectors using an electro-chemical cell*, 2004.
6. ISO 7240, *Fire detection and alarm systems - Part 8: Carbon-monoxide fire detectors using an electro-chemical cell in combination with a heat sensor*, 2007.
7. NFPA 720, *Recommended Practice for the Installation of Household Carbon Monoxide (CO) Warning Equipment*, NFPA, 1998.
8. *System-Connected Carbon Monoxide Detectors, Applications Guide*, System Sensor, 2009.
9. www.figarosensor.com/products/5042pdf.pdf

POGLAVLJE

11

VIŠESENZORSKI (VIŠEKRITERIJUMSKI) JAVLJAČI

Prisustvo više senzora različitog tipa, što je najčešći oblik realizacije višesenzorskih javljača požara, omogućava viši nivo pouzdanosti pri donošenju odluke o alarmnom stanju. Višesenzorski javljači mogu da se sastoje iz dva ili više različitih tipova senzora koji se nalaze u istom kućištu javljača. Samim tim, donošenje odluke o alarmu ne mora da se bazira samo na premašenju praga alarma pojedinih parametara požara koji se prate, već na nizu pravila zaključivanja o alarmnom stanju koja mogu da se postave u skladu sa konkretnim ambijentalnim okolnostima u kojima se sistem za dojavu požara nalazi. U ovom poglavlju su opisane najčešće kombinacije senzora pomoću kojih se realizuju višesenzorski javljači i načini zaključivanja o alarmnom stanju na bazi više kriterijuma.

11.1. Osnovi višesenzorske detekcije

11.1. Osnovi višesenzorske detekcije

Višesenzorska (višekriterijumska) detekcija se bazira na činjenici da je većina požara koji se dešavaju praćena skoro svim produktima sagorevanja koji služe za detekciju. Ako se detektuje većina, ili svi produkti – energetski i materijalni (čvrsti i gasoviti), koji prate proces sagorevanja, požar će biti otkriven u svojoj najranijoj fazi. Više senzora u jednom kućištu javljača takođe omogućava da se na bazi više informacija iz različitih izvora procesom višekriterijumskog odlučivanja donese odluka o alarmnom stanju. Višesenzorski javljači požara se realizuju na dva načina: kao javljači koji sadrže više senzora *istog tipa* ili kao javljači sa više senzora *različitog tipa* u istom kućištu javljača.⁴⁵⁾

Procenualna zastupljenost pojedinih produkata sagorevanja za pojedine tipske požare je prikazan na slici 11.1.



Slika 11.1. Odnos čestica i toplote kod tipskih požara TF1 - TF6

⁴⁵⁾ ISO 7240-15: 3.2.2. **multisensor fire detector** - detector incorporating sensors within one mechanical housing which responds to more than one physical phenomena of fire, e.g. smoke and heat smoke and gas, heat and gas.

Tipski požari se razlikuju i prema zastupljenosti CO i CO₂. Poznavanje zastupljenosti toplote, čvrstih i gasovitih čestica mogućeg požara može značajno da olakša izbor javljača tokom projektovanja sistema za dojavu požara. Savremene tendencije u proizvodnji javljača idu u pravcu realizacije „pravog“ višesenzorskog javljača požara koji pri donošenju odluke o alarmu uzima u obzir sve parametre požara.



Slika 11.2. Koncentracija CO i CO₂ kod tipskih požara TF1 do TF6

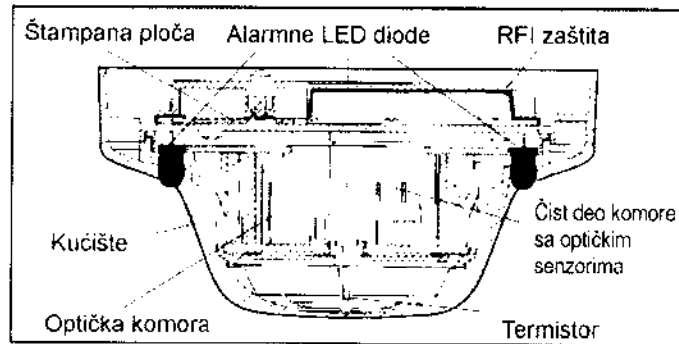
Zavisno od proizvođača, na tržištu postoje različite kombinacije senzora kojima se realizuje višesenzorski (eng. *multisensor*, rus. *мультисенсорный*) javljač požara. Najzastupljenija kombinacija je da se u istom kućištu nalaze optički senzor dima i senzor toplote. Najjednostavnija varijanta u tom slučaju je da javljač poseduje tri načina rada: *da obavlja samo detekciju dima, da radi samo kao javljač toplote, ili da obavlja i jedan i drugi tip detekcije*. Pri tome, kriterijum za odlučivanje nije jednostavna „I“ logika između dobijenih signala, već se odluka donosi na osnovu manje ili više složenih algoritama koji uzimaju u obzir nekoliko graničnih vrednosti koncentracije dima i temperature kao pragove alarma.

Na primer, kod kombinacije senzora jednog proizvođača⁴⁶⁾, osnovni način rada može da bude samo detekcija toplote (opseg merenja do 88 °C, sa pragom alarma koji se podešava), ili samo detekcija dima sa

⁴⁶⁾ Hochiki - ACA-E Multi-sensor

osetljivošću od 1 - 4.5 %/m zamračenja snopa u komori detektora, pri čemu bi na primer, prag alarma bio 4 %/m. Ovaj prag alarma koncentracije dima će važiti sve do momenta dok senzor toplote ne detektuje temperaturu iznad 40 °C. U tom slučaju osetljivost javljača na dim se značajno povećava, a samim tim se smanjuje koncentracija dima koja predstavlja prag alarmiranja na 3 %/m.

Kod drugog proizvođača⁴⁷⁾ čiji su javljači dosta zastupljeni u svetu, kombinacija detekcije dima i detekcije toplote se koristi tako da javljač može da se postavi u jedan od pet različitih načina rada.



Slika 11.3. Kombinacija detekcije dima i detekcije toplote

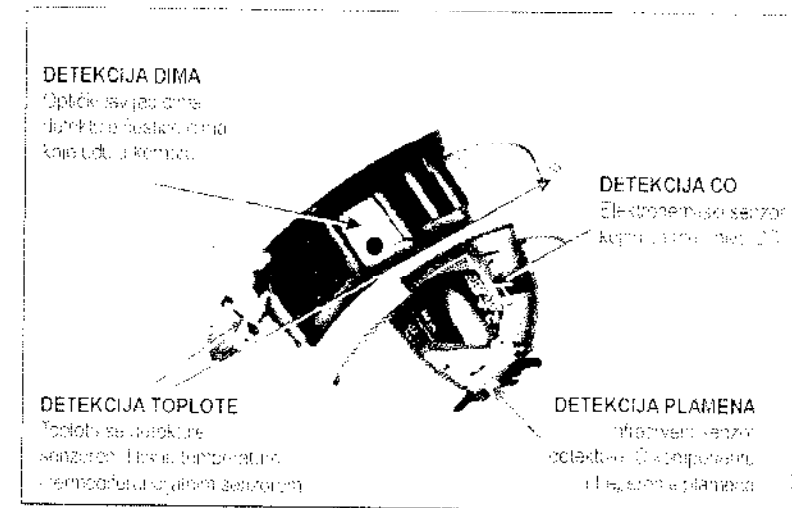
Prvi način rada se odlikuje visokom osetljivošću i na dim i na porast temperature što omogućava primenu javljača kako za tinjajuće požare, tako i za požare koji se brzo razvijaju. U drugom načinu rada osetljivost na dim je normalna, kao i kod standardnog optičkog javljača dima, i ne koristi se detekcija toplote. Treći način rada se dobija podešavanjem oba senzora na prosečnu osetljivosti na dim i porast temperature. U četvrtom načinu rada osetljivost na dim je niža od normalne, dok je osetljivost na porast temperature visoka. Najzad, u petom načinu rada se ne koristi detekcija dima, dakle, javljač radi kao javljač fiksne temperature. Na slici 11.3. je prikazan poprečni presjek ovog javljača, a u tabeli 11.1. su date karakteristike javljača koje se odnose na pragove alarma i vremena odziva za svaki od opisanih pet načina rada.

⁴⁷⁾ Apollo - Discovery Multisensor Detector

Tabela 11.1. Karakteristike načina rada kombinovanog javljača (detekcija dima i toplote)

| Način rada | Osetljivost na dim [%/m i dB/m] | Osetljivost na toplotu (relativna) | Način rada | Min. vreme alarmiranja fsj |
|------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 1 | 1.1 0.05 | Visoka | Višesenzorski | 20 |
| 2 | 2.1 0.09 | Nema | Dim (opt.) | 30 |
| 3 | 2.8 0.12 | Niska | Višesenzorski | 20 |
| 4 | 4.2 0.19 | Visoka | Višesenzorski | 20 |
| 5 | Nema | Fiksna | Toplota A1R | 15 |

Kombinacijama različitih pragova alarmiranja (u %/m i °C) kod pojedinih proizvođača je moguće podesiti javljač čak na 15 različitih načina rada. Vrlo česta kombinacija senzora je: optički senzor dima, infracrveni senzor plamena, senzor toplote i senzor ugljen-monoksida u istom kućištu (slika 11.4).⁴⁸⁾



Slika 11.4. Primer višesenzorskog javljača sa 4 senzora

Ovaj tip javljača obrađuje standard ISO 7240: Multi-sensor fire detectors - Part 15: Point type fire detectors incorporating a smoke sensor (using scattered light, transmitted light or ionisation) in combination with a heat sensor.

⁴⁸⁾ System Sensor - Multi-criteria detector 7251CTLE - COPIR