
KÉT ÚJTÍPUSÚ TŰZJELZŐ

Tar Domokos
Cerberus AG, Männedorf, Svájc

Az infravörös tűzjelzőkészülékek érzékelőjét az utóbbi időben PbS-fotovezető anyagból készítették. A PbS egyik hátrányos tulajdonsága, hogy a $\lambda = 1,5$ és $2,6 \mu\text{m}$ közötti érzékenységi tartományába eső sugárzások például izzólámpák fénye vagy a napfény, zavarják (1. ábra). Elég a forrásokat körülbelül 8 Hz frekvenciával modulálni, már vészjelzést kapunk.

Probléma az is, hogy ha a detektor környezetének hőmérséklete 45°C fölé emelkedik, akkor az PbS elbomlik. Másik hátrány, hogy növekvő hőmérséklettel az érzékenység csökken, és ehhez járul még, hogy az PbS érzékenysége jelentősen csökken a folytonos háttérsugárzás intenzitásának növekedésével. Azt a célt tűztük magunk elé, hogy a tűzjelző készülékek hátrányos tulajdonságait kiküszöböljük.

A különféle éghető anyagok lángspektrumainak feltűnő közös vonása (2. ábra), hogy jól definiált maximum jelentkezik a $4,1$ és $4,7 \mu\text{m}$ közötti hullámhossz-tartományban. Kézenfekvő gondolat, hogy olyan lángérzékelőt kell készíteni, amelynek az érzékenységi tartománya erre a maximumra esik. Piroelektromos anyagok széles –

$0,2 \mu\text{m}$ és $100 \mu\text{m}$ közötti – tartományban érzékenyek, de csak az utóbbi években sikerült a gyártóknak LiTaO_3 -alapú, nagyon érzékeny piroelektromos szenzorokat előállítani.

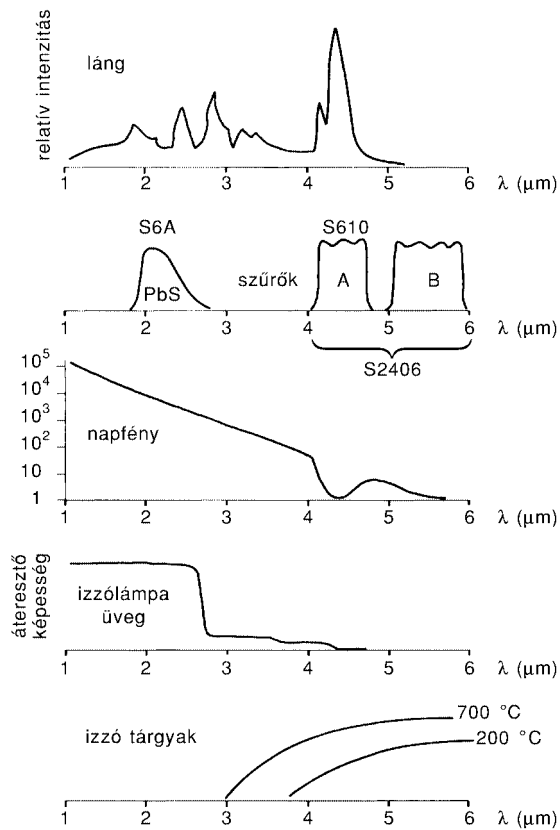
Ezekkel a szenzorokkal meg lehetett szerkeszteni a CO_2 $4,1$ – $4,7 \mu\text{m}$ sávját hasznosító új tűzjelzőt (A csatorna az 1. ábrán), még pedig a következő szűrőelrendezéssel: zafír, Ge és interferenciaszűrő (3. ábra).

Az új (S610) tűzjelzőket már lényegesen (körülbelül 200-szor) kevésbé zavarja a lámpák fénye és a napfény, mint a PbS-típusúakat, érzékenységük viszont gyakorlatilag nem függ a hőmérséklettől, így egészen 80°C -ig felhasználhatók. A piroelektromos szenzorok differenciális tulajdonsága – azaz jel $\sim dI/dT$ (ahol I a beérkező sugárzás intenzitása, T a hőmérséklet) – miatt az érzékenységre még az állandó erős háttérsugárzás sincs hatással. Másik előnyük az, hogy külső helyszíneken is felhasználhatók, mivel egyrészt az érzékenységi tartományuk távol van a napsugárzástól (1. ábra), másrészt viszont a napsugárzásban $4,3 \mu\text{m}$ -nél hézag tapasztalható, az atmoszférában található CO_2 -molekulákon bekövetkező elnyelés következtében (4. ábra).

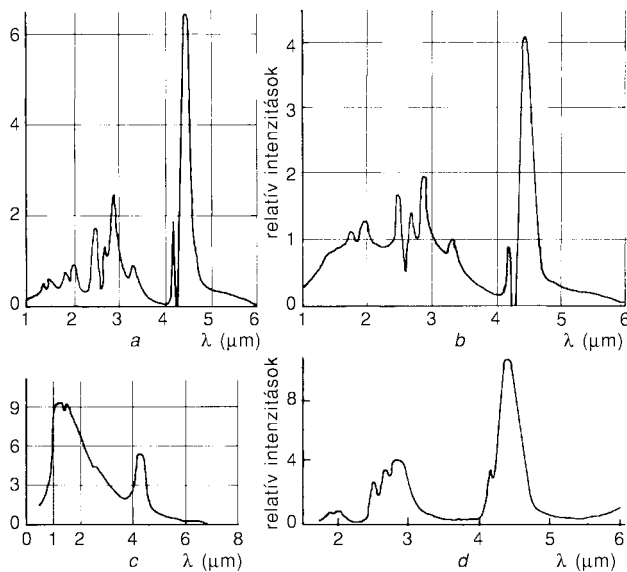
Az S610 jelzőberendezés hátránya, hogy izzó tárgyak hatására hamarabb ad riasztójelet, mint az PbS-alapúak, ezért fejlesztettünk ki egy „intelligens jelzőt”. Ebben két

Megjelent a Helvetica Physica Acta 56 kötetében, 961–965. oldalon. A kiadó engedélyével közöljük. Fordította Menczel György.

A szerző jelenlegi címe: CH-8634 Hombrechtikon.

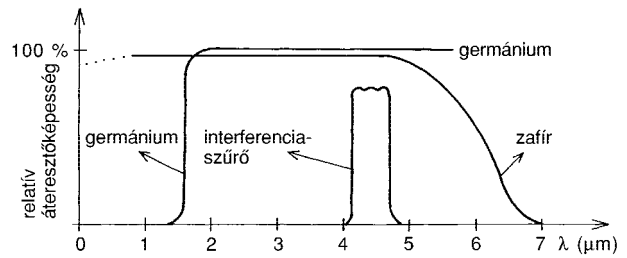


1. ábra. Lángspektrum, szűrőkarakterisztika, napsugárzás, üveg-átteresztőképesség és izzó tárgy sugárzás összehasonlítása.

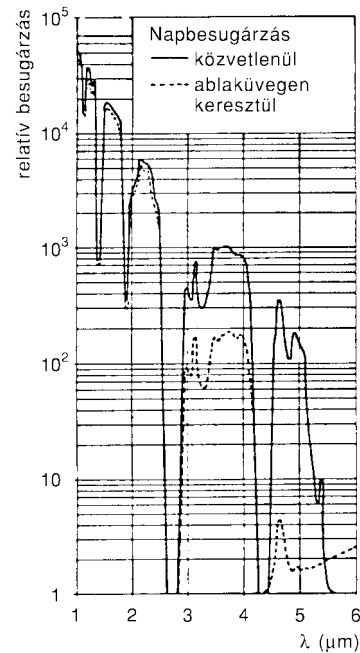


2. ábra. Különböző anyagok több szerző által mért lángspektruma. Relatív sugárzási erősség a hullámhossz függvényében. *a* = alkohol, *b* = fa, *c* = Hefner-gyertya, *d* = metángáz.

piroelektromos szenzor található. A főcsatornában (tűzjelző *A*-csatorna) elhelyezett érzékelője ugyanolyan mint az S610-szenzor, így annak előnyeit megőrizte, van azonban egy másik piroelektromos szenzora is (*B*-csatorna az 5–6 μm -es sáv leválasztására) – ez ismeri fel az izzó tárgyakat. A két piroelektromos szenzorral felszerelt tűzjelző működésének elvi alapja az, hogy a karakterisztikus lángspektrumnak két fő jellemzője van (2. ábra):



3. ábra. Tűzjelző szűrőelrendezése.



4. ábra. A napsugárzás spektrumának erősségeloszlása.

1. minden lángban található egy maximum a 4,1–4,7 μm tartományban,
2. minden lángban van egy „intenzitáslyuk” 4,7 μm felett.

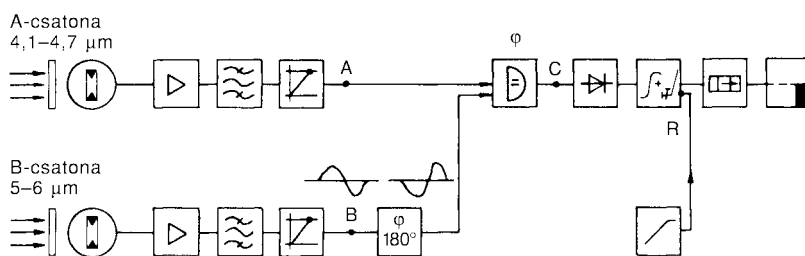
Az S2406-os jelzőberendezés ennek a két kritériumnak az alapján ($A/B \gg 1$) érzékeli a láng jelenlétét. Más a helyzet az izzó tárgyaknál: ezeknél hiányzik az éles intenzitáskülönbség és így körülbelül egyenlő nagy, vagy $A < B$ jelek vannak a csatornáknál (1. ábra). Az elmondottak alapján táblázatba foglalhatjuk a jelzőberendezés logikáját:

A jelzőberendezés logikája					
jel		A/B	<i>A</i> és <i>B</i> relatív fázisa	sugárzó	eredmény
<i>A</i>	<i>B</i>				
1	0	$\gg 1$	szinkron	láng	riasztás
1	1	~ 1	aszinkron	láng és zavaró hatás	riasztás
1	1	~ 1	szinkron	izzó tárgy	nincs riasztás

Az S2406-os tűzriasztó úgy különbözteti meg a lángot a zavaró hatástól, hogy a második érzékelőjével (*B*-csatorna) folyamatosan méri az izzó tárgyaktól esetleg beérkező zavaró sugárzást. Ha az első szenzor jeléhez képest ez a

jel elég nagy ($A/B \sim 1$) és azzal szinkronban van, akkor izzó tárgyról van szó – ilyenkor a berendezés nem riaszt. Ha nincs második jel ($A/B \gg 1$, azaz láng jelentkezik) vagy van, de aszinkron (antikoincidencia, $A/B \sim 1$, tehát amikor a láng fázisa a zavaréhoz képest eltolódott), akkor riaszt a készülék.

Az S2406-os tűzjelző bloksémája az 5. ábrán látható.



5. ábra. Két piroelektromos szenzorral működő lángjelző bloksémája.