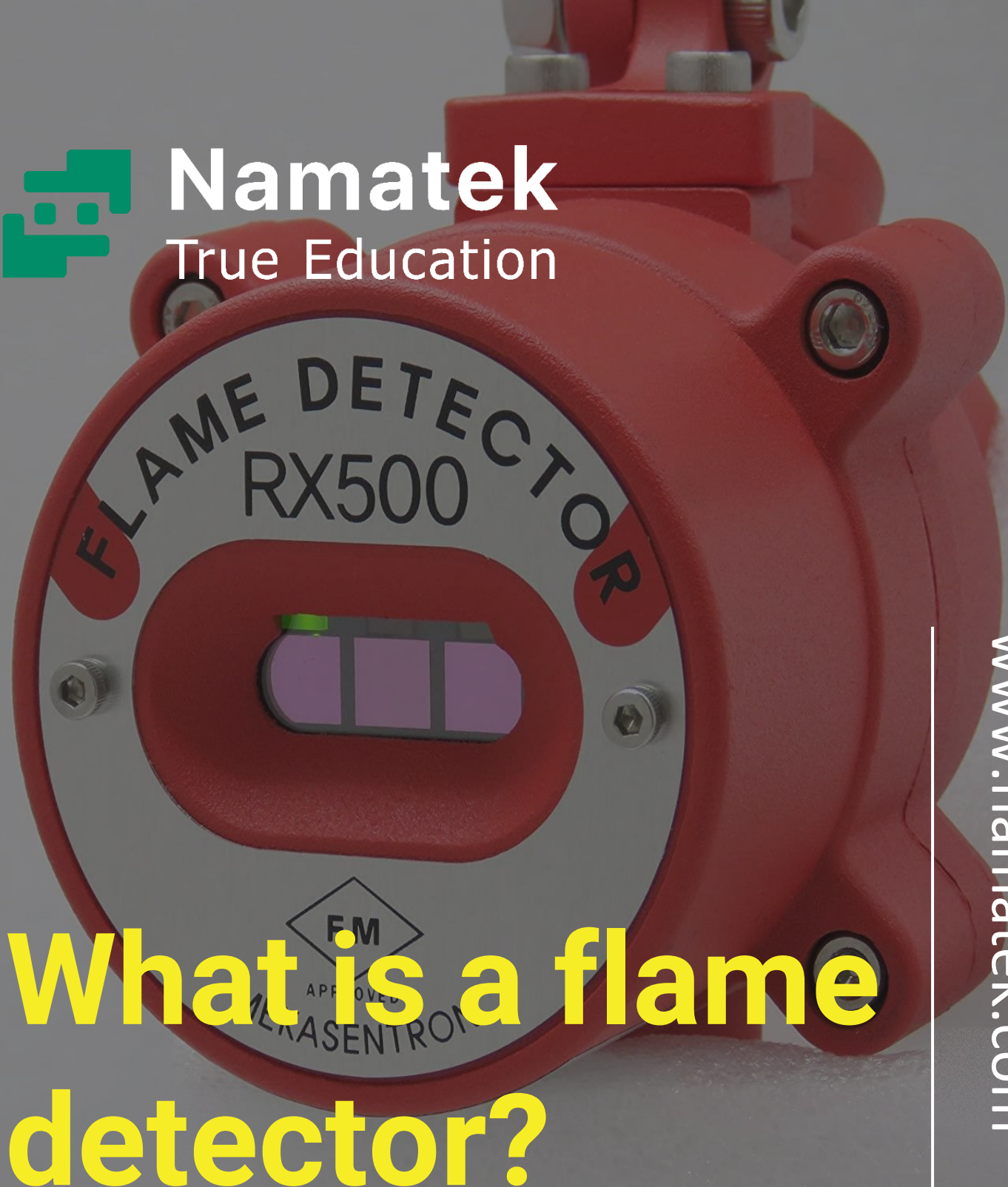




Namatek
True Education



www.namatek.com

What is a flame detector?

دتکتور شعله چیست؟

فهرست مطالب

1. دتکتور شعله چیست؟
2. نحوه عملکرد دتکتور شعله
3. انواع دتکتور شعله

یکی از انواع دتکتورها و یا آشکارسازهای سیستم اعلام حریق نوع دتکتور شعله است که از پرکاربردترین آشکارسازهاست.

آیا برای شما هم جالب است بدانید این دتکتور چطور کار می کند و با انواع آن آشنا شوید تا با انتخاب صحیح آن برای محل زندگی و کار خود، از فجایع بزرگ جلوگیری کنید؟

در این مقاله سعی داریم به زبانی ساده کاربرد و انواع این تجهیز اعلام حریق را بشناسیم.

#1 دتکتور شعله چیست؟

دتکتور شعله (Flame detector) حسگری است که برای تشخیص و واکنش به وجود شعله یا آتش سوزی طراحی شده و امکان تشخیص شعله را فراهم می کند. این تجهیز یکی از مهم ترین انواع دتکتورها در سیستم های اعلام حریق است. دتکتورهای شعله می توانند کاربردهای دیگری نیز داشته باشند.

به عنوان مثال هنگامی که در کوره های صنعتی استفاده می شوند، نقش آن ها تایید عملکرد درست کوره است. همچنین می توان از آن ها برای خاموش کردن سیستم اشتعال استفاده کرد.



دتکتور شعله (به دلیل استفاده از مکانیزمی سریع برای تشخیص و واکنش به شعله) در بیشتر موارد می تواند سریع تر و دقیق تر از سایر دتکتورها مانند دتکتور دود و یا گرما عمل کند.

#2 نحوه عملکرد دتکتور شعله

دتکتور های امروزی از فن آوری های نوری برای تشخیص شعله های آتش استفاده می کنند. شعله های آتش، امواج الکترومغناطیسی (در طول موج های مادون قرمز (IR)، نور مرئی و ماورا بنفش (UV)) ساطع می کنند. نوع امواج الکترومغناطیسی ساطع شده، بستگی به منبع سوختی دارد که آتش از آن تولید می شود. به همین دلیل، فناوری های سنجش

شعله نوری با استفاده از اشعه ماورا بنفش، UV/IR و مادون قرمز در چند طیف توسعه یافته اند.

دتکتورهای شعله برای تشخیص واقعی بودن شعله به تشخیص محل تابش الکترومغناطیسی ساطع شده در باند های طیفی مختلف متکی هستند.

نحوه تشخیص و پاسخ به شعله شناسایی شده توسط دتکتورها به نحوه نصب بستگی دارد.

پاسخ به شعله می تواند شامل موارد زیر باشد:

- به صدا درآوردن زنگ خطر
- غیرفعال کردن یک خط سوخت (مانند پروپان یا خط گاز طبیعی)
- یا فعال کردن سیستم مهار آتش

#3 انواع دتکتور شعله

دتکتورهای شعله انواع مختلفی دارند که آن ها را معرفی می کنیم:

1. دتکتور شعله ماورا بنفش
2. دتکتور شعله آرایه ای نزدیک مادون قرمز
3. دتکتور شعله مادون قرمز

4. دوربین حرارتی مادون قرمز

5. دتکتور شعله UV/IR

6. دتکتور شعله IR/IR

7. دتکتور شعله IR3

8. دتکتور شعله چند موجی یا چند طیفی IR+UV3

برای آشنایی بیشتر با دتکتورهای نام برده شده با ما همراه باشید.

#3-1 دتکتور شعله ماورا بنفش

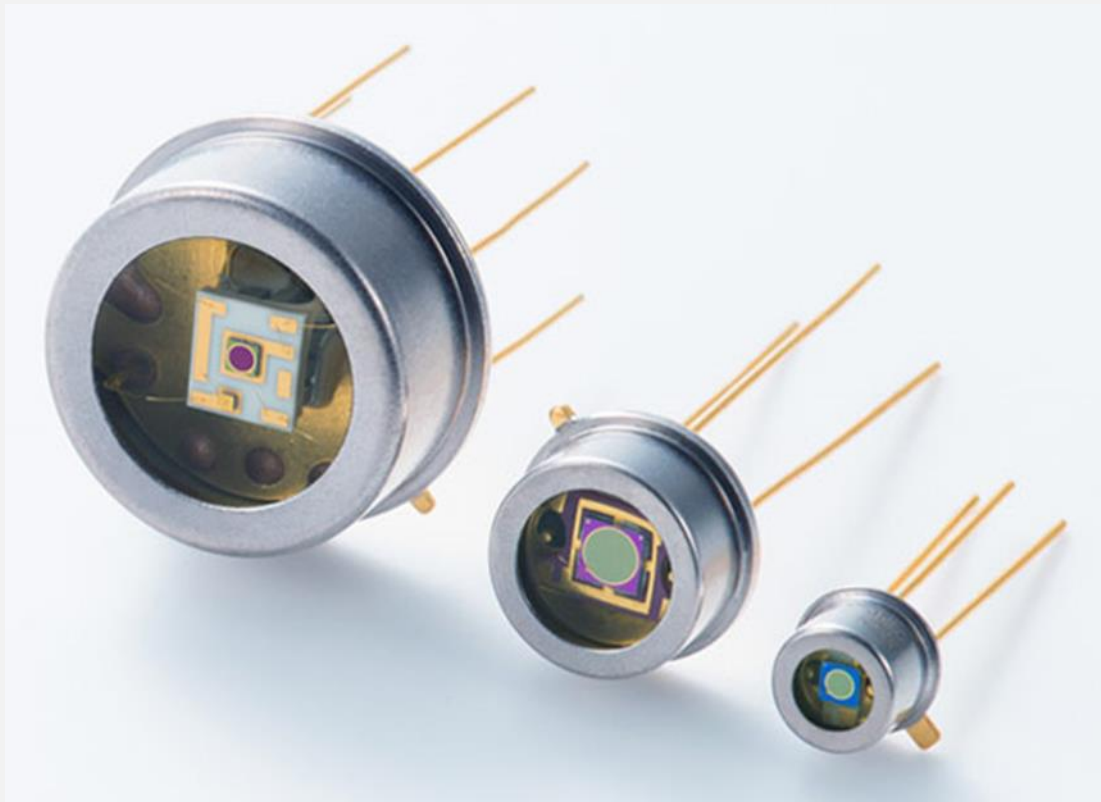
دتکتورهای ماورا بنفش (UV) با تشخیص اشعه ماورا بنفش ساطع شده در لحظه اشتعال کار می کنند. اگر چه این دتکتور شعله، قادر به تشخیص آتش سوزی و انفجارها در عرض 3 الی 4 میلی ثانیه است ولی برای فعال سازی واکنش یا اعلام خطر نیاز به تأخیر زمانی در حدود 2 الی 3 ثانیه دارد چرا که امکان تشخیص اشتباه) سایر منابع (UV) مانند رعد و برق، جوشکاری قوس، تابش و نور خورشید وجود دارد.



ردیاب های UV معمولا با طول موج های کوتاه تر از 300 نانومتر کار می کنند تا امکان خطا را به حداقل برسانند.

#2-3 دتکتور شعله نزدیک مادون قرمز

دتکتور شعله نزدیک مادون قرمز یا IR (با دامنه فرکانس 0.7 تا 1.1 میکرومتر) به عنوان دتکتور شعله بصری نیز شناخته می شود. این دتکتور از فن آوری تشخیص شعله با تجزیه و تحلیل در بازه نزدیک تابش IR با استفاده از یک دستگاه اتصال شارژ (CCD) استفاده می کنند. سنسور های برق الکتریکی که در این طول موج کار می کنند نسبتا ارزان هستند.



این حسگرهای آرایه ای چند کاناله یا پیکسلی هستند که شعله های آتش را در باند نزدیک IR کنترل می کنند و مطمئن ترین فناوری های موجود برای تشخیص آتش سوزی هستند.

تابش نور از آتش در یک زمان خاص، تصویری از شعله را تشکیل می دهد. از پردازش تصویر دیجیتال می توان برای شناسایی شعله های آتش استفاده کرد. این کار از طریق تجزیه و تحلیل فیلم ایجاد شده از این تصاویر دیجیتال در فرکانس نزدیک به مادون قرمز امکان پذیر است.

#3-3 دتکتور شعله مادون قرمز

دتکتورهای شعله IR یا مادون قرمز باند پهن (1.1 میکرومتر و بالاتر) طیفی از فرکانس مادون قرمز را برای الگوهای خاصی که از طریق گازهای گرم ساطع می شود، کنترل می کنند. این موارد با استفاده از یک دوربین تصویربرداری حرارتی ویژه ضد آتش (TIC) که نوعی دوربین گرماسنج است، حس می شوند.

هشدارهای اشتباه و دروغین توسط این دتکتور می تواند توسط سایر سطوح گرم و تابش گرمایی در منطقه ایجاد شود.

وجود آب روی لنز ردیاب و همچنین قرار گرفتن در معرض نور مستقیم خورشید، دقت این نوع از ردیاب ها را تا حد زیادی کاهش می دهد.



دامنه فرکانس این نوع از دتکتورها معمولا 4.3 تا 4.4 میکرومتر است.
این یک فرکانس تشدید CO₂ است.

در طی سوزاندن هیدروکربن (به عنوان مثال، چوب یا سوخت های فسیلی مانند روغن و گاز طبیعی) گرما و گاز CO₂ زیادی آزاد می شود. CO₂ داغ در فرکانس تشدید 4.3 میکرومتر انرژی زیادی ساطع می کند. همین موضوع باعث اوج انتشار تابش کل می شود و به خوبی قابل تشخیص است.

یک نقطه ضعف شدید در این نوع از ردیاب ها این است که تقریباً تمام تابش ها توسط آب یا بخار آب قابل جذب هستند. این باعث می شود سنسورهای مادون قرمز برای استفاده در برنامه های خارج از منزل در برابر آتش سوزی به طور صحیح واکنش نشان ندهند.

زمان پاسخگویی معمول یک دتکتور IR بین ۳ الی ۵ ثانیه است.

#3-4 دوربین های حرارتی مادون قرمز

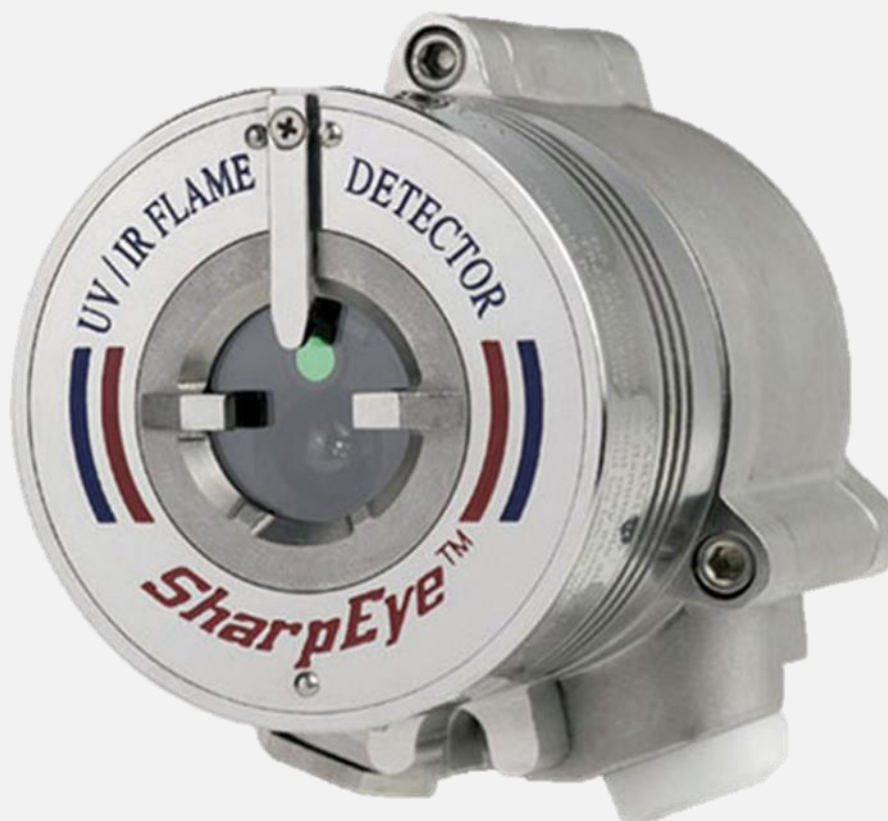
دوربین های حرارتی مادون قرمز یا (MWIR) معمولا برای تشخیص گرما استفاده می شوند. این دوربین ها با استفاده از الگوریتم های خاص، نقاط داغ را در منطقه تحت پوشش خود شناسایی کرده و برای پیشگیری از آتش سوزی و خطرات آتش شعله های آتش را تشخیص می دهند.



این دوربین ها می توانند در تاریکی کامل مورد استفاده قرار گیرند و می توانند در داخل یا خارج از منزل کار می کنند.

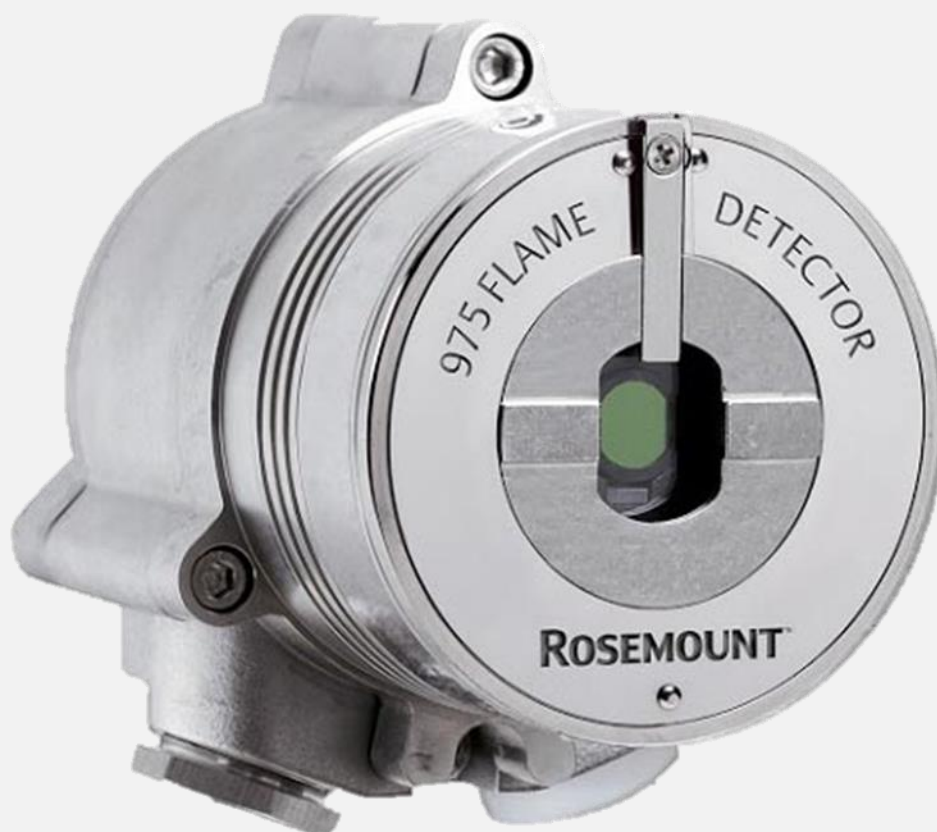
#3-5 دتکتور شعله UV/IR

این دتکتورها به هر دو طول موج UV و IR حساس هستند و با مقایسه سیگنال آستانه هر دو دامنه شعله را تشخیص می دهند. این ویژگی به حداقل رساندن هشدارهای اشتباه و دروغین کمک می کند.



IR/IR دتکتور شعله 6-3#

ردیاب های شعله دوگانه (IR/IR) سیگنال آستانه را در دو محدوده مادون قرمز مقایسه می کنند. اغلب یک سنسور 4.4 میکرومتر دی اکسید کربن (CO₂) را بررسی می کند. در حالی که سنسور دیگر یک فرکانس مرجع را کنترل می کند.



IR3 دتکتور 7-3#

دتکتورهای شعله سه گانه IR سه باند از طول موجی خاص را در منطقه طیفی IR و نسبت آن ها را با یکدیگر مقایسه می کنند. در این حالت یک سنسور به محدوده 4.4 میکرومتر در حال بررسی خواهد بود، در حالی که سنسورهای دیگر طول موج مرجع، بالاتر و پایین تر از 4.4 را نیز کنترل می کنند.



این به دتکتور اجازه می دهد تا بین منابع IR غیر شعله و شعله های آتش واقعی که در فرآیند احتراق CO2 داغ منتشر می کنند، آتش سوزی را به درستی تشخیص دهد. در نتیجه، دامنه تشخیص و ایمنی در برابر هشدارهای اشتباه می تواند به طور قابل توجهی افزایش یابد.

ردیاب های IR3 می توانند در کمتر از 5 ثانیه آتش سوزی مخزن بنزین را تا حداکثر 65 متر (215 فوت) تشخیص دهند.

#3-8 دتکتور چند موجی یا چند طیفی IR+UV3

دتکتور شعله Multi-IR / 3IR از الگوریتم هایی برای تعیین وجود آتش استفاده می کنند و آن ها را از تابش پس زمینه که به طور کلی دامنه و دقت ردیاب را کاهش می دهد، جدا می کند.

تابش پس زمینه به طور مداوم در همه محیط ها وجود دارد، اما به ویژه توسط اشیا در دمای بالا شدت می گیرد. این امر باعث می شود که محیط های با دمای بالا یا مناطقی که مواد با درجه حرارت بالا کار می کنند به ویژه برای دتکتورهای IR چالش برانگیز باشد. بنابراین، یک سنسور باند UV-C اضافی گاهی اوقات در دتکتورهای شعله قرار می گیرد تا یک لایه کنترل و تایید دیگر اضافه کند زیرا تابش پس زمینه بر حسگرهای UV تاثیر نمی گذارد مگر اینکه درجه حرارت بسیار بالا باشد، مانند درخشش پلاسما از یک دستگاه جوشکاری Arc.



دتکتورهای چند موجی یا چند طیفی مانند 3 IR+UV و UVIR نسبت به همتایان دتکتورهای IR بهبود یافته هستند چرا که هشدار کاذب توسط آن ها شناخته می شود یا در صورت وجود تابش پس زمینه مانند منابع نور یا حتی قرار گرفتن در معرض آفتاب، حساسیت خود را از دست می دهند.

دتکتورهای مادون قرمز اغلب به عنوان عامل تعیین کننده اصلی در تشخیص آتش سوزی، به رشد انرژی انبوه مادون قرمز اعتماد می کنند.