



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

عنوان:

بررسی انواع دتکتور های دود و حرارت

و ساخت یک نمونه از هر یک

استاد راهنما: دکتر مریم بیات

نگارش: محمدی مجتبی

شهر یور ۸۹

اغلب آتش سوزیهای بزرگ از یک حریق کوچک شروع میشود و به تدریج گسترش می یابد، زندگی انسان و

محیط او را خطرات بسیاری تهدید میکند این خطرات گاه بطور مستقیم از ناحیه خود انسان بروز میکنند گاه بصورت غیره مستقیم در اثر ساخته ها و مصنوعات فکر و دست بشر تجلی میکند، گاه در اثر فعل و انفعالات طبیعی بر زندگی او تأثیر مخرب میگذارد، تکنولوژی گر چه تسلط بر طبیعت را برای انسان میسر میسازد اما چون با آزمندی و زیاده خواهی وی همراه گشته او و زیستگاهش را در معرض خطر قرار داده است ، آتش سوزی یکی از خطرناکترین پدیده هایی است که خسارت جانی و مالی فراوانی ببار میآورد. قریب به ۷۵% الی ۸۰% آتش سوزی ها قابل پیشگیری و پیش بینی اندوچنانچه اقدامات لازم صورت پذیرد $\frac{3}{4}$ از خسارات سالیانه ناشی از حریق کاسته خواهد شد. در دنیای شتابناک صنعتی امروز روشهای محافظت از دستاورد ها و محصولات و جان انسانها از اهمیت ویژه ای برخوردار است لذا وجود سیستم هایی که فاجعه را در ابتدای وقوع شناسایی کرده و عکس العمل مناسب و سریع از خود نشان دهد ضروری بنظر میرسد. پس استفاده از سیستمی که در همان لحظات اولیه وقوع حریق را شناسایی نماید در اطفاء آن موثر خواهد بود ، سیستمهای اعلام و اطفاء حریق وسیله ای مناسب جهت رسیدن به این هدف میباشد حتی در زمانی که یک مکان مورد بهره برداری قرار میگیرد باز هم در محلهایی که دور یا محفوظ بوده و یا در مکانهایی که بندرت مورد باز بینی قرار میگیرند و نیز در محلهایی که آتش میتواند پیش از کشف شدن آغاز گشته، گسترش یافته و خسارت وارد کند سیستمهای کاشف و اطفاء حریق اتوماتیک نسبت به سیستمهای دستی بسیار مزیت دارند نیز در زمانهایی که مکان در اشغال نیست مزایای تشخیص زود هنگام آشکار و واضح است. استفاده از سیستمی که در همان لحظات اولیه حریق را شناسایی نماید در اطفاء آن بسیار موثر خواهد بود، سیستمهای اعلام و اطفاء حریق وسیله ای مناسب جهت رسیدن به این هدف میباشد. سیستم های خودکار اعلام حریق . در مراحل اولیه وقوع حریق (آتش ناخواسته. غیر دوستانه) تغییرات فیزیکی مختلفی در محیط اطراف حریق رخ می دهد که از این تغییرات می توان در ردیابی حریق و جلوگیری از گسترش آن استفاده شود. انسان را می توان یکی از بهترین کاشف ها بر شمرد زیرا دارای حواس پنجگانه است. در مورد کشف حریق حواس بویائی بینائی و لامسه نقش اساسی دارند و علاوه بر آن انسان مالک خدادادی دستگاه کامپیوتری پیچیده و بسیار قوی و عظیمی است که قادر به تجزیه و تحلیل سریع فرمان های فرستاده شده و مقایسه این فرمانین با یکدیگر و تصمیم گیری سریع و به موقع می باشد. از آن جائیکه انسان بر اساس احتیاج نیاز به استراحت دارد لذا حواس فوق الذکر در بعضی اوقات غیر قابل اعتماد میباشد لذا جهت اطمینان بیشتر دستگاههای کاشف که از یکسری قطعات مکانیکی الکترونیکی و الکترونیکی تشکیل شده جهت تقلید حس بویائی انسان در ردیابی و جلوگیری از گسترش حریق بوجود آمده اند .

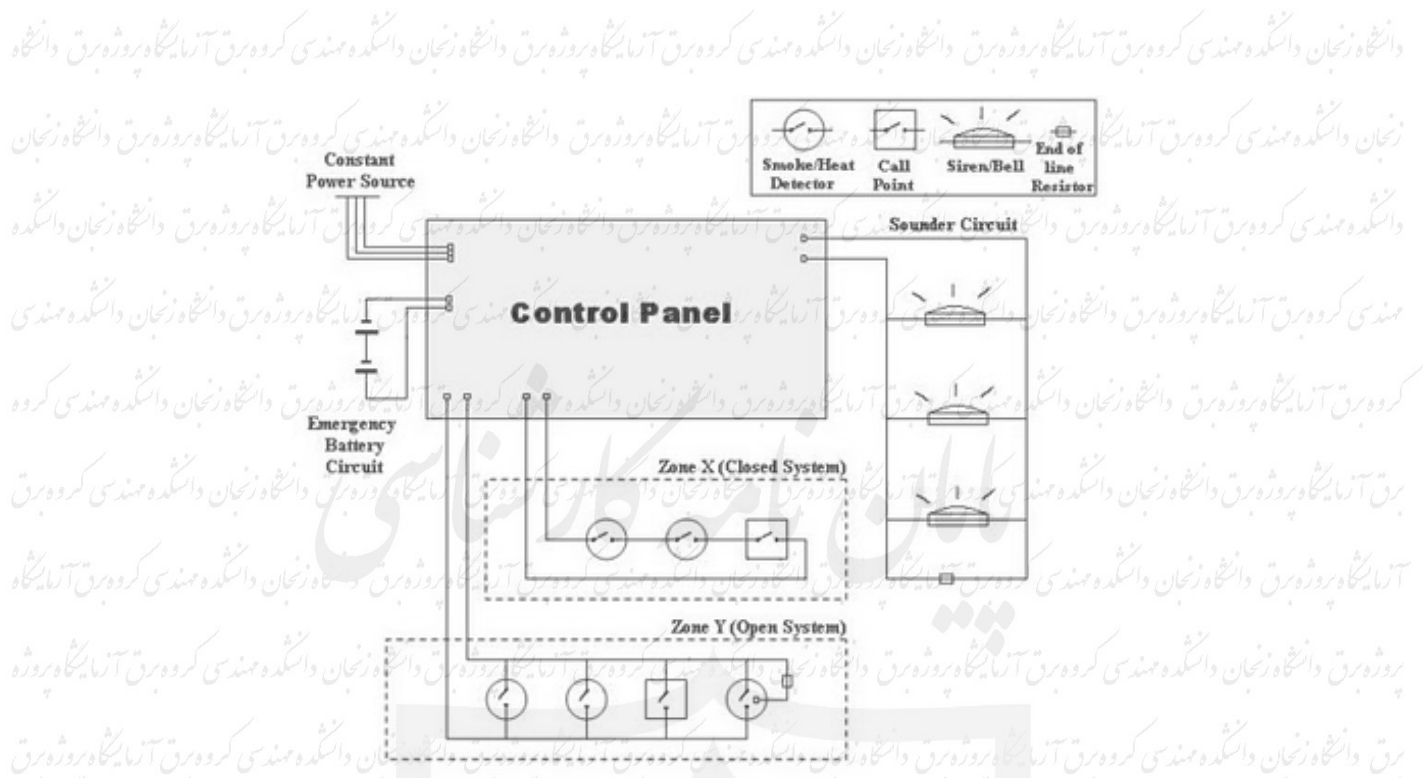
معمول ترین عناصری که قبل از وقوع حریق قابل ردیابی اند عبارتند از : ۱- گرما ۲- نور ۳- ذرات دود. انواع کاشف های موجود بر اساس کشف هر کدام از مواد نامبرده شده فوق الذکر ساخته شده اند باید توجه نمود که مواد نامبرده فوق در بعضی از حریق های بخصوص بوجود نمی آیند، تا بتوان حریق را قبل از گسترش کشف نمود و از این گذشته باید تشخیص داده شود که کدامیک از مواد نامبرده شده زودتر از دیگری بوجود می آید که تشخیص این مسایل از وظایف کار شناسایی حریق می باشد. منظور از سیستم اعلام حریق آن است که در لحظات شروع آتش سوزی و پیش از گسترش آن دستگاههایی وجود داشته باشند که خطر قریب الوقوع حریق را اعلام کنند مطالعات انجام شده در ایالت متحده نشان داده اند که اعلام سریع حریق اثری مهم بر کاهش عواقب ناشی از آتش سوزی دارد. هر قدر اعلام حریق سریعتر انجام شود احتمال زنده ماندن افراد بیشتر است. اجزا اصلی سیستم خودکار اعلام حریق عبارت است از:

۱- آشکار ساز. یک سنسور که به یکی از بازتابهای حریق (شعله، گاز بعد از حریق دود، حرارت و...) حساس بوده و هرگاه در معرض یکی از اینها قرار گیرد بر یک مدار الکتریکی اثر می گذارد.

۲- آژیر (یا هر علامت هشدار دهنده دیگر) که بر اثر فرمانی که در مدار الکتریکی به وسیله ی آشکار ساز کنترل می شود به کار می افتد.

۳- بخش کنترل مرکزی

۴- باتری و تجهیزات تامین نیرو.



آشکارسازها انواعی گوناگون دارند و انتخاب هر یک از آنها بستگی به شرایط و نخستین محصول حریق در ماده مورد نظر دارد. زیرا هدف از کاربرد این وسایل اطلاع سریع از وقوع آتش سوزی است. بنابراین باید در انتخاب آشکار ساز به اولین محصول حریق هر ماده توجه داشت. البته پیشنهاد شده است از انواع مختلف آشکارسازها در هر محیط استفاده شود انواع آشکارسازها عبارتند از:

۱- آشکارسازهای شعله ای (Flame Detector)

این نوع کاشفها در برابر ظهور انرژی تشعشعی قابل رویت توسط چشم انسان (۴۰۰ الی ۷۷۰۰ آنگسترم) یا غیر قابل رویت توسط چشم انسان عکس العمل نشان میدهد. همچنین انرژی متصاعد از ذغال سرخ شده یا شعله آتش با شدت کافی سبب فعال شدن آنها میشود. معمولا آنها را بخاطر قدرت عکس العمل سریعشان در نقاطی مانند سکو های بارگیری و تخلیه مواد نفتی نقاط خطرناک در کارخانجات و مکانهایی که امکان سریع انفجار میروند نصب مینمایند. این وسایل می توانند نسبت به نور مرئی پرتوهای فرو سرخ (IR) و فرا بنفش (UV) حساس باشند. کاربرد نور مرئی به عنوان عامل تحریک آشکار ساز مشکل است. زیرا برای یک آشکار ساز نور طبیعی و نور حاصل از آتش سوزی تفاوتی نمی کند. آشکار سازها ی IR برای انبارهای مسقف و باز و نیز تعمیرات هواپیما در مناطق رو باز مناسب هستند. آشکارسازهای UV برای مخازن نگهداری سوخت چاههای حفاری نفت انبارها و اتاقک اسپری رنگ مناسب است. هرگاه امکان رسوخ دود وجود داشته باشد آشکارسازها

۲- آشکار سازهای گازی



نوعی سنسور گاز (CO)

این وسایل نسبت به گازهای حاصله از شروع سوختن مواد و یا زنجار نسبت به نشئت برخی گازها حساس هستند چنانچه مورد اخیر باشد یک وسیله پیشگیری کننده از حریق خواهد بود.

۳- آشکار سازهای حرارتی

این نوع کاشف ها در سال ۱۸۶۰ همراه با آب پاشهای خود کار ابداع شده و در حقیقت می توان گفت آبپاشهای خودکار یک نوع کاشف های گرمایی است که گذشته از به صدا در آوردن سیستم زنگ خبر دهنده همزمان با آن سر آب پاش ها بطور اتوماتیک به پاشیدن آب اقدام می نمایند. کاشف های حرارتی ارزان ترین انواع کاشف هاست و کمتر از آنها استفاده می شود. برای محیط های کوچک سر بسته که امکان وقوع سریع حریق وجود دارد مناسب می باشند. نزدیک سقفها و روی سقف نصب می شوند بطور کلی کاشفهای حرارتی بر دو نوع اند:

Rate Of Rise Detectors و Fixed Temperature Detectors

کاشف حرارتی نوع fixed

این نوع کاشفها طوری طراحی شده اند که وقتی المنت های عمل کننده در آن به درجه حرارت بخصوص و ثانی بتری برسد بصدا در آمده و اعلام خطر می نماید. حد فعالیت آنها از ۱۳۰ درجه فارنهایت به بالا می باشد. المنت های عمل کننده در این نوع کاشف ها ممکن است بصورت فیوزی ساخته شود که این فیوز آلیاژی است از جنس بیسموت سرب قلع و کادمیم که بسرعت در درجه حرارتی که از قبل معین و تنظیم می نمایند ذوب شود.

(Bimetallic) نوع دیگری از فیوزها که از آنها در کاشفهای حرارتی استفاده می شود. در این نوع فیوزها از دو فلز با ضریب انبساط حرارتی متفاوت که به یکدیگر لحیم شده اند استفاده می شود. در این نوع فیوزها حرارت باعث میشود که فلزی که دارای ضریب انبساط کمتری است خم شود و در چنین حالت مدار باز به مدار بسته تبدیل شده و بالنتیجه سیستم زنگ اخبار بصدا در آمده و اعلام خطر می نماید. المنت های عمل کننده در این

دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

نوع کاشف های حرارتی دارای دیسک مقعر شکل هستند (این دیسک تحت کشش از طرفین قرار گرفته نشده) کالکتور هایی که وظیفه جذب گرما را دارند به قاب دستگاه کاشف متصل اند . این کالکتورها سبب انتقال سریع حرارت از هوای محیط به المنت عمل کننده که از جنس بیمتالیک است می شوند وقتی که دیسک تحت تاثیر حرارت قرار می گیرد بمانند فشاری که از بالا به آن وارد می شود بسرعت از حالت مقعر به شکل محدب در می آید . این عمل باعث بسته شدن مدار و به صدا در آمدن زنگ خواهد شد. کاشفهای حرارتی که المنت عمل کننده آنها از نوع بیمتالیک می باشد، پس از اتمام حالت اضطراری بصورت اتوماتیک بحالت اولیه بر می گردند (محدب به مقعر) و صدای زنگ خود به خود قطع می شود. به علت تغییر فصول و در نتیجه تغییر طبیعی درجه حرارت ممکن است این وسایل به اشتباه آژیر را به صدا در آورند و یا بالعکس ، هر گاه کاربرد آشکارسازهای حساس به دود عملی نباشد از این وسایل استفاده میشود این وسایل به تغییر دمای ۱۵ درجه فارنهایت (۹۰°) حساس هستند. در دتکتورهای حرارتی جهت درجه بندی سطح آلارم (درجه حرارت) از کلمات رنج و گرید استفاده می شود:

Grade 1,2,3,; Range 2, Range 1

در رنج ۱ گرید ۱ حساسیت زیاد (دمای پایین تر) و گرید ۳ حساسیت کمتر (دمای بالاتر)، رنج ۲ دمای حدود ۹۰ درجه حرارت زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

دتکتورهای الکترونیکی جدیدی ساخته شده اند که هم به صورت دتکتور فیکس و هم دتکتور افزایشی قابل استفاده هستند و به آنها دتکتورهای ترکیبی (Combined) گفته می شود و از قدرت کشف بالاتری نسبت به دو نوع بالا برخوردار است. زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

در آتشیزخانه های بزرگ و اتاق بویلر که دمای محیط داخل سریعا افزایش می یابد، می توان از نوع مختلط استفاده کرد. زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

دتکتورهای افزایشی برای فضاهایی با ارتفاع بیش از ۹ متر مناسب نیستند و همچنین دتکتورهای حرارتی دمای ثابت نیز برای فضاهایی با ارتفاع بیش از ۷ متر توصیه نمی شوند. زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

کاشفهای حرارتی نوع متغیر (Detector Rate of Rise)

یکی از تاثیراتی که شعله در فضای بالای محیط حریق میگذارد ازدیاد درجه حرارت است. هما نظور که قبلا توضیح داده شد در کاشفهای حرارتی نوع ثابت (Fixed) المنت های عمل کننده تا زمانی که درجه حرارت محیط به میزان ثابتی نرسد عکس العمل نشان نخواهد داد در حالیکه در کاشفهای حرارتی نوع متغیر المنت های عمل کننده بر حسب تغییرات درجه حرارت ۱۵-۱۲ فارنهایت در هر دقیقه عمل مینمایند. طرز کار کاشفهای حرارتی نوع متغیر هوای داخل لوله مسی (در نوع حلقوی) یا هوای داخل محفظه (در نوع نقطه ای) بر اثر گرما منبسط شده و این انبساط سبب ایجاد فشار مکانیکی در روی دیافراگم قابل انعطاف پذیر خواهد شد. محذب شدن دیافراگم بر اثر گرما باعث بسته شدن مدار الکتریکی و بصدا در آمدن زنگ خبر خواهد شد. اگر درب محفظه کاملا بسته باشد افزایش تدریجی گرمای هوای محیط یا پایین آمدن فشار یا هر دو حالت با هم (افزایش تدریجی گرما و پایین آمدن فشار) سبب ایجاد کاذب زنگ خبری میشود از این جهت برای رفع چنین اشکالی در این نوع کاشفها سوراخی در نزدیکی دیافراگم تعبیه شده که ازدیاد فشاری را که هنگام افزایش تدریجی گرما حاصل می شود یا پایین آمدن باروما تیکی فشار را تخلیه نماید. فرم و اندازه سوراخ طوری طراحی شده است که هنگام تغییر سریع درجه حرارت (زمان واقعی وقوع حریق) میزان انبساط هوا سریعتر و بالاتر از میزان قدرت تخلیه هوا از دریچه سوراخ باشد و در نتیجه فشار داخلی محفظه یا لوله زیاد خواهد شد و این افزایش فشار سبب محذب شدن دیافراگم و بسته شدن مدار الکتریکی خواهد شد. به طور کلی، آشکارسازهای حرارتی کمتر از سایر انواع آشکارسازها حساس هستند، مثلا شعله باید به یک سوم ارتفاع سقف برسد تا این آشکارسازها به کار افتند. بنابراین در جاهائی که آتش ضعیفی می تواند سبب خسارت زیادی شود نباید به کار روند. آشکارسازهای حرارتی گروه حرارتی غالبا با ولتاژ ۱۵ تا ۳۰ ولت تغذیه می شوند و جریان آنها در حالت عادی در ۲۴ ولت حدود ۴۵ تا ۶۰ میکروآمپر است.

چراغ راهنمای آشکارساز، که هنگام عمل کردن آن روشن می شود، به یکی از رنگهای اصلی قرمز یا سبز است و از فاصله زیاد می توان آن را دید. مدارهای دو سیمه آشکارسازهای حرارتی می توانند با کابل، با دو برق آزمایشگاه پروپوش پی-وی-سی، با غلاف مکانیکی محافظ یا بدون غلاف محافظ با رساناهائی به مقطع ۱ میلیمتر مربع و یا با سیمهای نمره یک و نیم در لوله اجرا شوند.

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.