



دانشگاه زنجان

رشته: مهندسی برق

گرایش: کنترل

عنوان پایان نامه:

طراحی، ساخت و آزمایش روبات آتش خاموش کن

با قابلیت تشخیص جهت

امیر حسین محمدی نژاد

مجید احمدی

استاد راهنما:

دکتر صالح مبین

دی ماه ۱۳۹۴

تقدیر و تشکر

به مصداق «من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق» بسی شایسته است از استاد فرهیخته و فرزانه جناب آقای

دکتر صالح مبین که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشیدند و گلشن سرای علم و دانش را با

راهنمایی های کار ساز و سازنده بارور ساختند، تقدیر و تشکر نمایم.

و یزکیهم و یعلمهم الكتاب و الحکمه

معلمنا مقامت ز عرش برتر باد، همیشه توسن اندیشه ات مظفر باد

به نکته های دلاویز و گفته های بلند صحیفه های سخن از تو علم پرور باد

شکر خدا که هر چه طلب کردیم از خدا بر منت های همت خود کامران شدیم.

دانشگاه زنجان و اسکنده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق	دانشگاه زنجان و اسکنده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق	دانشگاه زنجان و اسکنده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق	دانشگاه زنجان و اسکنده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق
زنجان و اسکنده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق	زنجان و اسکنده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق	زنجان و اسکنده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق	زنجان و اسکنده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق
دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق	دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق	دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق	دانشگاه مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق
6	7	8	9
مقدمه	مقدمه	مقدمه	مقدمه
۱.۱ حریق	۱.۱ حریق	۱.۱ حریق	۱.۱ حریق
۲.۱ علل و شرایط بروز حریق	۲.۱ علل و شرایط بروز حریق	۲.۱ علل و شرایط بروز حریق	۲.۱ علل و شرایط بروز حریق
۳.۱ روشهای عمومی کنترل حریق	۳.۱ روشهای عمومی کنترل حریق	۳.۱ روشهای عمومی کنترل حریق	۳.۱ روشهای عمومی کنترل حریق
۴.۱ خاموش کننده ها	۴.۱ خاموش کننده ها	۴.۱ خاموش کننده ها	۴.۱ خاموش کننده ها
۱.۴.۱ مخزن پودر و گاز	۱.۴.۱ مخزن پودر و گاز	۱.۴.۱ مخزن پودر و گاز	۱.۴.۱ مخزن پودر و گاز
۲.۴.۱ فومهای مقاوم الکی	۲.۴.۱ فومهای مقاوم الکی	۲.۴.۱ فومهای مقاوم الکی	۲.۴.۱ فومهای مقاوم الکی
فصل ۲: الکترونیک و مکانیک روبات	فصل ۲: الکترونیک و مکانیک روبات	فصل ۲: الکترونیک و مکانیک روبات	فصل ۲: الکترونیک و مکانیک روبات
۱.۲ بخش های الکترونیکی روبات	۱.۲ بخش های الکترونیکی روبات	۱.۲ بخش های الکترونیکی روبات	۱.۲ بخش های الکترونیکی روبات
۱.۱.۲ میکروکنترلر	۱.۱.۲ میکروکنترلر	۱.۱.۲ میکروکنترلر	۱.۱.۲ میکروکنترلر
۲.۱.۲ رله	۲.۱.۲ رله	۲.۱.۲ رله	۲.۱.۲ رله
3.1.2 دکتور	3.1.2 دکتور	3.1.2 دکتور	3.1.2 دکتور
۴.۱.۲ رکتیفایر	۴.۱.۲ رکتیفایر	۴.۱.۲ رکتیفایر	۴.۱.۲ رکتیفایر
۵.۱.۲ مبدل ac/dc	۵.۱.۲ مبدل ac/dc	۵.۱.۲ مبدل ac/dc	۵.۱.۲ مبدل ac/dc
۶.۱.۲ ادوات الکترونیکی	۶.۱.۲ ادوات الکترونیکی	۶.۱.۲ ادوات الکترونیکی	۶.۱.۲ ادوات الکترونیکی
2.2 سیستم مکانیکی روبات	2.2 سیستم مکانیکی روبات	2.2 سیستم مکانیکی روبات	2.2 سیستم مکانیکی روبات
۱.۲.۲ نیروی محرکه	۱.۲.۲ نیروی محرکه	۱.۲.۲ نیروی محرکه	۱.۲.۲ نیروی محرکه
۲.۲.۲ سیستم حرکت روبات	۲.۲.۲ سیستم حرکت روبات	۲.۲.۲ سیستم حرکت روبات	۲.۲.۲ سیستم حرکت روبات
۳.۲.۲ کپسول آتش خاموش کن	۳.۲.۲ کپسول آتش خاموش کن	۳.۲.۲ کپسول آتش خاموش کن	۳.۲.۲ کپسول آتش خاموش کن
۴.۲.۲ رله الکترومکانیکی	۴.۲.۲ رله الکترومکانیکی	۴.۲.۲ رله الکترومکانیکی	۴.۲.۲ رله الکترومکانیکی

چکیده:

حریق و انفجار خطری است که در تمامی مکان ها، افراد، صنعت و ثروت های جامعه را تهدید

می کند. سیستم های اطفای حریق با پیشرفت خود این امکان را برای افراد فراهم نموده اند تا در صورت

بروز حادثه بتوان به سرعت واکنش نشان داد و از پیامدهای جانی و مالی جلوگیری بعمل آورد. در این

پروژه یک روبات آتش خاموش کن بصورت شماتیک روی یک تابلو طراحی و نصب کردیم و در ادامه

برای خاموش کردن آتش مورد آزمایش قرار دادیم که نتایج آن به قرار زیر است.

روبات آتش خاموش کن ساخته شده توانایی یافتن و خاموش کردن آتش را دارد به گونه ای که

اگر سنسورهای تعبیه شده در محیط متوجه آتش سوزی شوند، خروجی سنسور ولتاژی را به مدار

اعمال می کند که این ولتاژ به میکرو وارد شده و میکرو دستور حرکت موتور را می دهد. هم زمان با

حرکت موتور دریچه شیر برقی باز می شود موتور شلنگ متصل شده به کپسول آتش خاموش کن را به

محل حریق می کشاند. شیر برقی اجازه خارج شدن مواد خاموش کننده را می دهد مواد در شلنگ

جاری شده و به سمت وقوع حریق با فشار زیادی می پاشد که موجب اطفاء حریق می گردد. سنسور

های استفاده شده در روبات از نوع حساس به دود هستند. عملکرد سنسور حساس به دود به گونه ای

است که اگر هفتاد درصد محیط داخل محفظه ی سنسور حاوی دود گردد اعلام وجود آتش می

کند. اگر دو آتش در محیط وجود داشته باشد سیستم ریزی شده ی روبات دستور به مهار آتش

بزرگ تر می کند.

فصل اول

مقدمه ای بر آتش و کنترل آن

مقدمه:

از آنجا که اطفاء حریق در لحظات اولیه شروع آتش سوزی برای جلوگیری از صدمات جانی و

اقتصادی اهمیت به سزایی دارد و یک اقدام سریع در امر اطفاء نه تنها می تواند از توسعه آتش

جلوگیری به عمل آورد، بلکه با خفه کردن آتش در نطفه، خسارات ناشی از آن را نیز به حداقل می

رساند.

برای این منظور از سال ها قبل کارخانه های زیادی در کشورهای دنیا اقدام به طرح و ساخت

وسایل مبارزه با حریق نموده اند که نمونه ای از این نوع وسایل، خاموش کننده های دستی آتش

نشانی می باشند. در سال ۱۸۱۶ ناخدا "بای درپارموث" اولین خاموش کن دستی را اختراع کرد. در

بسیاری از آتش سوزی هایی که روزانه به دلایل مختلف روی می دهند، امکان دسترسی نیروی انسانی

به تمامی نقاط و اقدام جهت خاموش کردن آتش وجود ندارد. در این گونه حوادث هر لحظه امکان دارد

نیروهای امداد و آتش نشان خود نیز گرفتار حریق و دیگر خطرهای احتمالی شوند. لذا به کارگیری

روبات های آتش نشان برای خاموش کردن آتش از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این پروژه، هدف

ساخت روباتی است که به صورت خودکار وارد محیط حادثه زده شده و به بررسی دقیق آن بپردازد،

منطقه ای آتش گرفته را پیدا کند و بدون دخالت نیروی انسانی نسبت به خاموش کردن آن اقدام نماید.

۱-۱ حریق

آتش عبارت از یک سری عملیات شیمیایی و اکسیداسیون سریع حرارت زای مواد قابل اشتعال

است، وقوع هر آتش نیاز به زمینه هایی فیزیکی و شیمیایی محل وقوع دارد. برای ایجاد یک آتش

سوزی باید سه عامل در محل حضور داشته باشند که مثلث حریق نام دارند:

احتراق هنگامی صورت می‌گیرد که درجه حرارت بر حسب نوع و جنس مواد ترکیب شونده با

جسم سوزنده به حد کفایت رسیده باشد و این حد را درجه حرارت احتراق می‌نامند.

اکسیژن:

برق آرنایگاه باید دانست که عمل سوختن بوسیله اکسیژن موجود در هوا ایجاد می‌شود، در عمل سوختن جسم کربوهیدرات آرنایگاه سوزنده و هوا باید در کنار هم واقع گردند. هر چه سطح جسم قابل سوختن تمایل بیشتری با اکسیژن آرنایگاه هوا داشته باشد عمل سوختن و احتراق آسان تر و سریع تر انجام می‌گیرد. در تحقیقات اخیر نشان داده شده است که تنها سه عامل (اکسیژن، سوخت، حرارت) نمی‌تواند آتش سوزی را بوجود آورد و عامل چهارمی نیز در این امر دخالت دارد و آن فعل و انفعالات شیمیایی زنجیره‌ای است. این فعل و انفعالات عبارتست از شکستن و دوباره ترکیب شدن مولکول‌های جسم قابل احتراق با اکسیژن محیط است.

۱-۲ علل و شرایط بروز حریق

مهمترین عوامل عبارتند از:

۱- آتش‌گیری مستقیم: مانند نزدیک نمودن شعله به مواد سوختنی.

۲- افزایش تدریجی دما: افزایش دما در یک توده زغال سنگ یا مواد آلی یا حیوانی که به

تدریج دمای آنها در اثر فشار و فعل و انفعالات بالا رفته و شروع به سوختن می‌کند.

۳- واکنش‌های شیمیایی: واکنش‌هایی نظیر ترکیب آب و اسید، پتاسیم و آب، فسفر با اکسیژن

هوا و... می‌تواند عامل شروع حریق باشد.

گردد. عقربه بر روی شیر آن نصب و صفحه آن به صورت مدرج به مقادیر فشار یا محدوده رنگ می باشد (سبز برای فشار کافی و قرمز برای فشار ناکافی) معمولاً وضعیت مطلوب عقربه بعد از موقعیت ساعت ۱۲ است. این دستگاه دارای شیلنگ و سر لوله ساده بوده و راه اندازی آن توسط یک اهرم صورت می گیرد. با فشردن آن یک سوزن که مجرای خروج پودر را بسته است، آزاد می گردد و تحت فشار گاز، پودر به خارج پاشیده می شود.

۱-۴-۲ فومهای مقاوم الکلی

اطفاء حریق توسط فوم اولین پیشرفت حاصله در مورد آتش های حیران کننده مایعات بود. بکار گیری آب در اطفاء حریق مایعات قابل اشتعال بدلیل داشتن چگالی^۱ بزرگتر آب نسبت به سایر مایعات قابل اشتعال بی تاثیر می باشد. هنگامی که مقداری مایع قابل اشتعال مانند سوخته های سنگین نفتی می سوزد گرمای فوق العاده ای تولید می کند. حال اگر در این حالت مقداری آب به آن افزوده شود به سرعت آب شروع به جوشیدن می نماید که منجر به تبخیر و افزایش حجمی سریع آب می شود در این حالت ممکن است پدیده سرریز^۲ در سطح مایع در حال اشتعال رخ دهد و موجب گسترش آتش گردد. این پدیده سبب پاشش مایعات قابل اشتعال از سطح می شود، قابل ذکر است که آب به دلیل داشتن چگالی بیشتر در قسمت پایین تر از سطح مایع قابل اشتعال قرار گرفته و سبب لبریز شدن سوخت از درون ظرف می گردد. یکی دیگر از عوامل موثر در اطفاء حریق با فوم بستگی به حبابهای تولید شده ای دارد که نتیجه مخلوط شدن (کنسانتره فوم + آب + هوا) است. این حبابهای

¹Density
² overflow

هوا بر روی سطح مایع مشتعل شناور شده و به همین دلیل بین سوخت مشتعل و اکسیژن ایجاد فاصله نموده و موجب خفه شدن شعله می شود که نهایتاً اطفاء حریق را در پی خواهد داشت.

$$\rho = \frac{m}{v}$$

فرمول ۱۰.۱

فوم ها به دلیل داشتن چگالی کمتر از سوخت های مایع در اطفاء حریق های مایعات مورد آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان و استفاده قرار می گیرند این خاصیت شناور ماندن فوم ها سبب می شود تا سطح مایع را پوشش دهد و این سبب خفه شدن بخار مایعات در حال سوختن گردد و همچنین در صورت ایجاد بخار سمی توسط پروژه برق دانشگاه زنجان و مایعات شیمیایی آنها را محبوس کرده و از گسترش و انتشار آنها در هوا جلوگیری بعمل می آورد.

پروژه برق دانشگاه زنجان و استفاده قرار می گیرند این خاصیت شناور ماندن فوم ها سبب می شود تا سطح مایع را پوشش دهد و این سبب خفه شدن بخار مایعات در حال سوختن گردد و همچنین در صورت ایجاد بخار سمی توسط پروژه برق دانشگاه زنجان و مایعات شیمیایی آنها را محبوس کرده و از گسترش و انتشار آنها در هوا جلوگیری بعمل می آورد.

دانشجویان محترم:

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

- مراجع
- 1- Quantitative assessment of safety , A Rauf - B.s.dhylvn / E Mohammadfam, Hamedan University of Medical Sciences (1380)
 - 2- Safety systems , Yan Ji Walt / Homayoun Lahyjanyaan , University of Science and Technology Center (1379)
 - 3- Standard off the hand , National Association of American fire protection / P Rzymyanfr , Publication of municipalities (1382)
 - 4- Securing buildings against fire , Egan MD.David / Dr Mahmoud Diane , The municipal fire and safety services((1382)
 - 5- www.atmel.com
 - 6- Temperature Measurement in Engineering, Vol. I, Baker, H.D., M.E. Ryder and N. H. Baker, John Wiley & Sons, Inc, New York, (1953)
 - 7- Temperature Measurement in Engineering, Vol.II, Baker, H.D., M.E. Ryder and N. H. Baker, John Wiley & Sons, Inc, New York, (1961)
 - 8- Relation of Emittance to Other Optical Properties. J. C. Richmond, Journal of Research of The National Bureau of Standards, Volume 67C, No. 3, pp 217-226 (1963) .
 - 9- Measurement of Thermal Radiation of Solids Edited by J. C. Richmond, NASA Special Publication SP-31 , U.S. Government Printing Office, (1963)
 - 10- Thermal Radiation of Solids, Edited by S. Katsoff, NASA Special Publication SP-55, U.S. Government Printing Office, (1965)
 - 11- Fundamentals of Temperature, Pressure and Flow Measurements, R.P. Benedict, John Wiley & Sons, Inc. New York, NY (1969)
 - 12- Thermocouple Temperature Measurement , P.A. Kinzie, John Wiley & Sons, New York, (1973) .
 - 13- Temperature Measurement, 1975, Edited by B.F. Billing and T.J. Quinn, Conference Series Number 26, The Institute of Physics (UK) (1975)
 - 14- Measurements in Heat Transfer , E.R.G. Eckert and R.J. Goldstein, McGraw-Hill Book Company, New York, (1976)
 - 15- Temperature Measurement and Control, Proceedings of the 4th Annual Conference of The Institute of Metallurgical Technicians, Totley, Derbyshire (UK), The Chameleon Press Limited, London (1978)
 - 16- Proceedings of Aluminum Association Workshop on Sensors, Proceedings of a Conference held in Atlanta GA, Aluminum Association of America, Washington DC(1986)
 - 18- Temperature Measurement, L. Michalski, K. Eckersdorf and J. McGhee John Wiley & Sons, London (1991)

