التحكم في نظام مكافحة الحرائق عن طريق استخدام المتحكمات الدقيقة

إعداد :-

ريان صلاح الدين عباس

علي يوسف العوض

عوض الكريم هاشم إبراهيم

همام عثمان زين العايدين

مشروع تخرج كمطلوب تكميلي لنيل درجة الدبلوم في الهندسة الكهربائية والإلكترونية

قسم الهندسة الكهربائية والالكترونية

كلية الهندسة والتقنية

جامعة وادي النيل

فبراير - 2016

Control of Fire Fighting System By using Microcontroller

اعداد :-

ريـــان صلاح الدين عـــبـــاس

علـــي يـــوســـــف العـــوض

عوض الكريم هاشم ابراهـــيم

هـــمام عثمان زين العابديـــن

مشروع تخرج كمطلوب تكميلي لنيل درجة الدبلوم في الهندسة الكهربائية والإلكترونية

قسم الهندســـــــة الكهربائيـــــة والالكترونية

كلية الهندسة والتقنيـــة

جامـــعة وادي النيـــل

فبراير - 2016

المستخلص

يهدف هذا المشروع إلى التحكم في نظام مكافحة الحرائق من خلال تصميم نموذج مع مراعاة العمل وفق أحدث نظريات الجمعيات العالميه لمكافحه الحرائق في ضبط ومراقبة نظم مكافحة الحرائق حول العالم.

وتم تنفيذ هذا المشروع باستخدام (الاردوينو- وحساسات الحرارة lm35) وقد تم استخدام Arduino-1.6.3 في عملية البرمجة وتم استخدام protus-7.10 في المحاكة الحاسوبية للمشروع.

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الله تعالى:

{قُلْنَا يَا نَارُ كُونِي بَرْدًا وَسَلَامًا عَلَىٰ إِبْرَاهِيمَ}

سورة الانبياء الاية (69)

الإهداء

ربي إن لم تكن عيني تراك فإنني في كل شئ استبين علاك يا منبت الازهار

عاطرة الشذى ما خاب يوماً من دعاك ورجاك فلك الحمد العظيم لذاتك

حمداً وليس لواحد إلآك

إلى من ترعاني بعينيها بيديها بحنانها وسهرت على راحتي لأبدو لها كنجمة

مضيئة تسعد بها ولها اهديها جهدي لتقر عينها

....أمي الحبيبة....

وان شاء الله سأسعى لأكون كما تحلم وكما تريد

إلى من كلني بفخره دائما واخذ بيدي لأكون الأفضل وساعدني لاجتاز

العواقب والمحن وكابد عنى العناء اهديه جمال نجاحي

....أبي ....

.وأتمنى أن أكون كما يفخر دائما

إلى من اعلق عليهم آمالي....إلى من أباهي بهم الناس ....إلى من افخر بهم ماحييت

.... إخوتي....

إلي من كانوا ملاذي وملجئي

إلي من تذوقت معهم أجمل اللحظات

إلي من جعلهم الله أخوتي بالله...ومن أحببتهم بالله

طلاب قسم الكهرباء والإلكترونات

دفعتي

(2012 - 2013) دبلوم

الشكر والعرفـــــان

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود إلى أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهوداً كبيرة في بناء جيل الغد

وقبل أن نمضي أسمي آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة ... إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة... إلي جميع أساتذتنا الأفاضل

"كن عالما...فإن لم تستطع فكن متعلماً ، فإن لم تستطع فأحب العلماء ، فإن لم تستطع فلا تبغضهم"

ونخص بالتقدير والشكر:

أ/ الامين كمال عبد الحي

أ/هشام عثمان زين العابدين

الذان تفضلا بالاشراف علي هذا البحث ولا يبقي لنا في نهاية المطاف إلا نقول لكم:

منكم تعلمنا أن للنجاح قيمة ومعنى .. ومنكم تعلمنا كيف يكون التفاني والإخلاص في العمل ومعكم آمنا أن لا مستحيل في سبيل العلم والإبداع والرقي... فلكم منا جزيل الشكر والتقدير.

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
المستخلص	I
الاية	II
الاهداء	III
شكر وعرفان	V
فهرس المحتويات	VI
فهرس الاشكال	XI

الفصل الاول المقدمة

1-1 الفكرة العامة	1
2-1 مسـألـة البحث	1
3-1 اهداف البحث	2
4-1 طريق تحقيق الاهداف	2
5-1 محتويات البحث	2

الفصل الثاني الخلفية النظرية

2-1 انواع الحرائق (Fire type) 3

2-1-1 حريق النوع الأول 3

2-1-2 حريق النوع الثاني 3

2-1-3 حريق النوع الثالث 3

2-1-4 حريق النوع الرابع 4

2-2 كواشف الحريق (Fire Detection) 4

2-2-1 أنظمة اكتشاف الحريق الأوتوماتيكية 5

2-2-2 مكتشفات الحريق الحرارية 5

2-2-3أنظمة اكتشاف الدخان 8

2-3وحدة التحكم 11

2-4جهاز الإنذار 11

2-5انظمه اطفاء الحريق 12

2-5-1 نظام الاطفاء بالغاز 12

2-5-2 نظام الاطفاء المائي 12

2-6 انواع الرشاشات 12

2-6-1 نظام الرشاشات الاوتوماتيكيه 12

2-7 تقسيم درجات الخطوره 15

2-7-1 الخطورة الخفيفة (Light Hazard) 15

2-7-2 الخطورة الطبيعية (Ordinary Hazard) 15

2-7-2 الخطورة العالية (Extra Hazard) 16

2-8المساحة الفعالة للمرشات 17

2-9 تعـــــريفـــــات هامـــــــــــــــــــــــــــه في تركيب المرشات 17

2-9-1الخط الرئيسي (Main line) 17

2-9-2 الخط المتعارض(Cross Main) 18

2-9-3 الخط الفرعي(Branch line) 18

2-10 الحساسات الحرارية 18

2-10-1 المواصفات القياسية 18

2-11 المتحكمات الدقيقة (Microcontrollers) 19

2-11-1 نظرة تاريخية عن (Arduino) 20

2-11-2 بعض اشهر نماذج الاردوينو 21

2-12 الاردوينو انو (Arduino UNO) 21

2-12-1 مداخل ومخارج التحكم الرقمية (Digital pins) 23

2-12-2 ضوء الطاقة(power LED) 23

2-12-3 المعاج الدقيق 23

2-12-4 مداخل ومخارج التحكم التماثلية (Analog pins) 24

2-12-5 مخارج الطاقة (power pins) 24

2-12-6 مدخل الطاقة (DC Input) 24

2-12-7 منفذ التوصيل مع الحاسب (USB) 24

2-13 حساس الحرارة LM35 25

2-13-1 مميزات الحساس LM35 25

3-2-2 عيوب الحساس LM35 26

2-14 المضخات PUMPS 26

2-14-1المحركات الكهربية 27

2-15 المرحلات (Relays) 27

2-15-1 مكونات المرحل 27

2-15-2 نظرية عمل المرحل 28

2-15-3 اهم تصنيفات المرحل (بحسب عدد النقاط) 28

2-16 المقاومات الكهربائية 28

2-16-1 المقاومة ذات القيمة الثابتة 28

2-16-2 المقاومة ذات القيمة المتغيرة 29

2-17 الترانزستور 29

2-15محول الطاقة 30

الفصل الثالث التصميم

3-1 مكونات الدائرة العملية 31

3-2 دائرة المشروع 35

الفصل الرابع النتائج

4-1 النتائج العملية 33

4-1-1 خطوات العمل 33

الفصل الخامس الخاتمة والتوصيات

5-1 الخـــاتمة 35

5-2التوصـــــيات 35

المراجع 36

الملاحق 38

فهرس الاشكال

رقم الشكل	شرح الشكل	رقم الصفحة
الشكل 2-1	يبين الاردوينو من النوع UNO	22
الشكل 2-2	يبين انواع حساس الحرارة	25
الشكل 3-1	يوضح الدائرة العملية للمشروع	32

الفصل الاول

المقدمة

الفصل الأول

المـــقدمـــــة

(1-1)الفكرة العامة:-

تعتبر الحرائق من اشد أنواع الظواهر خطورة وذلك لما تسببه من ضرر في الأرواح والممتلكات وكان لابد من وجود نظام مكافحة فوري لتفادي تلك الأخطار.

ونجد أن أهم العناصر المراد حمايتها من الحريق هى الإنسان فهو العنصر الأكثر تعرضاً للضرر من الحريق ، وفي المرتبة الثانية يهتم بمحتوى الغرفة فإذا كانت الغرفة بها العديد من المستندات أو الأجهزة الثمينة تختلف عن محتوى غرفة فارغة ، وأخيراً يهتم نظام مكافحة الحريق بالمبنى(المنشاة) فقد يتسبب الحريق بضرر للمنشاة مما يتسبب بالتأثر في الأساسات وهدم المبنى.

(1-2) مســـألة البحث:-

من الأفضل السرعة في مكافحة الحريق للتقليل من الخسائر الناتجة عن الحريق ، أما الخطأ في التأخير الناتج عن الاعتماد علي النظام القديم (نظام غرفة الاستغاثة) وهو نظام الاتصال بوحدة الإطفاء والانتظار إلي أن تأتي عربة الإطفاء وتجهيز الأدوات المساعدة لرجل الإطفاء مثل (السلالم ، خراطيم الإطفاء ، مدافع الماء) . . حيث جاء نظام مكافحة الحرائق كنظام مساعد للنظام السابق وفي بعض الحالات يقوم

بكل الأعمال كما في الحرائق البسيطة أما في بقية الأنواع يعمل علي تثبيت حجم الحريق حتى يدخل الإنسان .

(1-3) أهداف البحث:-

- تصميم وتنفيذ نظام لمكافحة الحريق في المباني.
- الحصول علي نتائج المطلوبة في المباني الكبيرة وذلك عن طريق صنع نموذج مصغر والعمل عليه.

(1-4) طريق تحقيق الأهداف:-

ولتحقيق هذه الأهداف تم دراسة كيفية البرمجة وذلك فيما يخص الاردوينو وقت تمت برمجة الاردوينو بلغة Arduino C وتمت المحاكة الحاسوبية عن طريق برنامج protus.

(1-5) محتويات البحث:-

يحتوي هذا البحث علي خمسة أبواب وتحتوي علي الأتي:

- الفصل الأول يحتوي علي المقدمة ومسألة البحث وطريقة حلها، الفصل الثاني يحتوي علي الخلفية النظرية للبحث، الفصل الثالث يحتوي علي المكونات الالكترونية للتصميم، الفصل الرابع يحتوي علي شرح الدائرة العملية والنتائج، الفصل الخامس يحتوي علي الخاتمة والتوصيات.

الفصل الثاني

الخلفية النظرية

الفصل الثاني

الخلفية النظرية

(2-1) أنواع الحرائق (Fire type):-

اتفقت الجمعيات العالمية على تقسيم الحرائق إلى أربع أنواع وهي :-

(2-1-1) حريق النوع الأول :~

هذا الحريق يعتبر من أكثر الحرائق انتشاراً واقلها خطراً وهو الحريق الذي يحدث للمواد الصلبة التي تكون أصولها الكربون كالورق والخشب والأقمشة وغيرها. وهى يمكن مكافحتها بكل أنواع مكافحة الحرائق وأشهرها المياه لأنها الأوفر والأرخص .

(2-1-2) حريق النوع الثاني :~

الحريق الذي يحدث نتيجة مواد قابلة للانصهار وهنا توجد مشكلة لأنه بعضها لا يمكن إطفاءه بالماء بينما البعض يمكن إطفاءه بالماء ولذلك يجب معرفة ما نوع المواد المحترقة جيداً.

(2-1-3) حريق النوع الثالث :~

وهو أى حريق ينشأ من غاز قابل للاشتعال مثل الغاز الطبيعي والبروبان ويمكن إطفاءه بالماء بدون مشاكل أو قلق.

(2-1-4) حريق النوع الرابع :~

حريق يحدث لمعدن لا يستجيب للماء بل و يواجه خطورة لأن الماء قد يتفاعل معه ويزيد الحريق ويستخدم عادة مسحوق الجرافيت أو بودرة التلك أو الرمل الجاف أو أنواع أخرى من المساحيق الكيماوية الجافة لإطفاء هذا النوع من الحرائق.**[1]**.

(2-2) كواشف الحريق (Fire Detection):-

من أهم العوامل التي تساعد في السيطرة علي الحريق هو سرعة اكتشافه وبالتالي مكافحته في المراحل الأولي لحدوثه، ومن ثم إمكانية التغلب علي الحريق في أسرع وقت ممكن وإنقاذ الأرواح الموجودة في المنشاة.

ومن هنا أهمية وجود أنظمة اكتشاف الحريق وان يتفهم المتواجدون في المنشاة كيفية التعامل معها وبالتالي الاستفادة منها.

تعطي أنظمة اكتشاف الحريق عادة إنذار مسموعاً و مرئياً بغرفة القيادة عند سماع إنذار الحريق بغرفة القيادة يجب علي ضابط الوردية استدعاء المتواجدون إلي أماكن التجمع الخاصة بمكافحة الحريق طبقاً لقائمة الطوارئ كما يجب أن يقوم المسوّل من السلامة بالتحقق من صحة هذا الإنذار، ففي الحالة كان الإنزار صحيحاً يبدأ علي الفور في مكافحة الحريق أما إذا كان الإنذار كاذباً يجب معرفة السبب وإصلاحه، وفي كلتا الحالتين يجب أن يعود الجهاز"النظام" إلي وضع التشغيل العادي لاكتشاف أي حريق وكتابة تقرير عن السبب.

(2-2-1) أنظمة اكتشاف الحريق الأوتوماتيكية:~

تتكون أنظمة اكتشاف الحريق الأوتوماتيكية من مصدر للتيار الكهربي" وآخر احتياطي"، وحدة تحكم، جهاز إنذار، مكتشفات حريق حرارية.

يكون مصدر التيار الكهربي إما مباشرا من لوحة توزيع الكهرباء الرئيسية للمنشاة عن طريق دائرة خاصة به أو يكون عن طريق بطاريات.

في حالة استخدام البطاريات يجب أن تستخدم فقط لجهاز اكتشاف الحريق ولا تستخدم لأي غرض آخر، كما يجب أن توجد هذه البطاريات علي شكل أزواج بحيث تكون إحداهما متصلة بالجهاز والأخر علي الشاحن بصفة مستمرة، أو تكون بطارية واحدة ولكنها متصلة بصفة دائمة بالشاحن.

أما مصدر التيار الكهربي عند الطوارئ إما عن طريق دائرة خاصة من المولد الاحتياطي، أو في حالة استخدام بطاريات تكون هي ذاتها المصدر عند الطوارئ .

(2-2-2) مكتشفات الحريق الحرارية:~

يعمل هذا النوع من مكتشفات الحريق علي استشعار الحرارة الناتجة عن الحريق، ومكتشفات تعمل عند درجة حرارة معينة حيث تعمل هذه المكتشفات عندما تصل درجة حرارتها إلي درجة حرارة معينة ومحددة لكل جهاز، مع الوضع في الاعتبار أن درجة حرارة الجهاز ليست هي درجة حرارة الهواء المحيط بالجهاز والتي ترفع عن درجة حرارة الجهاز حيث تستغرق درجة الحرارة فترة لكي تنتقل من درجة حرارة الهواء

المحيط إلي درجة حرارة الجهاز لإعطاء إنذار الحريق وهذه الفترة تسمي فترة التأخير الحراري . ونجد أن بعض أنواع المكتشفات التي تعمل عند درجة حرارة معينة هى:

- المكتشف ذو الشريحة المعدنية المزدوجة:

يتكون الجزء الحساس في هذا النوع من المكتشفات من شريحتين من معدنين يتم لحاميهما معا، وهاتان الشريحتان مختلفتان في معامل التمدد بحيث تتمدد أحداهما أسرع من الأخرى عند ارتفاع درجة الحرارة.

في درجات الحرارة العادية تكون كلا الشريحتين مستقيمتين، وبالتالي تظل الدائرة مفتوحة، عند ارتفاع درجة الحرارة فأن الشريحة السفلي ذات معدل التمدد الأكبر تتمدد بشكل أكبر من الشريحة العلوية وبالتالي تميل الشريحتان معا لأعلي ليلامسا طرف الدائرة الكهربية المتصلة بجهاز الإنذار، وبالتالي تغلق الدائرة ويبدأ جهاز الإنذار في العمل.

من مميزات هذا النوع أن الشريحة المعدنية تعود إلي وضعها الطبيعي وتفتح الدائرة بمجرد عودة درجة حرارة إلي الدرجة العادية حيث تعود الشريحة إلي الوضع المستقيم وبالتالي يمكن أن تستخدم مرة أخري إن لم تتلف من الحريق.

ومن عيوب هذا النوع إمكانية حدوث تلامس نتيجة للاهتزازات الميكانيكية دون وجود حريق أو ارتفاع فعلي في درجات الحرارة.

- المكتشف ذو الشريحة المعدنية الدائرية:

يتكون هذا المكتشف أيضا من شريحتين من معدنين مختلفين في معامل التمدد وملحومتين معا بحيث يأخذ شكل انحناء إلي أسفل في مواجهة طرفي دائرة جهاز الإنذار ويستمران في هذا الشكل طالما درجة الحرارة عادية، بمجرد ارتفاع درجة الحرارة فأن تمدد المعدن العلوي يكون أكبر من الشريحة السفلي وبالتالي ينحني المعدنان" الشريحتان " إلي أعلي فيسببان تماس طرفي جهاز الإنذار فتغلق الدائرة ويعمل الجهاز.

تم في هذا النوع التغلب علي العيب الموجود بالنوع السابق حيث أن اهتزازات الميكانيكية لن تؤثر علي طرفي الدائرة، وبالتالي تم التغلب علي المشكلة حدوث الإنذار الكاذب.

- المكتشف ذو السلك الحراري(Thermostatic Cable):

يتكون هذا المكتشف من سلكيين معزولين عن بعضهما وعليهما مادة عازلة، ويمر هذا السلك خلال المنطقة المغطاة بالنظام، عند ارتفاع درجة الحرارة إلي درجة حرارة معينة ينصهر العزل من علي الأسلاك، وبالتالي يتلامس السلكان فتغلق دائرة جهاز الإنذار ويعطي إنذارا بوجود الحريق ، ومن عيوب هذا المكتشف أنه يجب تغييره بعد الاستخدام حيث سيكون العزل من السلكين قد انصهر ولا يصلح للاستخدام بعد ذلك.

- المكتشف ذو المعدن المنصهر:

فكرة عمل هذا المكتشف هي وجود معدن ينصهر عند درجة حرارة معينة يستخدم في لحام جزأين أحدهما متصل بطرف دائرة جهاز الإنذار فتعمل علي جذبها بعيداً عن الطرف الآخر لجهاز الإنذار فتصبح الدائرة مفتوحة، والجزء الآخر مثبت تثبيتاً دائماً عند ارتفاع درجة حرارة بالمكان المحمي بهذا النظام إلي درجة حرارة الانصهار لهذا المعدن

فينصهر، وبالتالي يرتد الجزءان المثبتان بها فيعمل الجزء المثبت بطرف الدائرة علي غلق دائرة جهاز الإنذار فيعمل معطياً جهاز الإنذار، ومن عيوب هذا المكتشف انه لابد من تغييره بعد الاستخدام.

- المكتشف ذو السائل المتمدد:

فكرة عمل هذا المكتشف هي وجود سائل ذو معامل تمدد كبير داخل وعاء زجاجي قابل للكسر مع وجود فقاعة هوائية داخل السائل، عند ارتفاع درجة الحرارة يبدأ السائل في التمدد ومع زيادة الارتفاع في درجة الحرارة يملأ السائل الحيز بالكامل حتى لا يتوافر حيز للحجم الزائد فينكسر الوعاء الزجاجي"فيرتد الزنبرك الموجودة بأعلى المكتشف ليلامس طرفي الدائرة فتغلق دائرة جهاز الإنذار فيعمل الجهاز معطياً إنذار الحريق" فائدة الفقاعة الهوائية تأخير في الوقت لحدوث الانكسار في الوعاء الزجاجي، وذلك لتلافي الكسر في حالة الارتفاع في درجة الحرارة في حالات غير الحريق" يمكن استخدام هذا المكتشف أيضا مع نظام الإطفاء بواسطة الرشاشات ومن عيوبه انه يجب تغيير المكتشف بعد الاستخدام.

(2-2-3) أنظمة اكتشاف الدخان:~

هي أنظمة متكاملة لاكتشاف الدخان داخل المكان المحمي بالنظام وهو يتكون من وسيلة لأخذ عينة من الدخان، وعادة تكون خلال نظام أنابيب أو مواسير من هذا المكان وحتى وحدة البيان، وعادة تكون بغرفة القيادة حتى يوجد جزء زجاجي بوحدة البيان علي خط الأنابيب بحيث يسمح لضابط الوردية بملاحظة أي دخان من هذا الجزء المكشوف، كما

يجب وجود فتحة تهوية لخروج الأدخنة عادة تكون أعلي غرفة القيادة يمكـــن اكتشـــاف الدخان منها أيضا أثناء خروجه وأنواع مكتشفات الدخان هي:-

- النوع المتوازي:

يتكون من وحدتين الأولي تعمل علي إصدار ضوء ذي شدة إضاءة معينة، والوحدة الثانية تحتوي علي سطح حساس ومصمم بحيث يظل ساكنا لشدة الإضاءة المنبعثة من الوحـــدة الأولي" وهذه الوحدة متصلة بجهاز الإنذار" أي أنها لاتنشط إلا في حالة اخـــتلاف شـــدة الإضاءة الساقطة عليها، وهذا لا يحدث إلا عند تصاعد الأدخنة وعبورها داخـــل وحـــدة البيان فتعمل ذرات الأدخنة علي تشتيت عدد من الفوتونات، وبالتالي تقل شدة الإضـــاءة" عدد الفوتونات"الساقطة علي سطح الوحدة الثانية" السطح الحساس" فتنشط هـــذه الوحـــدة فتعمل علي تنشيط دائرة جهاز الإنذار فيعمل الجهاز معطياً إنذار باكتشاف الدخان.

- النوع العاكس:

يتكون من وحدتين الأولي تعمل علي إصدار ضوء بأي شدة إضاءة"قد يكونـــا مصـــدرين للضوء متقابلين" والوحدة الثانية تحتوي علي سطح حساس يظل ساكناً إذا لم تصطدم بـــه أي فوتونات وينشط فقط عند سقوط أي فوتونات عليه، وهذه الوحدة تتصل بجهاز الإنذار. عند تصاعد الأدخنة ومرورها داخل وحدة البيان تعمل ذرات الأدخنة علي انعكاس عـــدد من الفوتونات فيسقط بعض منها علي السطح الحساس فينشط هذه الوحدة وتعمـــل علـــي غلق دائرة جهاز الإنذار فيعطي إنذار باكتشاف الدخان.

- نظام إنذار الحريق اليدوي:

يتكون نظام الإنذار بالحريق من مصدر للطاقة والذي يكون عادة مصـــدرا رئيســياً مـــن لوحة توزيع الكهرباء العامة ومصدر احتياطي للتشغيل عند الطوارئ " المولد الاحتياطي" ووحدة بيان وأجراس إنذار.

تكون وحدة البيان عادة مثل الوحدة المستخدمة مع النظام الأوتوماتيكي، عندما يضغط أحد الأشخاص علي مفتاح التشغيل تقوم وحدة البيان بتحويل هذه الإشارة إلي إنذار عادة يكون مسموعا ومرئيا ليحدد مكان حدوث الحريق حيث يتم تقسيم المنشاة إلي أقسام لكـــل قســـم رمز أو رقم معين فتضئ لمبة بيان عند هذا الرمز أو الرقم مما يحدد المكان الـــذي تـــم ضغط المفتاح عنده، أي القسم أو الجزء من المنشاة الذي تم اكتشاف الحريق به.

عادة يتم الجمع بين النظام اليدوي والأوتوماتيكي في النظام حيث تعمل وحدة البيان مـــع مكتشفات الحريق بالإضافة إلي مفاتيح التشغيل اليدوية.

يجب أن يوجد مفتاح تشغيل واحد علي الأقل في كل منطقة محمية بنظام اكتشاف الحريق علي المنشاة مع وجود خريطة توضيح المناطق المغطاة بالنظام وتحدد مكان كل منطقـــة علي المنشاة، ويجب أن يكون مفتاح التشغيل في مكان مناسب سواء بالممررات أو بجوار السلالم أو الأماكن العامة مثل الصالونات.

وأن يكون ظاهرا ولافتا للنظر بحيث يمكن لأي شخص رؤيته، لذلك عادة يستخدم لـــون زاه مثل اللون الأحمر لدهان مفاتيح التشغيل.**[2]**.

(2-3) وحدة التحكم:-

يحتوي نظام اكتشاف الحريق علي وحدة تحكم تكون عادة بغرفة القيادة(التحكم) وهذه الوحدة تحتوي علي مفاتيح التشغيل لتوصيل مصدر الكهرباء أو جهاز الإنذار ومبين عند حدوث أي خلل بالجهاز وأيضا مفتاح لتحويل مصدر التيار إلي تيار الطوارئ في حالة انقطاع التيار الرئيسي عن النظام لأي سبب.[3].

(2-4) جهاز الإنذار:-

يحتوي نظام اكتشاف الحريق علي جهاز للإنذار، وعادة يكون له صفتان أنه مسموع ومرئي (Audio – Video) وعلي أن يكون الإنذار المرئي ذا لون واضح عادة يكون أحمر ويبين المنطقة التي أتي منها الإنذار.

عند اكتشاف الحريق فإن الإنذار المسموع يبدأ في الرنين معلناً اكتشاف الحريق ويضئ الإنذار المرئي موضحاً منطقة اكتشاف الحريق ويظل كلا الإنذارين عاملين حتى ينتهي سبب الإنذار وتتم إعادة ضبط النظام والتأكد من أجهزة المستشعرات والكواشف اليدوية ، كما يمكن لعدة دوائر أن تعمل بالتتابع بمعني أنه في حالة انتقال الحريق من مكان لأخر بعد اكتشافه في المكان الأول وإيقاف جهاز الإنذار فإنه يعمل مرة أخري معلناً اكتشاف الحريق في المكان الجديد مع ظهور إنذار مرئي يوضح المنطقة الجديدة التي تم اكتشاف الحريق بها.[2].

(2-5) انظمه إطفاء الحريق:-

وتنقسم انظمه إطفاء الحريق إلى

(2-5-1) نظام الإطفاء بالغاز:~

ويحتوي نظام الإطفاء باستخدام الغاز إلي طفايات الحريق يدوية وانظمه اوتوماتيكيه.

(2-5-2) نظام الإطفاء المائي:-

ويتكون نظام الإطفاء باستخدام المياه إلى رشاشات المياه وكبائن الحريق وتركب بداخل المنشاة وعساكر الحريق وتوجد حول المنشاة بالشوارع.

يمكن استخدام المياه أو الغاز في نظم الحريق بينما نجد أن الإطفاء بالمياه ارخص وأوفر ويستعمل طبقا للحالة ألاقتصاديه ولكن ليس من المعقول إطفاء مكان به نقود أو وثائق بالماء فيستخدم الغاز في هذه الحالة . ولهذا يمكن استخدام النظامين معا في نفس المبنى ولكن لاماكن مختلفة.**[4]**.

(2-6) أنواع الرشاشات:-

يمكن تقسم المرشات التي تعمل عند الحريق إلي مرشات اتوماتكية ومرشات يدوية كما يمن استخدام النوعين في نفس المنظومة لكن المرشات اليدوية تحتاج إلي تدريب حتى يتمكن المسئول عن السلامة من استخدامها بالفعالية المطلوبة

(2-6-1) نظام الرشاشات الاوتوماتيكيه :~

يجب معرفه شكل ومكونات الرشاشات فهناك أنواع كثيرة منها :

- رشاش من النوع صاحب الزجاجة :

حيث يحتوى على زجاجه هذه الزجاجة تعمل على غلق مسار الماء و منعه من التدفق هذه الزجاجة تحتوى بداخلها على غاز عند حدوث الحريق يتمدد الغاز مما يؤدى إلى كسر الزجاجة فيندفع الماء ويتدفق ويعمل على إطفاء الحريق .

- رشاش من النوع صاحب الوصلة المعدنية الملحومة :~

وهو عبارة عن وصله وتحوى هذه الوصلة على نقطه لحام من نوع معين تنصهر هذه المادة عند درجه حرارة معينه مما يدفع المياه إلى الخروج والتدفق.

الرشاشات من النوعين تنصهر عند درجه حرارة 68 مئوية ولكن في المطابخ يتم استخدام رشاش ينصهر عند درجه حرارة 110 مئوية.

لمنع تركيب أى رشاش في مكان غير المناسب له كرشاش المطابخ في الطرقات فعند حدوث الحريق لن يشعر به وكذلك تركيب رشاش الطرقات والغرف في المطابخ فعند العمل في المطابخ سينصهر الرشاش ويؤدى إلى تدفق المياه برغم عدم حدوث حريق فيكون كل رشاش يحتوى على غاز ذو لون مختلف و يكون كل رشاش مكتوب عليه درجه الحرارة التي ينصهر عندها .

- النوع المعلق لأسفل :-

ويكون اتجاه سريان الماء إلى أسفل ويستخدم في حاله وجود أسقف معلقه يوجد منه النوع الغاطس.

- النوع المعلق لأعلى:

ويكون اتجاه السريان إلى اعلي ثم ينقلب إلى أسفل ويركب إلى أعلى في الأماكن التي لا يوجد بها أسقف معلقه كالجراجات والمصانع وذلك لحمايته من الانكسار.

- النوع المعلق جانبياً:

ويركب فى الأماكن التي يتعذر بها تركيب النوعين السابقين ويوضع ملاصق للحائط ويكون اتجاه المياه أفقياً.

- الرشاشات الطبقية:

يستخدم في المخازن وهو عبارة عن صف من الرشاشات يكون في وسط المخزن ويحوى كل رشاش على غطاء لحمايته من المياه التي تسقط من أعلى من الرشاشات التي في أعلى حتى لا يقلل من درجه الحرارة فلا ينصهر الرشاش.

- الشاشات ذات الغلاف:-

يستخدم في المعامل والأماكن التي تحتوى على أبخره كيمائيه وهو مصنوع من ماده تقاوم التآكل حسب نوع الأبخرة المتولدة ويتم شراءه جاهزا ولا يتم دهانه حتى لا يؤثر على خواص انصهاره.

- الرشاشات التي يمكن دهنها:-

ويحوى على غطاء ويكون مدهون حسب لون السقف والشكل العام وعند حدوث الحريق تعمل المياه إلى دفع الغطاء إلى أسفل.

لتصميم أى نظام حريق بالمياه لابد من معرفه وحساب الآتى :

- عدد الرشاشات المستخدمة.
- المسافة بين الرشاشات .
- كميه المياه اللازم توافرها ومعدل التدفق .
- الارتفاع المطلوب.
- حجم التانك (الخزان).
- مقاس المواسير.

يتم تحديد عدد الرشاشات المستخدمة والمسافة بينها طبقا لدرجه الخطورة (سرعه انتشار اللهب) فكلما زادت درجه الخطورة تقل المسافة بين الرشاشات.**[5]**.

(2-7) تقسيم درجات الخطورة:-

تقسم درجه الخطورة إلى ثلاث أقسام حسب نوع المواد القابلة للاحتراق الموجودة وقد قام الكود بتقسيمها وتوضيح درجه الخطورة لكل نوع من أنواع المباني

(2-7-1)الخطورة الخفيفة (Light Hazard):~

درجه خطورة خفيفة كالأوراق و البلاستيك و الخشب في (دور العبادة – الأنديه – قاعات المحاضرات – المستشفيات – المكتبات ماعدا المخازن الضخمة بها – المتاحف – المكاتب– المطاعم – المسارح ... الخ) .

(2-7-2) الخطورة الطبيعية (Ordinary Hazard):~

وقد قامة الجمعيات العالمية بتقسيمها إلى مجموعتان للخطورة

- مجموعة الخطورة الطبيعية الأولي (Group1):

مواقف السيارات – المخابز – صناعات الأغذية – محطات الالكترونية – صناعات الزجاج – المغاسل – خدمات المطاعم .

- مجموعة الخطورة الطبيعية الثانية (Group2):

المعامل الكيميائية – التنظيف الجاف – اسطبلات الخيول – الورش – المكتبات الضخمة – الصناعات المعدنية – الصناعات الورقية – مكاتب البريد – المسارح – جراجات التصليح – صناعه الإطارات – ماكينات الأعمال الخشبية .

(2-7-2)الخطورة العالية (Extra Hazard):~

وقد قامة الجمعيات العالمية بتقسيمها إلى مجموعتان للخطورة :

- مجموعة الخطورة العالية الأولي (Group1)

الزيوت الهيروليكيه القابلة للاحتراق – المسابك – الألواح و والابلاكاش – المطابع – المطاط – الصناعات القطنية ... الخ .

- مجموعة الخطورة العالية الثانية (Group2):

الصناعات الغازية المضغوطة – الزيوت – المنظفات – الملمعات – الدهانات – الصناعات المجهزة للأسفلت.**[5]**.

(2-8)المساحة الفعالة للمرشات:-

المساحة التي يعمل فيها كل رشاش لا تتغير بنوع الرشاش ولكن تتغير حسب درجه الخطورة وكذلك تتغير المسافة بين الرشاشات حسب درجه الخطورة .

ويمكن تعريفها على إنها اقل مساحه التي يجب فيها فتح عدد من الرشاشات عند حدوث حريق . حتى لا يهرب اللهب من الرشاشات أى بمعنى اصح انه عند حدوث حريق في مساحه تكون 5 أمتار مربعا مثلا يجب فتح رشاشات تغطى مساحه 30 مترا مربعا. ويتم تحديد هذه المساحة عن طريق درجة الخطورة كما في الجدول (2-1) التالي:-.[1].

Hazard	Area (m^2)
Light Hazard	139
Ordinary Hazard	139
Extra Hazard	232

الجدول(2-1) يوضح مساحة المرش في درجات الخطورة الثلاثة

(2-9) تعريفات هامه في تركيب المرشات:-

(2-9-1)الخط الرئيسي (Main line):~

يمكن تعريفه على انه الخط الرئيسي الذي يغذى المبنى المراد حمايته.

(2-9-2) الخط المتعارض(Cross Main):~

يمكن تعريفه على انه خط رئيسي بالنسبة إلى الفروع التي تغذى الرشاشات و هو خط فرعى بالنسبة إلى الخط الرئيسي الذي يغذى المبنى كله.

(2-9-3) الخط الفرعي(Branch line):~

هو الخط مأخوذ من الخط الرئيسي وهو يغذى الرشاشات.[5].

(2-10) الحساسات الحرارية :-

تتم عملية القياس في هذا النوع من الحساسات عن طريق إدخال جهد ثابت عند طرف الدخل (+Vin) والطرف الثاني يوصل مع الأرضي (GND) أم استقبال الجهد عند الطرف الخرج (Vout).

عند تصليه درجة حرارة علي رأس الحساس تغير مقاومة بتغير درجة الحرارة المحيطة به.

(2-10-1) المواصفات القياسية:~

المواصفات القياسية لهذه الحساسات يمكن معرفتها من النشرة التعليمية لها (Datasheet) و يمكن أن نلخص أهمها فيما يلي:

- تتغير فولتية الخرج خطياً مع درجة الحرارة
- نسبة الخطأ في درجة الحرارة ثابتة.
- المدى الحراري واسع.
- مقاومة الخرج قليلة.

- يمكن تغذيته ضمن مدى فولتية كبير (V 30 -V4).

يجب قبل البدء في التوصيل قراءة المدى الحراري للحساس.[10].

(2-11) المتحكمات الدقيقة (Micro controllers):-

ظهرت المتحكمات كتطور للمعالجات المصغرة عند استخدامها في بعض التطبيقات وكخطوة في طريق زيادة التكامل (أي وضع عناصر يتزايد عددها أو تعقيدها في منطقة تتناقص مساحتها)، فقد كانت المعالجات (والتي كانت بدائية مقارنة بما هي عليه الآن) بالإضافة إلى ذواكر خارجية وتجهيزات إضافية مساندة على شكل عناصر منفصلة هي المستخدمة عادة في أنظمة التحكم والقياس وغيرها، وربط هذه المكونات ببعضها وجعلها تتآلف ليس بالأمر الذي قد ترغب أن تقوم به دائماً، أما المتحكمات فهي محاولة ناجحة لتطوير معالجات مبسطة وأكثر ملائمة لأغراض محددة عندما يكون الحجم والتكلفة واستهلاك الطاقة -أو على الأقل بعض منها- عوامل مهمة في حين لا توجد حاجة لقوة معالجة كبيرة.

لجعل المتحكم يقوم بإنجاز شيء مفيد يجب أولاً شحنه ببرنامج ليقوم بتنفيذه، وهذا البرنامج يوضع في ذاكرة غير متطايرة Non-Volatile تحتفظ بمحتوياتها بشكل دائم حتى دون وجود تغذية كهربائية وتكون هذه الذاكرة عادة أحد أنواع الذاكرة (ROM & Flash & EEPROM & EPROM & PROM) وربما ومن أشهر المتحكمات الحديثة الاردوينو وهو عبارة عن لوحه تطوير إلكترونية Development Board تتكون من

دارة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق على لوحة واحدة يتم ببرمجتها عن طريق الكمبيوتر وهي مصممة لجعل عملية استخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة.ويستخدم اردوينو بصوره أساسيه في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية أو المشاريع التي تستهدف بناء حساسات بيئية مختلفة (مثل درجات الحرارة، الرياح، الضغط..الخ) ويمكن توصيل اردوينو ببرامج مختلفة علي الحاسب الشخصي. وتعتمد الاردوينو في برمجتها علي لغة البرمجة مفتوحة المصدر، وتتميز الأكواد البرمجية الخاصة بلغه اردوينو أنها تشبهه لغة (C++) وتعتبر من أسهل لغات البرمجة المستخدمة في كتابه برامج المتحكمات الدقيقة.**[6]**.

(2-11-1) نظرة تاريخية عن (Arduino):-

في عام 2005 في مدينة ايفريا Ivrea الإيطالية حيث قام كل من " ماسيمو بانزى Massimo Banzi " بالتعاون مع " دايفيد كوارتيليس David Cuartielles وجاينلوكا مارتينو Gianluca Martino " بإطلاق مشروع أردوين ايفريا Arduin of Ivrea وتمت تسميه المشروع باسم أشهر شخصيه تاريخيه في المدينة وكان الهدف الأساسي للمشروع هو عمل بيئة تطوير للمتحكمات دقيقه بصوره مفتوحة المصدر 100 % وتضمن هذا المشروع عمل بيئة تطوير برمجيه للمتحكمات الدقيقة Integrated Development Environment وتكون مجانية في ذات الوقت كما تضمن عمل لوحات تطوير Development Boards صغيره الحجم بتكلفه بسيطة تبلغ حالياً قرابة 27 دولار

ليتمكن الطلاب والهواة التقنين تحمل سعرها، وحتى عام 2013 تم شحن أكثر من 700 ألف لوحة آردوينو.[7].

(2-11-2) بعض اشهر نماذج الاردوينو:-

- اردوينو انو - (Arduino Uno) .
- اردوينو نانو - (Arduino Nano) .
- اردوينو لناردو - (Arduino Leonardo) .
- اردوينو ديو - (Arduino Due) .
- اردوينو ربورت - (Arduino Robot) .
- اردوينو ميقا - (Arduino Mega) .
- اردوينو ميقا 2650 - (Arduino Mega 2560) .
- اردوينو ادك - (Arduino Mega ADK) .

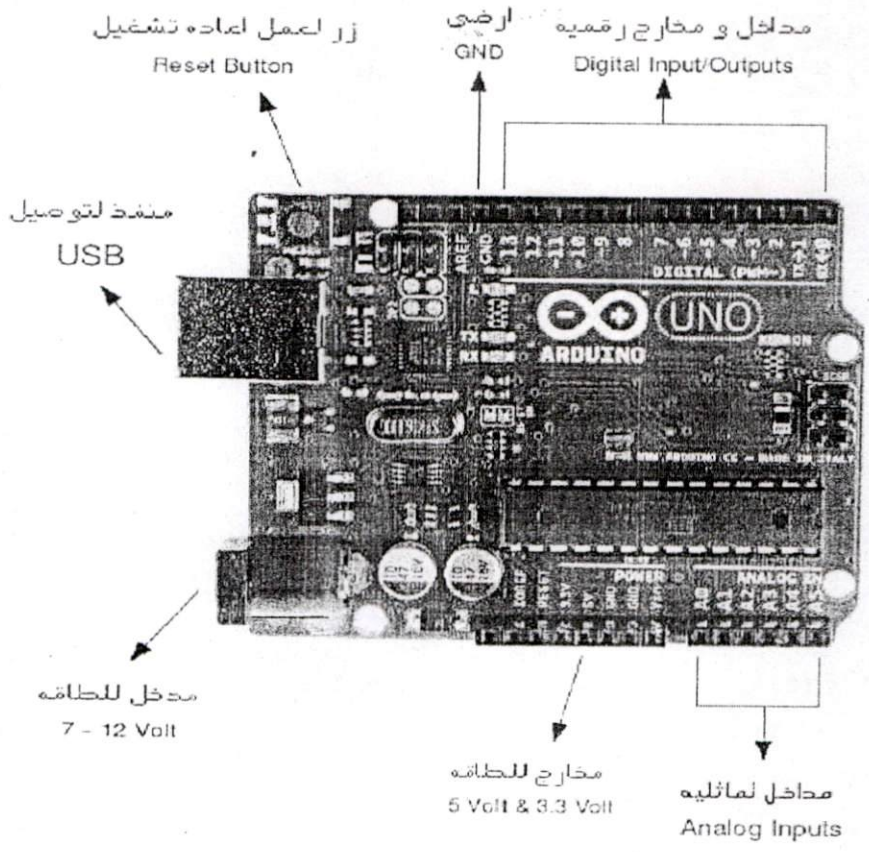
(2-12) الاردوينو انو (Arduino UNO) :-

الآردوينو هي عبارة عن لوحه تطوير إلكترونية Development Board تتكون من دارة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق على لوحة واحدة يتم برمجتها عن طريق الكمبيوتر وهي مصممة لجعل عملية استخدام الإلكترونيات التفاعلية أكثر سهولة. ويستخدم الاردوينو بصوره أساسيه في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية أو المشاريع التي تستهدف بناء حساسات بيئية مختلفة ويمكن توصيل الاردوينو ببرامج مختلفة علي الحاسب الشخصي، وتعتمد الاردوينو في برمجتها علي لغة البرمجة مفتوحة المصدر، وتتميز الأكواد

البرمجية الخاصة بلغه الاردوينو أنها تشبهه لغة (C++ programming language) وتعتبر من أسهل لغات البرمجة المستخدمة في كتابه برامج المتحكمات الدقيقة .

وتتم برمجة المتحكمة الموجودة في البورد باستخدام برنامج خاص بالاردوينو يسمي (Arduino IDE: Intergrated Development Environment).

حيث تتفق كل أنواع الاردوينو في المكونات العامة وتتميز عن بعضها في بعض المكونات الموضوعة للأغراض الخاصة فمثلاً في الاردوينو من النوع Nano يوجد عدد متحكمة اصغر من باقي الأنواع وتتناسب مع حجمه الصغير وعدد المداخل الأقل وفي هذا المشروع تم استخدام اردوينو من النوع UNO وهو النوع الموضح في الشكل(2-1) التالي:.[7].



الشكل (2-1) يبين أجزاء ومكونات الاردوينو من النوع UNO

(2-12-1) مداخل ومخارج التحكم الرقمية (Digital pins):~

يمكن تخصيص أي من الخطوط الرقمية (من 1 إلي 14) كمدخل أو كمخرج وذلك باستخدام الأوامر البرمجية بحيث يكون في حالة عمل أو متوقف (ON\OFF).

(2-12-2) ضوء الطاقة(power LED):~

وهو عبارة عن ضوء صغير في طرف البورد يضئ عند توصيل الاردوينو بمصدر الطاقة ويعمل أيضاً عند رفع البرنامج من الحاسب إلي المتحكمة.

(2-12-3) المعاج الدقيق:~

المتحكمة الصغيرة أشبه بلوحة حاسب آلي صغير الحجم وتحتوي علي متحكمة من النوع (ATmega 328) وبها معالج (16 MHz) وذاكرة كلية تساوي (32 KB) والذاكرة تنقسم إلي ثلاثة أقسام هي :-

- (Boot loadre) : البرمجية المسئولة عن كيفية فهم الدائرة للغة البرمجة (ArdinoC) وتكون مساحتها 2% من مساحة الذاكرة.
- (EEPROM) : الذاكرة المسئولة عن تسجيل بعض المتغيرات بصورة دائمة داخل المتحكمة وتظل محتفظة بقيمتها حتى بعد فصل الكهرباء وتكون في مساحة 3% من مساحة الذاكرة.
- (SRAM) : تعتبر الذاكرة المستخدمة في تسجيل المتغيرات بصورة مؤقتة وتمثل6% من مساحة الذاكرة.

- (Flash disk) : مساحة تخزينية تستخدم في تخزين البرنامج الذي سيكتب لتشغيل المتحكمة وتكون علي مساحة 89% من مساحة الذاكرة

(2-12-4) مداخل ومخارج التحكم التماثلية (Analog pins):~

يمكن تخصيص أي من الخطوط التماثلية (من A0 إلي A5) كمدخل أو كمخرج وذلك باستخدام الأوامر البرمجية بحيث تعطي قيم غير ثابتة تتراوح بين القيمة العليا للجهد المعطي والصفر وتتناسب هذه الخطوط مع اغلب الحساسات كمداخل لحساس الحرارة مثلاً

(2-12-5) مخارج الطاقة (power pins):~

وتحتوي هذه المخارج علي قيم مختلفة للجهد5V-3.3V ومخرج للأرضي (GND).

(2-12-6) مدخل الطاقة (DC Input):~

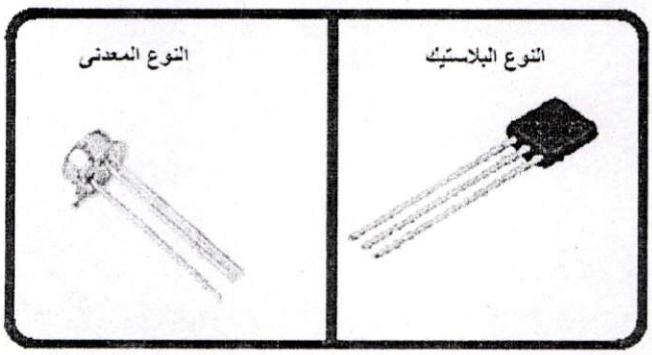
وهو عبارة عن مدخل للطاقة بحيث يتم توزيعها علي المخارج الموجودة في البورد ويمكن تغذية هذا المدخل علي جهد 12V-7V وذلك عن طريق محول جهد مخصص لبورد الاردوينو.

(2-12-7) منفذ التوصيل مع الحاسب (USB):~

وهذا المنفذ يتيح لبورد الاردوينو التوصيل مع أي حاسب عن طريق كيبل (USB) ويتم من خلاله تحميل البرمجة للمتحكمة كما انه يمكن إمداد المتحكمة بالطاقة من خلاله وأيضاً يمكن استخراج النتائج علي شاشة الحاسب.[7].

(2-13) حساس الحرارة LM35:-

يعتبر حساس الحرارة LM35 من أشهر وابسط حساسات الحرارة الالكترونية المتوفرة حالياً كما انه مناسب جداً لكل المشاريع الصغيرة والكبيرة وهنالك نوعان لهذا الحساس كما موضح في الشكل(2-2) التالي:



الشكل(2-2) يبين أنواع حساس الحرارة

(2-13-1) مميزات الحساس LM35:~

- صغر الحجم.
- قلة الانبعاثات الحرارية.
- نسبة خطا صغيرة جداً.
- يتميز بمدي حراري واسع.
- مقاومة خرج صغيرة جداً.
- يعمل علي فولتية صغيرة.
- يمكنه العمل علي نظم القياس المختلفة (المئوية _ الفهرنهايتية _السيليوز).

حيث يتم تحديد نظام القياس المتبع في عملية البرمجة علي حسب المعادلة الموضوعة علي البرنامج فمثلاً في هذا المشروع تم استخدام نظام السيليوز كما موضح في المعادلة التالية:

input = (LM35*5000)/1024

celsius = input/10

حيث:

Input == تمثل دخل الحساس.

LM35 == تمثل خرج الحساس.

Celsius == درجة الحرارة الحقيقية مقاسه بالسيليوز.

.[8].

(2-2-3)عيوب الحساس LM35:~

لهذا الحساس عيب واحد وهو:

- لا يتحمل التعريض المباشر للهب.

(2-14)المضخات PUMPS:-

تعتبر المضخة آلة ميكانيكية في الأساس وتعمل علي نقل السوائل من مستوي اقل (مستوي السحب) إلي مستوي اعلي (مستوي الضخ).

وهي من ناحية التكوين تتكون من جزئين هما:

- جزء طلمبة:

وهو الجزء الفعال في المضخة ويكون ملامس للسائل.

- جزء المحرك:

وهو الجزء الذي يولد الحركة ويمكن أن يكون ميكانيكي مثل (محرك ديزل أو محرك بخاري) أو كهربي مثل(محرك AC أو محرك DC).[9].

(2-14-1)المحركات الكهربية:~

المحرك الكهربائي هو جهاز كهرومغناطيسي يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية ، وهو النواة الأساسية لأي نظام قيادة كهربائية ، ويعد الأول من حيث الأهمية في أي نظام قيادة كهربائية حيث تبنى دائرة القيادة لتحقق التلائم بين متطلبات المحرك ومواصفات منبع التغذية .

تنقسم المحركات الكهربائية بناء على نوع الكهرباء المستخدمة إلى:

- محركات تعمل بالتيار المستمر.
- محركات تعمل بالتيار المتردد و تنقسم إلى محركات متزامنة ومحركات حثيه.

(2-15) المرحلات (Relays):-

هو من أقدم واهم العناصر الكهربائية وهو عنصر كهرومغناطيسي، أي انه يحتاج تيار كهربائي لإنتاج مغناطيسي كافي لجذب التلامسات ويعمل كما لو كان كمفتاح كهربائي.

(2-15-1) مكونات المرحل:~

يتكون المرحل من ملف كهربائي ملفوف حول قضيب من الحديد وأيضاً ومجموعة من النقاط الكهربائية التي تفتح وتغلق.

(2-15-2) نظرية عمل المرحل:~

عندما يكون المرحل في الوضع الطبيعي (لا يوجد تيار في الملف) تكون النقاط طبيعية أي أن النقاط الفاتحة تكون فاصلة للتيار أما النقاط المغلق موصلة للتار في الدائرة.

(2-15-3) أهم تصنيفات المرحل (بحسب عدد النقاط):~

- مرحل يحتوي علي نقطة تلامس واحدة وهذا النوع يعمل كمفتاح أحادي.
- مرحل يحتوي علي نقطتي تلامس ويعمل كعدد من المفاتيح في الدائرة الواحدة.[8].

(2-16) المقاومات الكهربائية:-

المقاومة الكهربائية هي عنصر كهربي له قدرة معينة ووظيفته مقاومة مرور التيار في الدائرة الالكترونية وتنقسم إلي نوعين (من حيث القيمة) وهما:

(2-16-1) المقاومة ذات القيمة الثابتة:~

وهي مقاومات ذات قيمة معينة وثابتة ولا يمكن تغيرها ويمكن معرفة قيمته عن طريق الألوان الموجودة في الغلاف الخارجي للمقاومة مع وضع هامش خطاء لكن الطريقة السهلة والمعتادة عن طريق قياس قيمتها الفعلية وذلك عن طريق أجهزة القياس المعروفة.

(2-16-2) المقاومة ذات القيمة المتغيرة:~

وهي مقاومة ليس لها قيمة ثابتة وإنما لها حد أقصي حيث تبدأ من الصفر إلي الحد الأقصي المحدد لها ويمكن ضبطها علي عدد من الدرجات عن طريق توصيل طرفيها مع جهاز القياس ثم تحريك المؤشر الموجود علي المقاومة ومراقبة قراءة الجهاز حتى يصل إلي القيمة المطلوبة.**[10]**.

(2-17) **الترانزستور:-**

الترانزستور هو عنصر الكتروني ويعتبر من أشباه الموصلات يستخدم في الدوائر الالكترونية للربط بين دائرتين مختلفتين في التيار حيث تكون احدي الدائرتين تتحكم في الأخرى، وللترانزستور ثلاث أرجل وهم:

- الباعث (emitter)

ويتم توصيلة مع مصدر الجهد للدائرة المراد التحكم بها.

- القاعدة (base)

هذا الطرف من الترانزستور يوصل مع دائرة التحكم.

- المجمع(collector)

ويوضع هذا الطرف مع الأرضي للدائرتان.**[11]**.

(2-15) محول الطاقة:-

محول الطاقة هو المكون الأساسي في جميع الدوائر الالكترونية حيث انه يعتبر مصد الطاقة لكل العناصر الالكترونية الموجودة في الدائرة ، ووظيفته الأساسية هي تحويل الطاقة الكهربائية للشكل الذي يتناسب مع كل عنصر الكتروني في الدائرة فهو غالباً ما يقوم بتحويل التيار المتردد إلي تيار ثابت بجهود مختلفة.[8]

الفصل الثالث

التصميم

الفصل الثالث

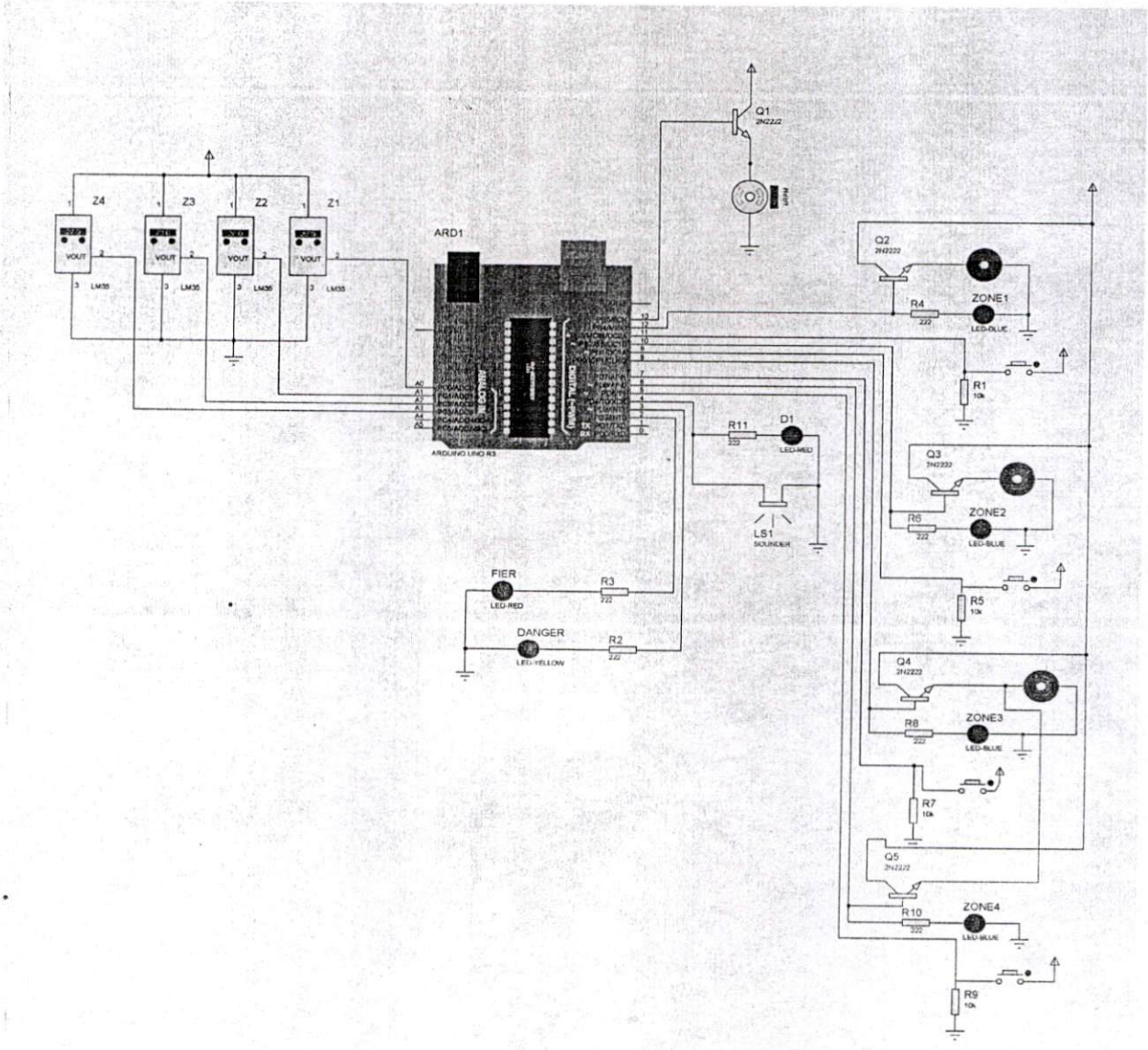
التصميم

(3-1) مكونات الدائرة العملية :-

- Arduino Uno
- حساس الحرارة LM35
- DC motor
- DC fan
- ترانزستور (2N2222)
- LED(RED / YELLOW)
- SOUNDER
- BUTTON
- POWER
- GROUND

ويكون توصيل المواد كما موضح في الشكل (3-3) حيث يوضح الدائرة العملية للمشروع علي برنامج المحاكة .

(3-2) دائرة المشروع:



الشكل (3-1) يوضح الدائرة العملية للمشروع

الفصل الرابع

النتائج

الفصل الرابع

النتائج

(4-1) النتائج العملية:-

بعد التأكد من عمل الدائرة بالصورة المثالية تم التركيب في الصورة الحقيقية (بيئة عمل تحاكي البيئة الحقيقة) ومن المقرر للمشروع العمل بالصورة التي تمت في مراحل التجربة وذلك عن طريق اكتشاف الحريق والبدء بإنزار ومقاومة الحريق كما هو محدد يتكون العمل من عدد من الخطوات

(4-1-1) خطوات العمل:-

تم تقسيم المشروع إلي أربعة مساحات (حيز) بحيث تختلف درجة الخطورة في كل حيز عن الحيز الأخر فمثلاً درجة خطورة المكاتب تختلف عن درجة خطورة موقف السيارات.

عند بدء تشغيل الدائرة يتم قياس الحرارة بواسطة الحساسات الموجودة في كل حيز ومقارنتا بالقيم العليا لدرجة الحرارة المسموحة فإذا زادت عن الحد الأول لدرجة الحرارة يعطي انزار مرئي في غرفة التحكم ويمثل الإنزار (Danger) وهذه إشارة لمشغل النظام بان الحرارة قد زادت عن الدرجة الطبيعية فإذا لم يتم معالجة الحرارة واستمر في الزيادة حتى تصل إلي الحد الثاني (Fire) يقوم النظام بالعمل علي الحيز المقصود بحيث يبدأ

بتفعيل إضائة الطوارئ وسماعات الإنزار والمضخة المناظرة للحيز الذي زادت درجة الحرارة به.

ومن وسائل مكافحة الحريق مروحة السلم بحيث تعمل مصاحبة لكل حيز وذلك للمساعدة في الإخلاء .

ويستمر النظام في العمل حتى يتم التدخل يدوياً والضغط علي مفتاح إعادة ضبط (Re set Button) فعند الضغط علي هذا المفتاح يجب التأكد من أن الحريق قد تم إخماده بالكامل .

في حالة اكتشاف الحريق عن طريق الإنسان قبل الحساس يوجد مفتاح ضغط خاص بكل حيز يعمل علي تفعيل النظام بالكامل من غير إنزار غرفة التحكم الخاص بـــ(Danger) ويتم إيقافه بنفس الطريقة التي يتم التوقف بها في حالة العمل من الحساس .

الفصل الخامس

الخاتمة والتوصيات

الفصل الخامس

الخاتمة والتوصيات

(5-1)الخـــاتمة:-

تم في هذا المشروع تصميم وتنفيذ الدائرة العملية لنظام مكافحة الحرائق في المنشاة مع توضيح الخصائص العملية للدائرة وقد تمت البرمجة عن طريق لغة البرمجة (arduino c)

(5-2)التوصـــــيات:-

وبعد تنفيذ هذا المشروع نوصى بتنفيذ هذا المشروع علي منشأة اكبر وذلك باستخدام احدي الطرق الآتيه:

- اردوينو زات عدد أرجل أكثر من الاردوينو المستخدم ومثال لهذا النوع arduino mega حيث يتميز هذا النوع بأكبر عدد مخارج.
- عدد اكبر من الاردوينو في المبني مثل استخدام arduino uno لكل طابق.
- اردوينو اصغر لكل حيز مثل استخدام arduino nano لكل غرفه .

المراجع:~

[1] مصطفي صلاح محمد عيسي – نظام مكافحة الحريق. – مفتوح المصدر – النسخة الأولي 2009 .

[2] احمد الحديدي –أنظمة انزار وكشف الحريق – موقع كتب – النسخة الأولي 2008 .

[3] تامر القباعي– نظام إنزار الحريق في المنشآت– مفتوح المصدر – النسخة الثانية – 2008.

[4] تامر القباعي– أنظمة الإطفاء التلقائية – مفتوح المصدر – النسخة الثانية – 2008 .

[5] محمد حسن شايب– دورة تصميم أنظمة مكافحة الحريق– ABDELBARY CENTER – النسخة الأولي 2014.

[6] عيد فتحي– التعرف علي المايكروكنترولر– مفتوح المصدر – النسخة الثانية 2011

[7] عبد الله علي عبد الله– simplify arduino – مفتوح المصدر – النسخة الاولي 2013

[8] عبد الله علي عبد الله– دليل محاكة الاردوينو– مفتوح المصدر – النسخة الاولي 2013.

[9] ثيراجا– تكنلوجيا المضخات – مفتوح المصدر – النسخة الثانية – 2008 .

[10] http://genotronex.com

[11] http://on semi.com

[12] http://Arduino Iraq.com

الملاحق

الملاحق

البرنامج المستخدم:~

```
/*-----------------------------------------------
-------

Program: Control In Fire Fighting System By Microcontrolle

Hardware: Arduino UNO with Transistors and Relays to control in
System

Software: Developed useng Arduino 1.6.3 software
          shuld be compatidle with Arduino1.0+

date:     20/10/2015

-----------------------------------------------
----- */
```

```
float ZONE1=0;

float ZONE2=0;

float ZONE3=0;

float ZONE4=0;

float input1=0;

float input2=0;

float input3=0;

float input4=0;

float celsius1=0;

float celsius2=0;

float celsius3=0;

float celsius4=0;

const int danger_cond_low =30;

const int danger_cond_high =55;

const int fire_cond_low =56;

const int fire_cond_high =90;

const int buttonPin1 = 11;

const int buttonPin2 = 9;
```

```
const int buttonPin3 = 7;

const int buttonPin4 = 5;

int val1;

int val2;

int val3;

int val4;


void setup(){

Serial.begin(9600);

pinMode(A0,INPUT);

pinMode(A1,INPUT);

pinMode(A2,INPUT);

pinMode(A3,INPUT);

pinMode(buttonPin1, INPUT);

pinMode(buttonPin2, INPUT);

pinMode(buttonPin3, INPUT);

pinMode(buttonPin4, INPUT);

pinMode(3, OUTPUT);
```

```
  pinMode(2,OUTPUT);
  pinMode(13,OUTPUT);
  pinMode(12,OUTPUT);
 pinMode(10,OUTPUT);
 pinMode(8,OUTPUT);
 pinMode(6,OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  beep(50);
  beep(50);
  beep(50);
 }

void loop(){
  beep(200);

val1 = digitalRead(buttonPin1);
val2 = digitalRead(buttonPin2);
```

```
val3 = digitalRead(buttonPin3);

val4 = digitalRead(buttonPin4);


ZONE1 = analogRead(A0);

ZONE2 = analogRead(A1);

ZONE3 = analogRead(A2);

ZONE4 = analogRead(A3);

input1 = (ZONE1*5000)/1024;

celsius1 = input1/10;

input2 = (ZONE2*5000)/1024;

celsius2 = input2/10;

input3 = (ZONE3*5000)/1024;

celsius3 = input3/10;

input4 = (ZONE4*5000)/1024;

celsius4 = input4/10;


if(celsius1 >=danger_cond_low && celsius1 <= danger_cond_high){

digitalWrite(3,HIGH);
```

```
}

.

if(celsius1 >=fire_cond_low && celsius1 <= fire_cond_high){

digitalWrite(2,HIGH);

digitalWrite(13,HIGH);

digitalWrite(12,HIGH);

digitalWrite(4,HIGH);

delay (200);

digitalWrite(4,LOW);

delay (200);

}


if (val1 == HIGH)

{

digitalWrite(2,HIGH);

digitalWrite(13,HIGH);

digitalWrite(12,HIGH);

digitalWrite(4,HIGH);
```

```
}

if(celsius2 >=danger_cond_low && celsius1 <= danger_cond_high){
 digitalWrite(3,HIGH);
}

 if(celsius2 >=fire_cond_low && celsius1 <= fire_cond_high){
 digitalWrite(2,HIGH);
 digitalWrite(13,HIGH);
 digitalWrite(10,HIGH);
 digitalWrite(4,HIGH);
}

 if (val2 == HIGH)
 {
 digitalWrite(2,HIGH);
 digitalWrite(13,HIGH);
digitalWrite(10,HIGH);
```

```
  digitalWrite(4,HIGH);
 }

  if(celsius3 >=danger_cond_low && celsius1 <= danger_cond_high){
  digitalWrite(3,HIGH);
 }

  if(celsius3 >=fire_cond_low && celsius1 <= fire_cond_high){
 digitalWrite(2,HIGH);
  digitalWrite(13,HIGH);
 digitalWrite(8,HIGH);
  digitalWrite(4,HIGH);
}

 if (val3 == HIGH)
 {
 digitalWrite(2,HIGH);
 digitalWrite(13,HIGH);
```

```
  digitalWrite(8,HIGH);
  digitalWrite(4,HIGH);
 }

  if(celsius4 >=danger_cond_low && celsius1 <= danger_cond_high){
 digitalWrite(3,HIGH);
 }

 if(celsius4 >=fire_cond_low && celsius1 <= fire_cond_high){
 digitalWrite(2,HIGH);
 digitalWrite(13,HIGH);
 digitalWrite(6,HIGH);
 digitalWrite(4,HIGH);
}

 if (val4 == HIGH)
 {
digitalWrite(2,HIGH);
```

```
digitalWrite(13,HIGH);
digitalWrite(6,HIGH);
digitalWrite(4,HIGH);
}

Serial.print("Temperature in zone1: ");
Serial.print(celsius1);
Serial.println(" degrees C");
Serial.println("_ _ _ _ _ _ _ _ _ ");

Serial.print("Temperature in zone2: ");
Serial.print(celsius2);
Serial.println(" degrees C");
Serial.println("_ _ _ _ _ _ _ _ _ ");

Serial.print("Temperature in zone3: ");
Serial.print(celsius3);
```

```
Serial.println(" degrees C");
Serial.println("_ _ _ _ _ _ _ _ _ ");

Serial.print("Temperature in zone4: ");
Serial.print(celsius4);
Serial.println(" degrees C");
Serial.println("_ _ _ _ _ _ _ _ _ ");
}
void beep(unsigned char delayms){
  analogWrite(4, 20);
  delay(delayms);
  analogWrite(4, 0);
  delay(delayms);
}
```