بسم الله الرحمن الرحيم

Control system of window air conditioner by using microcontroller

إعداد :

آدم علي آدم حامد

عمر حسن احمد حسن

محمد عبد الجليل عبد الماجد

بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس مرتبة الشرف

في الهندسة الكهربائية و الإلكترونية / قدره

قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية

كلية الهندسة و التقنية

جامعة وادي النيل

فبراير– 2016م

المستخلص(Abstract) :

يوضح هذا المشروع تصميم و تنفيذ دائرة بإستخدام المتحكم الدقيق Atmega32 تقـوم بالتحكم في درجة حرارة مكان ما، فإذا زادت درجة حرارة المكان عن درجـة الحـرارة المضبوطة بواسطة لوحة المفاتيح يتم تشغيل التكييف و أن قلت عن ذلك إلي دْرجه معينه يتم فصله ، على أن يتم عرض قيمة درجة الحرارة الحالية وكذلك القيمة المضبوطة على شاشه LCD .

الآيـــة

(وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون

وستردون إلى عالم الغيب والشهادة فينبئكم بما

كنتم تعملون)

صدق الله العظيم

التوبة الآية 105

الإهـــداء

إلهـــي لا يطيـــب الليـــل إلا بشـــكرك ولا يطيـــب النـــهار إلا بطاعتـــك ولا تطيـــب اللحظـــات إلا بـــذكرك ولا تطيـــب الآخره إلا بعفوك ولا تطيب الجنه إلا برؤيتك

الله جـل جلاله . .

إلى من بلغ الرساله وأدى الأمانه ونصح الأمه إلى نبي الرحمه

سيدنا محمد صلي الله عليه وسلـم . . .

إلي من كلله الله بالهيبه و الوقار إلي من علمني العطاء بدون إنتظار إلي من احمل اسمه بكل افتخار أرجو من الله ان يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار و ستبقى كلماتك نجوم اهتدي بها اليوم و في الغد و إلي الأبد .

والدي العزيز . . .

إلي ملاكي في الحياه إلي معنى الحب و إلي معنى الحنان و التفاني إلى بسمه الحياه و سر الوجود الى من كان دعائها سر نجاحي و حنانها بلسم جراحي إلى أغلى الحبايب

أمي الحبيبه . . .

الآن تفتح الاشرعه و ترفع المرساه لتنطلق السفينه في عرض بحر واسع هو بحر الحياه و في هذه الظلمه لا يضئ إلا قنديل الذكريات ، ذكريات الأخوه البعيده ، إلى الذين أحببتهم و أحبوني .

زملائي الأعزاء . . .

الشكر و العرفان

في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع ليفكر قبل أن يخط الحروف ، ليجمعها في كلمات ، تتبعثر الأحرف ، وعبثا أن يحاول تجميعها في سطور .

سطور كثيرة تمر في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلا من الذكريات ، وصور تجمعنا برفاق كانوا إلى جانبنا .

فواجب علينا شكرهم ووداعهم ونحن نخطو خطوتنا الأولى في غمار الحياه . . . ونخص بجزيل الشكر والعرفان كل من أشعل شمعه في دروب علمنا والي من وقف على المنابر وأعطى من حصيله فكره لينير دربنا .

إلى الأساتذه الكرام في كليه الهندسه والتقنيه وكل من ساهم وساعد ولم يبخل علينا بجهد في سبيل إعداد هذا المشروع وتتوجه بالشكر الجزيل إلى :

الأستاذه : عبير علي سر الختم

التي تفضلت بالإشراف على هذا المشروع فجزاها الله عنا كل خير ولها منا كل الود والاحترام وكذلك لا يفوتنا ان نشكر

الباشمهندس : هشام عثمان

على ما قدم لنا وما افادنا به من توجيهات فله منا أجمل شكر مع تمنياتنا له دائما بالتوفيق والسداد . .

الباحثون

فهرس المحتويات

الموضوع رقم الصفحة

المستخلص I

الآيـــــه..... II

الاهــداء..... III

الشكروالعرفان..... VIII

فهرس المحتويات..... VIII

فهرس الاشكال VIII

الفصل الاول : المقدمة

(1-1) المقدمة 1

(2-1) الهدف من البحث 1

(3-1) بنيه البحث 2

الفصل الثاني : مقدمه عن تكييف الهواء

(1-2) تكييف الهواء 3

(1-1-2) الغرض من تكييف الهواء 4

(2-1-2) عمليات تكييف الهواء المختلفة 5

(3-1-2) التبريد 5

(4-1-2) التخلص من الرطوبة الزائدة..... 5

(3-1-2) التبريد 5
(4-1-2) التخلص من الرطوبه الزائده..... 5
(5-1-2) التدفئه 5
(6-1-2) زيادة الرطوبه 6
(7-1-2) تنقيه الهواء 6
(8-1-2) توزيع الهواء 6
(9-1-2) تحريك الهواء 6
(10-1-2) التهويه 7
(2-2) مكيفات الهواء الشباكيه 7
(1-2-2) انواع وحدات التكييف الشباكيه 7
(2-2-2) وحدات تكييف شباكيه للتبريد فقط 7
(3-2-2) نظام التبريد 8
(4-2-2) نظام دورة الهواء 8
(5-2-2) دورة التبريد 8
(6-2-2) مكونات دائره التبريد 10
(1-6-2-2) الضاغط 10
(2-6-2-2) المكثف 11
(3-6-2-2) المجفف او المرشح 12
(4-6-2-2) الانبوبه الشعريه 12
(5-6-2-2) المبخر 13

الفصل الثالث : الأسس النظرية

(1-3) مقدمه 14

(2-3) مكونات المتحكم الدقيق 15
(3-3) مميزات المتحكم الدقيق 17
(4-3) استخدامات المتحكمات الدقيقه..... 18
(5-3) انواع الذاكره في المتحكمات 19
(6-3) معنى Interface 19
(7-3) الشركات المصنعه للمتحكمات الدقيقه 20
(8-3)خصائص المتحكمات الدقيقه..... 21
(1-9-3) مميزات المتحكمه Atmega32..... 23
(10-3) برمجه المتحكمات الدقيقه AVR 29
(1-10-3) برنامج BASCOM – AVR 29
(2-10-3) كيفيه التعامل مع البرنامج 30
(11-3) AVR Programmer 31

الفصل الرابع : مكونات المشروع

(1-4) الحساس..... 33
(1-1-4) الحساسLM35..... 33
(2-4) الشاشات LCD..... 34
(1-2-4) توصيل الشاشه LCDبالمتحكم الدقيق 35
(2-2-4) برمجه الشاشهLCD في BASCOM..... 36
(3-4) لوحة المفاتيح Key Board 38
(1-3-4) برمجه لوحة المفاتيح في BASCOM..... 40
(4-4)ULN 2003A Driver..... 40
(1-4-4) الأرجل و الأقطاب 41

(2-4-4) وظائف الأرجل 41

الفصل الخامس : التصميم و الإختبار

(1-5) شرح عمل الدائره 42

(2-5) البرمجه 43

(3-5) شرح تعليمات البرنامج 43

الفصل السادس : النتائج والتوصيات

(1-6) النتائج 55

(2-6) التوصيات 55

المراجع 56

فهرس الاشكال

الشكل **رقم الصفحه**

(1-2) دوره التبريد في المكيفات الشباكيه 10

(1-3) أقطاب المتحكم الدقيق Atmega32..... 26

(2-3) المتحكم الدقيقAtmega32..... 27

(3-3) AVR Programmer 32

(1-4) الحساسLM35..... 34

(2-4) شاشة LCD 35

(3-4) لوحة مفاتيح (4*4) 39

(4-4) مخطط أرجلULN2003 41

(1-5) حالة الدائره في وضع التشغيل 53

(2-5) حالة الدائره في وضع الإيقاف 54

الفصل الأول

المقدمه

الفصل الأول

المقدمـــــه

(1-1) المقدمة :

إن قياس درجه الحرارة يعتبر من أهم الأشياء في جميع المجالات الطبيـــة و الهندســـية لاسيما في المجالات الصناعية وغيرها ، و لما كانت هنالك اهميه كبيره لدرجه الحـــراره في شتى ضروب الحياه ، كان لابد من تصميم و تطوير نظم تحكم قادره على المحافظـــه على درجات الحراره ضمن مدى حراري معين .

و يمكن تصميم تلك النظم ميكانيكيـــا بإســـتخدام الثيرومســـتات او إلكترونيـــا بواســـطه المتحكمات الدقيقه و التي تتميز بالدقه العاليه في الـــتحكم و كـــذلك مرونـــه التشـــغيل و اقتصاديه التكلفه .

(1-2)الهدف من البحث :

يهدف هذا المشروع إلي تصميم و تنفيذ نظام تحكم لدرجه الحراره على وحـــده التكييـــف الشباكيه بإستخدام المتحكم الدقيق .

(1-3) بنيه البحث :

يحتوي البحث على خمسه فصول ، الفصل الاول يشمل مقدمه عامه عن البحث و كذلك الهدف من المشروع ، والفصل الثاني يستعرض مقدمه عن تكييف الهواء و الغرض من التكييف و عملياته المختلفه و كيفيه معالجه الرطوبه الزائده و عمليات التدفئه و التهويه و تنقيه و توزيع الهواء و كذلك فكره عامه عن مكيفات الهواء الشباكيه و انواعها و مكوناتها و دوره التبريد ، بينما يحتوي الفصل الثالث على الأسس النظريه و مقدمه عامه عن المتحكمات الدقيقه و مكوناتها و مميزاتها و خصائصها و كذلك يستعرض المتحكمه Atmega32 بصوره خاصه، وكيفيه برمجتها ، كما يشمل الفصل الرابع مكونات المشروع مثل الحساس و الشاشه و لوحه المفاتيح و غيرها و كذلك طرق تعريفها و برمجتها على برنامج Bascom، أما الفصل الخامس يحتوي على شرح البرنامج ودائره تنفيذ البرنامج في بيئه البرنامج Bascom ، أما الفصل السادس يتضمن النتائج و التوصيات ومن بعده تأتي الملاحق وهي خاتمه البحث.

الفصل الثاني

تكييف الهواء

الفصل الثاني

تكييف الهواء

(2-1) مقدمه عن تكييف الهواء :

التعريف الشامل لتكييف الهواء يعني التحكم في هواء الحيز وتكييف هوائه إما لراحة الإنسان أو لتحقيق الشروط الإنتاجيه في بعض الصناعات والزراعات وكذلك الأبحاث العلميه .

وبمعني آخر هو التحكم في درجه الحرارة والرطوبة النسبية والتنقيه والتوزيع للهواء حسب المواصفات الموضوعه من قبل المصمم الذي يقوم بتصميم نظام توزيع الهواء لمكان ما ويمكن إضافه عمليات أخرى كالتحكم في الضغط أو التعقيم حسب الغرض المستخدم .

اما التعريف حسب جمعيه مهندسي التدفئه والتبريد وتكييف الهواء الأمريكيه (ASHRAE) بأنه العمليات التي يعالج بها الهواء وفي الوقت نفسه يتم تنظيم درجه حرارته ونسبه رطوبته وتنقيته وتوزيعه ليفي بمتطلبات الحيز المكيف .

(2-1-1) الغرض من تكييف الهواء :

هو تهيئه ظروف مناخيه يشعر فيها الإنسان أو الحيوان بالراحه او عدم الضيق نتيجة لارتفاع درجه الحراره أو الرطوبه وينطبق ذلك علي تهيئة الظروف المناخيه التي يستخدم فيه تكييف الهواء ليناسب عمليه انتاجيه ما ، وتتضح أهميه تكييف الهواء لعدة أسباب فمثلا الحراره الناتجه عن الشمس في فصل الصيف والتي تجعل الظروف المناخيه صعبه

وكذلك الإضاءه والأجهزه الكهربيه قد تؤدي إلى ارتفاع غير مرغوب في درجه الحراره وكذلك الازدحام يؤدي إلى عدم توفر كميه الهواء اللازمه للتهويه مما يؤدي إلى عدم الشعور بالراحه وفتح النوافذ للتهويه وقد يدخل هواء محملا بالأتربه مما يعرض صحة الإنسان للخطر وبالتالي عدم الإستفاده من فتح النوافذ وكذلك في فصل الشتاء تكون درجه الحراره الخارجيه منخفضه جدا مما يؤدي إلى الشعور بالبرد .

إذا الغرض من تكييف الهواء هو توفير المناخ المريح لمعظم شاغلي المكان المكيف بالهواء .

(2-1-2) عمليات تكييف الهواء المختلفه :

يقصد بها العمليات التي تتم بها معالجة الهواء حتى يكون مناسبا وملائما للمجالات المختلفه التي يستخدم فيها الهواء المكيف وهذه العمليات هي :

(2-1-3) التبريد :

وهي عمليه تتم لتخفيض درجه حرارة الهواء الى درجة حراره مناسبه .

(2-1-4) التخلص من الرطوبه الزائده :

تقترن دائما هذه العمليه بعملية التبريد لأن الهواء الساخن يكون قابلا لحمل المزيد من الرطوبه " وهي عباره عن وجود بخار ماء في الهواء ". وتتم عمليه التخلص من الرطوبه الزائده خلال مرور الهواء الساخن علي ملفات التبريد ويتم تكييف جزء من الرطوبه وتنفصل عن الهواء في صورة قطرات ماء.

(2-1-5) التدفئه :

وهي عكس عملية التبريد حيث يقصد بها زيادة درجة حرارة الهواء للحيز المراد تكييفه .

(2-1-6) زيادة الرطوبه :

تقترن هذه العمليه بالتدفئه، حيث أن الاحتياج للتدفئه عندما تكون درجة الحراره الخارجيه منخفضه ويكون الهواء في هذه الحاله أكثر جفافا لذلك نحتاج إلى زيادة الرطوبه التي يحملها الهواء داخل المكان المراد تكييفه .

(2-1-7) تنقية الهواء :

المقصود بهذه العمليه هو ترشيح الهواء وتنقيته من الأتربه والأوساخ والأدخنه الضاره التي يحملها .

(2-1-8) توزيع الهواء :

يجب أن يتم توزيع الهواء داخل المكان المكيف بطريقه سليمه تسمح بعدم وجود فرق بين درجات الحراره بين موضع وأخر داخل المكان .

(2-1-9) تحريك الهواء :

يقصد بهذه العمليه أن تكون سرعة الهواء داخل المكان المكيف تسمح بتقليب الهواء بطريقه غير مزعجه .

(2-1-10) التهويه :

وهي عملية تجديد جزئي لهواء المكان والغرض منها هو التخلص من الأدخنه الضاره التي قد تنتج عن الأبخره والروائح نتيجة عملية الطهي أو الأبخرة الناتجه عن التفاعلات الكيميائيه قي المختبرات أو من الصناعات وكذلك لإمداد الأماكن بالاوكسجين اللازم لتنفس الموجودين داخل المكان .

(2-2) مكيفات الهواء الشباكية :

مكيفات الهواء الشباكيه لها أنواع عديده حسب الغرض .

(2-2-1) أنواع وحدات التكييف الشباكيه :

- وحده تكييف شباكيه للتبريد فقط .
- وحدات تكييف شباكيه للتبريد والتسخين بواسطة سخانات كهربيه .
- المضخات الحراريه وهي وحدات تقوم بالتبريد والتسخين بواسطة عكس الدورة .

(2-2-2) وحدات تكييف شباكية للتبريد فقط :

تعمل مكيفات الهواء الشباكيه بواسطة تبريد (فريون-22) عند درجة حرارة تبخير لوسيط التبريد 4 درجه مئوية لذلك يقوم المكيف بخفض درجه حرارة الهواء الدائر في الغرفة المراد تكييفها 11 درجه مئوية .

(2-2-3) نظام التبريد :

عباره عن دائرة تبريد إنضغاطيه عاديه تتكون من الضاغط والمكثف والمجفف (المرشح) والأنبوبه الشعرية والمبخر .

(2-2-4) نظام دورة الهواء :

يعمل أولا : على إدارة الهواء الموجود بالغرفة عبر المبخر وذلك بمساعده مروحه طارده مركزيه منخفضة الضوضاء .

ثانيا : سحب الهواء الخارجي ودفعه داخل جسم المكيف لتهوية الضاغط وتبريد المكثف وذلك بمساعدة المروحه المحوريه المركبه علي المكثف المزوده بطوق عاكس بمحيط الريش .

(2-2-5) دورة التبريد :

تتكون الدورة الميكانيكيه من الأجزاء الأساسيه الأربعه التاليه :

- الضاغط
- المكثف
- الأنبوبه الشعريه
- المبخر

يتم ربط هذه الأجزاء مع بعضها بواسطة مواسير .

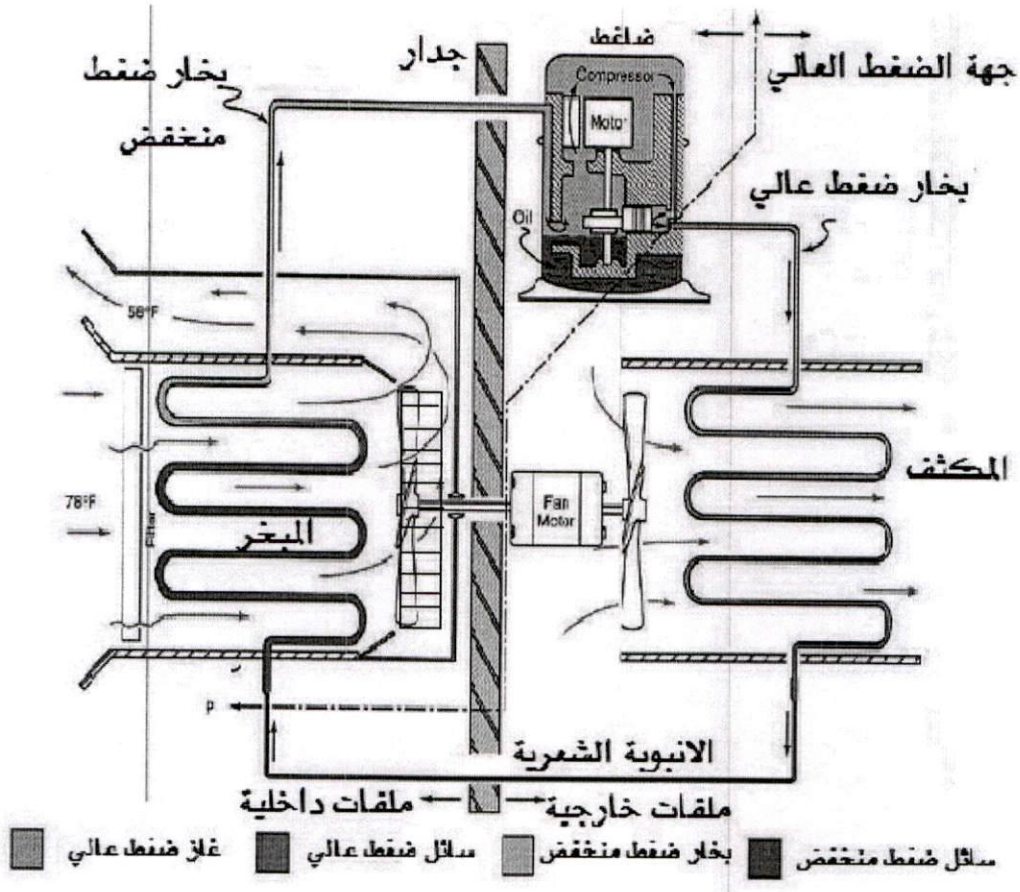
يقوم الضاغط بسحب وضغط وطرد مائع التبريد الذي يكون في حاله بخاريه وضغط مرتفع إلى المكثف حيث تطرد الحراره إلى الهواء الخارجي بواسطة مروحه تدفع الهواء عبر مكثف ونتيجه لذلك يتكاثف مائع التبريد ويتحول إلى سائل ويمر السائل بعد ذلك إلى الأنبوبه الشعريه حيث يتم تمدده من الضغط المرتفع ودرجه الحراره المرتفعه نسبيا إلى ضغط ودرجه منخفضتين .

سائل التبريد البارد يمر خلال ملف التبريد حيث يتم امتصاص الحراره من هواء الغرفه المراد تكييفها وتبخر مائع التبريد .

يقوم المكيف بسحب الهواء من الغرفه ويمرره عبر المرشح ثم المبخر حيث يتم تبريده وإزالة الرطوبه منه ثم يعاد إلى نفس الغرفه خالي من الغبار وبارد .

اما الماء المتكاثف فيجمع ثم يصرف خلال قنوات الصرف ، ومن جهه أخرى يتم سحب الهواء الخارجي من جانبي المكيف ليمتص الحراره من مائع التبريد بالمكثف وطردها إلى الهواء الخارجي .

وهكذا تستمر عمليه نقل الحراره من داخل الغرفه إلى خارجها حتى تصل درجه حرارة الهواء داخل الغرفه إلى درجه الحراره المطلوبه عندئذ يقوم منظم درجه الحراره (الثيرموستات) بفصل الضاغط وتستمر المروحه في العمل .



الشكل (2-1): يوضح دوره التبريد في المكيفات الشباكيه

(2-2-6) الأجزاء التي تتكون منها دائرة التبريد ووظيفة وطريقة عمل كل جزء منها :

(2-2-6-1) الضاغط :

الضاغط المستخدم في أجهزة المكيف الشباكيه هو من النوع المحكم الغلق الذي يكون فيه المحرك الكهربائي موصل مباشرة مع عمود إدارة الضاغط حيث يكون كل من المحرك

الكهربائي والضاغط موضوعان معا داخل جسم واحد مصنوع من الصلب المحكم الغلق ويملأ الجسم الموجود به المحرك والضاغط بالقدر الكافي من الزيت اللازم لعملية تزييت الأجزاء المتحركه وهذا الزيت لايحتاج إلى تغيير أو إضافة كميه أخرى طوال فترة عمر الضاغط الذي يعمل بحاله جيده ، ويلاحظ إنه في هذا النوع من الضواغط يتم تبريد ملفات محركه الكهربائي بواسطة بخار مركب التبريد الذي يمر فوقها عند قيام الضاغط بسحب بخار مركب التبريد من المبخر خلال دورانه.

- وظيفة الضاغط :

1- يعمل على سحب بخار مركب التبريد من المبخر .

2- رفع ضغط ودرجة حرارة غاز مركب التبريد ورفعه داخل المكثف .

(2-2-6-2) المكثف :

هو ملف مكون من مجموعه من مواسير نحاسيه مرتبه بإنتظام ومتصله مع بعضها بواسطة أكواع ، ومركب على هذه المواسير زعانف مصنوعه من الألمونيوم وتعمل على سهولة فقد الحراره من الملف إلى الهواء المحيط .

- وظيفة المكثف :

طرد الحراره من غاز مركب التبريد وتحويل هذا الغاز إلى سائل .

(2-2-6-3) المجفف أو المرشح :

هو انتفاخ نحاسي له فتحتان لدخول وخروج سائل وسيط التبريد ، وفي داخل هذا الانتفاخ توجد كرات(سيلكا جل) تمتص الرطوبه . أيضا يوجد مرشحان احدهما له ثقوب صغيره والآخر له ثقوب أدق وهما يحصران كرات السيلكا جل بينهما لمنع الشوائب والأوساخ من الدخول إلى المبخر .

- وظيفة المجفف أو المرشح :

1- إزالة الرطوبه من دائرة التبريد .

2- تنقية وسيط التبريد من أي شوائب قبل دخوله على الأنبوبه الشعريه .

(2-2-6-4) الأنبوبه الشعريه :

هي أنبوبه ذات قطر صغير مصنوعه من النحاس ولها طول محدد يصل بين مخرج المجفف ومدخل المبخر .

- وظيفة الأنبوبه الشعريه :

خفض ضغط وسيط التبريد من ضغط المكثف المرتفع إلى ضغط المبخر المنخفض .

(2-2-6-5) المبخر:

هو ملف تبريد الهواء وهو مكون من مجموعه من المواسير النحاسيه مرتبه بانتظام ومثبته في إطار معدني ومتصله مع بعضها بواسطة أكواع ومركب على هذه المواسير زعانف مصنوعه من الألمونيوم تعمل على سهولة امتصاص الحراره من الهواء المار على المبخر .

- وظيفة المبخر:

هي تبخير سائل مركب التبريد وتحويله إلى بخار نتيجة امتصاص الحرارة من الهواء المار خلال المبخر.

الفصل الثالث

الأسس النظريه

الفصل الثالث

الأسس النظريه

(3-1) مقدمه عن المتحكم الدقيق Microcontroller :

المتحكم الدقيق أصبح في السنوات الأخيره الماضيه من أهم العناصر الإلكترونيه وهذا يرجع الي اسباب عديده منها ، انه يمكن برمجته بحيث ينفذ أي شئ تريده و ليس هذا فقط بل يمكنك إعادة برمجته مرات عديده إذا طرأ على ذهنك تعديل تريد ان تضيفه ، بالإضافه إلى صغر حجمه وهذا ما يميزه عن الحاسوب ما جعله يحل محل الحاسوب في كثير من تطبيقات التحكم ، و المتحكم الدقيق يستخدم حاليا في كثير من التطبيقات و الصناعات ، فهو يستخدم في صناعه السيارات ، خاصه السيارات الحديثه التي تحتوي علي خاصية التحكم الآلي.

و يستخدم في صناعه الاجهزه المنزليه و لعب الاطفال و التحكم في الإنسان الآلي مثلا بلإضافه إلى استخداماته في عمليات التحكم المختلفه ، كالتحكم في درجه الحراره و التحكم في مستوى الماء و التحكم في انظمه الأمان التي توجد في المنازل و الشركات .

(2-3) مكونات المتحكم الدقيق :

هـي نفـس مكونـات الحاسـوب مـع بعـض الاخـتلاف فـي المسـميات و الأحجـام و الإمكانيات وهي عباره عن :

1 - المعالج Microprocessor :

يقوم بمعالجة الأوامر و البيانات المدخله و بناء عليها تكون المخرجات .

2- ذاكرة Ram :

و هي ذاكرة للتخزين المؤقت للبرنامج قيد التنفيذ .

3- ذاكرة Flash Memory :

وهي التي تقوم بتخزين البرنامج الذي يراد المتحكم الدقيق أن يقوم بتنفيذه .

4- مجوعـة كروت أو ما يسمى بالـ Interfaces :

- Ethernet interface والذي يستخدم في توصيل المتحكم الدقيق بالانترنت .
- LCD interface والذي يستخدم لتوصيل المتحكم بشاشات العرض LCD الصغيره .
- Serial and USB Interface واللذان يستخدمان في توصيل المتحكم الدقيق بالحاسوب أو توصيله بمتحكم دقيق آخر .

- ADC Interface والذي يستخدم لقراءة الإشارات التناظريه وذلك لان المعالج يتعامل فقط مع الاشارات الرقميه ولكي نجعله يتعامل مع الإشارات التماثلية يستخدم هذا الكرت (Interface) الذي يقوم بتحويل الإشاره التماثليه إلي نظيرتها الرقميه كي يستطيع أن يفهمها المعالج وبالتالي يتعامل معها .

5 - المؤقت Timer:

يستخدم لتنفيذ مجموعه أوامر بعد فتره زمنيه محدده .

6- مصدر القدرة power supply module :

من المعروف أن أي (IC) مثل المتحكم الدقيق أو غيرها تحتاج جهد مناسب لكي تعمل وفي حالة المتحكم الدقيق الجهد اللازم لتشغيله هو5 فولت ولكن إذا حدث أي عطل أو فقد في جهد البطاريه لأي سبب من الأسباب وأصبحت تعطي 4.5 فولت مثلا بدلا عن5 فولت هل سيعمل المتحكم الدقيق أم لا؟. الجواب هنا سيعمل وتظهر أهمية power supply module الذي يستخدم لكي يجعل المتحكم الدقيق يعمل عند مدي محدود من القيم (Range) وليس عند قيمه محدده .

7- منافذ الإدخال والإخراج Input and output ports :

وهي عبارة عن مجموعه من المداخل والمخارج كل منها غالبا ما يكون عبارة عن 8 من Buffers التي يستخدمها المعالج لإخراج قيم جهد على رجول المتحكم الدقيق أو لإستقبال القيم منها .

9- Case :

هي عباره عن طبقه سميكه تغطي المكونات الداخليه للمتحكم الدقيق .

- ومن هذا نخلص إلى أن المتحكم الدقيق هو عباره عن تجميع بين المعالج الدقيق والذاكره بأنواعها المختلفه ومجموعه من الكروت أو (Interface) .

وبالنظر إلى مكونات المعالج الدقيق نجد أنها نفس مكونات الكومبيوتر، لذلك يمكن إعتبار أن المعالج الدقيق هو عباره عن كومبيوتر صغير، لذلك سمي الجزء الأول (Micro) ونظرا لأن غالب إستخدامها في عمليات التحكم سمي الجزء الثاني منه (Controller) .

(3-3) مميزات المتحكم الدقيق :

1- صغر القدرة المستهلكة less power consumption إذا أنه لكي يعمل يحتاج لجهد 5 فولت وتيار صغير جدا مما يحتاجه الحاسوب.

2- تكلفة المتحكم الدقيق أقل بكثير من الحاسوب.

3- صغر الحجم وهى الميزه التي تمكنه من إستخدامه في أي مكان .

لكن هـذا لا يعنـي الإسـتغناء عـن الحاسـوب إذ أن المـتحكم الـدقيق إمكانياتـه محدوده.

(3-4) إستخدامات المتحكمات الدقيقه :

- التحكم في عمل الإنسان الآلى ، فمثلا التحكم فـي سـرعته ، الـتحكم فـي مسـاره ، التحكم في حركه الأزرع ، قراءة المعلومات .
- التحكم في درجة الحراره .
- التحكم في الزمن اللازم لتشغيل الاجهزه .
- التحكم في مستوى سائل في خزان ما .
- التحكم في رطوبة التربه .
- التحكم في الإضاءه .
- الأنظمه السريه وانظمة الأمان Home security system .
- يستخدم أيضا في السيارات للتحكم في حركة الفرامل .

(3-5) أنواع الذاكـــره في المتحكمات الدقيقه:

- Flash memory :

وتسمي أيضا Program memory وتستخدم لتخزين البرنامج وبمعني أننا بعـد أن نكتب البرنامج على الحاسوب ونريد أن نحرقه أو ننزله على المتحكم عـن طريـق برنامج Program يتم تخزينه على الفلاش .

- RAM :

وتسمي أيضا Data memory وتستخدم لتخزين المتغيرات التـيْ يـتم تعريفهـا فـي البرنامج وتستخدم أيضا في تخزين الأوامر التي يتم تنفيذها حاليا.

- EEPROM :

تستخدم لتخزين البيانات والمتغيرات، و لكن الفرق بينها وبـين ذاكـرة Ram أنهـا تحتفظ بمحتوياتها من بيانات عند فصل الجهد أو الكهرباء عن المتحكم ، وهذا علـي عكس ذاكـــــرةRam التي تفقد محتوياتها بمجرد فصل الجهـد عـن المتحكمـه الدقيقه.

(3-6) معني Interface :

أوضحنا أن المتحكم الدقيق يستطيع إخراج من القيم فقـط إمـا صـفر وإمـا 5 فولـت ولكن أغلب الأجهزه الأخرى تحتاج إلى قيم مختلفه للجهد فمـثلا المروحـه الكهربائيـه تحتاج إلى 220 فولت متغير لكي تعمل، فكيف إذا تسـتخدم الـــ 5 فولـت الخاصـه

بالمتحكم الدقيق في التشغيل والتحكم في المروحه التي تعمل على 220 فولت ؟ يتم هذا عن طريق دائرة Hardware نقوم نحن بتصميمها، بحيث عندما يدخل لها 5 فولت توصل جهد خارجى قيمته 220 فولت متغير إلى المروحه لكي تعمل ، مثل هذه الدوائر تسمي Interface وبالتالي فإنها بصفه عامه عباره عن دائره نستخدمها بغرض التوصيل بين الأجهزه غير المتلائمه مع بعضها Incompatible ولأن المتحكم الدقيق غير متلائم مع المروحه ، فانه لايمكن التوصيل بينهم مباشره وإنما من خلال Interface وكذلك أيضا فان المعالج في الكومبيوتر لا يمكننا توصيله بالسماعات مباشره وإنما يتم ذلك من خلال Interface وهو كرت الصوت المذكور سابقا.

(3-7) الشركات المصنعه للمتحكمات الدقيقه :

هنالك مجموعه من الشركات التي تخصصت في إنتاج المتحكمات الدقيقه منها :

,OKI, PHILPS ADM INTEL, MICROCHIP, ATMEL , DALLAS, .MOTORELLA

وتعتبر شركتي ATMEL,MICROCHIP من الشركات الرائده في هذا المجال، وتكمن الإختلافات فيما بين هذه الشركات في الإحتياجات المطلوبه لبناء الدائره ، فهنالك متحكمات للإستخدام التجاري (Commercial) والإستخدام الصناعي (Industry) والإستخدام العسكري (Martial) ولكل متحكم مميزاته .

فالمتحكم PIC لشـــركة Microchip والذي يمثل اختصـــــــــار لـ Peripheral interface controller وتعني واجهه تحكم الملحقات ، فهو يتميز بالعمل فـــي ظـــروف تشويش عاليه مثل أماكن وجود المحركات، حيث يتوفر معظم إنتاج الشركه للصـــناعات العسكريه، كما يمكن استخدام أي نوع من أنواع المتحكمـــات فـــي أي مشـــروع وذلـــك بتوظيف المتحكم بشكل صحيح مع مواصفاته .

متحكم Atmel حساس للتشويش وأرخص من متحكمات PIC ، وهو بعـــدد تعليمـــات أكثر من تعليمات متحكمات PIC مما يعطي مرونه في البرمجه ، وفي المقابـــل يعطـــي أيضا تعقيدا لمعرفه الأوامر الكثيره .

(3-8) خصائص المتحكمات الدقيقه :

تصنع المتحكمات الدقيقه بتقنيات مختلفه منها :

1-تقنيـــه CMOS وهـــي اختصـــار لـــــ Complementary Metal Oxide semiconductor وهي تقنيه تستخدم في معظم منتجات المتحكمـــات باعتبارهـــا تحتاج طاقه أقل ويمكن إستخدام البطاريات معها كما يمكن أن تصل درجة السكون (إبطال عمل الساعه) مما يتيح نمط عدم العمل أو النوم لتقليل إســـتهلاك الطاقـــه كما أن لديها ممانعه أعلى ضد الضوضاء .

2- تقنيـــة PMP وهي إختصار لـــPost Metal Programming ويتم تصنيعها بواسطة شركة National Nemiconductor وهي ليست تقنيه شائعه .

غالبا ما يذكر إسم البنيه مقترنا بعدد البتات لكن للبنيه أيضـــا مـــرادف آخـــر يخـــص هيكليه إنشاء وتصميم المتحكمه ومنها علي سبيل المثال:-

- بنيه فون نيومان Von neuman Architecture .
- بنيه هارفارد Harvard Architecture .
- بنيـــه التعليمـــات المعقـــده CISC وهـــي اختصـــار لـــ Complex Instruction Set Computer .
- بنيـــه التعليمـــات االمختصـــره RISC وهـــي اختصـــار لـــ Reduce Instruction Set Computer .
- بنيه التعليمات الخاصه Special Instruction Set Computer .

المتحكمات المبنيـــه علـــي بنيـــه هارفـــارد لهـــا موصـــل نقـــل بيانـــات Data Bus وموصل نقـــل تعليمـــات Instruction Bus منفصـــلان ممـــا يســـمح بالتنفيـــذ علـــي التوازي، إذ يتم طلب التعليمه وتنفيذها وتكون التعليمـــه التاليـــه جـــاهزه للتنفيـــذ ممـــا يسرع التعليمات بينما بنيه التعليمات المعقده CISC والتـــي تحتـــوي علـــي مـــا يصـــل إلى 80 تعليمه تستهلك طاقه وهي مخصصه للمتحكمات الخاصـــه كمـــا تقـــوم بتقليـــل احتياجات البرمجه .

(9-3) Microcontroller – Atmega_32 :

تعتبر شركة Atmel من الشركات الرائده في تصنيع المتحكمات الدقيقه، حيث قامت بإنتاج عده عائلات من المتحكمات منها عائله AVR و التي تحتوي علي ثلاثه أصناف من المتحكمات وهي :

1. متحكمات Tiny.
2. متحكمات Mega.
3. متحكمات الإستخدامات الخاصه .

تتميز متحكمات AVR من النوع Mega بقدراتها العاليه التي أصبحت تضاهي تماما الأنواع الأخرى من المتحكمات ، وينتمي المتحكم Atmega32 بدوره إلى شركه Atmel عائله AVR من النوع Mega من هنا أتت تسميه(AT) أي شركه Atmel و(Mega)أي من عائله Mega ، أما 32 فلأن ذاكرة البرنامج فيها حجمها 32 كيلو بايت .

(1-9-3) مميزات Atmega 32 :

1 - أداء عالي مع إستهلاك طاقه منخفض .

2 - بنيه RISC عاليه الأداء والتي تؤمن :

- تنفيذ واحده من 131 تعليمه خلال دوره الساعه الواحده .

- 32 مسجل عمل عام سعه 8 بت (وهي السجلات المستخدمه لتناقل البيانات آنيا أثناء تطبيق البرنامج) .
- سرعه في تنفيذ التعليمات التي تصل إلى 16 مليون تعليمه في الثانيه في حالة كان تردد العمل 16MHZ .
- الذواكر الدائمه Non_Volatile (ويقصد بها تلك الذواكر التي لا تفقد البيانات بانقطاع التيار الكهربي) .
- ذاكرة البرنامج سعه 32KB قابله لإعاده البرمجه .
- ذاكرة EEPROM داخليه سعتها 2KB .
- ذاكره SRAM داخليه سعتها 2KB .
- كفاله بقاء للبيانات تبلغ 20 سنه بدرجات حراره عمل تقارب 85 درجه مئوية.
- إمكانيه إقفال برمجيه ، وذلك لحماية البرنامج المحمل علي المتحكم أثناء وقت التشغيل وأنماط حمايه للعمل قابله للبرمجه .

3- مصادر مقاطعه داخليه وخارجيه .

4- سته أنماط لحفظ الطاقه .

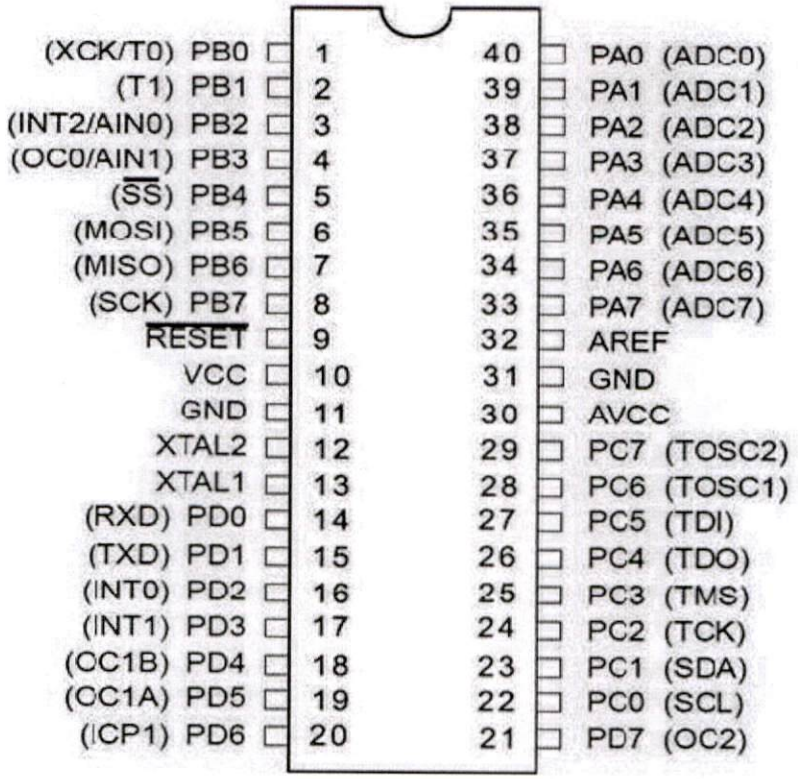
5- بوابات الدخل والخرج والعزم وتحتوي علي :

- 32 خط (4*8 بوابات) دخل/خرج قابله للبرمجه .
- 40 رجل موزعه في بنيه من النمط PDIP .

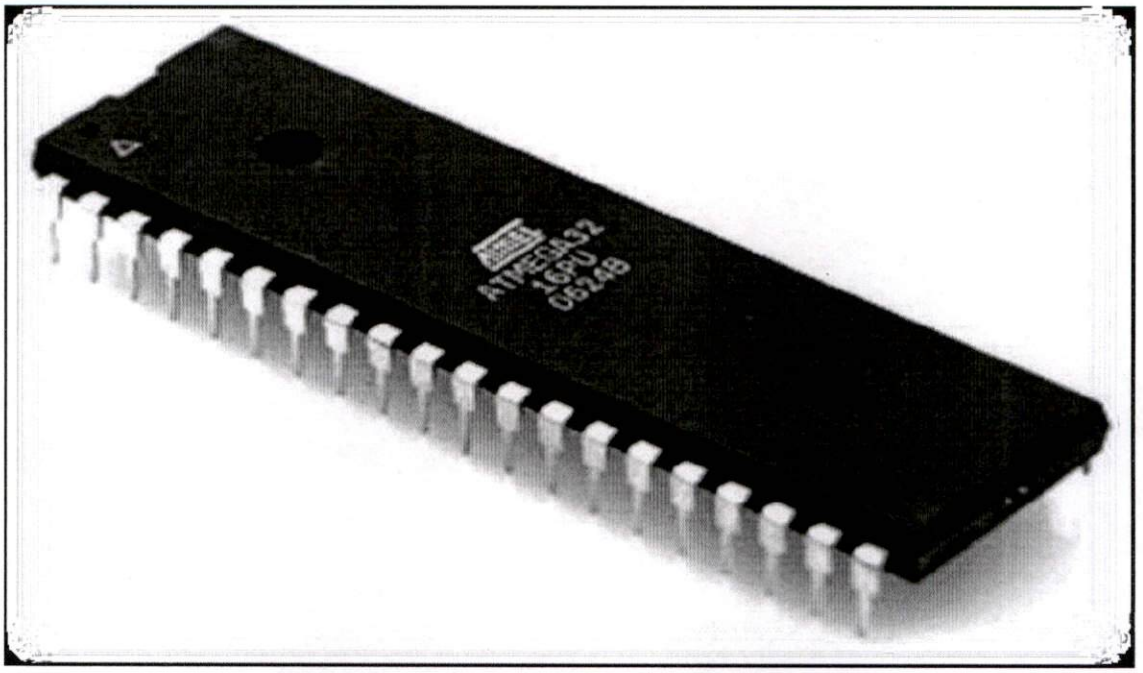
6- 4.5V ـ 5.5 للنوع Atmega32 .

7- تردد العمل MHZ (0-16) وفي Atmega32. MHZ(**3-10**) .

(2-9-3) البنيه التركيبيه الخارجيه للمتحكم Atmega32 :



الشكل(3-1) يوضح أقطاب المتحكم الدقيق Atmega32



الشكل (3-2) يوضح المتحكم الدقيق Atmega32

يحتوي المتحكم Atmaga32 على 40 رجل مبينه في الشكل أعلاه بترقيمها التسلسلي ولها وظائف أساسيه وقد وضعت عليها المسميات, أما ما بين القوسين فهي الوظيفه الأخرى للرجل , ويدل نصف الدائرة المفرغه على الجهه الأماميه للمتحكم , أما توزيع وظائف الأرجل فهو كالتالي :-

- البوابه A : PortA تتألف من الأرجل (PA0-PA7) .
- البوابهB: PortB وتتألف من الأرجل(PB0-PB7) .
- البوابهC:PortC وتتألف من الأرجل (PC0-PC7) .
- البوابه PortD:D وتتألف من الأرجل(PD0-PD7) .
- Reset: مدخل إعادة التشغيل .

- VCC: مدخل التغذيه .
- GND: مدخل الأرضي .
- XTAL1 : مدخل المتذبذب الكريستالي الخارجي .
- XTAL2 : خرج المتذبذب الكريستالي الخارجي .
- AVCC : مدخل التغذية للمبدل التمثيلي الرقمي (ADC) .
- AREF : مدخل المرجع التمثيلي للمبدل التمثيلي الرقمي .
- ADC : لدي متحكم Atmega32 محول تماثلي رقمي من نوع التقريب التتابعي و الذي يحتوي علي 8 قنوات مفرده إختياريه , الجهد المرجعي إختياري ، و يمكن إستخدام جهد مرجعي خارجي أو داخلي و الذي تساوي قيمته 2.56V. ويمكن توصيل الجهد المرجعي الخارجي إلى قطب AREF، المحول التماثلي الرقمي لمتحكم Atmega32 بطول 10bits أي أن 2^10=1024 و بالتالي فإن القيمه التي سيعطيها المحول من 0 وحتى VCC=5V و تحسب القيمه في مسجل المبدل بالعلاقه التاليه :

$$ADCval=(Vin*1024)/Vref$$

حيث :

Vin : تمثل جهد الدخل للمحول التماثلي الرقمي و هو الجهد التماثلي المراد تحويل قميته.

Vref: تمثل الجهد المرجعي .

(3-9-3) بنية الذواكر في المتحكم Atmega32 :

تحتوي متحكمات AVR بشكل عام على نوعين من الذواكر هما :

- ذاكرة البرنامج Flash :

حجمها 32KB في Atmega32 ويتم تخزين البيانات ضمنها، ولاتفقد محتوياتها بإنقطاع التغذية الكهربائية عنها .

- ذاكرة البيانات : وهي تحتوي على :
- SRAM : حجمها 2KB في Atmega32، يتم تخزين البيانات ضمنها .
- EEPROM: وحجمها 1024B في Atmega32 ويتم ضمنها تخزين البيانات التي لانريد فقدانها بإنقطاع التغذيه(مثل كلمة السر) حيث أن هذه الذاكره لاتفقد محتواها بإنقطاع التغذيه عنها .

(2- 10) برمجة المتحكمات الدقيقه (AVR) :

من البرامج المستخدمه في برمجة متحكمات AVR برنامج BASCOM

(3-10-1) برنامج (BASCOM-AVR) :

برنامج BASCOM وهو أحد منتجات شركة ATMEL و هو عباره عن برنامج بسيط و سهل التعامل به مقارنه مع البرامج الأخرى . و تأتي هذه السهوله في التعامل معه من قله

التعليمات التي يتعامل بها حيث يستخدم هذا البرنامج في كتابة البرامج التي يتم إدخالها إلى ذاكره المتحكم الدقيق .

(3-10-2) كيفية التعامل مع البرنامج :

بـإفتراض أننـا نريـد إسـتخدام المـتحكم الـدقيق Atmega32 فـي تطبيـق مـا. نقـوم فـي البدايه بكتابة التعليمتين التاليتين :

```
$regfile="m32def.dat"
$crystal =8000000
```

فعنـد كتابـة التعليمـه الأولـى نكـون قـد أخبرنـا البرنـامج بأننـا نريـد اسـتخدام المتحكمـه Atmega32 ليقـوم بتهيئتهـا و تجهيـز المسـجلات الخاصـه بهـا, أمـا التعليمـه الثانيـه فتشير إلى التردد الداخلي لـ Atmega32 .

الخطـوة الثانيـه: نقـوم بتحديـد المنافـذ التـي نريـد إسـتخدامها كمـدخل و التـي نريـد إسـتخدامها كمخـرج . حسـب التطبيـق فإننـا نقـوم بكتابـة التعليمتـين أدنـاه لتعريـف PortB كمخرج و PortA كمدخل :

```
Config PortA= input
Config Port B=output
```

فعند كتابه التعليمتين يقوم البرنامج تلقائيا بتهيئهPortA كمدخل و PortB كمخرج.

الخطوة الثالثه: نقوم بتحديد المتغيرات الموجوده بالتطبيق مثلا إذا كان لدينا متغيران C و D فإننا نكتب الآتي :

```
Dim C as Integer
Dim D as Integer
```

ثم من بعد ذلك يمكننا إستخدام الدوال و الحلقات التي نحتاج إليها حسب التطبيق الذي نعمل عليه .

كما أن هذا البرنامج مزود بمساعد (Index Help) يساعد علي كيفية إستخدام الدوال و الحلقات و التعليمات الخاصه .

(11-3) AVR Programmer (ISP Programmer) :

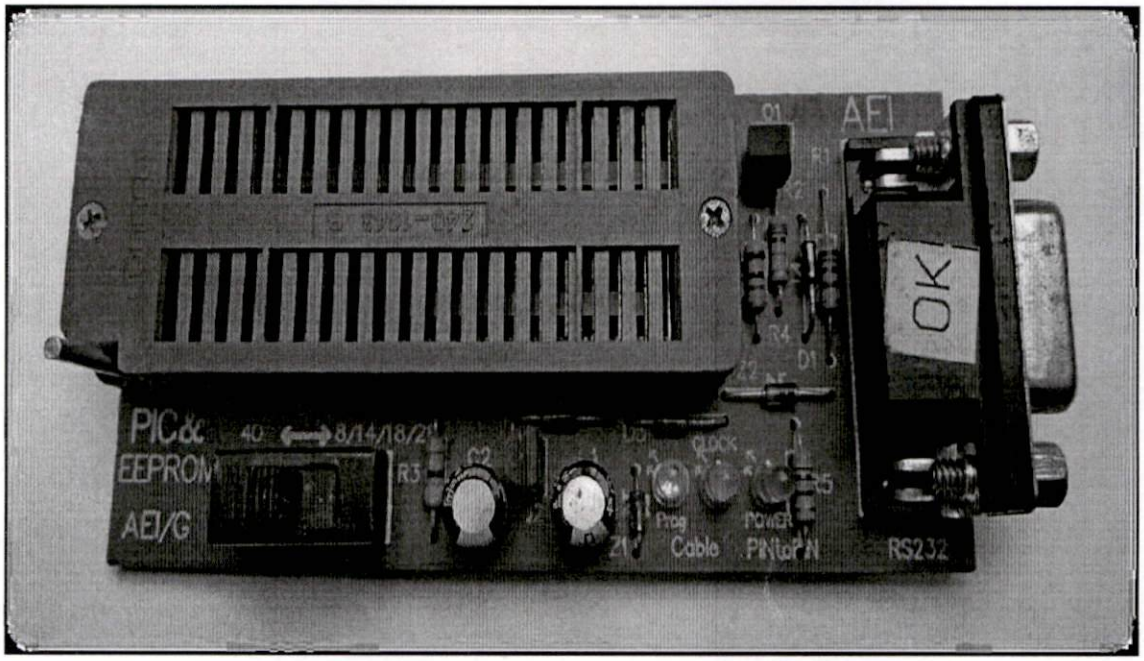
هذه المبرمجه تم انتاجها من قبل شركه Atmel وتستخدم في برمجه المتحكمات الدقيقه المنتجه من قبل هذه الشركه فقط و تتكون هذه المبرمجه من العناصر الرئيسيه التالية :

1-عازل .

2- موصل (مقبس) من النوع DB25(Male) حيث يتم توصيل DB25 بالمنفذ التوازي للطابعه علي الحاسب الآلي، اما المخارج

(GND,CLOCK,MOSI,RESET,POWER) فيـــتم تركيـــب المتحكمـــه الدقيقـــه (Atmega32) المراد برمجتها بها .

فبعد كتابه البرنامج بواسطة (Bascom) يقوم المترجم بتوليد ملف ست عشري (Hex file) الذي يرسل إلى الـ(ISP Programmer) الموصوله مع الحاسب الآلي بواسطة المنفذ المتوازي والذي بدوره يقوم بإدخال البرنامج إلى ذاكره المتحكمه الدقيقه الموصول بها .



الشكل(3-3) يوضح AVR Programmer

الفصل الرابع

مكونات الدائرة

الفصل الرابع

مكونات الدائرة

(4-1) الحســـاس Sensor :

يقوم بتحويل درجة الحراره إلى جهد قيمته تتناسب مع درجة الحراره التي يقيسها و تتم قراءة هذا الجهد بالمتحكم الدقيق و عن طريق معرفة العلاقة بين درجة الحراره و الجهد و التي نحصل عليها من البيانات(data sheet) الخاصة بالحساس فإنه يمكننا تحويل قيمة الجهد التي قرأها المتحكم إلي درجة الحراره الحاليه .

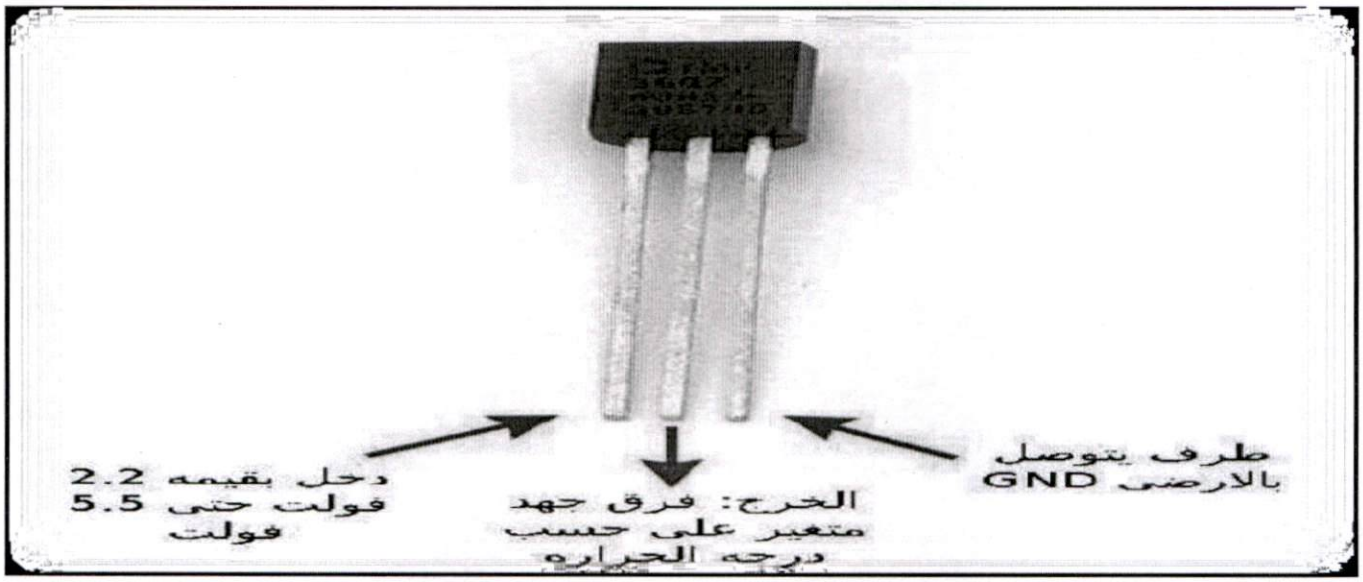
هنالك موديلات مختلفه من الحساسات ، و الحســـاس الـــذي سنســـتخدمه يحمـــل رقـــم الموديل LM35 .

(4-1-1) الحساس LM35:

هو عباره عن حساس لقياس درجة الحـــراره و يمكنـــه قيـــاس الحـــراره فـــي الوســـط المحيط به و يمتاز بموثوقيه جيده حيث أن لديـــه نســـبه خطـــأ 0.5 درجـــه مئويـــه أي أن درجه الحراره التي سوف يعطينا لها يمكـــن أن تزيـــد أو تـــنقص بمقـــدار نصـــف درجه مئويه فقط .

و طبيعة عمله انه عندما يعطي تغذيه مقدارها 5 فولـــت فـــإن خرجـــه يزيـــد بمقـــدار 10mv لكل درجه مئويه أي عنـــد 1 درجـــه مئويـــه ســـوف يكـــون خرجـــه 10mv

تكـون الزيـاده خطيـه أي انـه كلمـا ترتفـع درجـة الحـراره درجـه مئويـه واحـده سـوف يزيـد خـرج الحسـاس بمقـدار 10mv وكـذلك العكـس و فـي درجـة حـرارة الغرفـه العاديـه(25 درجه مئوية) سوف يكون خرج الحساس 250mv .



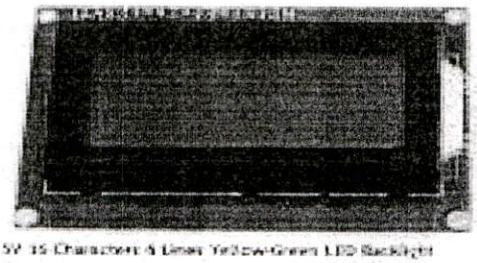
الشكل (4-1) يوضح الحساس LM35

(4-2) الشاشات LCD :

هنالك نوعان من شاشات العرض الكريستاليه وهي :

- Graphical LCD : وهو خاص الرسومات البيانيه .
- Character LCD : و هو النوع الذي سنستخدمه في هذا المشروع ، وهي تستخدم لعرض الحروف ، و لها أشكال مختلفه يختلف كل شكل عن الآخر في عدد السطور و عدد الحروف داخل كل سطر ، فمثلا توجد أنواع بها صف وهذا الصف يستوعب ثمانيه

أحرف و توجد أنواع أخرى تحتوى علي صفين و كل صف يستوعب ثمانيه أحرف و غير ذلك من الأنواع الأخرى .



الشكل(4-2) يوضح شاشة LCD

(4-2-1) توصيل الشاشة LCD بالمتحكم الدقيق :

توجد في غالبية الشاشات 16 طرف (رجل) ، مرقمين من (16-1) والذي نحتاجه فقط منها هو الآتي :

1-يوجد أربعه أرجل لنقل بيانات العرض والأوامر من المتحكم الدقيق للشاشة LCD وأرقامها هي 11,12,13,14 ويكون مكتوب عليهم في أطراف الـ LCD المسميات D4,D5,D6,D7 علي الترتيب .

2-طرفان آخران :

- الطرف RS : ويستخدم لكي يخبر المتحكم الشاشه عن طريقه ما إذا كان سيتم نقل أمر أم سيتم نقل بيانات الآن . والأوامر مثل (مسح الشاشه) والبيانات المقصود بها الكلام المرسل للشاشة لتعرضه .
- الطرف EN: ويستخدم لجعل الشاشه LCD مستعده لإستقبال البيانات وإظهارها.

ماسبق من أرجل هو ما يخص التوصيل بين المتحكم الدقيق والشاشه LCD، ولكن هنالك أطراف أخرى للشاشه لابد من توصيلها ولكن ليس بالمتحكم وهي:-

- الطرف رقم (2) ويوصل بالتغذية 5V .
- الطرفين 15,16: ويستخدمان لإضاءة Led موجود في الشاشه ، حيث يستخدم Led حتى نتمكن من روية البيانات المعروضه جيدا، ثم يتم توصيل الطرف 15 علي 5V والطرف 16علي الأرضي.

(4-2-2) برمجة الشاشه LCD في BASCOM –AVR:

تعليمات التعامل مع شاشة الإظهار الكريستاليه LCD في البيئه BASCOM –AVR علي قسمين:ـــ

1. تعليمات التهيئة (Configuration) :

تحديد أبعاد الشاشه:

```
Config lcd = 20*4
```

تحديد نمط العمل والأقطاب الموصوله مع الشاشه:

```
Config lcdpin=pin
```

2. تعليمات الإظهار (Display) :

عرض متغير :

Lcd var

عرض عباره نصيه :

Lcd"things"

تشغيل الشاشه :

Display on

إطفاء الشاشه :

Display off

مسح الشاشه :

Cls

(3-4) لوحة المفاتيح Keypad :

تستخدم لوحة المفاتيح في إدخال البيانات (أرقام وحروف) إلى المعالج ليقوم بعمل مجموعه من العمليات عليها ومن أمثله ذلك أن تستخدم في :-

1. أنظمه الأمانSecurity System ، حيث تستخدم لإدخال كلمه المرور أو الرقم السري (pass word) .
2. إدخال درجة الحراره التي نريد للمتحكم الدقيق أن يحفظ درجه المكان عندها، وغير ذلك الكثير من الاستخدامات .

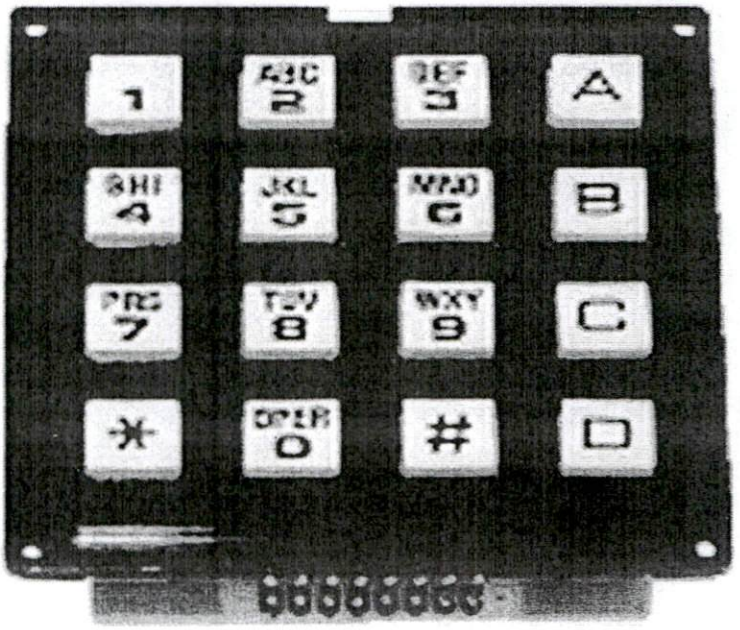
يمكن أن تتألف لوحة المفاتيح من تسعه مفاتيح (3×3) أو سته عشر مفتاح (4×4) أو أكثر ويكون دائما عدد أقطاب توصيل اللوحه مساويا لمجموع الأسطر والأعمده .

يتم توصيل لوحة المفاتيح مع أقطاب المتحكم الدقيق مباشره ، ومنهجيه مسح اللوحة لمعرفه المفتاح المضغوط تتم بالصوره التاليه :

1-يجب وصل العمود الأول إلى القطب الأول من البوابه (مثلا : pinB.0) والعمود الثاني بالقطب الثاني وهكذا ، ثم يتم توصيل السطر الأول إلى القطب الذي يليه من نفس البوابه .

2-يتم تعرف أقطاب المتحكم الموصوله مع الأعمده كأقطاب خرج ويتم تعريف الأقطاب الموصوله مع الأسطر كأقطاب دخل .

3-يبدأ المسح بكتابه القيمه (1) علي العمود الأول (علي اعتبار أن الأقطاب الموصـــوله مع الأعمده هي أقطاب خرج) وقراءه القيمه الظاهره علي الأسطر (علي اعتبـــار أن الأقطاب الموصوله مع الصفوف هي أقطاب دخل)، وفي حال لم يكن هناك أي مفتاح مضغوط فان القيمه علي الأسطر تكون (0000)، وفي حالـــه كـــان هنـــاك مفتـــاح مضغوط فان السطر الذي ضغط فيه المفتاح ستظهر عليه القيمه المطبقه علي العمود (1) وبالتالي يمكن معرفه المفتاح المضغوط ، ثم ينتقل المسح إلـــى العمـــود الثـــاني وتكرر العمليه السابقه في الثالث والرابع وهكذا حتى يعود إلى العمـــود الأول ضـــمن دوره مسح لا نهائيه .



الشكل (4-2) يوضح لوحه مفاتيح (4*4)

(4-3-1) برمجة لوحة المفاتيح Bascom Keypad :

من اجل قراءة لوحة المفاتيح في بيئة Bascom فإننا نحتاج إلى تعليمتين أساسيتين:-

1-تعريف البوابه الموصول معها لوحه المفاتيح وتعريف زمن التأخير (Debounce) لتفادي أثر الأعطال الميكانيكيه للمفاتيح .

```
Config kbd = port B , Debounce=100,  Delay =100
```

2-قراءة حالة المفاتيح

```
Var = Getkbd( )
```

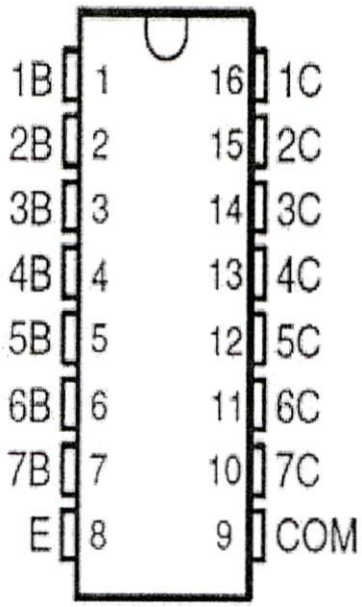
التابع ( )Getkbd سيعود بقيمه عدديه تتراوح ما بين (0 – Num of key) تمثل المفتاح المضغوط .

(4-4) ULN2003 Driver :

هو دائره متكامله مكونه من مصفوفة دارلنجتون وتحتوى على زوج جامع (collector) مفتوح موجب مع الباعث (Emitter) المشترك ، زوج دارلنجتون هو ترتيب لترانزستورين من النوع ثنائي القطبيه .

ULN2003 يرجع إلي عائله ULN200x من سلاسل الدوائر المتكامله. ويستخدم ليقود المرحلات (Relays) .

(4-4-1) الأرجل والأقطاب :



الشكل (4-3) مخطط أرجل ULN2003 .

(4-4-2) وظائف الأرجل:

- الأرجل من 1 -7 : عبارة عن دخل القنوات .
- الرجل 8 : عبارة عن ground .
- الرجل 9 : عبارة عن common .
- الأرجل من 10 - 15 : عبارة عن خرج القنوات

الفصل الخامس

التصميم و الإختبار

الفصل الخامس

التصميم و الإختبار

(5-1) شرح عمل الدائره :

في هذه الدائره يتم جلب درجة الحراره من المكان المعين بإستخدام الحساس LM35 وبعدها يقوم المعالج بمقارنة هذه الدرجه مع قيمة التشغيل المضبوطه التي يتم إدخالها يدويا بإستخدام لوحة المفاتيح ، فإذا تحقق شرط التشغيل و هو المدرج ضمن البرنامج يتم تشغيل وحده التكييف ، و إلا تظل وحده التكييف على حالة الإيقاف .

عند تحقق الشرط و إكتمال التشغيل ، يظل الحساس في عملية مراقبه لدرجة الحراره و يتم مقارنتها بإستمرار مع المدى الحراري المضبوط ضمن البرنامج ، و عندما تصل درجة الحراره الى قيمه معينه تمثل الحد الأدنى للمدى الحراري يقوم المعالج بإرسال إشارة إيقاف لوحدة التكييف المتصله بها، وهكذا تتم عمليتي التشغيل و الإيقاف لكل مره .

(5-2) البرمجه :

أستخدم برنامج Bascom AVR في برمجة المتحكم الدقيق Atmega32 ، وذلك لما يوفره البرنامج من بيئة برمجيه قويه بإلاضافه الى المكتبات الاساسيه الشامله ، و يتم في بيئة برنامج Bascom AVR التعامل مع لغه عالية المستوى تقارب لغه البيسك Basic من حيث التكوين و شكل التعليمات .

- تتم عمليه المحاكاه بإستخدام :

- الواجهه البرمجيه الرئيسيه في برنامج Bascom وهي بيئه محرر التعليمات و الاوامر البرمجيه .
- واجهه المحاكاه في برنامج Protes و فيها يتم تشغيل البرنامج لمعرفه حالته البرمجيه .

(5-3) شرح تعليمات البرنامج :

```
$regfile = "m32def.dat "
```

هذه التعليمه تكتب للتحديد اسم المتحكم الدقيق و هو Atmega 32 .

```
$crystal = 8000000
```

وهذه التعليمه لتحديد قيمه تردد الهزاز الكريستالي و هي 8 MHZ

Baud = 9600

وهي لتحديد معدل بود النقل لنافذه الاتصال التسلسلي UART0 و قد تم اختيار قيمة 9600.

Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.4 , Db5 = Portb.5 , Db6 = Portb.6 , Db7 = Portb.7 , E = Portb.3 , Rs = Portb.2

التعليمات أعلاه لتعريف البوابه الموصله بها أقطاب شاشة الإظهار الكريستاليه LCD .

Config Lcd = 20 * 4

هذه التعليمه لتعريف نوع الشاشه المستخدمه و هي من نوع (20*4) .

Config Portb = Output , Config Portd = Output

هاتان التعليمتان لتعريف البوابتين b و D كخرج .

Config Pina.0 = Input

هذه التعليمه لتعريف القطب (0)في البوابه (A) كدخل .

Config Portc = Input

هذه التعليمه لتعريف البوابه (c) كدخل.

```
Config Pind.6 = Output : Relay Alias Portc.6
```

و هذه التعليمه لتعريف القطب(6) في البوابه (d) كخرج ، مع إعطائه الاسم Relay.

```
Config Kbd = Portc , Debounce = 100 , Delay = 100
```

التعليمه الاولي (Config Kbd) لتعريف لوحة المفاتيح في البوابه c ، و التعليمه Debounce لمعالجة الاعطال الميكانيكيه بالنسبه للوحه المفاتيح ، أما هذه التعليمه Delay فهي لضبط التأخير الزمني بين عمليات فحص الأعمده و الصفوف لمعرفه أي المفاتيح تم ضغطه .

```
Portc = &B11110000
```

لتعريف مقاومات الرفع (pull up) للبوابه c.

```
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Internal
```

التعليمه (Config Adc) لتعريف نمط التشغيل و هنا يعرّف Single ، أما التعليمه Prescaler فهي تعرف بمقسم التردد و هي إما أن تأخذ قيم معينه أو أن يتم ضبطها آليا Auto ، أما التعليمه Reference فهي لضبط الجهد المرجعي .

Enable Interrupts

وهذه لتمكين مقاطعة تنفيذ عمل البرنامج لإكمال عمليه التحويل .

Start Adc

و هي لتعريف بداية المحول الرقمي التماثلي (Adc).

Dim Var As Byte, Dim Key As Byte

Dim C As Byte , Dim Lm35 As Byte

Dim B As Byte, Dim A As Byte

Dim F As Word, Dim E As Word

Dim K As Long ,Dim I As Integer

وهذه التعليمات أعلاه لتعريف المتغيرات المختلفه .

Const V_ref = 2.56

و تلك التعليمه لضبط ثابت الجهد المرجعي .

Do

```
Gosub LM_35

Gosub Kbd

If C >= F Then Gosub waiting

Gosub Calculate

Loop

 End
```

التعليمات السابقه هي حلقه البرنامج الرئيسيه حيث يستمر البرنامج في تنفيذ الأوامر بين التعليمتين (Do– Loop) بصوره تكراريه مستمره .

التعليمه الاولى (Gosub LM_35) داخل الحلقه هي لاستدعاء قيمة درجة حرارة الحساس من البرنامج الفرعي (الموضح أدناه) معين وطباعة درجة الحراره الحاليه و وصفها سواء كانت normal أو cold .

```
LM_35 :

Lm35 = Getadc(0)

C = Lm35 / 4
```

```
Upperline : Lcd "temp="

Lowerline : Lcd C

Locate 1 , 8 : Lcd "C "

Locate 2 , 3 : Lcd "C "

Locate 3 , 1

If C < 18 Then

Lcd "cold "

Else

Lcd "normal "

End If

Return
```

التعليمه الثانيه (Gosub Kbd) داخل الحلقه الرئيسيه لجلب القيمه المدخله بواسطة لوحة المفاتيح وطباعتها على الشاشه بواسطة البرنامج الفرعي التالي :

```
Kbd:
```

```
Locate 1 , 6

For I = 1 To 2

Var = Getkbd()

If Var < 16 Then Gosub Check_number

While Var = 16

Var = Getkbd()

If Var < 16 Then Gosub Check_number

Wend

Waitms 100

Select Case I

Case 1 : A = Key

Case 2 : B = Key

End Select

Lcd Key : Wait 1
```

```
Next I

Locate 2 , 1 : Waitms 1

Return
```

التعليمه الثالثه (Gosub waiting) داخل الحلقه الرئيسيه تختص بتشغيل وحدة التكييف المرتبطه إذا وفقط إذا تحقق شرط التشغيل بعد انقضاء فترة الإنتظار المحدده (وهي الزمن اللازم لمعادلة الضغط بين أجزاء وحدة التكييف) من البرنامج الفرعي :

```
waiting :

Cls

 Locate 2 , 3 : Lcd "WAITING.... "

Wait 5

 Locate 2 , 3 : Lcd"          "

Locate 1 , 6 : Gosub Calculate : Lcd F

Set Relay

Return
```

التعليمه الاخيره (Gosub Calculate) في داخل الحلقه الرئيسيه تقوم بمقارنة درجة الحراره وفي حال تحقق شرط الإيقاف تقوم بإرسال إشاره إيقاف لوحدة التكييف المتصله , وذلك من خلال البرنامج الفرعي التالي :

```
Calculate:

E = A * 10

F = E + B

K = F – 5

If C < K Then Reset Relay

Return
```

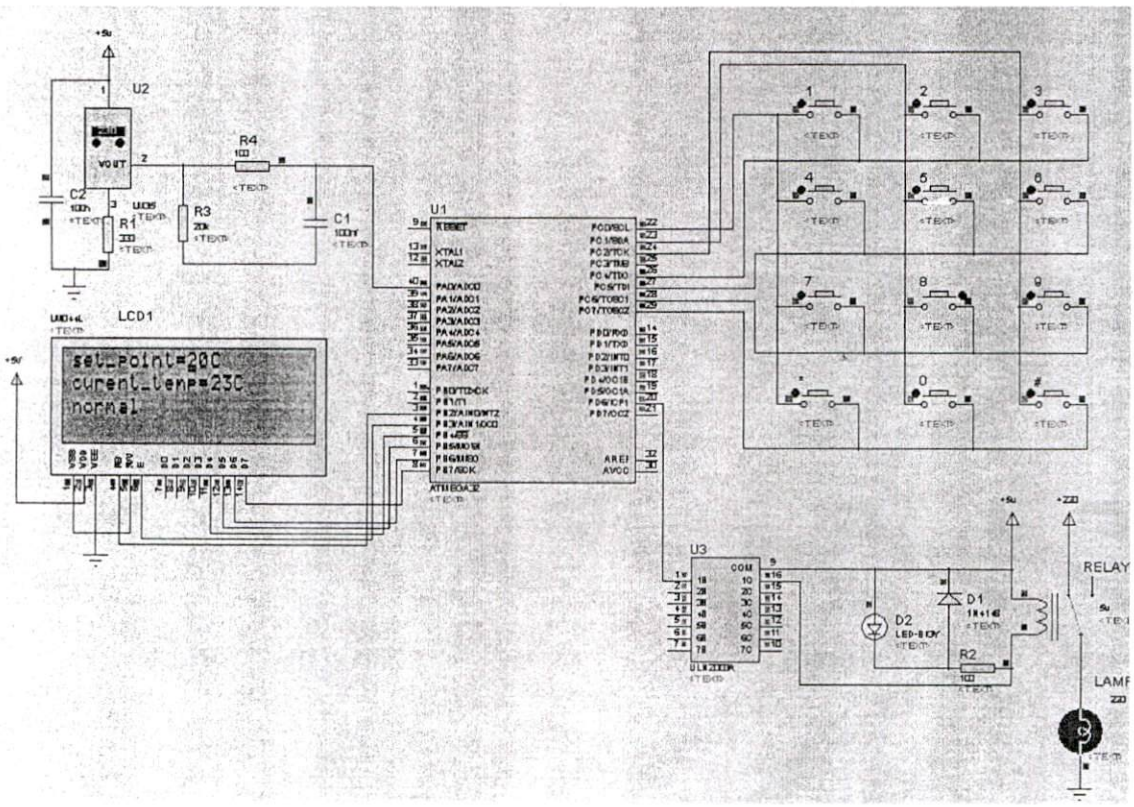
البرنامج الفرعي التالي يقوم بفحص لوحة المفاتيح لقراءة المفتاح المضغوط على اللوحه ومن ثم إرساله إلى شاشة الإظهار الكريستاليه و يتم ذلك من خلال البرنامج الفرعي التالي:

```
Check_number:

Select Case Var

Case 00 : Key = Var + 1

Case01 : Key = Var + 1
```

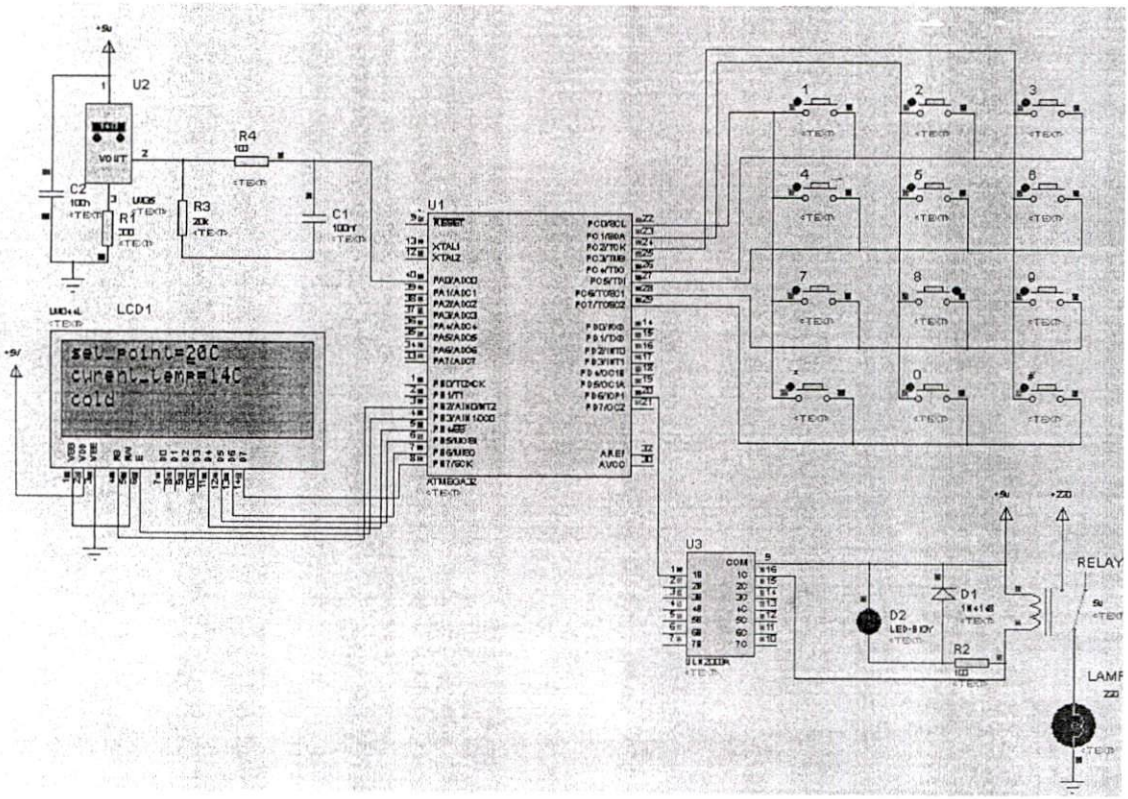
```
Case 02 : Key = Var + 1

Case 04 : Key = Var

Case 05 : Key = Var

Case 06 : Key = Var

Case 08 : Key = Var - 1

Case 09 : Key = Var - 1

Case 10 : Key = Var - 1

Case 12 : Gosub Check_number

Case 13: Key = Var * 0

Case 14 : Gosub Check number

End Select

Return
```

و بتلك التعليمات السابقه مجتمعه يكون قد تم البرنامج النهائي المطلوب لتنفيذ المشروع بعد حرقه علي المتحكم الدقيق و توصيل الدائره العمليه .

بعد كتابه البرنامج اعلاه على بيئه BASCOM ،تم عمل المحاكاه للدائره بواسطة برنامج PROTEUS وتم تحميل البرنامج عليه و كانت نتائج المحاكاه كما موضح بالاشكال التالية:



الشكل (5-1) يوضح حالة الدائره في وضع التشغيل



الشكل (5-2) يوضح حالة الدائره في وضع الإيقاف

الفصل السادس

النتائج و الوصايا

الفصل السادس

النتائج و التوصيات

(6-1) النتائج :

تم بحمد الله و عونه إستخدام المتحكم الدقيق في تصميم و تنفيذ نظام تحكم لتشغيل المكيفات الشباكيه ضمن مدى حراري معين ، و الذي يتم إدخاله عن طريق لوحة المفاتيح المتصله مع النظام ، و يقوم المتحكم الدقيق بإجراء مقارنه بين درجة الحراره الحاليه و التي تم جلبها بواسطه الحساس الحراري مع الحد الأعلى للمدى الحراري و تبعا لنتيجة المقارنه يقوم المتحكم بإرسال إشارة التشغيل أو الإيقاف لوحدة التكييف المتصله مع النظام .

(6-2) التوصيات :

1. بما أن المتحكمات الدقيقه أصبح لا غنى عنها في معظم نظم التحكم الحديثه و نسبه لما تتمتع به من خصائص تشغيليه مميزه ، فنوصي بتضمين كورس لدراسة المتحكمات الدقيقه ضمن المناهج الرسميه للهندسه الكهربائيه والإلكترونيه .
2. يمكن تطوير هذا المشروع بإستخدام تقنية التحكم عن بعد (Remote Control) بديلا عن إستخدام لوحة المفاتيح .

المـــراجع

المراجـــــــــــع :

1. م/ حمدي سلطان عبد الخالق – مايكروبيديا – شركة أنور الجمال – مصر – 2012-22143م

2. أساسيات تكييف الهواء_ المؤسسه العامه للتعليم الفنى والتدريب المهني_المملكه العربيه السعوديه -2010م.

3. م/ وليد بليد _ هندسة التحكم الآلي _ جامعة حلب _2009م.

4. B.Collis-An Introduction to Practical Electronics,Microcontrollers And software design- Second Edition-Techideas-Nov.2012

5. Atmel web site.

الملاحق

الملاحق

ملحق (A) : البرنامج

```
$regfile = "m32def.dat"

$crystal = 8000000

Baud = 9600

Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.4 , Db5 = Portb.5 , Db6 = Portb.6 ,
Db7 = Portb.7 , E = Portb.3 , Rs = Portb.2

Config Lcd = 20 * 4

Config Portb = Output

Config Pina.0 = Input

Config Portc = Input

Config Portd.6 = Output : Relay Alias Portd.6

Config Kbd = Portc , Debounce = 100 , Delay = 100

Portc = &B11110000

Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Internal

Enable Interrupts

Start Adc

Dim Var As Byte

Dim Key As Byte

Dim Lm35 As Byte

Dim C As Byte

Dim I As Integer
```

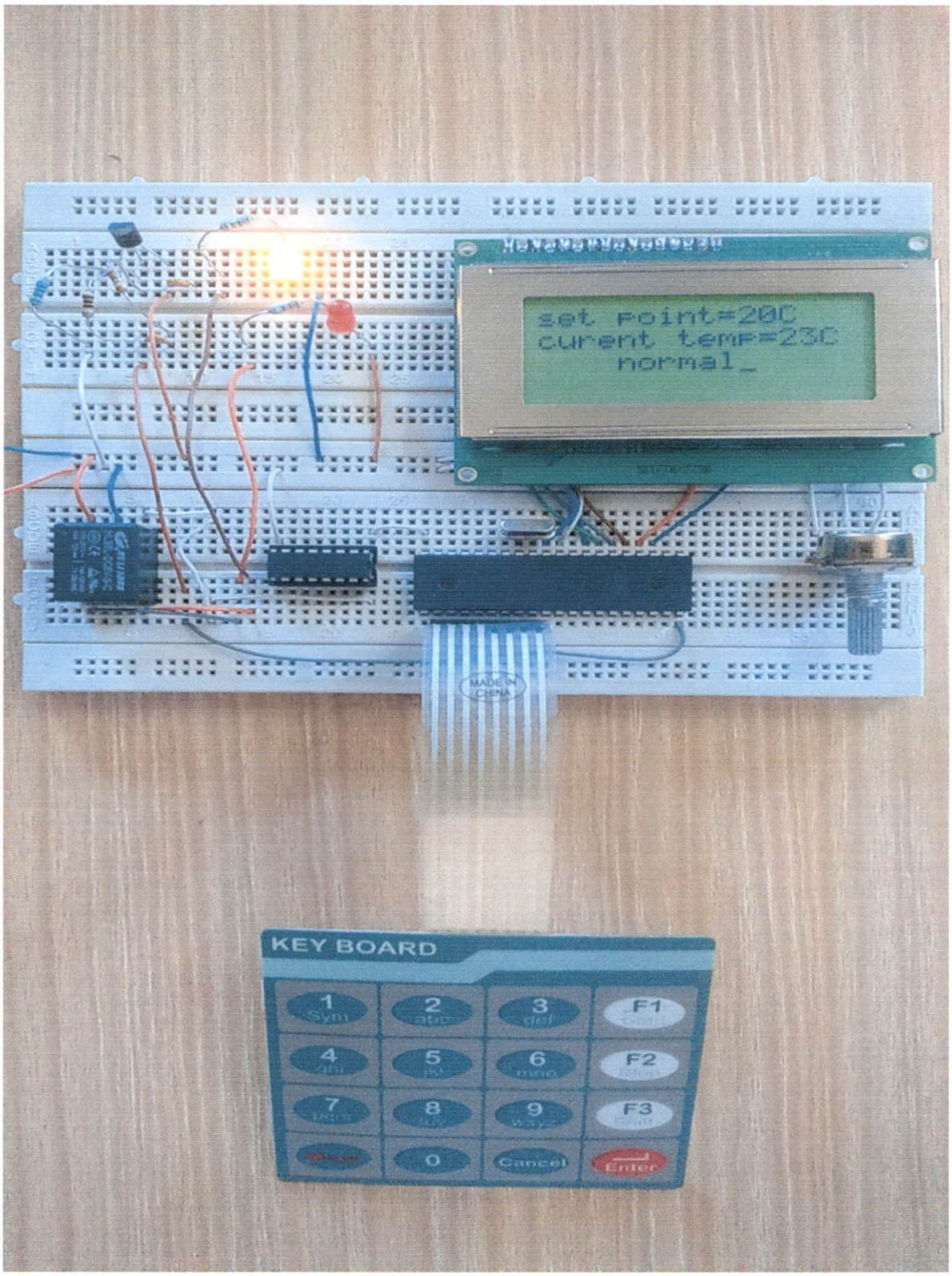
```
Dim A As Byte
Dim B As Byte
Dim F As Word
Dim E As Word
Dim K As Long
Const V_ref = 2.56
Do
Gosub Temp
Gosub Kbd
Gosub Calculate
If C >= F Then Gosub Dt
Loop
End
Return
 Tem:
Lm35 = Getadc(0)
C = Lm35 / 4
 Upperline : Lcd "set_point="
Lowerline : Lcd "curent_temp=" : Locate 2 , 13 : Lcd C
 Locate 1 , 13 : Lcd "C"
 Locate 2 , 15 : Lcd "C"
Locate 3 , 1
```

```
If C < 18 Then
 Lcd "cold "
Else
 Lcd "normal  "
End If
Return
 Kbd:
Var = Getkbd()
Locate 1 , 11
For I = 1 To 2
Var = Getkbd()
If Var < 16 Then Gosub Check_number
While Var = 16
Var = Getkbd()
If Var < 16 Then Gosub Check_number
Wend
Waitms 100
Select Case I
Case 1 : A = Key
Case 2 : B = Key
End Select
Lcd Key : Wait 1
```

```
Next I

Return

Locate 2 , 1 : Waitms 1

:Calculate

E = A * 10

F = E + B

K = F - 5

If C < K Then Reset Relay

Return

:Check_number

Select Case Var

Case 00 : Key = Var + 1

Case 01 : Key = Var + 1

Case 02 : Key = Var + 1

Case 04 : Key = Var

Case 05 : Key = Var

Case 06 : Key = Var

Case 08 : Key = Var - 1

Case 09 : Key = Var - 1

Case 10 : Key = Var - 1

Case 12 : Gosub Check_number

Case 13 : Key = Var * 0
```

```
Case 14 : Gosub Check_number

End Select

Return

 Dt:

Cls

 Locate 2 , 3 : Lcd"  WAITING... "

Wait 5

 Locate 2 , 3 : Lcd"              "

Locate 1 , 11 : Gosub Calculate : Lcd F

Set Relay

Return
```

ملحق (B): صوره توضح حالة التشغيل



ملحق (C):صوره توضح حالة الايقاف