تصميم وتنفيذ متحكمة إلكترونية للتكيف والتبريد

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة الكهربائية

إعداد الطلاب:

أحمد عوض الله محمد أحمد كرار

محمد حسن محمود محمد

محمدأحمد فتح الرحمن شريف علي

يوسف صلاح عبد اللطيف الهاشمي

إشراف:

أ/ محمد أحمد الطيب الملك

قسم الهندسة الكهربائية

كلية الهندسة

جامعة الشيخ عبدالله البدري

2021يناير

الآية

قال تعالي في محكم تنزيله:

﴿قَالُواْ سُبْحَٰنَكَ لَا عِلْمَ لَنَآ إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَآ ۖ إِنَّكَ أَنتَ ٱلْعَلِيمُ ٱلْحَكِيمُ﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة الآية (32)

شكر وعرفان

في البداية الشكر والحمد لله جل في علاه فإليه ينسب الفضل كله

في إكمال والكمال يبقي لله وحده

وبعد الحمد لله أتوجه بالشكر والتقدير للأستاذ:
محمدأحمد الطيب الملك

والذي لن توفيه اي كلمات في حقه ، لمثابرته ودعمه المستمر

وما قدمه من معلومات قيمة ومعلومات ساهمت في إثراء موضوع

مشروعنا وإتمام هذا العمل

والشكر موصول لأساتذة كلية الهندسة الذين تتلمذت علي أيديهم

في جميع مراحل الكلية واتشرف بوقوفي أمام حضرتكم اليوم

الأهداء

إلي افضل خلق الله اجمعين ومعلم الآمة

محمد بن عبد الله

إلي من وضع المولي سبحانه وتعالي الجنة تحت أقدامهم ووفَّرهم في كتابه العزيز

أمهاتي الحبيبات.....

إلي اصحاب السيرة العطرة والفكر المستنير

فلقد كان لهم الفضل الأول في بلوغنا التعليم العالي

آبائي الأحباء.....

إلي اصدقائي وزملائي ومعارفي الذين أجلهم وأحترمهم

إلي اساتذتي في الكلية ممن لم يتوانوا في مد يد العون لي

فهرس المحتويات

الرقم	المحتويات	رقم الصفحة
-	الآية	I
-	شكر وعرفان	II
-	الإهداء	III
-	الفهرس	IV
-	فهرس الجداول والأشكال	V
-	المستخلص	VI

الفصل الأول: المقدمة

(1-1)	مقدمة عامة	1
(2-1)	مشكلة البحث	1
(3-1)	الهدف من البحث	1
(4-1)	منهجية البحث	1
(5-1)	بنية البحث	1

الفصل الثاني: دورة التبريد والتبريد المركزي

(1-2)	مفهوم دورة التبريد	2
(1-2-2)	مراحل دورة التبريد	2
(2-2)	التكيف المركزي	2
(1-2-2)	متطلبات تركيب التكيف المركزي	3
(2-2-2)	تمديدات المكيف المركزي	3
(3-2-2)	مميزات التكيف المركزي	3
(4-2-2)	أماكن استخدام التكيف المركزي	4
(5-2-2)	أنواع التكيف المركزي	4
(1-5-2-2)	الشيلر	4
(2-5-2-2)	المجمع البكج	4
(3-5-2-2)	التكيف الإسبلت المركزي	4

الفصل الثالث: مكونات التصميم

(1-3)	الاردوينو	5
(1-1-3)	انواع الاردوينو	5
(2-1-3)	مميزات الاردوينو	5
(3-1-3)	اردوينو انو	5
(1-3-1-3)	تلخيص أهم المواصفات	7
(2-3)	حساس الرطوبه الجويه والحراره(DHT11)	7
(1-2-3)	فكرة عمل الحساس	8
(3-3)	المرحل	8
(1-3-3)	فكرة عمل المرحل	9
(4-3)	شاشه Display Crystal Liquid	9

الفصل الرابع: التصميم العملي والبرمجيات المستخدمة

(4- 1)	BLOCK DIAGRAM	١١
(2-4)	المخطط الإنسيابي	12
(3-4)	توصيل الدائرة العملية	14

الفصل الخامس: الخلاصة والنتائج

(1-5)	الخلاصة	16
(2-5)	التوصيات	16

-	المراجع	17
-	الكود المستخدم في الدائره	18
-	التكلفة	24

الجداول

(1-3)	DHT11 Datasheet	8
(2-3)	ربط ارجل الشاشة مع الاردوينو	10

الأشكال والصور

(1-3)	اردوينو اونو	6
(2-3)	DHT11حساس	7
(3-3)	المرحل	9
(1-4)	BLOOK DIGRAM	11
(2-4)	المخطط الإنسيابي	12
(3-4)	توصيل الدائرة العملية	14

المستخلص:

تم في هذا البحث تصميم متحكمة للتحكم في التبريد والتكيف المركزي عن طريقة شريحة الأردوينو للتحكم في تكيف الهواء وتنظيم درجة الحرارة وحماية الضاغط والمبخر،بحيث تقوم بحل مشاكل تدفق الهواء دون توقف وهجرة غاز التبريد الي علبة المرافق وتكون الثلج علي المبخر ، تقوم المتحكمة بقراءة درجات حرارة الهواء الراجع عن طريق حساس الحرارة والرطوبة وإدخال درجات الحرارة المطلوبة عن طريق مقاومة متغيرة ويتم اخراج القيمتين علي شاشة خارجية، يتم التحكم في تكيف الهواء بايقاف وتشغيل الضاغطان ومراوح المكثفين بشرط ان يعمل كل من الضاغطان ومراوح المكثفين اذا كانت قراءة الحساس أكبر من دخل المقاومة المتغيرة بثلاثة درجات ولا يتوقفو عن العمل الا اذا كان قراءة الحساس اقل من دخل المقاومة المتغيرة بثلاثة درجات وذلك للحماية من عملية التشغيل والإيقاف المتكررة في نفس اللحظة، بالأضافة الي حماية المبخر من تكون الثلج علية من عن طريق حساس حرارة ورطوبه آخر يقوم بإيقاف عمل دورة التبريد عند قراءة درجة الحرارة (0) واخراج خطأ علي الشاشة الخارجية وحماية الضاغط من الضغط العالي والضغط المنخفض عن طريق مفتاحان ضغط ، وتتم الحماية بإيقاف دورة التبريد وإرسال خطأ إلي الشاشة.

AbSTRACT:

In this research has been a controlled design to control cooling and central adaptation of the arduino chip to control air conditioning and regulate temperature and protect the compressor and evaporator , so that it solves the problems of air flow non-stop and the migration of cooling gas to the utility box and the ice is on the evaporator, the controller reads the temperatures of the air review by the temperature and humidity sensor and introduce the required temperatures by variable resistance and the two values are produced on an external screen air conditioning is controlled by stopping and operating the compressors and condensers provided that both the compressors and the condensers work if the sensor reading is greater than the variable resistance income by three degrees and does not stop working unless the sensor reading is less than the variable resistance income by three degrees in order to protect against repeated operation and stop at the same time.

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الأول

المقدمة

(1-1)مقدمة عامة:

لا يمكن لأنظمة تكييف الهواء أن تعمل دون أنظمة التحكّم، حيث تعتبر هذه الأنظمة بمثابة المكابح (الفرامل) للسيارة، حيث لا يستطيع تكييف الهواء تحقيق الراحة الحرارية في الأماكن التي يتم تغذيتها من دون هذه الأنظمة، أيضاً من دون أنظمة التحكم يستمر تكييف الهواء بالعمل دون توقف ودون مراعاة لتغيير الحمل الحراري بالمكان الذي ينتج عن تغير ظروف الهواء الخارجي وتغير أشغال المكان، كذلك تغير مقدار الحمل الحراري الداخلي بالمكان، طورت هذه الأنظمة تطوراً كبيراً مع مرورالوقت طورت صناعة تكييف الهواء، فبينما كانت أنظمة التحكم في تكييف الهواء المركزي تعمل في الماضي بالهواء المضغوط ، تطورت هذه الأنظمة لتعمل بدوائر إلكترونية، ثم تطورت مرة أخرى، فأصبحت أنظمة التحكم المعاصرة نظماً رقمية تستفيد من التقدم التقني في صناعة أجهزة الكمبيوتر المعتمدة على التقنية الرقمية.

(2-1)مشكلة البحث:

يحل البحث مشكلة تكييف الهواء دون توقف ، ويقوم بحماية المبخر من المشاكل التي يسببها تكون الثلج به وحماية الضاغط من مشاكل ضغط الغاز العالي وضغط الغاز المنخفض .

(3-1)الهدف من البحث:

التحكم في تكيف الهواء، وحماية الضاغط(compressor) والمكثف .

(4-1)منهجية البحث:

تم استخدام نهج تحليلي لتصميم متحكمة تقوم بالتحكم في درجة الحراة.

(5-1)بنية البحث:

يتكون هذا البحث من اربعة فصول ، يتكون الفصل الاول من مقدمة عامة عن التحكم في التكيف ، الفصل الثاني يحتوي علي شرح دورة التبريد والتكيف وشرح التكيف المركزي ،الفصل الثالث يوضح مكونات التصميم ،الفصل الرابع يوضح التصميم العملي والبرمجيات المستخدمة، الفصل الخامس يحتوي علي الخاتمة والتوصيات والمراجع .

الفصل الثاني

دورة التبريد والتبريد المركزي

الفصل الثاني

دورة التبريد والتبريد المركزي

(2_1) مفهوم دورة التبريد

تتكون اي دائرة تبريد ميكانيكية من اربعة أجزاء رئيسية:

الضاغط (Compressor) والمكثف (Condenser) وصمام التحكم (Valve Control) والمبخر (Evaporator).

(2-1-1) مراحل دورة التبريد :

المرحلة الأولى :هي مرحلة ضغط الغاز في وحدة الضاغط (كمبروسورcompressor) وهو الموتور الذي يقوم برفع ضغط وسيط التبريد الي ضغط عالي (عادة ما يكون غاز الفريون). المرحلة الثانية :هي مرحلة المكثف (Condincer) وهي الشبكة السوداء الموجودة خلف الثلاجة أو خارج المنزل في المكيفات حيث يتكثف الغاز عالي الضغط والذي ينقل الحرارة التي اكتسبها من الضغط الي الهواء الجوي باستخدام مروحة والتي تقوم بعمل التبادل الحراري بين الهواء وحرارة الضغط. المرحلة الثالثة:هي مرحلة صمام التمدد (Valve Expansion) يمر سائل التبريد ذو الضغط العالي في صمام رفيع جدا أنبوبة شعرية تخفض ضغطه بصورة مفاجئة وبالتالي تقل درجة حرارته لكنه لا يتجمد لأن معامل التجمد لوسيط التبريد أقل بكثير من درجات الحرارة المستخدمة. المرحلة الرابعة :هي وحدة المبخر (Evapotator) وهي التي تكون داخل الثلاجة أو جهاز التكييف داخل المنزل حيث يتم تمرير الهواء على الشبكة التي تحتوي بداخلها غاز التبريد البارد جدا فتنتقل حرارة الجو المحيط إلى وسيط التبريد وبالتالي يبرد الهواء (سواء في الثلاجات أو المكيفات). ثم .. يسحب الضاغط الغاز من وحدة المبخر لتبدأ الدورة.

(2_2)التكيف المركزي:

التكيف المركزي عبارة عن وحدة تكييف بقدرة عالية نسبياً، تتكون هذه الوحدة من قطعة واحدة كبيرة الحجم تشمل جميع الأجزاء الخاصة بجهاز التكييف من المبخر والضاغط وصمام التمدد والمكثف والمراوح وغيرها من متممات دائرة التبريد.

وتوضع عادة هذه الوحدات في مكان متجدد التهوية تماماً وذلك لانبعاث الحرارة وصوت الوحدة عند تشغيلها فوق سطح المبني.

(2-2-1) متطلبات تركيب التكييف المركزي:

لكل نظام من أنظمة التكييف (التكييف المركزي، والتكييف المخفي، والكاسيت، والدولابي، وأيضا الصحراوي) متطلبات معمارية وانشائية يجب مراعاتها عند اختيار نظام التكييف المناسب. ففي نظام التكييف المركزي يجب تعليم فتحات السقف في الخرسانة قبل الصب، وهي الفتحات العمودية التي تمر منها مجاري الهواء (الدكت)، وأيضا تعليم فتحات الجدران لمرور مجاري الهواء (الدكت) الافقية، والتأكد من عدم تعارضها مع الجسور الساقطة، تحتاج وحدة التكيف المركزي الي مساحة مكشوفة ومناسبة بالمبني وتخصيص خط كهربائي عالي القدرة (٣فاز) وتشغل مجاري الهواء حيزاً بالسقف المستعار يجب اخذها في الاعتبار عند التصميم .

(2-2-2) تمديدات المكيف المركزي:

تزود وحدة المكيف المركزي بخطين من تمديدات مجاري الهواء (الدكت) خط التغذية بالهواء المكيف وتسمي(Supply) ويكون معزول، خط الهواء الراجع ويسمي (Return) وايضا يكون معزول وهو الذي يتصل بوحدة خلط الهواء (Box Mix) والتي تقوم بخلط الهواء الراجع مع نسبة من الهواء الخارجي (Aire Fresh) وذلك لتجديد هواء المكان المراد تكييفه.

(2-2-3) مميزات التكيف المركزي:

قدرته التبريديه العالية وأصبح بالإمكان تكييف مساحات ضخمة بجهاز واحد ذو قدرة عالية ويمكن للمصمم عزل الوحدة الرئيسية تماما عن الفراغات الداخلية للمبني وبالتالي التخلص من صوتها، تجديد الهواء بشكل دائم لاحتوائه على صندوق خلط الهواء (Box Mix) ويعمل على خلط الهواء الراجع (Return) مع نسبة معينة من الهواء الخارجي، اعمال الصيانة تتم خارج المبني .

(4-2-2)أماكن استخدام التكيف المركزي:

يستخدم التكييف المركزي في كثير من التطبيقات والأماكن الواسعة والمفتوحة مثل (المباني الإدارية والقاعات الكبرى والبنوك والمطارات والمراكز التجارية وغيرها من التطبيقات يستخدم أيضا في (الفلل والقصور) وبعض العملاء يفضلوه، نظراً لأن اعمال صيانته تتم خارج المبني.

(5-2-2)أنواع التكيف المركزي:

(1-5-2-2) الشيلر:

الشيلر هو وحدة تبريد المياه فقط التبريد بواسطة المياه الباردة(SYSTEM WATER DCHILLE) يتم استخدام الماء كوسيط للتبريد داخل الأماكن المراد تبريدها فيتم تبريد الماء أولا أثناء مروره في المبخرثم يضخ الماء البارد إلى مبادلات حرارية داخل الأماكن المراد تبريدها بواسطة مضخات خاصة. ثم يتم تبادل الحرارة بين الماء البارد وهواء المكان المراد تبريده بواسطة مراوح مسلطة علي تلك المبادلات ، ويتم تبريد المكثف إما بواسطة الهواء الجوي فيسمي النظام وحدة تبريد ذات مكثف مبرد بالهواء(chiller COOLED-AIR) بواسطة الماء الذي يتم انتقاله بواسطة مضخات خاصة تنقل الماء من أبراج التبريد إلى مبادل حراري وتمر فيه مواسير المكثف حيث يتم تبريد سائل المبرد بالمياه (CHILLER COOLED-WATER) .

(2-5-2-2) الوحدات المجمعه:

هو تكييف فريون يقوم بسحب الهواء الداخلي وتبريده وإعادته للداخل بعد خلطه بنسبة من الهواء النقي من الخارج تماما مثل نظرية مكيف النافذه ولكن بمقاس كبيرعيبه هو أنه يحتاج الى مناور كبيره لتمرير الهواء من وإلى المنزل يناسب المنازل المتوسطه وصيانته متوسطه التكاليف.

(3-5-2-2) التكيف الإسبليت المركزي:

منخفض التكاليف مقارنة بالنظامين السابقين تمديداته بسيطه ومماثله لتمديدات الإسبليت من الوحدات الخارجيه الى مراوح التشغيل الداخليه في حين يحتاج الى دكتات في سقف الغرف من وحدات المراوح الداخليه الى مخارج الهواء في الغرف. لا يجدد الهواء ، مرن من حيث التحكم بحرارة الغرف كل على حده ، تكاليف صيانته منخفضه بالنسبه لمنزل بمساحة ٨٠٠ متر مربع

الفصل الثالث

مكونات التصميم

الفصل الثالث

مكونات التصميم

(1-3) الاردوينو:

هو لوحة تطوير الكتروني تتكون من دائرة الكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق يبرمج عن طريق الحاسوب وهو مصمم لتسهيل إستخدام الكترونيات التفاعلية في المشاريع متعددة التخصصات يُستخدم الاردوينو بصورة أساسية في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية أو المشاريع التي تستهدف بناء حساسات بيئية مختلفة كدرجات الحرارة، الرياح، الضوء والضغط وغيرها، يّمكن توصيل الاردوينو ببرامج مختلفة على الحاسب الشخصي، ويعتمد في برمجته على لغة البرمجة مفتوحة المصدر بروسيسنج، وتتميز الأكواد البرمجية الخاصة بلغة الاردوينو أنها تشبهه لغه (سي++ C++ language programming) وتعتبر من أسهل لغات البرمجة المستخدمة في كتابة برامج المتحكمات .

(1-1-3) انواع الاردوينو :-

اردوينو انو (Arduino Uno)، اردوينو نانو (Arduino Nano)، اردوينو ليوناردو (Arduino Leonardo) ،اردوينو ربورت (Arduino Robot)، اردوينو ميقا(Arduino Mega)، اردوينو ميقا(Arduino Mega 2560).

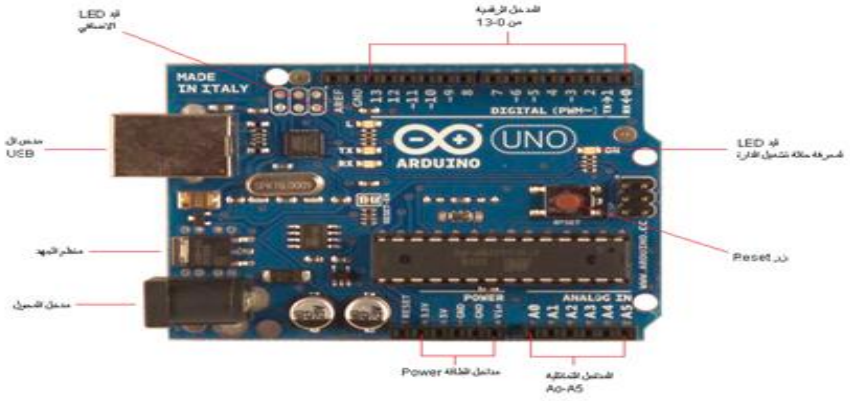
(2-1-3) مميزات الاردوينو :

توجد العديد من المميزات والتي جعلت الاردوينو يتفوق على باقي اللوحات التطوريه المتحكمات الدقيقه الأخرى ومن هذه المميزات :-

رخيصة الثمن، سهولة التعامل معها، توفر ملحقات لها، بساطة لغه البرمجه، مفتوحة المصدر مما يساعد على سرعه تطويرها ويمكن ربطها بلغات برمجة قويه مثل MATLAB،PROTEUS ، JAVA.

(3-1-3) اردوينو اونو Arduino UNO:

هو عبارة عن دائرة الكترونية صغيرة تستخدم في برمجة متحكمة من شركة أتمل وتوفر هذه الدئرة منافذ توصيل كما بالشكل (3-1) المكونات الالكترونيه لي المتحكمة مباشرة عن طريق 14مدخل ومخرج من النوع الرقمي Digital ومن هذه 14 يوجد 6 يمكن استخدامها كمخارج PWM او ما يعرف بالتعديل الرقمي المعتمد على عرض النبضة.



الشكل (3-1): اردوينو اونو

الشكل(3-1) يبين المداخل والمخارج لوحده الاردوينو:

مداخل ومخارج التحكم الرقمية(pins Digital)، يمكن تخصيص اي من الخطوط الرقميه (من 1الي14)كمدخل او كمخرج وذلك باستخدام الأوامر البرمجية بحيث يكون في حاله عمل أو متوقف(fON/Of) ، ضوء الطاقه LED Power ليد يستخدم كمؤشر لتوضيح أن بوردة الاردوينو يعمل والمعالج الدقيق : المتحكم الدقيق او الميكروكنترولر الرأس المدبر كما ذكرنا في بوردة الاردوينو اونو سوف تجده من النوع ATmega328 ، وبها معالج(16KHZ) وذاكره كليه تساوي (32KB). والذاكر تنقسم لي تلاته أقسام هي :

Boot loader: البرنامج المسؤول عن كيفيه فهم الدائره للغة ArduinoC بحجم 0.5KB.

SRAM :تعتبرالذاكرة المُستخدمة في تسجيل المتغيرات بصورة مؤقتة بحجم 2KB.

Flash Disk:مساحة تخزينية تستخدم فى حفظ البرنامج الذى يستعمل لتشغيل المتحكمة بحجم 32KB.

EEPROM: الذاكره المسؤله عن تسجيل بعض المتغيرات بصورة دائمة داخل المتحكمة و تظل محتفظة بقيتمها حتى بعد فصل الكهرباء بحجم 1KB.

مداخل ومخارج التحكم التماثليه (Pins Analog) : و هناك أيضا 6 Analog Pins و تبدء من 0A الى 5A، و هي منافذ تستخدم لإدخال الاشارات التماثلية القادمة من المجسات وبشكل افتراضي تستطيع هذه المداخل قياس جهد من صفر حتى 5فولت.

وايضا مداخل ومخارج الطاقه (Vin او jack power DC) : هو منفذ تستطيع من خلاله تشغيل الاردوينو عن طريق مصدر طاقة خارجي كالبطارية او محول.

5V: وهو منفذ يمنح فولتية بقيمة (5) فولت التي يمكن استخدامها للمجسات او الدوائر الاخرى وايضا مصدر للجهد بقيمة 3.3 فولت و50 ميلي أمبير هي أقصى قيمة للتيار يمكن الاستفاده من خلال هذا المنفذ.

GND: الخط الارضي.

منفذ التوصيل مع الحاسب (USB) : بالطاقة إما من خلال منفذ الـ USB فقط أو عن طريق استخدام مصدر خارجي كمحول كهربائي او بطارية9 فولت او 4 بطاريات 1.5 فولت.

(3-1-3-1) تلخيص أهم المواصفات:

المتحكم:ATmega.328p .

جهد تشغيل النظام الكهربائي : 5 فولت .

الجهد الكهربائي (الموصي به):12-7 فولت .

الجهد الكهربائي (الحد الأقصى والأدني):20-6 فولت.

عدد المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج) : 14.

منافذ للتحكم PWM : 6.

عدد المنافذ التناظري (إدخال): 6.

التيار المستمر لمنفذ 3.3 فولت : 50 ميلي امبير.

التيار المستمر لمنفذ (مدخل/مخرج) رقمي: 40 ميلي امبير.

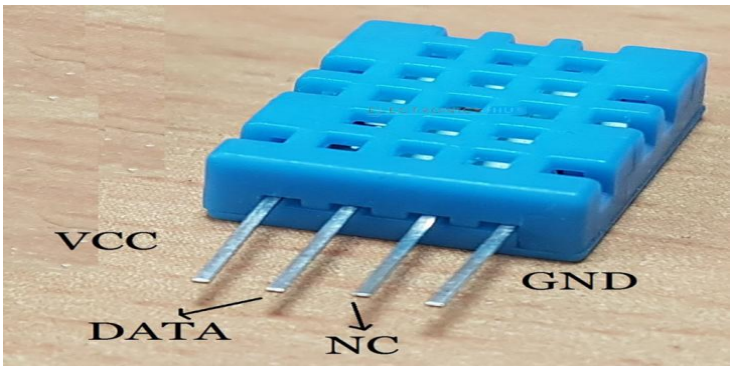
مساحة الذاكرة : 32 كيلو بايت.

السرعة الساعة: 16 ميجا هيرتز.

أبعاد اللوحة : الطول: 6.86 سنتيمتر ، العرض5.34 سنتيمتر.

(2-3) حساس الرطوبه الجويه والحراره(DHT11) :

وهو عباره عن حساس رقمي يعطي قيمه للحرارة والرطوبة النسبية للهواء المحيط على شكل تسلسل للخانات علي قطب واحد منه وهو عباره عن حساس ودائره متكامله، وميزة هذه الحساس انه رقمي اي يمكن قراءة قياسات هذا الحساس علي شكل تسلسل من القيم الرقميه (0:1) وهي اقل تأثير بالضجيج من الحساسات السابقه وبالتالي كما هو موضح بالشكل(3-2).



الشكل (3-2):حساس DHT

(1-2-3) فكرة عمل الحساس:

حساس رطوبة وحرارة رقمي حيث يرسل المتحكم الاردوينو نبضة بدء للحساس لينقله من وضع الأستعداد إلى وضع التشغيل signal Starting و بعد اكتمال وصول النبضه إلى الحساس و استجابته لهذه النبضة عن طريق Microcontroller المضمن داخل الحساس حيث يرسل اشارة تضم 40 Bit تضم اشارات الحرارة والرطوبة ومن ثم يستقبلها المتحكم الاردوينو الذي يقوم بدوره بمعالجتها و إظهار النتائج.

تمثل هذه النبضات 40Bit

8 Bit قيمة الرطوبة بعدد صحيح + 8 itB قيمة الرطوبة بعدد كسري + 8 Bit قيمة الحرارة بعدد صحيح + 8 Bit قيمة الحرارة بعدد كسري + 8 Bit من اجل التماثل.
ويستخدم هذا الحساس تقنية الخط الواحد بمعنى يكون مشترك في الاستقبال والارسال ضمن مخطط زمني معين يحكم هذه العملية، مما يعني أن الحساس سيكون موصول مع المتحكم بمنفذ واحد سوف يعمل كمدخل و مخرج ضمن المخطط الزمني.

فأن الحالة صفر: Low ترسل نبضة بدء الارسال Bit 1ومدتها 50ميكروثانية و من ثم يرسل 1 Bit لمدة26-28ميكروثانية وهذه تمثل اشارة 0 Bit تم ارسالها من الحساس.

وفي حالة High : ترسل نبضة بدء الارسال 1Bit ومدتها ايضا" 50 ميكروثانية ومن ثم يرسل 1Bit لمدة70 ميكرو ثانية .

جدول(3-1):dht11 Datasheet

تيار المصدر	الدقة	مدى القياس	العنصر
0.5 mA – 2.5 Ma	±5% RH	20% - 90% RH	DHT 11
	±2 C°	0 – 50℃	

(3-3) المرحل:

يعد أحد أهم العناصر الكهربيه فى الدوائر الإلكترونيه وهو عبارة عن مفتاح ميكانيكى يتم التحكم فيه كهربيا عن طريق جهد يُطبق على الملف الموجود بداخله . يوجد بقدرات تحمل مختلفه تبدأ من 1 ampere حتى 60 ampere الشكل (3-4) يبين مكونات المرحل.

وتتوفر بجهود متعدده مثل 220 v- 60v - 48 v- 36 v- 24 v -12 v-9 v- 6 v-. 5v ت

الشكل(3-3):المرحل

(1-3-3) فكرة عمل المرحل :

عندما يتم تغذية الملف Coil فأن الزراع الذي يحمل التماس المتحرك سوف ينجذب ويلامس التماس الثابت مؤدي الي وصل الدائرة، وعندما يقف الملف مغنطيسيته تؤثر قوة النابض العكسية علي الزراع وتعيده الي وضعيته الاساسيه.

جهد الريلي V 5.

قدره تحمل الريلي (15A-10A).

(4-3) شاشه Display Crystal Liquid:

وهي عباره عن شاشه لعرض البيانات عليها بحجم 2 صف و16عمود الجدول ادناة يبين كيفية توصيل ارجل شاشة lcd مع ارجل الاردوينو الرقمية حيث تمثل (Arduino pin) ارجل الأردوينو من(0-13) مع الملاحظة ان للشاشة 8 ارجل لنقل البيانات (D7-D0) ويتم استخدام اربعة ارجل فقط لارسال البيانات الي الشاشة لعدم الحوجة للاربعة أرجل الأخري

جدول(3-2) ربط أرجل الشاشة مع الاردوينو

LCD Pins	Connection to
(VSS)	GND Arduino pin
2(VDD)	+5v Arduino pin
3(contrast)	Resistor to GND Arduino pin
4RS	Arduino pin
5R\W	Arduino pin
6Enable	Arduino pin
D0	No connection
D1	No connection
D2	No connection
D3	No connection
D4	Arduino pin
D5	Arduino pin
D6	Arduino pin
D7	Arduino pin

الفصل الرابع

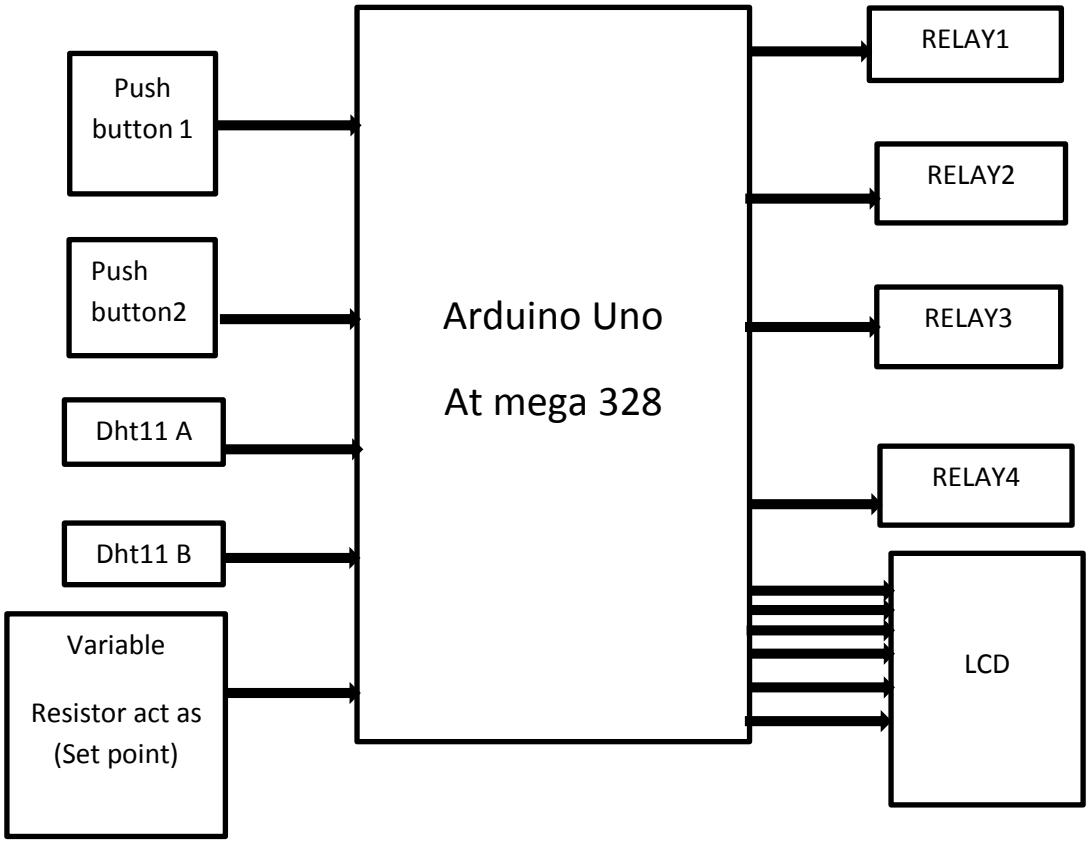
التصميم العملي والبرمجيات المستخدمه

الفصل الرابع

التصميم العملي والبرمجيات المستخدمة

يناقش الفصل تنفيذ الأجهزة للنظام وسيتم تقسيمه الى اجزاء مختلفة والتي هي ضرورية لاستكمال النظام.

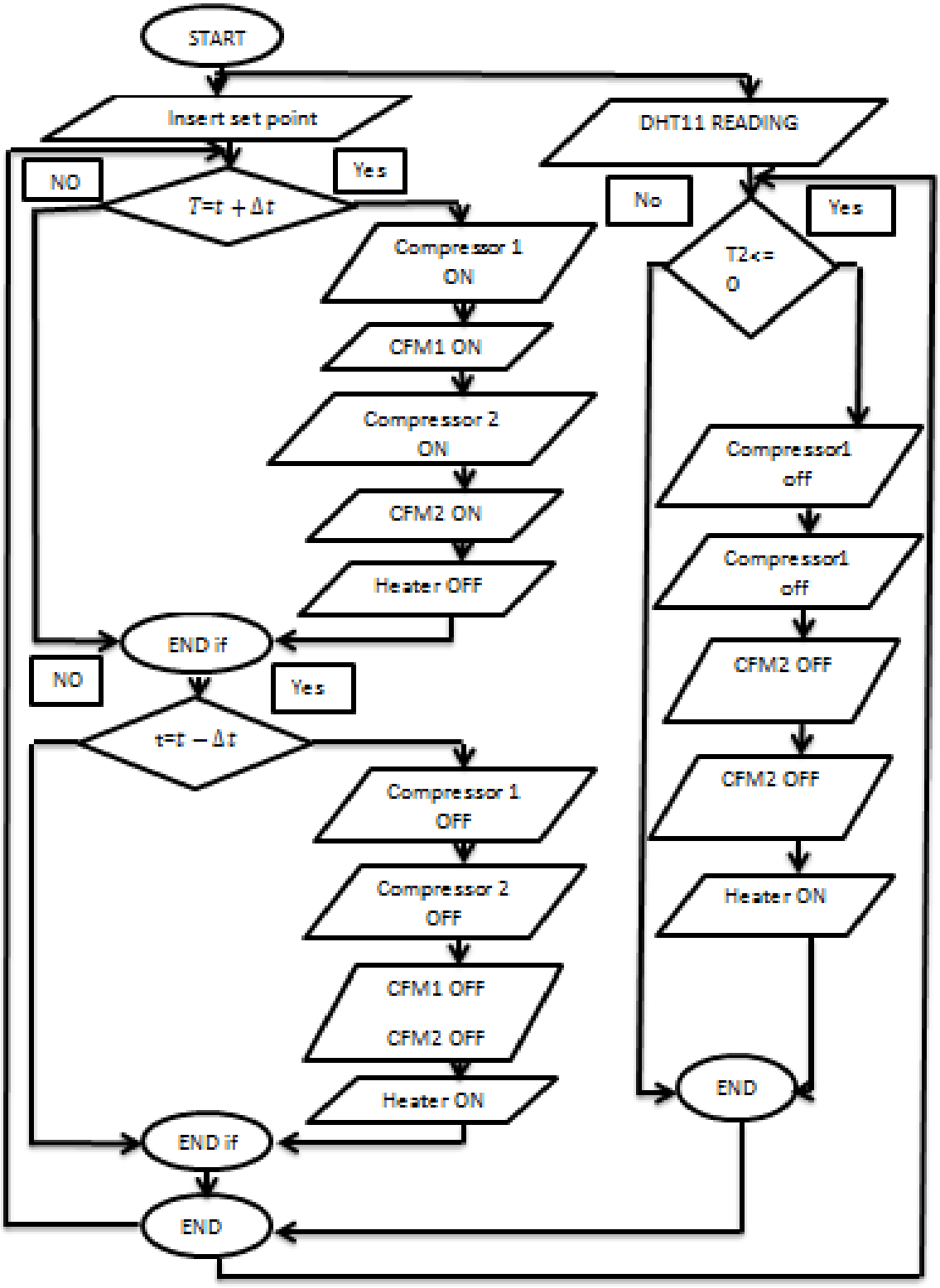
:BLOCK DIAGRAM(1-4)



الشكل (4-1): المخطط الصندوقي

الشكل (4_1) في الاعلى يوضح المخطط الصندوقي للنظام والمكونات الرئيسي له هو الاردوينو و4 مرحل وحساس درجة الحرارة والرطوبة (DHT 11) وpush button2 ومقاومة متغيرة وشاشة LCD.

(2-4) المخطط الإنسيابي:

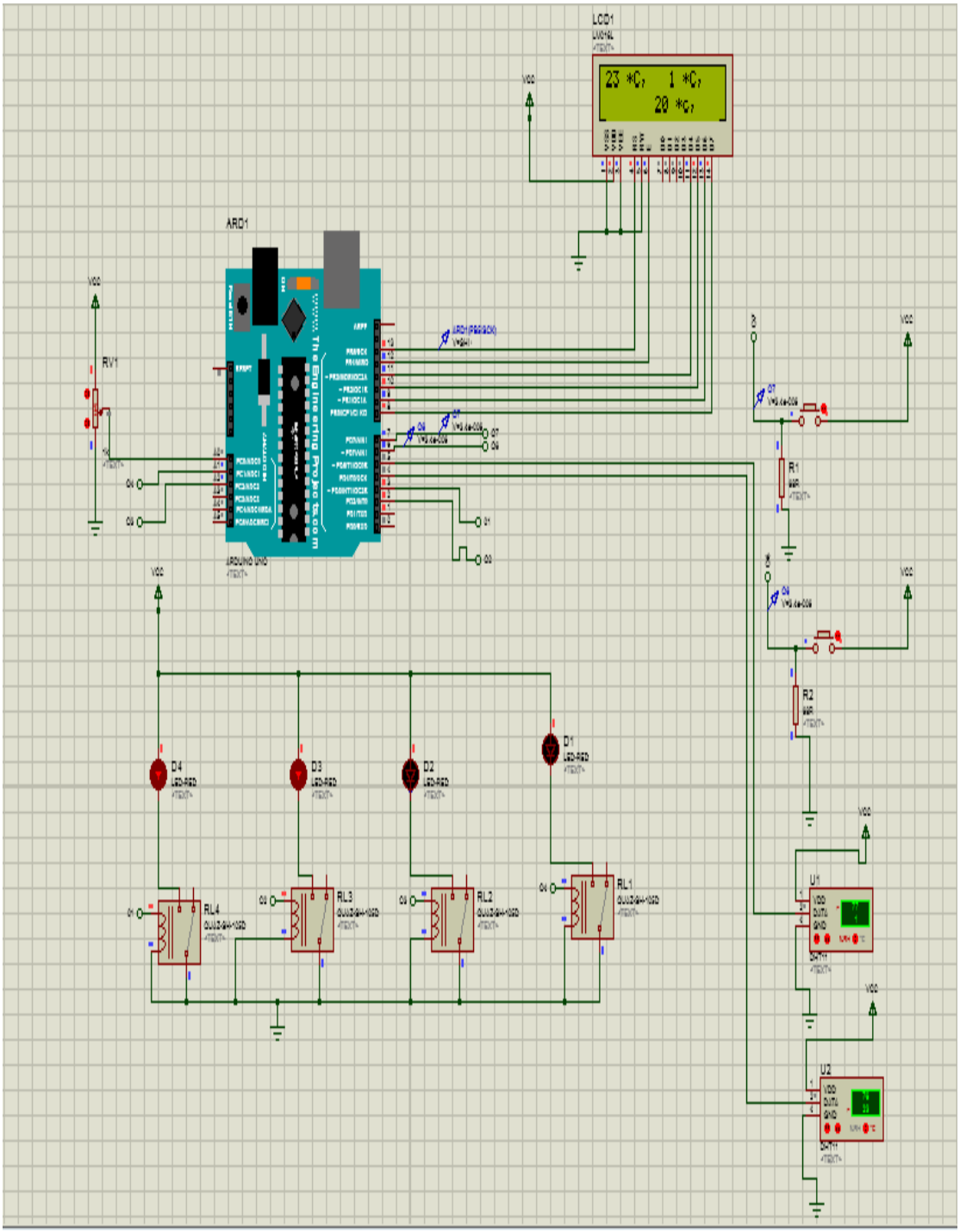


الشكل(4-2): المخطط الإنسيابي

يمثل المخطط الإنسيابي الشرح العملي للمشروع حيث تعني (Insert set point) درجة الحرارة المدخلة بواسطة المقاومة المتغيرة ، ثم تختبر تلك القيمة بواسطة الاردوينو بالشرط ($T=t+\Delta t$) وتعني (T) قراءة الحساس DHT11 و(t) دخل المقاومة المتغيرة حيث اذا تحقق الشرط يبدأ عمل كل من الضاغط الأول والضاغط الثاني ومروحة المكثف الأول (CFM1) ومروحة المكثف الثاني(CFM2) ويتوقف السخان (Heater off) ، واذا لم يتحقق الشرط تكون تلك الضواغط ومراوح المكثفات علي الحالة التي كانت عليها قبل اختبار دخل المقاومة المتغيرة من قبل الاردوينو اذا كانت (تعمل) او (لا تعمل).

ثم ينتقل الاردوينو الي الشرط الثاني($T=t-\Delta t$) حيث اذا تحقق الشرط يقف كل من الضاغط الأول والضاغط الثاني ومروحة المكثف الأول ومروحة المكثف الثاني ويعمل السخان، وتتكرر العملية مع كل قيمة مدخلة بواسطة المقاومة المتغيرة، ايضا(DHT11 REDING) هي قراءة حساس درجة الحراره والرطوبة الثاني وتمثلها (T2) تختبر تلك القيمة بواسطة الاردوينو بشرط(T2=<0) حيث اذا تحقق الشرط يتوقف كل من الضاغطان ومراوح المكثفان ويعمل السخان واذا لم يتحقق تظل كل من الضواغط والمكثفات علي الحالة التي كانت عليها وتتكرر العملية مع كل قراءة للحساس.

(3-4) توصيل الدائرة العملية:



شكل (3-4) :توصيل الدائرة العملية

في هذا التصميم بواسطة الاردوينو تم تصميم متحكمه للتكيف والتبريد المركزي حيث تتم قياس درجة الحرارة (feed back) بواسطة حساس درجة الحرارة والرطوبة (DHT11) ويتم إظهارهاعلى شاشةLCD يقوم المستخدم بإدخال درجة الحرارة التي يريدها عن طريق مقاومة متغيره في مدى (18-30) درجة مئوية ويتم إظهارها ايضا على شاشه LCD وعند قراءة الحساس درجة الحرارة التي تم ادخالها بواسطة المقاومة المتغيره بشرط اذا افترضنا ان المقاومة المتغيرة عبارة عن tفان الحساس عند قراءة درجة الحرارة $(\Delta t + t)$ واكبر منها فان كل من الضاغط الاول ومروحة المكثف الأول (RELAY1) والضاغط الثانيومروحة المكثف الثاني (RELAY2) سيكونو في حالة تشغيل ONعن طريق شريحة الاردوينو التي تقوم بتحفيز تلك المرحلات بجهد 5v ,حتي قراءة الحساس درجة الحرارة $(t - \Delta t)$ واقل منها فإن الضاغط الاول والثاني ومراوح المكثفان (RELAY1) و(Relay2) يكونو في الحالة (OFF) حالة الايقاف وسيعمل السخان (Relay3) ،حيث($\Delta t = 3$).

ومضافا الي هذا حساس الحمايه (DHT 11) فاذا كانت قراءة الحساس (0) او اقل منه سيتم إغلاق كل من الضواغط ومراوح المكثفان ويخرج على الشاشه هذا الخطأ ولن يعملو حتي بازالة هذا الخطأ. ومفتاحان push button يمثلان مفتاح الضغط العالي ومفتاح الضغط المنخفض فعندما يكونان في الحالة ON لن يعمل كل من الضواغط ومراوح المكثفان وسيخرج ايضا خطأ على الشاشه ولن يعملو ايضا حتي بازالة هذا الخطأ.

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

(5-1)الخلاصة:

تم في هذا المشروع تصميم متحكمة للتكيف والتبريد المركزي تقوم بتشغيل كل من الضاغطان ومراوح المكثفين عند تكون قراءة درجة حرارة الهواء الراجع بواسطة حساس الحرارة والرطوبة تزيد بثلاثة درجات من درجة الحرارة المدخلة بواسطة المقاومة المتغيرة ولا تقيف عن العمل الا عندما تكون درجة حرارة الهواء الراجع اقل من درجة الحرارة المدخلة بثلاثة درجات ، وايضا عند الضغط علي مفاتيح الضغط يتوقف كل من الضاغطان ومراوح المكثفين ويظهر خطأ علي الشاشة الخارجية lcd ، وعند قراءة حساس الحرارة والرطوبة الثاني المستخدم لحماية المبخر درجة الحرارة (0) يتم ايقاف ايضا الضاغطان ومراوح المكثفين ويتم إرسال ايضا خطأ علي الشاشة.

(5-2)التوصيات:

نوصي بعمل متحكمة للتكيف المركزي بنفس هذه الطريقة للتحصل علي درجة الحرارة المريحة والمناسبة ونوصي ايضا باستخدام مفاتيح ضغط بدلا من المقاومة المتغيرة واستخدام لوحة اردوينو زات عدد ارجل اكبر من اردوينو اونو.

المراجع

المراجع:

1. م.عبدالله علي عبدالله - كتاب الاردينو ببساطة- أغسطس 2012
2. القرية الهندسية- دورة برمجة اردوينو- القرية الهندسية- 2014.
3. القرية الهندسية- كتاب احتراف اردوينو- 2015.
4. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني- كتاب التبريد والتكيف - يوليو 2005.
5. DAKIN COMBANY -التكيف المركزي – مارس 2016.

الملاحق

الكود المستخدم في الدائرة:

```
#Include <Simple DHT .h >

#Include <Liquid Crystal .h>

int buttonState1;

int const  buttonPin1 = 6;

;   int buttonState2

const   button Pin2 = 7; int

const   relay_1 = A1;//Compressor1,condenser-fan1 int

int const  relay_2 = A2;//Compressor2,condenser-fan2

const   relay_3 = 2;// Eavporator _Fan int

int const  relay_4 = 3;//Crank _case _Heater

; int resistor Value

int t;

Const   resistor Pin=A0;

int dataPinSensor1 = 4 ;

int dataPinSensor2 = 5 ;

SimpleDHT11 dht1 (dataPinSensor1);

SimpleDHT11 dht2 (dataPinSensor2);

Liquid Crystal l cd (13, 12, 11 ,10 ,9 ,8 );

void setup() {

Serial .begin (9600);
```

```
L cd .begin (16,2);
pin Mode(relay_1,OUTPUT);//Configure relay1 act as Output
pin Mode(relay_2,OUTPUT);//Configure relay2 act as Output
pin Mode(relay_3,OUTPUT);//Configure relay3 act as Output
pin Mode(relay_4,OUTPUT);// Configure relay4 act as Output
pin Mode(buttonPin1, INPUT);//Configure bush button1 act as input
pin Mode(buttonPin2, INPUT);//Configure bush button2 act as input
{
void loop() {
resistor Value=analog Read(resistor Pin);
t=(resistor Value/20)*1;
t= map(resistor Value, 0, 1023, 18, 30);
buttonState1 = digital Read(buttonPin1);
buttonState2 = digital Read(buttonPin2);
lcd . set Cursor(7,0);
lcd .  print(t);
lcd. print("*c");
//.start working
//Reading data from sensor 1
Serial . print ln ("===============");
//Reading data from sensor 1
Serial .print ln("Getting data from sensor 1");
//; read without samples
```

```
byte temperature1 = 0;

byte humidity = 0;

int err = Simple DHT Err Success;

{ if ((err = dht1.read(&temperature1, &humidity, NULL)) != Simple DHT Err Success

Serial . print ("Communication error with Sensor 1, err="); Serial .print ln(err);delay(1000);

Return;

}

//converting Celsius to Fahrenheit

byte f = temperature1 * 1.8 + 32;

Serial .print ("Sample OK: ");

Serial .print ((int) temperature1); Serial .print(" *C");

Serial .print ((int) f); Serial .print(" *F");

Serial .print ( (int) humidity); Serial .print ln (" H humidity");

L cd .set Cursor (12,0);

L cd .print temperature1);

l cd .print ln ("*c  " );

Digital Write (relay_3, HIGH);// Eavpolator  _Fan on

//Reading data from sensor 2

//============================

Serial .print ln ("Getting data from sensor 2");

byte temperature2 = 0;

byte humidity2 = 0;

if ((err = dht2.read(&temperature2, &humidity, NULL)) != Simple DHT Err Success) {
```

```
Serial .print ("Communication error with Sensor 2, err="); Serial .print ln (err);delay(1000);

Return;

}

// converting Celsius to Fahrenheit

byte fb = temperature2 * 1.8 + 32;

Serial .print ("Sample OK: ");

Serial .print ((Int) temperature2); Serial .print (" *C");

Serial .print ((int) fb ); Serial .print(" *F");

Serial .print ((int) humidity2); Serial .print ln (" H humidity");

If ( temperature1 >=t+3){//if  temperature more than or equal to 21 degree

Digital Write (relay_1,  HIGH  ) ; //Compressor1,conser-fan1_ON

Digital Write (relay_2, HIGH ) ;//Compressor1,conser-fan1_ON

Digital Write (relay_4,LOW);//Crank _ case _Heater _off

}

if (temperature1<=t-3  )  {

Digital Write (relay_1, LOW); //Compressor1,conser-fan1_ON

Digital Write (relay_2, LOW) ;//Compressor1,conser-fan1_ON

Digital Write (relay_4, HIGH);//Crank _   case  _Heater _off

}

If (temperature2<=0);

Digital Write (relay_1, LOW); //Compressor1,conser-fan1_off

Digital Write (relay_2, LOW);//Compressor2,conser-fan2_off

Digital Write (relay_4, HIGH);//Crank _case _Heater _off
```

```
//l cd .clear

L cd .set Cursor (0 ,0 );

L cd .print (" c m p e r r  " ) ;

L cd .set Cursor (0, 1);

L cd .print ("comp off- c f m off");

}

If (buttonState1==HIGH){

Digital Write (relay_1, LOW);//Compressor1,conser-fan1_off

Digital Write (relay_2,LOW);//Compressor2,conser-fan2_off

Digital Write (relay_4,HIGH);//Crank _case _Heater _OFF

// l cd .clear

l cd .set Cursor(0,0)

l cd. Print ("HPS err");

l cd .set Cursor(0,1);

l cd .print ("comp off-c f m off");

}

if(buttonState2==HIGH){

Digital Write (relay_1, LOW ) ;//Compressor1,conser-fan1_off

Digital Write (relay_2, LOW );//Compressor2,conser-fan2_off

Digital Write (relay_4,HIGH );//Crank _case _Heater _off

// l cd .clear

l cd .set Cursor(0,0);

l cd .print("HPS err");
```

```
l cd .set Cursor(0,1);

l cd .print ("comp off-c f m off");

}

Delay (1000);

}
```

التكلفة:

Item	Price(Sudanese Pound)
2 DHT11sensor	1400
Arduino	1600
Lcd	700
Board	400
50 jumper	1500
4 relay	1800
2 push button	240
Variable resistor	150
Battery	300
TOTAL	8090