تصميم وتنفيذ مثبت جهد AC (220) بواسطة ARDUINO

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة الكهربائية

إعداد الطلاب :

المغيرة إبراهيم الأمين
فياض محمد الحسن عوض
لدن عبد الرحيم حسن
نبعة محمد مختار

إشراف :

د/ صديق عبد الرحمن إبراهيم

قسم الهندسة الكهربائية

كلـية الـهندسة

جـامعة الـشيخ عـبدالله الـبدري

يناير 2021م

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

قَالَ تَعَالى:

(فَفَهَّمْنَاهَا سُلَيْمَانَ ۚ وَكُلًّا آتَيْنَا حُكْمًا وَعِلْمًا ۚ وَسَخَّرْنَا مَعَ دَاوُودَ الْجِبَالَ يُسَبِّحْنَ وَالطَّيْرَ ۚ وَكُنَّا فَاعِلِينَ)

{سورة الأنبياء_الآية 32}

الإهداء

إلي من نفضلهن علي أنفسنا، من ضحن لأجلنا و لم يدخرن جهدا في سبيل إسعادنا على الدوام

أمهاتنا الحبيبات

إلى أصحاب القلوب الكبيرة من سعوا وشقوا لننعم بالراحة والهناء ، الذين لم يبخلوا بشئ من اجل دفعنا في طريق النجاح

والدينا الأعزاء

و إلى روح والد الزميل *المغيرة إبراهيم*

والى من علمنا أن نرتقى سلم الحياة بحكمة وصبر

الخال *عصام الدين*

إلى القلوب الظاهرة الرقيقة الى رياحين حياتنا الى سندنا وقوتنا وملاذنا بعد الله الى من آثرونا على أنفسهم

إخوتنا

إلى من منحونا القدرة على مواصلة الطريق لنشرق في صباح اليوم التالى من جديد

الأصدقاء ورفقاء العلم

شكر وعرفان

الشكر والثناء لله عز وجل أولاً على نعمة الصبر والقدرة على إنجاز العمل فلله الحمد على هذه النعم

خالص الشكر إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة إلى أساتذتنا الكرام الذين بذلوا جهودا كبيرة في بناء جيل الغد ونخص بالشكر ‘‘‘

د / صديق عبد الرحمن إبراهيم

الذي تفضل بإشرافه على هذا البحث نشكره على كل ما قدمه لنا من دعم وتوجيه وإرشاد لإتمام هذا العمل على ما هو عليه ،،،

والشكر موصول لكل الأساتذة الأجلاء بقسم الهندسة الكهربائية وكذلك موصول لكل الأساتذة بكلية التكنولوجيا وإلى كل من ساعدنا في هذا البحث.

فهرس المحتويات

الرقم	المحتوي	رقم الصفحة
-	الآية	I
-	الإهداء	II
-	الشكر و العرفان	III
-	فهرس الموضوعات	IV
-	فهرس الأشكال	VI
-	المستخلص	VII
-	Abstract	VIII
الفصل الأول : المقدمة		
1-1	المقدمة	1
2-1	مشكلة البحث	1
3-1	منهجية البحث	1
4-1	أهداف البحث	2
5-1	بنية البحث	2
الفصل الثاني : الخلفية العلمية		
1-2	تنظيم الجهد الكهربائي	3
2-2	منظم الجهد	3
3-2	أنواع منظم الجهد	3
4-2	أهمية منظم الجهد	6
الفصل الثالث : الدائرة العملية		
1-3	المقدمة	7
2-3	مكونات الدائرة	7
3-3	الاردوينو	7
4-3	شاشة العرض الكرستالية	8
5-3	دائرة القدرة	9
6-3	حساس التيار	10
7-3	الحساس الحراري	10

8-3	الفولتميتر التماثلي	11
9-3	المرحل	12
10-3	حساس الجهد	13
11-3	محول الجهد	13
12-3	ربط المرحلات بالمحول	14
13-3	طريقه توصيل الدائرة	15
14-3	المخطط الصندوقي	17
الفصل الرابع : النتائج والمناقشة		
1-4	النتائج	18
2-4	المناقشة	20
الفصل الخامس : الخلاصة و التوصيات		
1-5	الخلاصة	22
2-5	التوصيات	22
-	المراجع	23
-	الملاحق	25

فهرس الأشكال

رقم الشكل	إسم الشكل	رقم الصفحة
1-2	مثبت جهد أتوماتيكي	4
2-2	مثبت جهد بالرنين المغناطيسي	4
3-2	مثبت جهد منفصل	5
4-2	مثبت جهد كهروميكانيكي	5
1-3	الأردوينو	8
2-3	شاشة العرض الكرستالية	9
3-3	حساس التيار	10
4-3	حساس حراري	11
5-3	فولتميتر تماثلي	11
6-3	لوحة مرحلات	12
7-3	حساس الجهد	13
8-3	محول متعدد المداخل و المخارج	14
9-3	توضيح طريقة ربط المرحلات مع المحول بواسطة برنامج fritzing	15
10-3	توضيح طريقة توصيل الدائرة بواسطة برنامج fritzing	16
11-3	طريقة توصيل الدائرة عملياً	16
12-3	المخطط الصندوقي	17
1-4	محاكاة الدائرة على برنامج بروتوس	18
2-4	عند الجهد يساوي صفر	19
3-4	عند عدم وجود تقلبات في الجهد	19
4-4	عند توصيل حمل	20

المستخلص

في هذا البحث تم تصميم و تنفيذ عملي لمنظم جهد آحادي الطور Ac V 220 لمعالجة التقلبات التي تحدث في الجهد نتيجة تغير الأحمال . بإ تباع المنهج العلمي التطبيقي تم تصميم نموذج ومحاكاة للدائرة على برنامج بروتوس والتي تتكون من لوحة أردوينو تتلقى الإشارات من حساس الفولتية وعلى ضوء هذه الإشارة يقوم الأردوينو بالتحكم في المرحلات التي تتحكم في نقاط دخل المحول وبالتالي التحكم في الجهد ومعالجته ومن ثم عرض قيمته على الشاشة كما تتلقى لوحة الأردوينو إلاشارات من الحساس الحراري وتقوم بتشغيل مروحة التبريد عند إرتفاع درجة الحرارة كما تقوم بحساب القدرة المسحوبة من خلال قيمة التيار المرسلة بواسطة حساس التيار ثم تقوم عرضها .تم تجميع المكونات وتصميم وتنفيذ جهاز مثبت الجهد كما أستخدم برنامج fritzing لتوضيح وعرض طريقة توصيل الدائرة العملية .

Abstract

In this research, a practical design and implementation of a 220 Ac V single-phase voltage regulator was designed to address the fluctuations in voltage that occur as a result of changing loads. By following the applied scientific method, a model and simulation of the circuit was designed on the protues program, which consists of an Arduino board that receives signals from the voltage sensor and in light of this signal, the Arduino controls the relays that control the input points of the transformer and thus control the voltage and treat it and then display its value on the screen as The Arduino board receives signals from the thermal sensor and turns on the cooling fan when the temperature rises. It also calculates the power drawn by the value of the current sent by the current sensor and then displays it. The components were assembled, design and implementation of a voltage stabilizer device. also used the fritzing program to illustrate and display the practical circuit connection.

الفصل الأول
المقدمة

الفصل الأول

المقدمة

1-1 المقدمة

في العصر الرقمي الجديد،وخاصة في العديد من الإقتصادات النامية، وكثيراً ما يتجاوز الطلب على الطاقة المعروضة، مما أدى إلى تقلبات الجهد الكبير، الفشل في معالجة هذا التغيير يمكن أن يسبب للمعدات الطاقة الرئيسية لتتصرف بشكل متقطع أو التوقف.

مثبت الجهد هو الحل مع أفضل نسبة تكلفة / الفائدة واعتمدت لتكون فعالة جدا في منع الحالات الناجمة عن عدم استقرار جهد المصدر.

إستقرار الجهد هو جهاز تثبيت الجهد بين التيار الكهربائي والحمل. والغرض من ذلك هو ضمان الجهد الخاضع للاختلاف أقل بكثير من المسموح به من قبل نظام التوزيع.

إن انخفاض الجهد المتردد أو زيادته له تأثير بالغ الخطورة على الأجهزة الكهربائية والإلكترونية فعادة يكون الجهد المتردد في المنازل المجاورة لمحولات التوزيع بالمناطق السكنية أكبر من المقنن، في حين يكون الجهد في المنازل البعيدة عن محولات التوزيع أقل من المقنن علما بأن الجهد قد يتغير بين لحظة أوأخرى تبعا لأحمال الشبكة وهذا يعني أنه إذا كان الجهد المقنن 220 فولت فإنه يحدث أحيانا أن يرتفع الجهد في بعض المناطق ليصل إلى 270 فولت و في بعض الاحيان قد ينخفض إلى 160 فولت ولذلك ينصح استخدام أجهزة التنظيم والتثبيت للجهد الكهربائي .

2-1 مشكلة البحث :

إن حدوث التقلب في الجهد نتيجة تغيير الأحمال الموصلة على المصدر يؤدي إلى تلف الأجهزة أوعملها بشكل غير متزن.

3-1 منهجية البحث :

يتَبع هذا البحث المنهج العملي والتطبيقي مع استخدام مراجع علمية و برامج التصميم والمحاكاة لتنفيذ الدائرة العملية.

4-1 أهداف البحث :

تصميم نموذج وتنفيذ جهازمثبت جهد باستخدام الأردوينو.

5-1 بنية البحث :

في الفصل الأول تم التطرق الي مشكلة البحث و هدفه و المنهجية المستخدمة و هيكلة البحث ؛ و تناول الفصل الثاني منظم الجهد و أنواعه و أهميته ؛ وفي الفصل الثالث تم التطرق إلى مكونات الدائرة و طريقة ربط المرحلات بالمحول و طريقه توصيل الدائرة و المخطط الصندوقي و الانسيابي ؛ أما الفصل الرابع فيحتوي علي المحاكاة و النمذجة و طريقه عمل الدائرة و الفصل الخامس يحتوي علي الخلاصة و التوصيات و المراجع التي تم الإستعانة بها في البحث.

الفصل الثاني
الخلفية العلمية

الفصل الثاني

الخلفية العلمية

2-1 تنظيم الجهد الكهربائي

هي عملية تثبيت جهد متغير او ثابت القيمة لصبح على قيمة مطلوبة (بشرط ان يكون الجهد الداخل أكبر من القيمة المطلوبة للتثبيت).

في بعض الأحيان يرتفع الجهد إلى 250 فولت فما فوق مما يؤدي إلى إتلاف الأجهزة الكهربائية. يتم إجراء تصحيح للجهد عبر عمليات" تعزيز" و "باك" أثناء حالة الجهد الكهربي، تزيد عملية التعزيز من الجهد إلى المستوى المقنن بينما تقلل عملية السحب من مستوى الجهد أثناء حالة الجهد الزائد.

وفي الهندسة الكهربائية، وبصفة خاصة في أنظمة الطاقة، يعرف تثبيت الجهد بأنه مقياس التغير في قيمة الجهد الكهربائي

2-2 منظم الجهد (مثبت الجهد الكهربائي)

عبارة عن دارة متكاملة وظيفتها اخراج جهد كهربائي ثابت نسبيا الغرض منه حماية الاجهزةالموصولة اليه وتذويدهابتيار كهربائي مستقر.

وهو مصطلح يشير الي اجهزة مختلفة تقوم بتحديد الجهد على القيمة المطلوبة ومن هذه الاجهزة دوائر الكترونيه صغيره الحجم من اشباه الموصلات تقوم بتثبيت الجهد المستمر(DC) توضع في مولدات التيار المستمر او اجهزه اخرى توضع في محطات التوليد مع مولدات التيار المتناوب(AC) أو اجهزه توضع على المغذيات والخطوط في شبكات النقل والتوزيع.

ولقد تم تصميم اجهزه منظم الجهد للصمود امام تيارات العطل العالية والاطفاء والتشغيل المتكرر وحتى الصواعق الكهربائية الغير متوقعه في المحطة والمغذي.

2-3 أنواع مثبتات الجهد

2-3-1 مثبتات الجهد اليدوية

يتكون من محول ذاتي له نقاطع فرع مختلفة اما في الجانب الابتدائي او الثانوي لتغير نسبه التحويل للمحول

2-3-2 مثبت الجهد الأتوماتيكي

يحتوي على متحسس للجهد وذراع محولة متغيرة يقوم بقراءة قيمة الجهد وتحريك الذراع آليا لخفض أورفع الجهد كما بالشكل (2-1).

الشكل (2-1) يوضح مثبت جهد أتوماتيكي

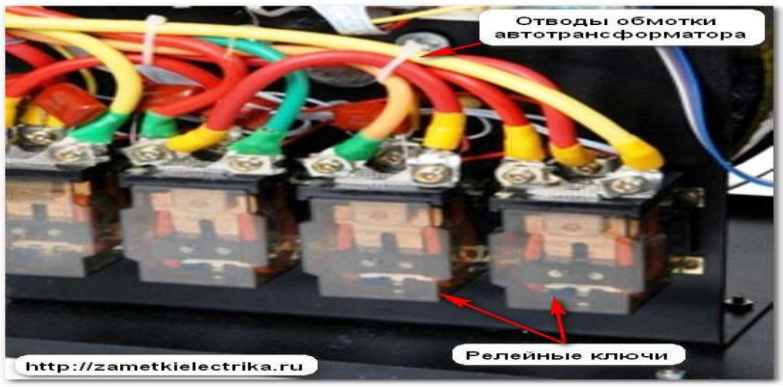
2-3-3 مثبتات الجهد بالرنين المغناطيسي

يتم استخدامها قديما لتشغيل أجهزة التلفزيون الملونة الأولى,ويعتمد مبدأ عملها على ظاهرة التشبع المغناطيسية للنوى المغناطيسية للمحولات أو الاختناقات كما بالشكل (2-2)

الشكل (2-2) يوضح مثبت الجهد بالرنين المغناطيسي

2-3-4 مثبتات الجهد المنفصلة (الخطوة)

يعتمد مبدأ تشغيلها على تصحيح الجهد التدريجي الذي يتم تنفيذه عن طريق تبديل صنافير لف المحول التلقائي باستخدام المفاتيح والتي تكون عبارة عن مرحلات أوأشباه موصلات كما بالشكل (2-3)



الشكل(2-3) مثبت الجهد المنفصل

2-3-5 مثبتات الجهد الكهرو ميكانيكية

يعتمد مبدأ عملها على تنظيم الجهد عن طريق تحريك الفرشاة على طول لف المحول الذاتي يتم ضمان استمرارية طور جهد الخرج من خلال تصميم المجمع الحالي أي فرشاة.ويبلغ عرض الفرشاة حوالي 2.2 ضعف قطر سلك لف المحول الذاتي بحيث لايتم فقد التلامس الكهربائي عند المرور من منعطف إلى آخركما بالشكل (2-4)

الشكل (2-4) مثبت الجهد الكهروميكانيكي

6-3-2 انواع مثبتات الجهد من حيث كيفيه العمل :

1-6-3-2 مثبت الجهد Servomotor

هو عبارة عن موتور صغير يقوم بتحريك قطعة من الكربون علي ملف ، و من ثم سيكون التغير تدريجيا . فكلما تم تغيير الخرج تم التعويض و يحدث ذلك دون فصل او توصيل.

2-6-3-2 مثبت الجهد Relay

ويتكون من بوردة وظيفتها تقليل الجهد إذا كان مرتفعا، او رفعه إذا كان قليلا، وذلك من خلال ريلي الذي يعمل وفقا للجهد الذي يستقبله، ويعمل من خلال اربعة مستويات عند المرور في أحدها يتم فصل ريلي ويتوصل في الذي يليه، الامر الذي يؤدي الي قطع التغذية عن الحمل لحظيا، ونجد ان الخرج في حالة استعمال مثبت ريلي متغيرا ما بين قيمة عظمي وقيمة صغري، ولذلك فانه أفضل انواع المثبتات.

4-2 أهمية مثبت الجهد

من خلال مثبت الجهد يمكننا التحكم في الجهد الكهربائي عند درجة 220 فولت أو210 فولت حسب كل دولة سواء زادت شدة التيار أوقلت.

تأتي الوظيفة الاساسية لجهاز مثبت الجهد الكهربائي في إطار اهميته في الحفاظ على الاجهزة الكهربائية من التلف في حالة تذبذب قوه التيار الكهربائي، من خلال قيامه بتثبيت التيار سواء اكان مرتفعا أو منخفضا.

الفصل الثالث
الدائرة العملية

الفصل الثالث

الدائرة العملية

3 -1 المقدمة

في هذا الفصل تم تصميم دائرة لمثبت الجهد

3-2 مكونات الدائرة

- أردوينو أونو
- الشاشة الكريستالية 2*16
- دائرة القدرة
- متحسس جهد مستمر
- حساس تيارACS12
- حساس الحرارةLM35
- فولتميتر تماثلي
- مرحلات Rely modules
- محول جهد متعدد الأطراف
- أسلاك توصيل
- مروحة تبريد
- مفتاح

3-3 الأردوينو

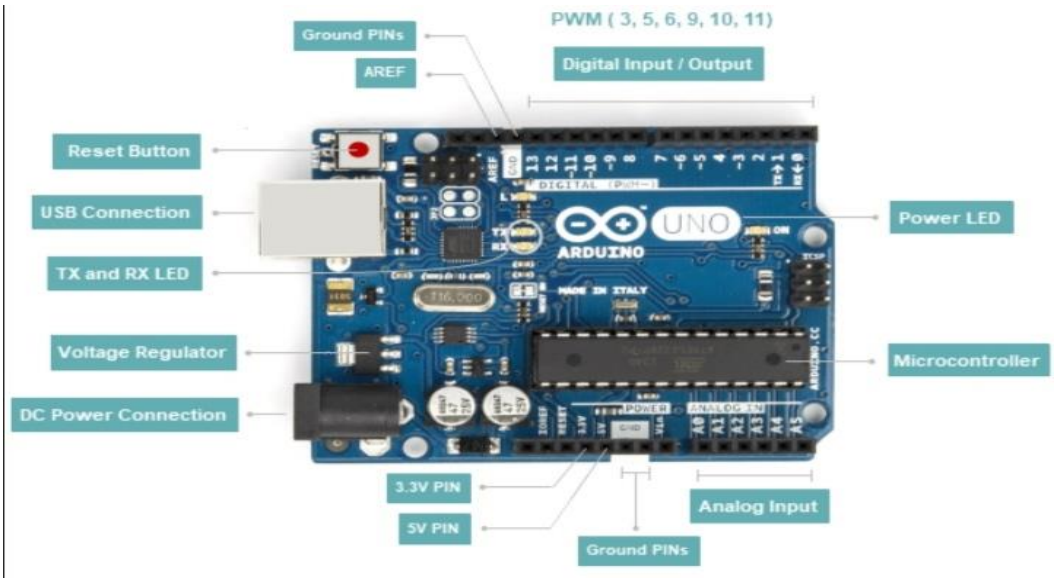
الأردوينوهوعبارة عن منصة مفتوحة المصدريتم استخدامها لبناء المشاريع الإلكترونية يتكون الأردوينومن لوح إلكتروني قابل للبرمجة يطلق عليه (المتحكم الدقيق) بالإضافة إلي جزء قابل للبرمجة وهو عبارة عن بيئة تطويرمتكاملة يعمل معها الكمبيوتروتستخدم لكتابة الأكواد البرمجية .

1-3-3 لوح الأردوينو (أونو)

هوالأكثر إستخداما وشيوعا في بناء المشاريع ويعود الامرإلي سهوله إستخدامه خاصة للمبتدئين حيث توفر هذه الدائرة منافذ لتوصيل المكونات الإلكترونية كالمجسات الي المتحكم مباشرة عن طريق (328ATMEGA).

2-3-3 محتويات لوح الأردوينو

مدخل الطاقة (مقبس إسطواني /USB) ويتم أيضا تحميل الكود البرمجي إلي الأردوينوعن طريق وصله الUSB ، المنافذ (PINS) هي عباره عن (5V,3.3V,GND)، مداخل رقمية (DIGITAL) ، مداخل تماثلية (ANALOG) ، تعديل عرض النبضة (PWM) والمرجع التماثلي (AREF).



الشكل (3-1) لوحة الاردوينو

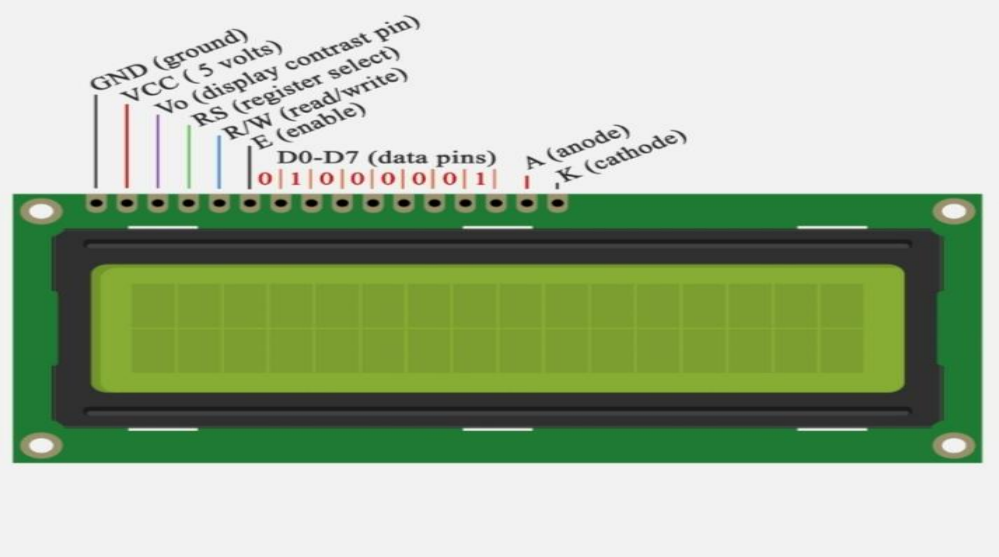
4-3 شاشة العرض الكريستالية

كلمة lcd هي اختصار من liquid crystal display والتي تعني شاشات الكريستال السائل. إنها في الأساس وحدة عرض تستخدم البلورات السائلية لإنتاج صورة مرئية.

تحتوي الشاشة على إضاءة خلفية led ويمكنها عرض 32 حرفا من أحرف ascll في صفين مع 16 حرفا في كل صف.

1-4-3 أطراف شاشة العرض الكريستالية

- Gnd اختصار ل كلمة ground .
- Vcc هو مصدر الطاقة للشاشة .
- Vo يتحكم في التباين و السطوع للشاشة .
- Rs يستخدم في التمييز بين الأوامر عن البيانات .
- r\w يستخدم بغرض التحكم في ما إذا كنت تقرأ البيانات من الشاشة او كتابة البيانات إلى الشاشة .
- E يستخدم لتمكين العرض .
- D0 – d7 هي الاطراف التي تحمل بيانات 8 بت التي نرسلها إلي الشاشة .
- A-k تستخدم للتحكم في الإضاءة الخلفية .



الشكل(3-2) الشاشة الكريستالية

5-3 دائرة القدرة

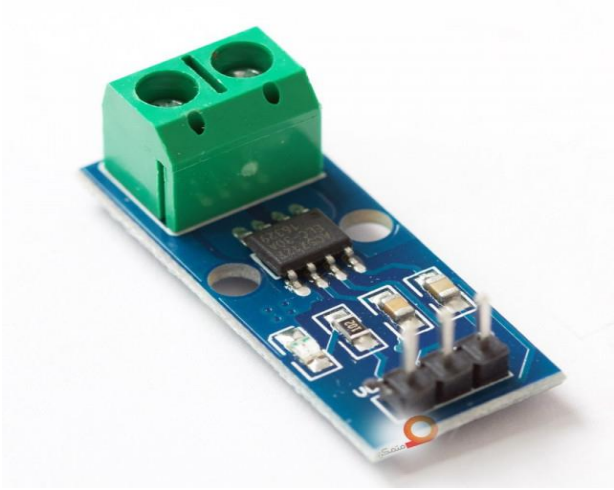
تتكون من محول V (220 to 12) ، 4 دايود IN4007 ، 2 مكثف 12V 1000µf ، خافض جهد DC to DC و ثنائي زينر.

يتم عمل قنطرة توحيد بواسطة الدايودات و توصيل خرج المحول (12 v) بدخل دائرة القنطرة ، و توصيل خرج القنطرة بالمكثفات علي التوالي ، و توصيلها علي التوالي بدخل خافض الجهد (= + IN+ & - = IN-) ، و نقوم بتوصيل ثنائي زينر بين خرج مخفض الجهد (Out+ & Out-) .

6-3 حساس التيار الكهربي

يتميز هذا الحساس بأن له عزل كهربي بين دارة التحكم والدارة التي نريد قياس التيار عندها.

يمكن قياس مجال واسع من التيارات بواسطته "تصل الي 30 امبير".وله مقاومة دخل متدنية مما يجعل الطاقة المبددة خلاله قليلة.

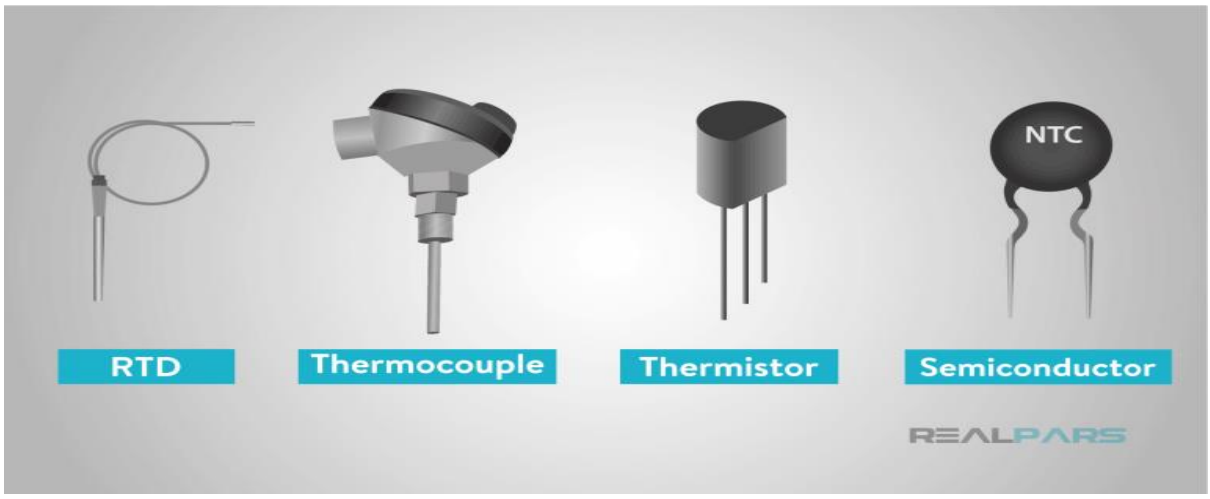


الشكل (3-3) حساس التيار

7-3 الحساس الحراري

الحساس LM35 هو حساس لقياس درجة الحرارة ذا خرج فولتي متناسب خطيا مع درجة الحرارة. ولا يحتاج إعادة ضبط وهو دائرة متكاملة ذات ثلاث أرجل يتراوح الفولت المغذي ما بين 4 إلي 30V .

نطاق درجات الحرارة المقاسة يترواح من 55 إلي 150 درجة مئوية بدقه 0.05% والحرارة الذاتية منخفضة 0.08%. ومقاومة خرج منخفضة وحساسية 10mv\c.



الشكل (3-4) حساس حراري

3-8 الفولتميتر التماثلي

هو جهاز يستخدم لقياس الجهد الكهربائي، يتكون عادة من جلفانومتر ذي ملف متحرك موصل على التوالي بمقاومة كبيرة، ونظرا لأن مقاومة الجهاز ثابتة فإن التيار الكهربائي المار في الجهاز يتناسب طرديا مع الجهد عند النقطتين اللتين يوصل بهما؛يتم تدريج الجهاز ليقيس بوحدات الفولت لمجموعة من القيم. يربط جهاز الفولتميتر على التوازي مع النبيطة الكهربائية المراد قياس الجهد بين طرفيها.

الشكل(3-5) فولتمير تماثلي

9-3 المرحل (Relay module)

يعد أهم العناصر الكهربية في الدوائر االلكترونية وهو عبارة عن مفتاح ميكانيكي يتم التحكم فيه كهربيا عن طريق جهد يطبق على الملف الموجود بداخله. حيث يتم التحكم فيه عبرإرسال إشارة رقمية من الأردوينو.

يتوفر بأحجام مختلفة و بقدرات تحمل مختلفة تبدأ من 1 ampere الي 60 ampere . و تتوفر بجهود متعددة v(220 & 60 , 48 , 36 , 24 , 12 ,9, 6).

1-9-3 أجزاء المرحل

1-1-9-3 ملف مغناطيسي

يستخدم فيه المغناطيس الكهربي وهو عبارة عن سلك ملفوف حول قلب من الحديد وعند مرور تيار في السلك يتولد مجال مغناطيسي فيتحول القلب الي مغناطيس.

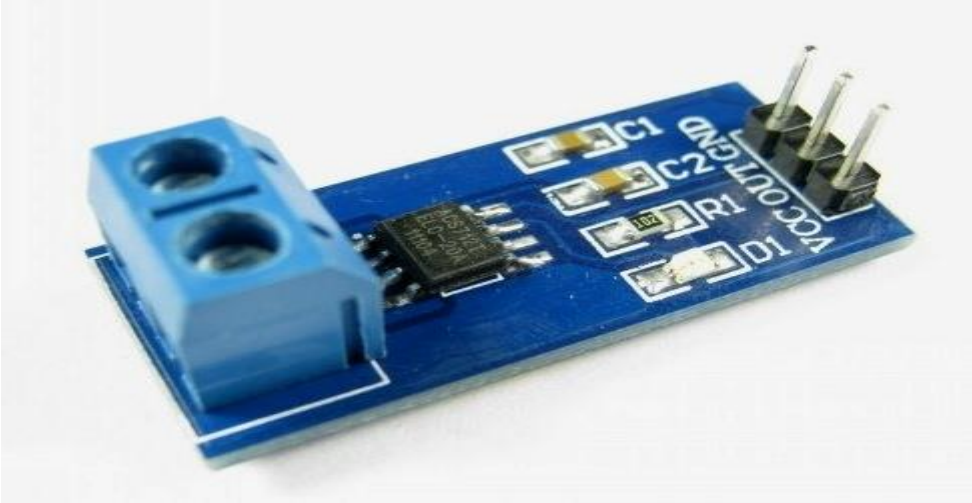
2-1-9-3 مفتاح

عندما يمر تيار في الملف ويتحول القلب الي مغنطيس ينجذب طرف المفتاح ليغلق الدائرة.

الشكل(3-6) لوحة المرحلات

10-3 حساس جهد DC

وحدة حساس الجهد تستخدم مقسما محتملا لتقليل جهد الإدخال بمقدار 5 فولت تسمح لك وحدة إستشعار الجهد بإستخدام الإدخال التناظري لوحدة التحكم الدقيقة لمراقبة الفولتية أعلى بكثير من قدرتها على الإستشعار.



الشكل (3-7) حساس الجهد

11-3 محول الجهد متعدد الأطراف

محول فولتية له القدرة على رفع وخفض الجهد، وله نقاط دخل وخرج متعددة(240 ،220، 180، 160، 127 & 90). ومبدأ عمل المحول هو مقارنة نقطة الدخل بالخرج المطلوب.

-عند إستخدام نقطة دخل 220V وإستخدام نقطة خرج240V يقوم بإضافة 20V للفولتية المدخلة.

-عند إستخدام نقطة دخل 220V وإستخدام نقطة خرج 220V يقوم بتمرير الفولتية المدخلة دون إحداث تغيير.

-عند إستخدام نقطة دخل 240V وإستخدام نقطة خرج 220V يقوم بتخفيض 20V من الفولتية المدخلة.

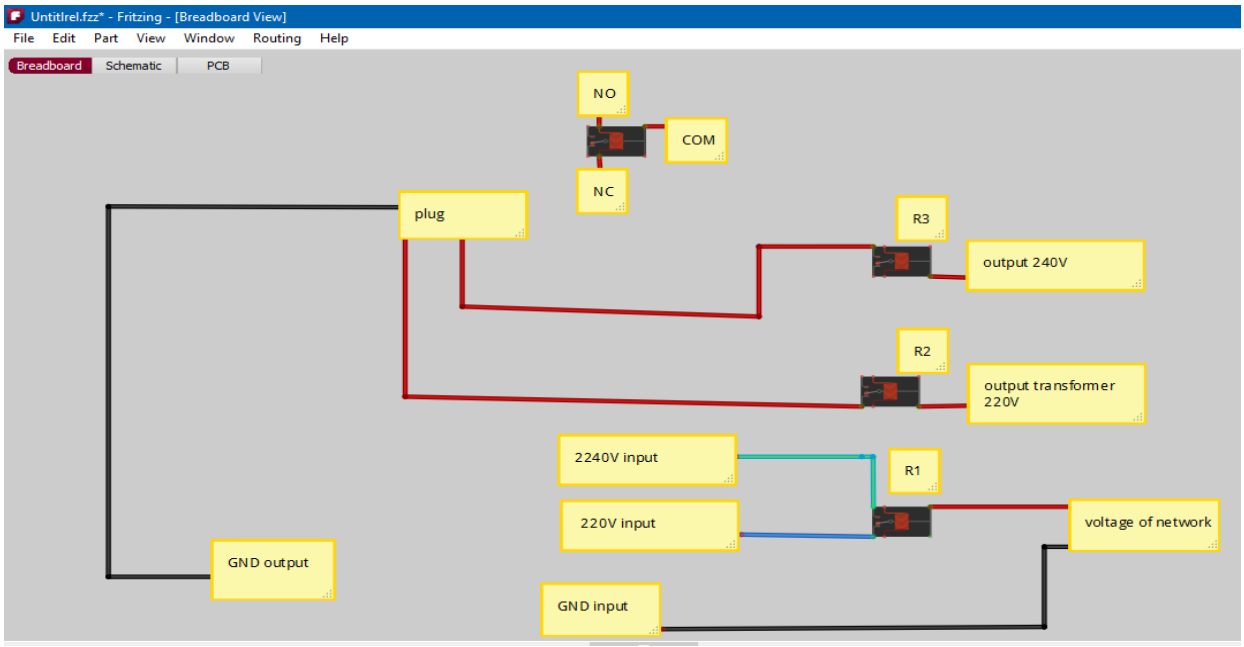
الشكل (3-8) محول متعدد المداخل و المخارج

12-3 ربط المرحلات مع المحول

تم ربط فولتية الشبكة بالمرحل الأول (Relay1) عبر النقطة المشتركة (COM) و توصيل النقطة المغلقة (NC) بنقطة الدخل 220V في المحول ، و نقوم بتوصيل النقطة المفتوحة (NO) بنقطة الدخل 240V.

تم توصيل نقطه خرج المحول 220V بالنقطه المشتركه (COM) في المرحل الثاني (Relay2) وتم توصيل النقطه المغلقه (NC) بالمقبس .

تم توصيل نقطه خرج المحول 240V بالنقطه المشتركه (COM) في المرحل الثاني (Relay3) وتم توصيل النقطه المفتوحة (NO) بالمقبس .



الشكل (3-9) توضيح طريقة ربط المرحلات مع المحول بواسطة برنامج fritzing

13-3 طريقه توصيل الدائرة

بعد أن تم ربط المحول بلوحة المرحلات، تم توصيل لوحة المرحلات بالأردوينو عبر المداخل الرقمية

(Vcc = 5V , GND = GND , IN1= D7 , IN2 = D8 , IN3 = D9 & IN4 = D10)

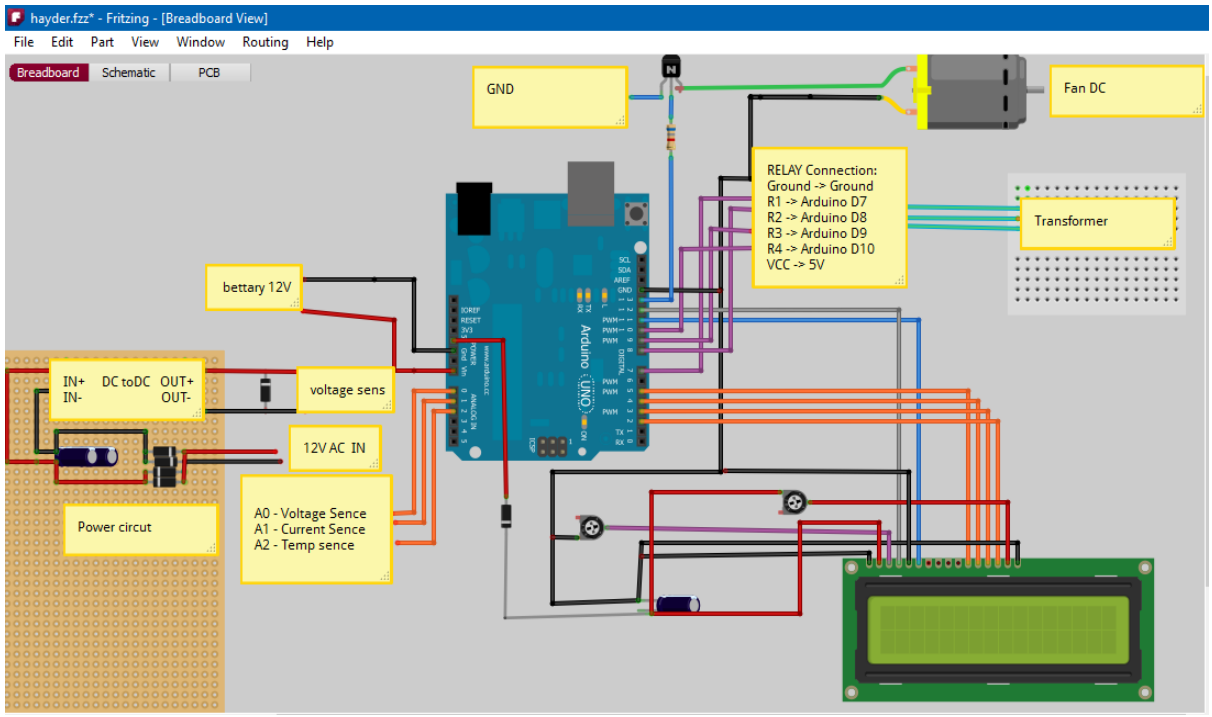
تم توصيل الشاشة الكريستالية كما يلى :

(Vcc=GND , VDD=5V , Vo=GND , Rs=D12 , Rw=GND , E=D11 , D4=D5 , D5=D4 , D6=D3 , D7=D2 , A=5V & K=GND)

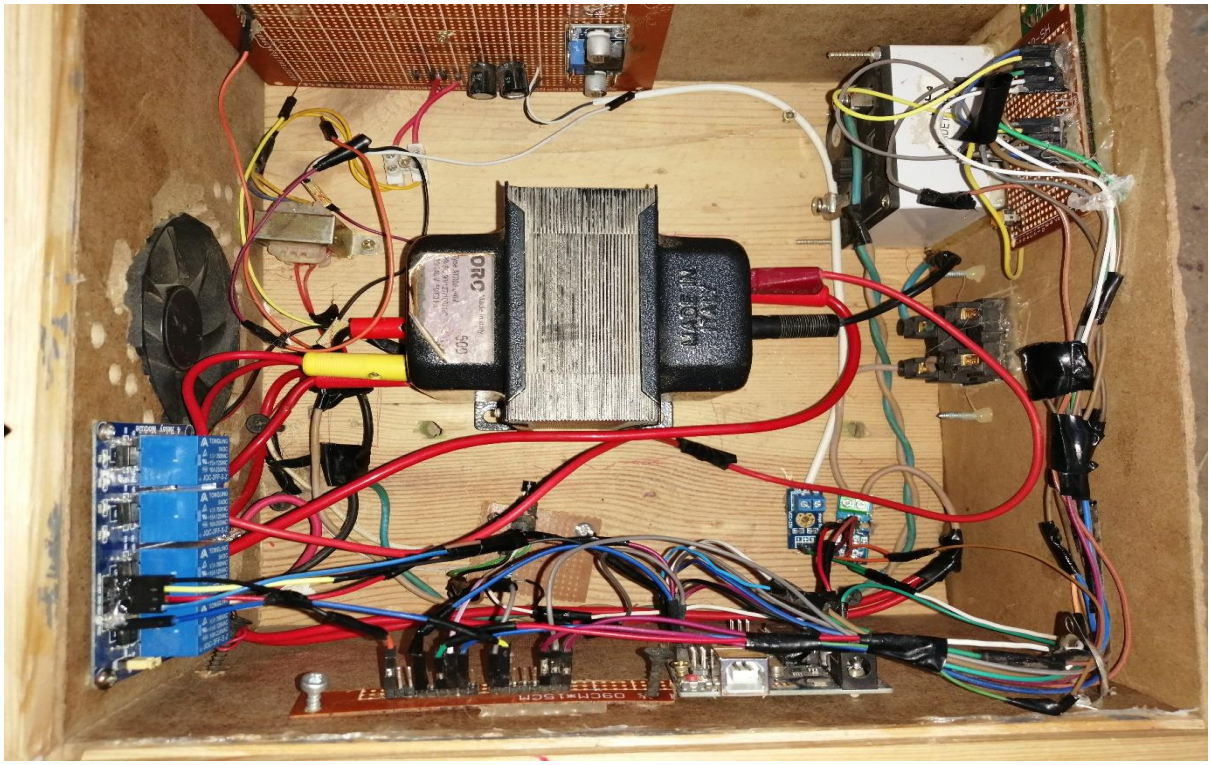
تم ربط متحسس الفولتية (Vout)عبر المدخل التماثلي A0 ؛ كذلك تم ربط خرج متحسس التيار بالمدخل التماثلي A1 و خرج متحسس درجة الحرارة بالمدخل الثماثلي A2 .

تم أيضا توصيل الخرج الرقمي D13 الي ال Base لترانزستور من نوع NPN عبر مقاومة، وتوصيل ال Collector بمروحة التبريد.

بعد ذلك تم تغذية الأردوينو من دائرة القدرة عبر المدخل Vin=GND , Out- = GND & Out+ = .Vin.

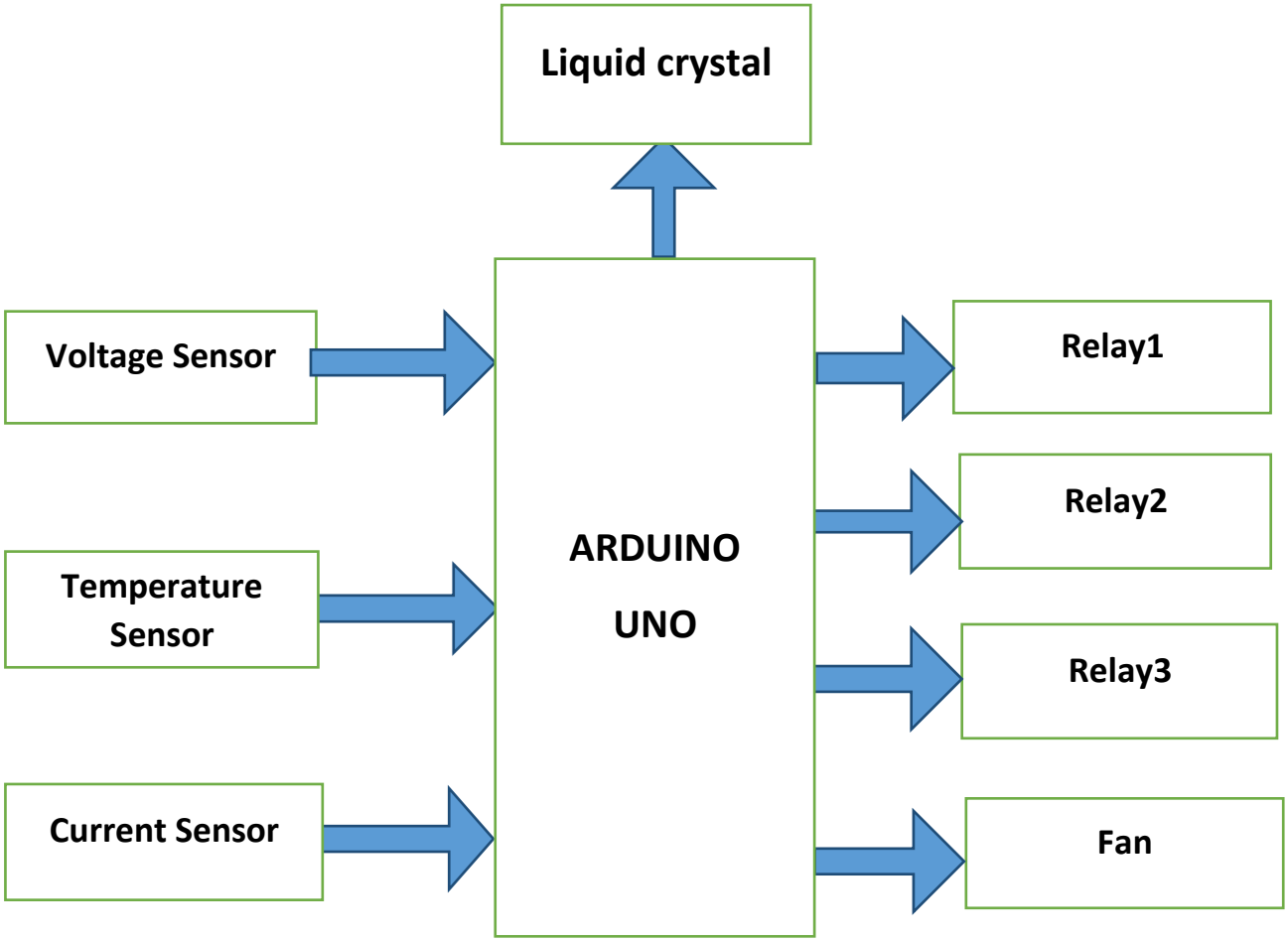


الشكل (3-10) توضيح طريقة توصيل الدائرة بواسطة برنامج fritzing



الشكل (3-11) طريقة توصيل الدائرة عملياً

14-3 المخطط الصندوقي



الشكل (3-12) المخطط الصندوقي

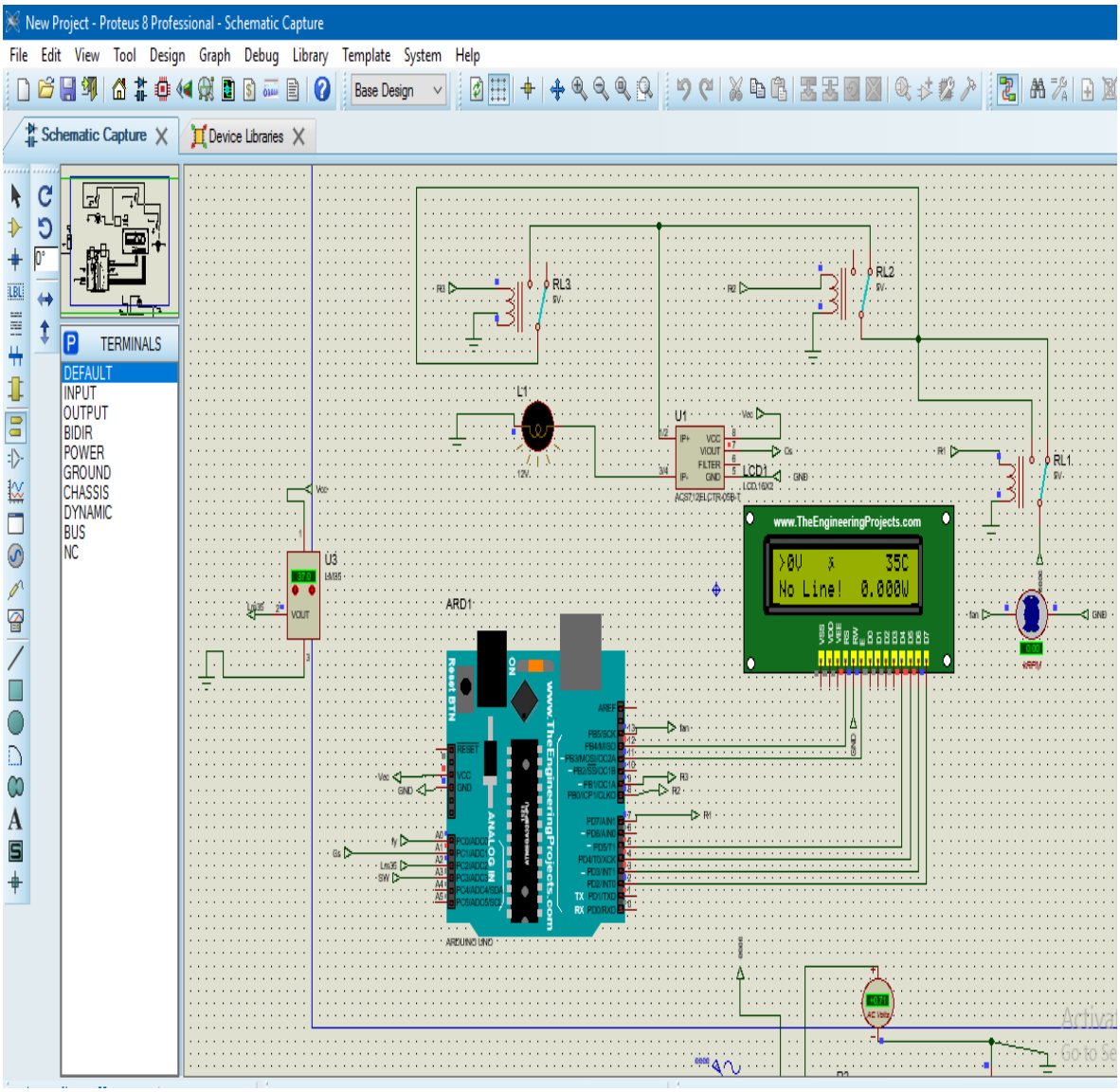
الفصل الرابع
النتائج والمناقشة

الفصل الرابع

النتائج و المناقشة

1-4 النتائج

تم تصميم نموذج ومحاكاة للدائرة بإستخدام برنامج بروتوس كما في الشكل (4-1).



الشكل (4-1) محاكاة الدائرة على برنامج بروتوس

1-1-4 التنفيذ العملي للدائرة :

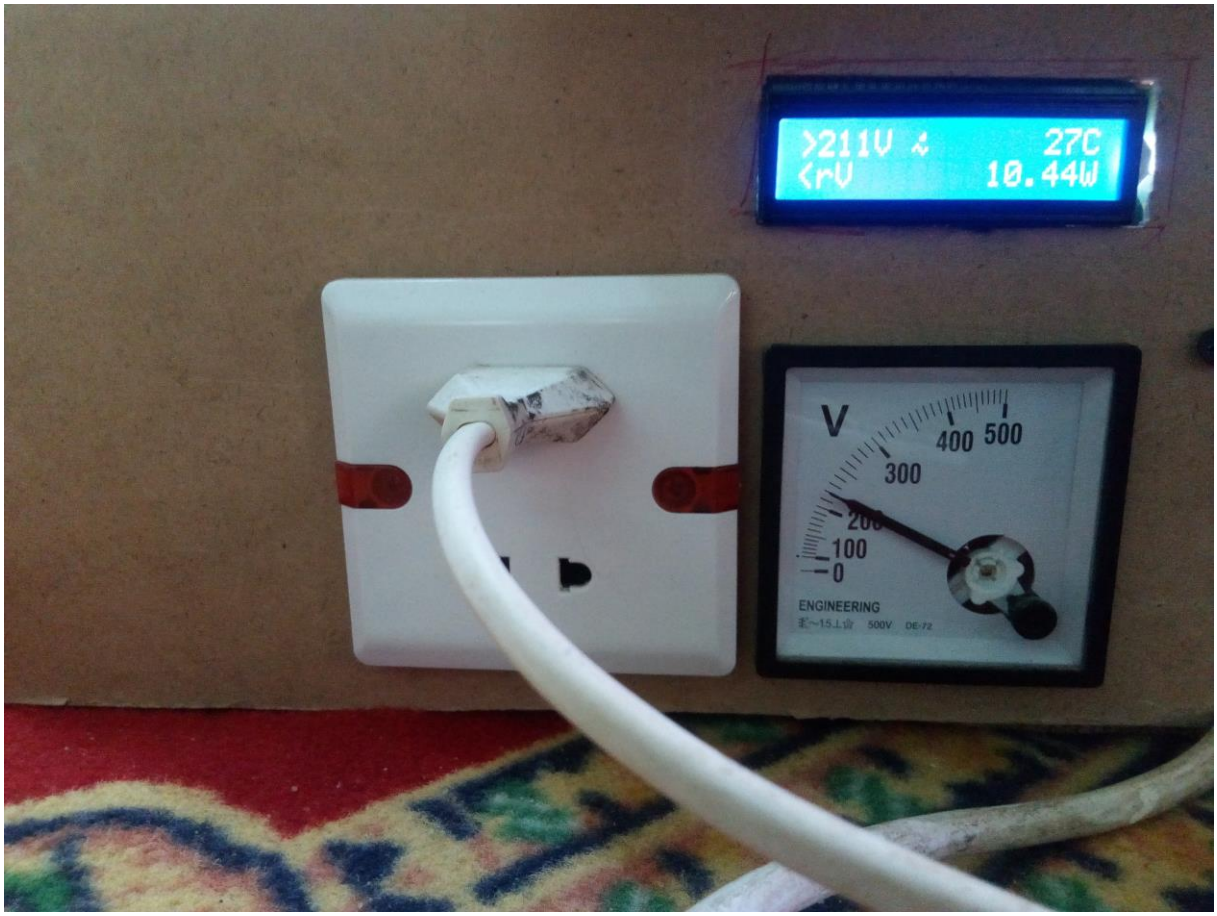
- في حالة الجهد يساوي صفر كما في الشكل (4-2)

الشكل (4-2) عند الجهد يساوي صفر

- في حالة عدم وجود تقلبات في جهد الشبكة ، كما في الشكل (4-3)

الشكل (4-3) عند عدم وجود تقلبات في الجهد

- في حالة توصيل حمل يلاحظ عرض القدرة المسحوبة ، كما في الشكل (4-4)



الشكل (4-4) عند توصيل الحمل

4-2 المناقشة :

عند تشغيل الجهاز يقوم الفولتميتر التماثلي بعرض فولتية الشبكة و يقوم متحسس الفولتية بقياس فولتية الشبكة،ثم يقوم بإرسال القيمة إلي لوحة الاردوينو في شكل قيمة تناظرية على المدخل A0 ليقوم بمعايرتها ومن ثم عرض قيمتها على الشاشة.

- أثناء تشغيل الجهاز يقوم حساس الحرارة LM35 بقياس درجة الحرارة وإرسالها للأردوينو بمعايرتها وعرض قيمتها كدرجة مئوية على الشاشة حيث يقوم بتشغيل المروحة بعد ارتفاع درجة الحرارة عن 40 درجة مئوية عبر إرسال القيمة (1) على المخرج الرقمي D13.
- يقوم الأردوينو بعرض القدرة المسحوبة بالوات بناء على قيمة الفولتية والتيار المسحوب وفق للمعادلة (P=I*V*0.85) ويقوم بعرض القدرة المسحوبة بواسطة الأحمال.

- على ضوء القيمة المرسلة من حساس الفولتية للأردوينو ،يقوم الأردوينو بالتحكم في عمل المرحلات التي تتحكم في خطوات دخل المحول.
- في حالة الفولتية المعايرة تساوي الصفر(V=0) يقوم الأردوينو بعرض قيمتها وعرض (NO LINE) .
- في حالة الفولتية المعايرة (V>=235) يقوم الأردوينو بتفعيل المرحل(Relay1) وإيقاف المرحلين(Relay2,Relay3) وبذلك يتم التحكم في نقاط المحول بحيث تخفض الجهد بمقدار 20 فولت .
- في حالة الفولتية المعايرة (V<=210) يقوم الأردوينو بتفعيل المرحلين (Relay2,Relay3) ويكون المرحل (Relay1) في حالة إيقاف وبذلك يتم التحكم في نقاط المحول بحيث تزيد الجهد بمقدار20 فولت.

الفصل الخامس
الخلاصة والتوصيات

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

1-5 الخلاصة

تم تصميم دائرة جهاز مثبت الجهد بواسطة برنامج بروتوس ، تم تطبيق الدائرة عمليا وتنفيذ جهاز مثبت الجهد حيث يقوم الأردوينو بإستقبال قيمة الجهد من حساس الجهد وفي حالة إنخفاض الجهد يقوم بتفعيل نقاط الخرج التي تؤدي إلى زيادة الجهد وفي حالة إرتفاع الجهد يقوم بتفعيل النقاط التي تؤدي إلي خفض الجهد وتم الحصول على نتائج مقبولة.

2-5 التوصيات

لتطوير هذا الجهاز يوصى بإلاعتبارات التالية :

- إستبدال متحسس الفولتية بمتحسس ذوحساسية أعلى .
- إستبدال المحول الرئيسي بمحول يحتوي على خرج 12 فولت ضمن أطراف الخرج عوضا عن المحول المستخدم في دائرة القدرة.
- لزيادة مدى التحكم في الجهد يمكن إستخدام عدد أكبر من المرحلات وإستخدام المزيد من نقاط الخرج.

المراجع

المراجع

[1] م. أحمد عبد المتعال و م. حمدي السيد متولي - مصادر القدرة المستمرة ومثبتات الجهد المتردد - دار النشر للجامعات - الطبعة الاولي (1424ه – 2003 م)

[2] م.سامي قرامي - برمجة الأردوينو- (أغسطس _2017)

References

[1] Matt Clary - Interfacing to an LCD Screen Using an Arduino - 2015.

[2] Make A.C 220 Volt Automatic Stabilizer Using Arduino NANO or UNO – instructables-http://www.instructables.com/How-to-Make-AC-220-Volt-Automatic-Stabilizer-Using/

الملاحق

الملاحق

كود البرنامج :

```
//Stabilizer
//include the library
#include <ACS712.h>
#include <LiquidCrystal.h>
//LCD pin Configuration - Start
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
Liquid Crystal lcd (rs, en, d4, d5, d6, d7);
//LCD pin Configuration - end
//Output pin setup - Start
int relay1 = 7; //relay1 pin
int relay2 = 8; //relay2 pin
int relay3 =9; /relay3pin
int fan = 13;//Fan pin
int write value = 10; //LCD display write enable pin | pin use to control display write functin LOW mean
write enable, HIGH mean write disable
//Output pin setup - end
//in put pin setup - Start
int voltagesens = A0; //voltage sensor input setup
int ACS712sensor = A1;
const int temperature = A2; //Temperature sensor input
//in put pin setup - end
//initalize setup//
int input_voltage_read;


float input_voltage_read_1;
```

```
float input_voltage_show;
int output_voltage_show;
float current_sensor_read;
float amper;
float watt_show;
//variable setup - Start
int stepps = 0;
int stabelizeroenable = 1;
int fanu = 1;
//variable setup - Start //
//Default action -start//
bool displayenable = false;
bool serialread = false;
//Default action -end//
//display mill setup - Start
unsigned long displayMillis = 0;
unsigned long previousdMillis = 0;
const long inter valdisplay = 2000; //use to control the display refresh
//display mill setup - end
//Temperature
float tempc; //variable to store temperature in degree Celsius


float temperature_sens; //temporary variable to hold sensor reading
//Temperature
void setup()
{
Serial.begin(9600);// begin serial communication between arduino and pc
pinMode(voltagesens, INPUT); // set pin as input pin
pinMode(temperature, INPUT); // set pin as input pin
pinMode(ACS712sensor,INPUT);
pinMode(relay1, OUTPUT); //setup out put
pinMode(relay2, OUTPUT); //setup output
pin Mode(relay3,OUTPUT);
pin Mode (write value, OUTPUT); //setup output
pin Mode (fan, OUTPUT);//setup output
digital Write(write value, LOW);//pin default action
```

```
lcd. begin(16, 2);// set up the LCD's number of columns and rows:
lcd.setCursor(0, 1);// set the cursor to column 0, line 1
lcd.print("STABILIZER");//lcd print
delay(100);//delay
}
void loop()
{ //start- Enable lcd display & Serial
Display enable = true;
Serial read = false;



//end- Enable lcd display & Serial
//start- Voltage sensing code
input_voltage_read = analog Read (voltagesens); // read analog values from pin A0 across capacitor
input_voltage_read_1 = (input_voltage_read * 0.586);
input_voltage_show = input_voltage_read_1 ;
//end- Voltage sensing code
Current _ sensor _read =analog Read (ACS712sensor);
amper = (current_sensor_read*0.0002118 );
watt _show =( 0.85 * amper * output_voltage_show) ;
//start- temperature sensing code
temperature_ sens = analog Read (temperature);
temperature_sens = (temperature_sens * 465) / 1023;
tempc = temperature_sens; // Storing value in Degree Celsius
//end- temperature sensing code
//start- stabelising code
if (input_voltage_show >= 0) {//If voltage is less than 0 this will active:
stepps = 1;
}
if ((input_voltage_show <= 129) && (input_voltage_show >= 1)) {//If voltage is less than 130 & greater
than 1 this will active:
output_voltage_show = input_voltage_show+=20;
stepps = 2;



digitalWrite(relay1, LOW);
```

```
digitalWrite(relay2, HIGH);
digitalWrite(relay3,HIGH);
}
if ((input_voltage_show <= 184) && (input_voltage_show >= 130)) {//If voltage is less than 180 & greater
than 130 this will active:
digitalWrite(relay1, LOW);
digitalWrite(relay2, HIGH);
digitalWrite(relay3,HIGH);
output_voltage_show = input_voltage_show; +=20
stepps = 3;
}
if ((input_voltage_show <= 230) && (input_voltage_show >= 185))
digitalWrite(relay1, LOW);
digitalWrite(relay2,HIGH);
digitalWrite(relay3,HIGH);
output_voltage_show = input_voltage_show+=20
stepps = 4;
}
if ((input_voltage_show <= 235) && (input_voltage_show >= 220)) {//If voltage is less than 235 & greater
than 220 this will active:
digitalWrite(relay1, LOW);
digitalWrite(relay2,LOW);
digitalWrite(relay3,LOW);



stepps = 5;
if ((input_voltage_show <= 245) && (input_voltage_show >= 236)) {//If voltage is less than 245 & greater
than 236 this will active: this gap of 5V acts as a difference when to trigger relay
digitalWrite(relay1, HIGH);
digitalWrite(relay2, LOW);
digitalWrite(relay3,LOW);
output_voltage_show = input_voltage_show;
}
}
if (input_voltage_show >= 245) {
stepps = 6;
digitalWrite(relay1, HIGH);
```

```
digitalWrite(relay2, HIGH);
digitalWrite(relay3,HIGH);
}
//end- stabelising code
//fan on off codes start
if ((tempc <= 35) && (tempc >= 0)) { //if below 40 degree fan will turn off
digitalWrite(fan, LOW);
fanu = 1;
}
if ((tempc <= 300 ) && (tempc >= 40 )) {//if above 50 degree fan will turn on
digitalWrite(fan, HIGH);
fanu = 2;



}
//fan on off codes end
//display enable code, shows the value on LCD//
if (displayenable) {
unsigned long displayMillis = millis();
if (displayMillis - previousdMillis >= intervaldisplay) {
// save the last time you Show
previousdMillis = displayMillis;
// if its is off turn it on and vice-versa:
if (stabelizeroenable == 1) {
digitalWrite(writevalue, LOW);
lcd.begin(16, 2);
//Print Voltage Input - start
lcd.setCursor(0, 0);// set the cursor to column 0, line 1 // (note: line 1 is the second row, since counting
begins with 0):
lcd.print(">"); lcd.print(input_voltage_show, 0); lcd.print("V");
//Print Voltage Input - end
//print steps - start
if (stepps == 1) {
byte sinewavenoline[8] = {
0b00000,
0b01010,
0b00100,
```

```
0b01010,



0b00010,
0b10101,
0b01000,
0b00000
};
lcd.createChar(5, sinewavenoline);
lcd.setCursor(6, 0);// set the cursor to column 6, line 0
lcd.write((uint8_t)5);//lcd print
lcd.setCursor(0, 1);// set the cursor to column 0, line 1
lcd.print("No Line! ");lcd.print(output_voltage_show, 0); lcd.print("V");//lcd print
}
if (stepps == 2) {
byte sinewavelow[8] = {
0b00000,
0b10010,
0b10101,
0b11010,
0b00010,
0b10101,
0b01000,
0b00000
};
lcd.createChar(4, sinewavelow);



lcd.setCursor(6, 0);// set the cursor to column 6, line 0
lcd.write((uint8_t)4);//lcd print
lcd.setCursor(0, 1);// set the cursor to column 0, line 1
lcd.print("Low Volt!");lcd.print(output_voltage_show, 0); lcd.print("V");//lcd print
}
if (stepps == 3) {
byte sinewaveuplus[8] = {
0b00001,
```

```
0b00011,
0b00111,
0b00000,
0b01000,
0b10101,
0b00010,
0b00000
};
lcd.createChar(2, sinewaveuplus);
lcd.setCursor(6, 0);// set the cursor to column 6, line 0
lcd.write((uint8_t)2);//lcd print
lcd.setCursor(0, 1);// set the cursor to column 0, line 1
lcd.print("<"); lcd.print(output_voltage_show, 0); lcd.print("V"); //lcd print
}
if (stepps == 4) {


byte sinewaveup[8] = {
0b00000,
0b00010,
0b00110,
0b00000,
0b01000,
0b10101,
0b00010,
0b00000
};
lcd.createChar(1, sinewaveup);
lcd.setCursor(6, 0);// set the cursor to column 6, line 0
lcd.write((uint8_t)1);//lcd print
lcd.setCursor(0, 1);// set the cursor to column 0, line 1
lcd.print("<"); lcd.print(output_voltage_show, 0); lcd.print("V"); //lcd print
}
if (stepps == 5) {
byte sinewaveequal[8] = {
0b00000,
0b00000,
```

```
0b00100,
0b00000,
0b01000,



0b10101,
0b00010,
0b00000
};
lcd.createChar(10, sinewaveequal);
lcd.setCursor(6, 0);// set the cursor to column 6, line 0
lcd.write((uint8_t)10);//lcd print
lcd.setCursor(0, 1);// set the cursor to column 0, line 1
lcd.print("<"); lcd.print(output_voltage_show, 0); lcd.print("V"); //lcd print
}
if (stepps == 6) {
byte sinewavehigh[8] = {
0b00000,
0b10101,
0b11101,
0b10101,
0b00010,
0b10101,
0b01000,
0b00000
};
lcd.createChar(3, sinewavehigh);
lcd.setCursor(6, 0);// set the cursor to column 6, line 0



lcd.write((uint8_t)3);//lcd print
lcd.setCursor(0, 1);// set the cursor to column 0, line 1
lcd.print("Hii Volt! ");lcd.print(output_voltage_show, 0); lcd.print("V"); //lcd print
}
//print fan off on start
if (fanu == 1) {
```

```
lcd.setCursor(8, 0);// set the cursor to column 8, line 0
lcd.print(" ");//lcd print
}
if (fanu == 2) {
lcd.setCursor(8, 0);// set the cursor to column 8, line 0
lcd.print("*");//lcd print
}
//print fan off on end
//print Temperature - start
if ((tempc <= 99) && (tempc >= 0)) {
lcd.setCursor(12, 0);
lcd.print(" "); lcd.print(tempc, 0); lcd.print("C");
}
if ((tempc <= 300) && (tempc >= 99)) {
lcd.setCursor(12, 0);
lcd.print(tempc, 0); lcd.print("C");
}



//print Temperature – end
//Printing Current Input - start
lcd.setCursor(10, 1);// set the cursor to column 10, line 1
lcd.print(watt_show, 3);
lcd.setCursor(15, 1);// set the cursor to column 15, line 1
lcd.print("W");//lcd print
stabelizeroenable = 1;
}
}
}
//display enable code, shows the value on LCD - End
//start- Serial printing code
{
Serial.print(" IN A Val " ); Serial.print( input_voltage_read);
Serial.print(" - IN F Vol "); Serial.print(input_voltage_show);
Serial.print(" - Temp "); Serial.print(tempc);
Serial.print("AMPER= "); Serial.print(amper);
Serial.println();
```

```
}
//end- Serial printing code
delay(500);
                                                                                    }
```