تصميم ماكينة لف لتجهيز ملفات المحركات الحثية

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة الكهربائية (قدرة)

إعداد الطلاب:

الولي عبدالفتاح الولي حسن
عبد المجيد مجدي عبد المجيد فضل
علي قسم السيد علي عثمان
همام أحمد جبريل محمد الحسن

إشراف :

أ/ ابراهيم احمد ابراهيم

قسم الهندسة الكهربائية

كلـية الـهندسة

جامعة الشيخ عبدالله البدري

مارس 2022م

الآيـة

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالي:

(إِنَّ اللَّهَ وَمَلائِكَتَهُ يُصَلُّونَ عَلَى النَّبِيِّ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا صَلُّوا عَلَيْهِ وَسَلِّمُوا تَسْلِيمًا)

صدق الله العظيم

سورة الاحزاب ، الآية (56)

الإهـداء

الي الحنان في ابهى طلاته...الي الامان في أسمى غاياته...إلي الكلمات الدافعة ومحفزة الطاقات الكامنة ... التي ترى بنا ما لا نعلمه ... وتثق بنا في أحلك ظروفنا ...

إلى **أمي**

إليك يا درة حياتي ويا نور ظلماتي ... إليك يا من بدأت منك مسيرة تعليمي بتعليم وغرس الفضائل والقيم و الأخلاق ...إليك يا درة البشرية وزين رجال الأرض فأنت زين جنس أدم ...رجل الفضائل والأخلاق

إلى **أبي**

إلى الذين هم سراج الايام ...الذين يدعون لنا بظهر الغيب ...الذين يحملون الهم معنا ليل نهار إلي من بهم تطمئن قلوبنا وتهدأ نفوسنا...وهم يستمعون لنا بصدور رحبه ونفوس طيبه نبثهم الأحزان والأفراح...

إلي **إخواني وأهلي وعشيرتي وأحبابي**

إلى من بهم عرفت الأخوة في الله ... إلى من هم أوسمة علي صدر الزمان .... و من هم فخر معرفتي بالبشرية ...إلى القلوب النقية والنفوس الطيبة ... إلى عطر التعليم ورحيق الجامعة والمراحل الدراسية....

إلى **أصدقائي وزملائي**

الشكر و العرفان

انطلاقا من العرفان بالجميل، فإنه ليسرنا أن نتقدم بالشكر والامتنان إلى الأستاذ **إبراهيم أحمد إبراهيم** الذي مدنا من منابع علمه بالكثير.

وفي النهاية نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من مد لنا يد العون في هذا المشروع سائلين الله أن يعيننا على مكافأتهم بأحسن مما قدموه لنا وجزاهم الله عنا كل خير.

الشكر لكل الأساتذة الأعزاء بجامعة الشيخ عبدالله البدري لما بذلوه من جهد لتحصيلنا للعلم والمعرفة. كذلك الشكر موصول للذين ساعدونا في إكمال وإخراج هذا الجهد المتواضع وإلى أُسرنا التي جاهدت وتكبدت المشاق في سبيل وصولنا لما بلغنا ونسأل الله أن يعيننا على مكافأتهم بأحسن مما قدموا لنا وجزاهم الله عنا كل خير.

المستخلص

تم إستخدام التحكم الآلي لمعالجة مشكلة عدد اللفات التي تستخدم في لف المحركات الحثية من حيث الدقة وكسب الوقت والجهد والمال. بعد دراسة طرق اللف وجمع المعلومات الكافية عن المكونات تم دراسة الأردوينو ومعرفة طرق برمجته وتوصيله مع الحساس الضوئي والمرحل وشاشة lcd ومفاتيح الضغط. تم تصميم نموذج ماكينة تجهيز ملفات المحركات الحثية وبعد التصميم تم اختبار الماكينة على أرض الواقع بتجربة لف ملفات المحركات الحثية.

Abstract

Automatic control was used to address the problem of the number of windings that are used to wind the induction motors in terms of accuracy and saving time, effort and money. After studying the methods of winding and collecting sufficient information about the components, the Arduino was studied and the methods of programming it and connecting it with the optical sensor, relay, LCD screen and pressure switches were studied. A model of a winding machine for induction motors was designed, and after making sure that the design was correct, it was implemented on the ground and the prototype is tested.

.

فهرس المحتويات

الرقم	المحـتويات	رقم الصفحة
	الآية	I
	الإهداء	II
	الشكر والعرفان	III
	المستخلص	VI
	Abstract	V
	فهرس المحتويات	VI
	فهرس الاشكال	IX
	الفصل الاول : المقدمة	
1.1	تمهيد	1
2.1	مشكلة البحث	2
3.1	أهمية البحث	2
4.1	أهداف البحث	2
5.1	منهجية البحث	3
6.1	بنية البحث	3
	الفصل الثاني : الإطار النظري	
1.2	تمهيد	4
2.2	التحكم في سرعة المحركات الحثية	6
1.2.2	الطريقة الأولى	6
2.2.2	الطريقة الثانية	7
1.2.2.2	استخدام تخفيض العتاد المحرك	8
2.2.2.2	كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس	8
3.2.2.2	المخفض	9

4.2.2.2	اختيار محرك والعتاد	11
5.2.2.2	التركيب والصيانة كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس	11
3.2.2	الطريقة الثالثة	12
1.3.2.2	الاستخدام	12
4.2.2	الطريقة الرابعة	14
الفصل الثالث : تصميم المنظومة		
1.3	المخطط الصندوقي	15
2.3	مكونات المنظومة	15
1.2.3	مكونات المنظومة المادية	15
1.1.2.3	الموتور ثلاثي الطور	16
2.1.2.3	لوح الأردوينو (اونو)	19
3.1.2.3	المرحل (Relay)	20
2.2.3	الشاشة الكريستالية (LCD)	22
1.2.2.3	أبرز المشاكل التي واجهت العارضة ذات السبعة أجزاء	23
2.2.2.3	شاشه الإظهار الكريستاليه السائلة	24
3.2.2.3	أنواع شاشات العرض الكريستالية	24
4.2.2.3	أشهر ترميزات التحكم بالشاشة	25
3.2.3	حساس ضوئي Lm 393	25
3.3	المخطط الانسيابي	26
الفصل الرابع : النتائج و المناقشة		
1.4	الدائرة الإلكترونية	27
2.4	حالات التشغيل	28
1.2.4	الحالة الاولى	28
2.2.4	الحالة الثانية	28

3.2.4	الحالة الثالثة	29
4.2.4	الحالة الرابعة	29
3.4	تركيب المنظومة	30
الفصل الخامس : الخلاصة والتوصيات		
1.5	الخلاصة	32
2.5	التوصيات	32
	المراجع	33
	الملحقات	34

فهرس الاشكال

الرقم	المحـتويات	رقم الصفحة
1.2	ماكينة لف يدوية	5
1.3	المخطط الصندوقي	15
2.3	الموتور ثلاثي الطور	18
3.3	التركيب الداخلي للموتور ثلاثي الطور	18
4.3	محرك مع صندوق تروس	19
5.3	اردوينو اونو	20
6.3	مرحل إلكتروني	22
7.3	الشاشة الكريستالية	24
8.3	حساس ضوئي Lm 393	26
9.3	المخطط الانسيابي	26
1.4	الدائره الالكترونية علي برنامج بروتوس	27
2.4	الحالة الاولي	28
3.4	الحالة الثانية	29
4.4	الحالة الثالثة	29
5.4	الحالة الرابعة	30
6.4	شكل المنظومة	30
7.4	شاشة LCD ومفاتيح الضغط	31
8.4	لوحة الإدخال	31

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الأول

المقدمة

1.1 تمهيد:

اكتسب مجال التحكم الآلي أهمية في العديد من الفروع (الميكانيكية – الكهربائية–الفضائية) وشملت تطبيقاته في محطات توليد القوة وماكينات التشغيل المختلفة ومعدات الإنتاج ومختلف المركبات وفي أنظمة المواصلات وأنظمة التحكم البيئي وفي السفن والطائرات والرادارات. وعلى الرغم من استخدام حاكم طارد مركزي في نظام التحكم في سرعة الآلات البخار كان واحداً من التطبيقات القديمة في مجال التحكم الآلي في النصف الثاني من القرن الثامن عشر إلا أن ديناميكية دراسة أنظمة التحكم الآلي بعد ذلك بقرن من الزمان، أما التطورات اللاحقة والخاصة بالتحليل المكونات المادية (Hard ware) للأنظمة التحكم فقد بدأ في القرن العشرين استخدام الحاسبات في هذا المجال إلا منذ أربعة عقود من الزمان فقط وأصبحت أنظمة التحكم الآلي ذات فائدة عظيمة في التحكم في الأنظمة المعقدة.

مجال التحكم الآلي من المجالات التي تتعلق بمجالات عديدة ومختلفة كما تتضمن مكوناتها أنواع كهربائية أو ميكانيكية أو هيدروليكية حسب نوع ومجال التطبيق. فمثلاً في تطبيقات هندسة الفضاء أو ماكينات التشغيل تفضل أجهزة التحكم الهيدروليكية حيث تكون نسبة القدرة آلي الحجم الكبير. بينما تفضل أجهزة التحكم البينوماتية في معدات الإنتاج لاعتبارات الأمان وسهولة توفير الهواء المضغوط في المصانع، أما أجهزه التحكم الكهربائية فهي شائعة في أجهزة التحكم المنتظمة أو ذات السرعات.

للحصول على نظم التحكم يتم استخدام تطبيقات الدوائر الكهربية ومعالجات الإشارات الرقمية المتحكمات الصغيرة، بالإضافة إلى أجهزة الإستشعار والأجهزة المتعلقة بتنفيذ عملية التحكم. يوجد لهندسة التحكم الكثير من التطبيقات بدأ من علوم الطيران إلى نظم تحكم الموجودة بالكثير من السيارات

الحديثة.هندسة التحكم (وتسمي أيضاً هندسة نظم التحكم) وتعد أحد الحقول الدراسية الجديدة نسبياً والتي اكتسبت اهتماماً كبيراً في القرون العشرين خلال التقدم التكنولوجي.

بشكل أوسع يمكننا تعريفها بأنها التطبيق العلمي لنظرية التحكم. وتلعب دروا أساسياً في مجال واسع في تصميم الأنظمة في جميع المجالات إبتداء بآلات الغسيل المنزلية البسيطة مروراً بالطائرات المقاتلة ووصولاً إلى الصواريخ والمركبات الفضائية.

لتحقيق خواص الأداء (performance characteristics) فإنه من المهم دراسة الخصائص الديناميكية لنظام التحكم ككل مشتملاً العناصر الحاكمة (controllers) والأنظمة (systems) أو العناصر المراد التحكم فيها وعناصر التغذية العكسية حيث يتم تمثيلها غالباً بمخططات وظيفية.

2.1 مشكلة البحث:

في إطار البحث عن طريقة جديدة للف ملفات المحركات الحثية بخلاف ما هو معهود عليه من اللف عن طريق اليد، ولجت في أذهان الباحثين طرق أخرى أكثر أماناً وبدقة عالية عن طريق اللف غير التقليدي.

3.1 أهمية البحث:

في هذا البحث تم إقتراح طريقة آلية للف ملفات المحركات وذلك عن طريق تصميم ماكينة تقوم بتجهيز ملفات المحركات الحثية بعدد اللفات المطلوبة مما يجعل هذه العملية أكثر دقة وأكثر توفيراً للوقت والجهد والمال.

4.1 أهداف البحث:

- تصميم ماكينة لف ملفات المحركات الحثية.
- تنفيذ نموذج أولي للماكينة.

– تقيم اداء الماكينة من خلال عينات الملفات.

5.1 منهجية البحث:

بعد دراسة طرق اللف وجمع المعلومات الكافية عن المكونات تم دراسة الأردوينو ومعرفة طرق برمجته وتوصيله مع الحساس الضوئي والمرحل وشاشة lcd ومفاتيح الضغط. تم تصميم نموذج ماكينة لف للف المحركات الحثية وبعد التأكد من صحة التصميم تم التنفيذ على أرض الواقع ومناقشة كيفية عملها.

6.1 بنية البحث:

هذا البحث يحتوي علي خمسة فصول:

- **الفصل الاول** بعنوان المقدمة ويحتوي على (التمهيد، مشكلة البحث، أهمية البحث، أهداف البحث، منهجية البحث).
- **الفصل الثاني** بعنوان الاطار النظري للبحث ويحتوي على (تعريف المحرك، طرق لف المحرك، وطرق التحكم في سرعة المحركات).
- **الفصل الثالث** بعنوان تصميم المنظومة ويحتوي على (مكونات وعناصر الماكينة، والمخطط الصندوقي).
- **الفصل الرابع** بعنوان النتائج والمناقشات ويحتوي على (المخطط الإنسيابي، الدائرة الإلكترونية، وحالات التشغيل).
- **الفصل الخامس** بعنوان الخلاصة والتوصيات ويحتوي على (الخلاصة، والتوصيات).

الفصل الثانـي

الإطار النظري للبحث

الفصل الثاني

الإطار النظري للبحث

1.2 تمهيد:

محرك كهربائي نوع واحد من الآلات التي تستخدم لتغيير الطاقة من الكهربائية إلى الميكانيكية. تعمل معظم المحركات على مبدأ التفاعل بين التيار الكهربائي بالإضافة إلى المجال المغناطيسي داخل لف السلك. هذا يمكن أن يولد قوة في شكل دوران العمود. يمكن تشغيل هذه المحركات بمصادر التيار المستمر أو التيار المتردد. مصادر التيار المستمر هي بطاريات بينما مصادر التيار المتردد محولات وشبكات الكهرباء والمولدات. يشبه المولد ميكانيكياً المحرك ولكنه يعمل في الاتجاه العكسي عن طريق تحويل الطاقة من الميكانيكية إلى الكهربائية. يمكن بناء محرك كهربائي مع الدوار والجزء الثابت وفجوة الهواء والملفات والمحامل والمحول. يمكن تصنيف المحركات باعتبارات مثل نوع مصدر الطاقة، والبناء، ونوع إخراج الحركة، والتطبيقات. تتناول هذه المقالة ما هو ملف المحرك وأنواعه وحسابه.

لف المحرك:

تعريف لف المحرك الكهربائي هو اللفات في محركات كهربائية هي أسلاك توضع داخل ملفات، محاطة عموماً بنواة مغناطيسية حديدية مرنة مغلفة لتشكيل أقطاب مغناطيسية مع تقويتها بالتيار. تتوفر الآلات الكهربائية في مكونين أساسيين لقطب مجال المغناطيس وهما القطب البارز بالإضافة إلى القطب غير البارز.

الشكل (1.2) ماكينة لف يدوية

قوانين لف المحركات الكهربائية:

تضمن قوانين لف المحركات الكهربائية 6 مجاهيل أساسية، لابد من معرفتها وذلك قبل البدء بشرح نص القانون وهي:

- حساب فرق الجهد الذي يدعم المحرك.
- عدد الأقطاب المتواجدة داخل المحرك.
- قياس طول المجرى بالوحدة الملائمة، كما يمكنك تحويل من وحدة لأخرى باتباع القوانين الرياضية.
- قياس القطر الداخلي في الجسم الثابت.
- عدد ملفات التقويم. (عدد ثابت وهو رقم 85 وسوف نقوم بشرح أهميته من خلال التطبيق العملي على شرح قوانين لف المحركات الكهربائية).

ينص قانون المحركات على:

فرق الجهد × نصف عدد الأقطاب ÷ طول المجرى بالمتر × القطر الداخلي × 85

حيث يتم حساب الناتج كالتالي، نضرب فرق الجهد في نصف عدد الأقطاب ومن ثم نضرب طول المجرى بالمتر في القطر الداخلي في العدد الثابت، نقوم بإجراء عملية القسمة ومن ثم نحصل على الناتج.

2.2 طرق التحكم في سرعة المحركات الحثية:

1.2.2 الطريقة الأولى:

وهى الطريقة الأفضل ولكنها مكلفة إلى حد ما غير أنها ممتازة ولها مميزات وهى التحكم في السرعة من خلال الانفرتر أو ال ac drive ومن مميزات استخدام الانفرتر أنه يعطى عدة قيم للتحكم في السرعة من خلال المقاومة الموجودة بالجهاز أو من خلال تركيب مقاومة خارجية وأيضاً هو إحدى الطرق المستخدمة لتحويل المحرك ال 3 فاز الى 220 حيث أنه يوجد انفرترات تعمل على 220 ولكن يجب أن يكون المحرك الذى يعمل مع الانفرتر فى هذه الحالة من النوع الموصل دلتا ويعمل 3 فاز 220 هذا مهم جداً، يوجد بالانفرتر أيضاً مجموعة من الحمايات المهمة والتي توفر على شراء أجهزة الحماية مثل الحماية ضد الأوفر لود والحماية من الشورت سيركت ولكن هناك بعض الأخطاء التي قد لا يشعر بها الانفرتر مثلاً تلف خارجي للموتور كسقوط ماء على المحرك أو تلف العضو الدوار الداخلي للمحرك.

من المميزات الجميلة أيضا في الانفرتر ramp on & ramp down يعنى زمن التسارع وزمن التباطؤ وهو مهم جداً عند اقلاع المحرك وإيقافه في زمن الإقلاع الذى يسمى ب acceleration ويرمز له داخل الانفرتر بالرمز ACC هو عبارة عن الزمن الذى يأخذه المحرك حتى يصل الى سرعته الكاملة المضبوطة على الانفرتر بينما زمن التباطؤ أو ال deceleration أو ما يرمز له بالـ DEC هو عبارة عن الزمن الذى يأخذه المحرك حتى يقف تماماً وهذا عكس ما يحدث في الكونتاكتور حيث يقوم

بالتوصيل أو الفصل دون وقت تسارع أو تباطؤ وهذا يحدث ونلاحظه في المصاعد الكهربية التي تستخدم الكونتاكتورات والتي تستخدم الانفرتر، أضف الى المميزات الرائعة أيضاً إمكانية عكس الحركة بكل سهولة ويسر.

2.2.2 الطريقة الثانية:

وهي تقليل سرعة المحرك مع التروس.

تعريف تخفيض العتاد المحرك:

محرك تروس التخفيض، المعروف أيضاً باسم محرك تخفيض التروس أو محرك الاختزال، هو عبارة عن جهاز تخفيض تروس ناقل الحركة المغلقة.

كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس:

يتم استخدام آلية نقل الحركة للتجميع المتكامل للمحرك وصندوق التروس لتقليل سرعة الدوران وزيادة عزم الدوران لتلبية أعمال المعدات الميكانيكية بحاجة إلى تمييز منتجات محركات التروس بخصائص "الحجم الصغير، عزم الدوران الكبير، والضوضاء المنخفضة"، وهي شريان الحياة في الأتمتة واختيار شركات آلات النقل.

1.2.2.2 إستخدام تخفيض العتاد المحرك:

1- تقليل السرعة:

يتم تمرير سرعة المحرك من خلال صندوق التروس المختزل لتحقيق السرعة المطلوبة ، والتي يشار إليها عادةً باسم سرعة الخرج.

2- زيادة عزم الدوران:

في ظل نفس ظروف الطاقة، كلما كانت سرعة إخراج المحرك المُجهز أبطأ، زاد عزم الدوران، والعكس بالعكس.

3- تغيير إتجاه محرك الاقراص:

على سبيل المثال، نستخدم التروس القطاعية لنقل القوة رأسياً إلى محور الدوران الآخر.

4- وظيفة مخلب:

يمكننا تحقيق الغرض من إنقطاع التيار الكهربائي الفوري عن طريق إضافة مخلب الفرامل. صناعة التطبيق الرئيسية للحد من العتاد المحرك.

2.2.2.2 كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس:

تستخدم محركات تروس المخفض بشكل أساسي في المنتجات التي تستخدم على نطاق واسع في الآلات الثقيلة، المعدات الإلكترونية، التشغيل الآلي للمكاتب، أتمتة الإنتاج، الآلات المالية، معدات التكسير، آلات تصنيع الرمل، الشاشات الاهتزازية، آلات غسل الرمال، آلات النقل، معدات التجفيف، الطبية الات، آلات التبغ، معدات التعدين، المعدات الهيدروليكية، أدوات الآلات CNC، معدات تشكيل المعادن، معدات التجهيز، مغذيات الحزام، سيور النقل، المطاحن الصناعية، معدات خط إنتاج الحجر، معدات خط إنتاج الرمال، آلات الطباعة، آلات التعبئة والتغليف، آلات النسيج، الغذاء الآلات، معدات الأعلاف، المعدات الكيميائية، أنظمة التحكم الأوتوماتيكية الصناعية، معدات التعبئة والتشكيل، المرآب ثلاثي الأبعاد، التحكم الكهروضوئي الدقيق وغيرها من محركات التروس الصناعية الحديثة لديها محتوى تكنولوجي عالي توفير مساحة، موثوق ودائم.

في صناعة المواد الغذائية والمشروبات والأدوية ومستحضرات التجميل، يصعب على المحركات التقليدية المستخدمة في التصنيع أو النقل تلبية معايير النظافة الصارمة، مما يؤدي إلى مخاطر مخفية مختلفة من نظافة الأغذية وسلامتها. نحن ملتزمون بالتصنيع الاحترافي لمحركات خفض التروس. في الآونة الأخيرة، حققت محركات التروس المصممة لهذه الحقول الشاقة اختراقات في هذا المجال. كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس. التحدي الأكبر الذي يواجه المحركات التقليدية هو المروحة التي غالباً

ما تكون مطلوبة لجميع المحركات، وتكوين غرفة التبريد في المروحة لتبريد المحرك وإسكان المروحة. تنظيف الموصل صعب للغاية. تمتص المروحة البكتيريا والغبار من الهواء المحيط ثم تنتشر حول الفضاء.

3.2.2.2 المخفض:

هو آلية لنقل الطاقة تستخدم محول سرعة الترس لتقليل عدد الثورات في المحرك (المحرك) إلى العدد المطلوب من الثورات والحصول على آلية ذات عزم دوران كبير. كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس. في الآليات الحالية لنقل الطاقة والحركة، فإن نطاق تطبيقات المخفض واسع للغاية. يعد التلوث الناتج عن ضوضاء المخفض عاملاً رئيسياً يضر بالبيئة، مما يعيق الناس عن الراحة والدراسة والعمل. كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس. يجب أن تكون آلية التباطؤ منخفضة الضوضاء موضوع البحث والتطوير من قبل مؤسسات ماكينات التباطؤ لدينا.

يعد الحد من ضوضاء نقل التروس أثناء تشغيل المخفض موضوعاً بحثياً مهماً في هذه الصناعة. يعتبر العديد من العلماء في الداخل والخارج أن تغيير صلابة الأسنان في نقل الحركة هو العامل الرئيسي في الحمل الديناميكي للعتاد والاهتزاز والضوضاء. كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس. استخدم طريقة تعديل الشكل لتقليل تقلبات الحمل والسرعة الديناميكية إلى أدنى حد لتحقيق الغرض من تقليل الضوضاء. وقد أثبتت هذه الطريقة أنها أكثر فعالية في الممارسة العملية. ومع ذلك، مع هذه الطريقة، هناك حاجة لجهاز تقليم في هذه العملية، وغالباً ما تكون المصانع الكبيرة والمتوسطة الحجم غير قادرة على تنفيذه.

إن لضوضاء مخفض التروس تأثير كبير على سلاسة العمل، ودقة تلامس الترس، ودقة حركة الترس، ودقة التجميع. لتقليل ضوضاء المخفض، من الضروري معرفة سبب الضوضاء. ينتج الضجيج عن الاهتزاز الناتج عن عمل القوة الدورية على المحمل والغلاف أثناء تشغيل التروس الداخلية.

بعد سنوات من البحث، يُقترح تحسين معلمات الترس، مثل معامل الإزاحة، ومعامل ارتفاع السن، وزاوية الضغط والمسافة المركزية، لتقليل سرعة التصادم، ونسبة سرعة التصادم إلى سرعة التصادم. هو في قيمة معينة. كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس. يمكن للمجموعة، وهي طريقة تصميم الترس التي تقلل أو تتفادى تأثير دائرة النغمة، أن تقلل إلى حد كبير من ضوضاء الترس.

مع التحسين المستمر للمعالجة والتصنيع والتكنولوجيا، وتطوير وتنفيذ تكنولوجيا التجميع المتقدمة، والتنفيذ الصارم للمعايير الوطنية والدولية، فمن المؤكد أن تحسين نوعية المخفض وتقليل ضوضاء المخفض. هذه ليست مسؤولية يجب أن تتحملها الشركات من أجل مجتمع صديق للبيئة فحسب، بل إنها أيضًا ضرورة حتمية لخلفية العصر. من المؤكد أن المخفضات منخفضة الضوضاء سوف تحصل على مكان في مستقبل التصنيع الصناعي، الأمر الذي سيجلب لنا فوائد اقتصادية حقيقية.

تستخدم المحركات المُدارة بشكل عام في معدات النقل ذات السرعة المنخفضة والعزم العالي. كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس. يستخدم محرك الترس لتقليل السرعة عن طريق إرسال المحرك أو غيره من معدات النقل عالية السرعة إلى ترس عمود الخرج عبر المخفض.

4.2.2.2 اختيار محرك والعتاد:

محرك لتحديد رقم طراز ناقل الحركة، يلزمك القيام بما يلي:

1- تحديد سرعة تشغيل الجهاز، وحساب نسبة تخفيض محرك تخفيض العتاد على أساس هذه السرعة.

2- احسب عزم الدوران للحمل، وحدد ناتج محرك تخفيض التروس وفقً العزم الدوران هذا، وحدد طراز محرك تخفيض التروس.

3- حدد الوظائف الإضافية لمحرك تخفيض التروس، مثل فرامل إيقاف التشغيل والفرامل المنشطة وتحويل التردد وإطار الانكماش ومواد التغليف.

5.2.2.2 اعتبارات التركيب والصيانة كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس:

1- يرجى تأكيد ما إذا كان مظهر محرك ناقل الحركة تالفاً تماماً، وما إذا كان هناك أي تسرب للنفط.

2- يرجى تأكيد الجهد للمحرك موجهة أو لا يمكن إضافة منظم الجهد عندما يكون الجهد غير مستقر.

3- يرجى تأكيد ما إذا كانت مواصفات المحرك المسنن ومواصفات التصميم متسقة.

4- يرجى تأكيد القاعدة الثابتة لتجنب التخفيف عند تشغيل محرك الأقراص.

5- إذا تم استخدام ضرس بكرة، إقتران وغيرها من الملحقات، يجب أن يتم تثبيته وفق اللوائح ذات الصلة.

6- تم وضع زيت التشحيم في جسم المحرك المُجهز، ولا يتم استبدال زيت التشحيم لمدة 12000

7- عند تشغيل المحرك المسنن، يجب ألا يتجاوز التيار المقدر القيمة الحالية المشار إليها في لوحة المحرك.

8- يرجى الانتباه إلى درجة الحرارة المحيطة والرطوبة ودرجة الحموضة والقضايا الأخرى.

9- إذا لم يتم تثبيته أو صيانته أو تشغيله بالطريقة الصحيحة، فقد يتسبب ذلك في أضرار جسيمة للمحرك المجهز.

10- عند الإصلاح أو التفكيك، تأكد من أن وحدة تزويد الطاقة الخارجية مطوية تمامًا بعيدًا عن المحرك المُجهز.

11- كيفية تقليل سرعة المحرك مع التروس، يجب تثبيت جهاز حماية السلامة لضمان السلامة المطلقة للتشغيل.

12- يحتاج المحرك إلى سلك التأريض .يرجى الرجوع إلى لوائح توزيع الطاقة.

13- يرجى التأكد من أن جميع الأجزاء المثبتة وأجزاء ناقل الحركة قد تم إصلاحها بشكل صحيح، ثم قم بتشغيل المحرك الموجه.

14- إذا تم استخدام المحرك المُجهز مع العاكس بسرعة منخفضة، فيجب تثبيت مروحة تبريد مساعدة إضافية.

15- بعد إيقاف تشغيل المحرك الموجه أحادي الطور، تبقى بعض الشحنات في المكثف يرجى تفريقها في الأرض.

3.2.2 الطريقة الثالثة:

مغير السرعة هو جهاز ينظم سرعة المحركات الكهربية حيث أن التغيرات في السرعات تحدث بتغيير متزامن للتردد والجهد، أو بعد الوصول إلى القيم الاسمية للجهد يمكن تغيير السرعة عن طريق التردد فقط.

1.3.2.2 الاستخدام:

يُستخدم أداة التحكم في مغير السرعة حيثما تكون هناك حاجة إلى تحقيق سرعات دائمة مختلفة للمحرك الكهربائي، أو حيث يكون من الضروري إجراء تغييرات في السوائل أو التغيير خطوة بخطوة في سرعة الدوران أو للتحكم في عزم الدوران الناتج مباشرة.

غالبًا ما يتم استخدام مغير السرعة أيضًا لبدء التشغيل والإيقاف المبرمجين دون حدوث صدمات تيارية أو ميكانيكية في التطبيقات ذات القصور الذاتي العالي (بالنسبة لبدء التشغيل الهادي، يمكن استخدام مكونات بدء التشغيل الأكثر هدوء).

عند بدء تشغيل المحرك بمغير السرعة يكون هناك انخفاض كبير في صدمات التيار وعزم الدوران. وتوزيع المحول يسهل أيضًا الاحتفاظ بالطاقة بشكل كبير، خاصة في التطبيقات التي يحل فيها مراقب السرعة محل الحاجة إلى صمام اختناق أو زيادة تدفق (مراوح ومضخات).

كما أنه من خلال التحكم في سرعة التكنولوجيا الخاصة به، يمكنك أيضًا تحسين الإنتاجية أو تحسين جودة الإنتاج حيث أنه يمكنك رؤية تكلفة المحول تُرد إليك عدة مرات خلال وقت قصير جدًا.

مغيـرات السـرعة قابلـة للبرمجـة، ممـا يعنـي أنـه يمكـن للعمـلاء تكييـف ميـزات المحـرك وفقًـا لاحتياجاتهم ومن المؤكد أن معظم المستخدمين يرغبون في ضبط نطاق الحد الأدنى والحد الأقصى للسرعات، وضبط معدل التسارع والتباطؤ، وضبط طريقة التحكم، ووضع وظائف مدخلات ومخرجات التحكم، وما إلى ذلك. كل هذه وغيرها من المعلمات قابلة للتخصيص وفقًا لمتطلباتك (Siemens Starter أو Siemens Drive Monitor) لبرمجة المحرك استخدم إما لوحة تحكم إضافية أو واجهة اتصال إضافية حتى يتثنى للكمبيوتر الاتصال ببرنامج.

من حيث المبدأ، عملية التهيئة الأساسية لمغير السرعة تعتبر إلزامية (لتشغيله بسرعة). وهنا يتم نقل قيم لوحة المحرك إلى ذاكرة مغير السرعة ويتم تحديد بعض معلمات محرك الأقراص الأساسية (الحد الأدنى والأقصى للتردد، ووضع التحكم، وما إلى ذلك)، هذا وتعد هذه الخطوة ضرورية للتشغيل السليم للمحرك ووظائف الحماية المضمنة في مغير السرعة.

تتوافق القيم الافتراضية للمصنع في مغير السرعة مع محرك الحث ذو 44 أقطاب بنفس الطاقة المحددة لمغير السرعة، كما يتم ضبط التحكم في البدء أو الإيقاف والعكس وإعادة ضبط الخلل مسبقًا الخاصة بالمدخلات الرقمية.

ويتم ضبط التحكم المستمر في السرعة للإدخال التماثلي. كما يتم تحديد أيضًا الخصائص الخطية مسبقًا وبعد الإعداد الأساسي يمكن تكييف العديد من المعلمات القابلة للبرمجة وفقًا لخصائص المحرك المطلوبة

4.2.2 الطريقة الرابعة:

التحكم بالسرعة من خلال استخدام السيور مع الطنابير فإذا أردنا الحصول على سرعة منخفضة وعزم عالي يتم نقل الحركة من ترس صغير إلى ترس كبير والعكس صحيح وإذا أردنا الحصول على نفس السرعة يتم استخدام نفس حجم الطنابير.

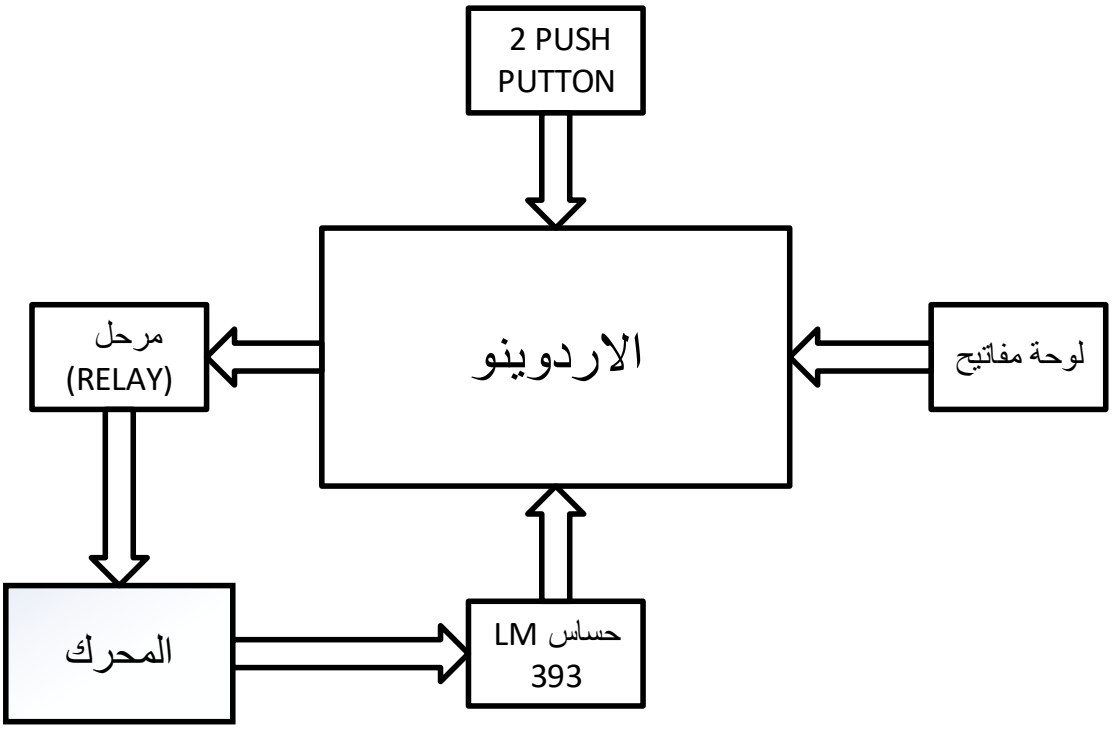
الفصل الثالث

تصميم المنظومة

الفصل الثالث

تصميم المنظومة

1.3 المخطط الصندوقي:



شكل 1.3 يوضح المخطط الصندوقي لدائرة التحكم لماكينة اللف

2.3 مكونات المنظومة:

- مادية.
- برمجية.

1.2.3 مكونات المنظومة المادية:

- موتور ثلاثي الطور.
- أردوينو UNO.
- مرحل (Relay).

- شاشة العرض الكريستالية.
- حساس ضوئي 393Lm.

1.1.2.3 الموتور ثلاثي الطور:

يعتبر محرك تيار ثلاثي الطور الذي اخترعه نيكولا تسلا عام 1886 الأكثر انتشاراً في عالم الصناعة وهذا ما يتمتع به من ميزات مثل المتانة وبساطة التركيب وانخفاض ثمنه بالمقارنة مع المحركات الأخرى.

يتكون المحرك ثلاثي الطور من عضوين رئيسيين هما العضو الثابت Stator والعضو الدائر Rotor.

يتكون العضو الثابت من أسطوانة حديدية خارجية مكونة من شرائح متراصة من الحديد المغناطيسي تتراوح سماكتها من 0.3 مم إلى 0.6 مم ومعزولة عن بعضها بعازل كهربائي مثل الزيت أو الورق بحيث تكون مع بعضها البعض الجسم الاسطواني. عند تصنيع الشرائح يراعى في تشكيلها أن يكون بداخل الاسطوانة عدد من المجاري وذلك لتركيب الملفات. والهدف من صناعة العضو الثابت بهذه الطريقة هو تقليل التيارات الدوامية ترفع من درجة حرارة الحديد بسبب تعرض الحديد للمجال المغناطيسي المتغير داخل المحرك، وتعتبر طاقة ضائعة لا يستفاد منها. وبعد إكتمال تصنيع العضو الثابت بهذه الطريقة يتم تقسيمه إلى العدد المطلوب من الأقطاب ثم يتم تركيب ملفات كل طور في المجاري الخاصة به بحيث يفصل بين كل طور وآخر 120 درجة (زاوية انزياح الطور). وفي نهاية عملية تنزيل الملفات.

في المجاري يكون قد تكون لدينا ثلاثة ملفات في العضو الثابت لكل منها طرفان يتم من خلالها تغذية العضو الثابت بالتيار المتردد، إما توصيل نجمة أو توصيل دلتا. يوجد من العضو الدوار نوعان مختلفان في التركيب ومتقاربان في الخواص الكهربائية، ويسمى المحرك الكهربائي عادة باسم عضوه الدوار للتمييز بين نوعيه وهما "العضو الدائر الملفوف" أو ذو حلقات الانزلاق ودوار قفص سنجابي.

بكل بساطة مبدأ عمل هذا المحرك يعتمد على أن هناك قوة نشأت نتيجة وجود ناقل يحمل تياراً وضع في مجال مغناطيسي متقاطع معه وينقسم محرك ثلاثي الطور إلى قسمين الأول يدعى الثابت يدعى (Stator) فيه ثلاث مجموعات من الملفات متساوية العدد وهي أطوار التشغيل الفاز الأول والثاني والثالث (وكل مجموعة تحتوي على عدد زوجي من الملفات وهذا العدد هو الذي يشكل اقطاب المحرك الذي سأشرحه لاحقا) بين هذه الاقطاب زاوية مقدارها 120 درجة ولدينا القسم الثاني يدعى الدوار المتحرض أو (Rotor) ويدعى أيضا القفص السنجابي لأنه وبكل بساطة عبارة صفائح معدنية متصلة مع بعضها ومشكلة اسطوانة دائرية الشكل هذه الأسطوانة فيها ثقوب طولية على طول الأسطوانة توضع بها قضبان ألمنيوم أو نحاس ومقصورة بشكل محكم من طرفي الأسطوانة مشكلة ملفات العضو الدائر كثانوي محولة وإذا نظرنا للصورة الموضحة جانباً نجد أن القضبان تشبه قفص السنجاب بشكل واضح وتكون هذه الثقوب أو تسمى مجاري مائلة قليلا نسبة لمجاري ال Stator وذلك لتحسين دورانه وإقلاعه.

الآن فإذا طبقنا على ملفات الجزء الثابت جهد متناوب ثلاثي فإنه يمر بهذه الملفات تيار متناوب محدثاً مجالاً مغناطيسياً دواراً يقطع ملفات الجزء الدائر (القضبان المقصورة التي تسمى قفص السنجاب) ويولد بالتحريض قوة محركة كهربائية في ملفاته (لذلك يسمى المحرك التحريضي) وبما أن ملفات الجزء الدائر موصولة مع بعضها البعض مشكلة دارة مغلقة تسمح بمرور تيار كهربائي فإن هذا التيار يولد سيالة مغناطيسية أخرى ومن ثم فإن التأثير المتبادل بين هاتين السيالتين ينتج عزماً كهربائياً يعمل على دوران الجزء الدوار بسرعة n هي دوما اقل من السرعة التوافقية N (التي تحددها الأقطاب P وتردد المنبع Hz الهرتز) وذلك بسبب ضياع جزء من استطاعة المجال الدوار في التغلب على المفاقيد الحديدية والميكانيكية وتسمى (سرعة الانزلاق) ولذلك سميت بالمحركات التحريضية التوافقية بسبب ان n السرعة الحقيقية اقل من N السرعة التوافقية تعطى سرعة المحرك التوافقية وببساطة شديدة بالعلاقة:

$$N = 120 . F / P$$

حيث:

120 : هي فرق الزاوية بين الأطوار

F هي تردد المنبع بالهرتز

P هو عدد الأقطاب وهي كما ذكرت دائماً تكون عدد زوجي (2, 4, 6, ...) Hz

الشكل 2.3 يوضح الموتور ثلاثي الطور

الشكل 3.3 يوضح التركيب الداخلي للموتور ثلاثي الطور

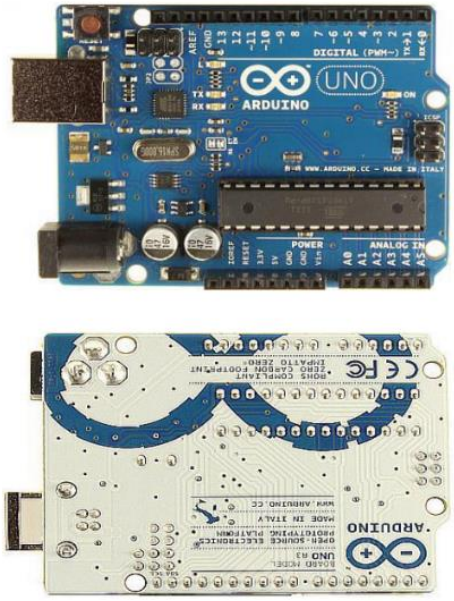
الشكل 4.3 يوضح محرك مع صندوق تروس

2.1.2.3 لوح الأردوينو (اونو):

آردوينو أونو عبارة عن لوحة تحكم دقيقة مفتوحة المصدر تعتمد على وحدة التحكم الدقيقة Microchip ATmega328P وتم تطويرها بواسطة Arduino.cc تم تجهيز اللوحة بمجموعات من دبابيس الإدخال/الإخراج الرقمية والتناظرية (I/O) التي يمكن توصيلها بألواح التمدد المختلفة (الدروع) والدوائر الأخرى. تحتوي اللوحة على 14 منفذ إدخال/إخراج رقمي (ستة منها قادرة على إخراج PWM)، و 6 منافذ إدخال/ إخراج تناظرية، وهي قابلة للبرمجة باستخدام Arduino IDE (بيئة التطوير المتكاملة)، عبر كبل USB من النوع B. يمكن تشغيله عن طريق كبل USB أو بواسطة بطارية خارجية 9 فولت، على الرغم من أنه يقبل الفولتية بين 7 و 20 فولت. إنه مشابه لـ Arduino Nano وLeona يتم توزيع التصميم المرجعيCreative Commons Attribution Share-Alike 2.5 وهو متاح على موقع Arduino الإلكتروني. تتوفر أيضًا ملفات التخطيط والإنتاج لبعض إصدارات الأجهزة. كلمة "uno" تعني "واحد" باللغة الإيطالية وتم اختيارها لتمييز الإصدار الأولي لبرنامج Arduino. لوحة Uno هي الأولى في سلسلة لوحات Arduino التي تعتمد على USB؛ كانت النسخة 1.0 من Arduino IDE هي الإصدارات المرجعية من Arduino، والتي تطورت الآن إلى إصدارات أحدث.

يأتي ATmega328 على اللوحة مبرمجًا مسبقًا مع محمل إقلاع يسمح بتحميل رمز جديد إليه دون استخدام مبرمج أجهزة خارجي.

بينما يتواصل Uno باستخدام بروتوكول STK500 الأصلي، فإنه يختلف عن جميع اللوحات السابقة من حيث أنه لا يستخدم شريحة برنامج التشغيل FTDI USB-to-serial. بدلاً من ذلك، يستخدم Atmega16U2 (Atmega8U2 حتى الإصدار R2) المبرمج كمحول USB إلى تسلسلي.



الشكل 5.3 يوضح اردوينو اونو

3.1.2.3 المرحل (Relay):

هو مفتاح كهربائي يفتح ويغلق دارة تسمى دارة القدرة تحت تحكم دارة أخرى تسمى دائرة التحكم، فهو إذًا يؤدي وظيفة العزل الكهربي أو ما يعرف باسم العزل الغلفاني بين الدائرتين.

مبدأ عمل المرحل:

يعتمد المرحل في عمله على ملف مغناطيسي يقوم بجذب التلامسات (مفاتيح) المتحركة لتفصل أو تصل التيار فيها. يتكون المرحل مبدئيًا من كهرومغنطيسي يقوم بتطبيق قوة على التلامسات المتحركة أثناء تغذيته.

تتم تغذية الكهرومغناطيسي، حسب الحاجة، إما بتوتر جهد منخفض (48v, 24v, 12v أو أقل) مستمر أو متردد، أو بتوتر منخفض (400v, 230v).

يمكن أن يحتوي المرحل على مفتاح واحد أو عدة مفاتيح تكون إما مغلقة عادة أو مفتوحة عادة وتصمم هذه القاطعات أخذًا بعين الاعتبار قيمة التيار القصوى المطلوب وكذلك فرق الجهد القصوى الذي يجب أن تتحمله.

ولأنه يحتوي أجزاء حركية، يأخذ المرحل مدة زمنية لفتح وغلق القاطع.

يمكن لمرحل أن يكون أحادي الاستقرار أو ثنائي الاستقرار.

- اشتغال أحادي الاستقرار

تجذب الملامسات عند تغذية الوشيعة، وتعود لحالتها الأصلية بمجرد سحب التغذية،

- اشتغال ثنائي الاستقرار بملف واحد

عند تغذية الملف تنجذب الملامسات، ولكن حتى وإن أزيلت التغذية تبقى الملامسات كما هي بفضل نظام ميكانيكي يمنع العودة، ولاسترجاع الحالة البدائية، غالبًا يتم ذلك بعكس قطبية التغذية الكهربائية.[2]

- اشتغال ثنائي الاستقرار بملفين

يتم تنشيط الملف الأول لجذب القاطعات، وتبقى على حالها رغم قطع التغذية عنه، ولاسترجاع الحالة البدائية يجب تنشيط الملف الثاني.[2]

استعمالات المرحل:

الوظيفة الأولية للمرحل هي فصل دوائر التحكم عن دوائر القدرة، مثلًا من أجل قيادة تيار أو توتر مرتفع انطلاقًا من إشارة تحكم ضعيفة نسبيًّا. على سبيل المثال عند توافر مفتاح كهربائي بشدة 4 أمبير وكان لدينا حمل بقوة 10 أمبير فلا نستطيع استخدام هذا المفتاح كقاطع للتيار لهذا الحمل وبالتالي

يتعين علينا استخدام مرحل بقوة 10 أمبير أو أكثر لقطع أو فصل التيار عن هذا الحمل حيث يأخذ المرحل ايعازاً كهربائياً من المفتاح لأغلاق وفتح التيار الكهربائي عن الحمل.

الشكل 6.3 يوضح مرحل إلكتروني

استعمالات المرحل:

الوظيفة الأولية للمرحل هي فصل دوائر التحكم عن دوائر القدرة، مثلًا من أجل قيادة تيار أو توتر مرتفع انطلاقًا من إشارة تحكم ضعيفة نسبيًا. على سبيل المثال عند توافر مفتاح كهربائي بشدة 4 أمبير وكان لدينا حمل بقوة 10 أمبير فلا نستطيع استخدام هذا المفتاح كقاطع للتيار لهذا الحمل وبالتالي يتعين علينا استخدام مرحل بقوة 10 أمبير أو أكثر لقطع أو فصل التيار عن هذا الحمل حيث يأخذ المرحل ايعازاً كهربائياً من المفتاح لأغلاق وفتح التيار الكهربائي عن الحمل.

في العديد من التطبيقات يأمن المرحل سلامة العمال وأيضًا سلامة الأجهزة.

يمكن أيضًا استعمال المرحلات لتصميم الوظائف المنطقية كما في أوائل الحواسيب.

2.2.3 الشاشة الكريستالية (LCD):

هي عبارة عن مصفوفة نقطية تستخدم لعرض المعلومات والنتائج ويمكن من خلالها إظهار جميع الرموز اللاسلكية ويبلغ عددها 189 رمزاً مختلفاً. تعتمد شاشة الإظهار LCD على البلورات

السائلة Crystal liquid حيث تم إكتشاف البلورات السائلة في العام 1888 وتحتوي شاشة الإظهار على شريحة معالج إظهار خاص بتقنية CMOS ويحمل في أغلب شرائح شاشات الإظهار الرقم HD44780.

وتزود شاشه الإظهار LCD بذاكرة داخلية خاصة تقسم بدورها إلى قسمين (ذاكرة المعطيات– DD-RAM ذاكرة مواد الرموز RAM-CG تقوم هذه الذواكر بالاحتفاظ بالرموز المراد إظهارها وجاءت الشاشة كتطوير لفكره عمل العارضة ذات السبعة أجزاء Seven Display Segment.

1.2.2.3 أبرز المشاكل التي واجهت العارضة ذات السبعة أجزاء :

1– لا يمكن للشاشة الأولية عرض كل الحروف فمثلاً إذا حولنا إضاءة ليدات بحيث تمثل الحرف W فلن نستطيع وهنالك من الحروف التي تبدو متماثلة عند عرضها عن العارضة ذات السبعة أجزاء مثل الحرف A والحرف R إذا أردنا عرضهم فسيظهران بطرق متطابقة تماماً.

2– إذا أردنا عرض كلمة أو جملة فإننا نحتاج إلى عدد من العارضة ذات السبعة أجزاء يساوي عدد الحروف الموجودة في الجملة

ولذلك كان لابد من وضع حلول لهذه المشاكل وهي متمثلة في شاشة LCD إي أنه:

- بالنسبة للمشكلة الأولى فقد تم التغلب عليها بزيادة عدد اللبدات وتصغير حجمها وترتيبها بطريقة منظمة.
- بالنسبة للمشكلة الثانية المتمثلة في عرض كلمة أو جملة وذلك بوضع عدد كبير من مصفوفة اللبدات وذلك من عرض كلمة أو جملة.

الشكل 7.3 يوضح الشاشة الكريستالية

2.2.2.3 شاشة الإظهار الكريستالية السائلة:

لاقت شاشات الإظهار الكريستالية لما قدمته من أسطر عديدة وسهولة في التعامل ورخص السعر. وسميت بذلك لاحتوائها على قطع كريستال مغلفة ضمن سائل لزج.

تتواجد شاشة LCD أشكال متنوعة فقد تكون مؤلفة من سطر أو عدة أسطر يحتوي كل سطر على عدد من الخانات، والخانة عبارة عن مربع صغير يتم إظهار حرف واحد عليه.

أكثر الشاشات شيوعاً (1×16 ، 2×16 ، 4×16 ، 1×20 ، 2×20 ، 4×20 ، 1×24).

الشاشة تمتلك معالج إظهار خاص بها وذاكرة داخلية خاصة تنقسم إلى قسمين: ذاكره المعطيات DD-RAM وتسمح بالاحتفاظ بالحروف المرسلة دون الحاجة إلى إرسالها كل مرة. وذاكرة مولد الرموز RAM-CG التي تحتفظ بأشكال مجموعة من الرموز والحروف وهكذا ما يسمح بإظهار الحرف المطلوب بإرسال ترميزه كما سنرى لهذا لاحقاً.

3.2.2.3 أنواع شاشات العرض الكريستالية:

-شاشات العرض المتقدمة على الحروف Character LCD.

–توفر شاشات العرض المعتمدة على الحروف LCD Character إمكانيه إخراج اي نصوص تتكون من حروف أو أرقام أو رموز (مثل التي تكتب على المفتاح في الحاسب الآلي) وتتوفر أحجام مختلفة أو ألوان مختلفة مثل:

- LCD 2×16 green
- LCD 2×16 blue
- LCD 4×20 green

ويمثل الرقم 16 × 2 عدد السطور (2) الحروف التي من كتابتها في كل سطر (16) حرف ما تتوفر بألوان مختلفة.

4.2.2.3 أشهر ترميزات التحكم بالشاشة:

تحديث المكتبة المستخدمة مع LCD بالأمر #lnclude<h. liquid Crystal

يعرف object من أنواع liquid Crystal وتعريف أرقام أطراف الاردوينو التي ستتصل بالشاشه الأمر (liquid Crystal object7) (d-6d-5d-4d-enable-rs).

لتحديد عدد الأعمدة والسطور للشاشة التي سيتم استخدامها. (begin. LCD) rows, cols

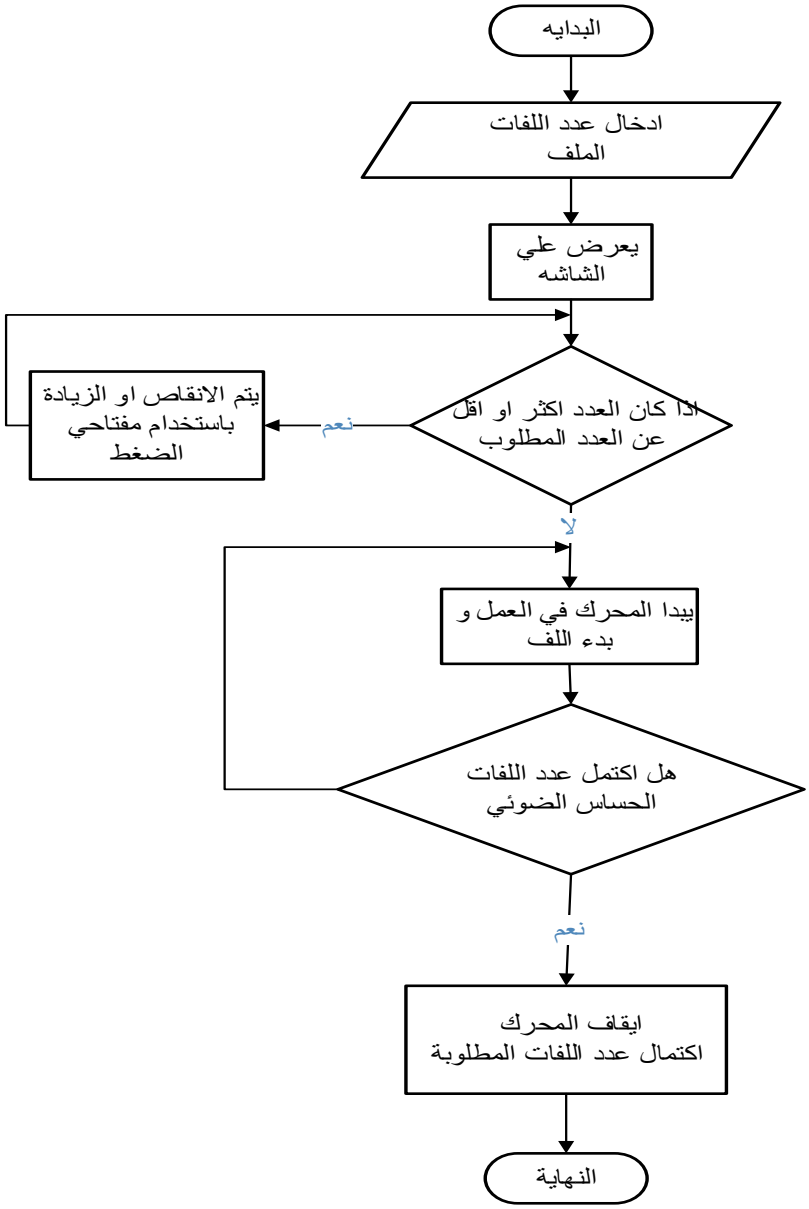
لمسح الشاشة وتضع مؤشر الكتابة عند السطر الأول والعمود الأول () clear. LCD

3.2.3 حساس ضوئي 393Lm :

هو وحدة مقرنة حساس الأخدود لقياس السرعة الاردوينو. يمكن توصيل واجهة إخراج DO مباشرة بمنفذ IO لوحدة التحكم الدقيقة إذا كان هناك مستشعر اكتشاف الكتلة، مثل سرعة مشفر المحرك الذي يمكن إكتشافه. يمكن توصيل وحدات DO بالمرحل، ومفتاح الحد، ووظائف أخرى، ويمكن أيضاً باستخدام وحدة الجرس النشطة، إنشاء إنذار. تستخدم على نطاق واسع في الكشف عن سرعة المحرك، وعدد النبضات، وحد الموضع.

الشكل 8.3 يوضح حساس ضوئي Lm 393

3.3 المخطط الانسيابي:



الشكل 9.3 يوضح المخطط الانسيابي لماكينة اللف

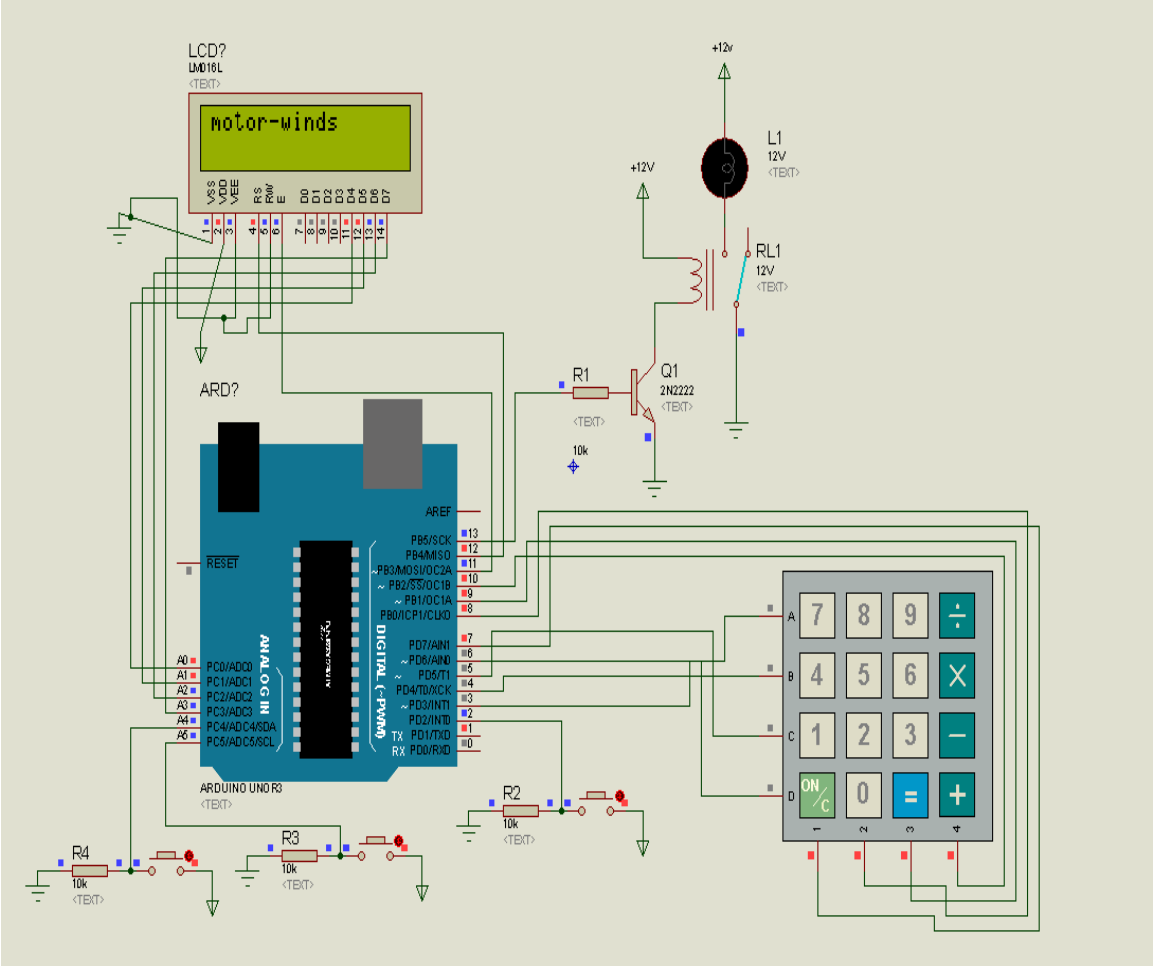
الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

الفصل الرابع

النتائج و المناقشة

1.4 الدائرة الالكترونية:



الشكل 1.4 يوضح الدائره الالكترونية علي برنامج بروتوس

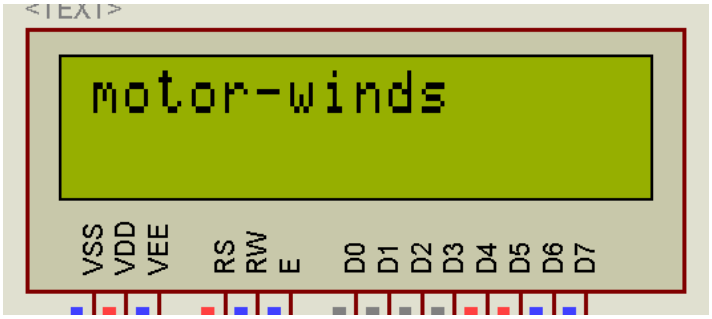
تم توصيل الدائرة وعمل محاكاة عن طريق برنامج بروتوس، يتم استخدام لوحة المفاتيح لإدخال عدد اللفات المطلوب، و يعرض العدد علي شاشة العرض الكريستالية، عندها يمكن استخدام مفتاحي الضغط لزيادة عدد اللفات او انقاصها وبعدها يتم تشغيل المحرك يدوياً، سيبدأ العدد في النقصان مع

دوران المحرك، يستشعر الحساس الضوئي حركة الموتور ويعد عدد لفاته وينقصها من العدد المدخل مسبقاً، حتى يصل إلى الصفر، عندها يقوم الاردوينو بايقاف المحرك عن طريق المرحل الالكتروني.

2.4 حالات التشغيل:

1.2.4 الحالة الاولى:

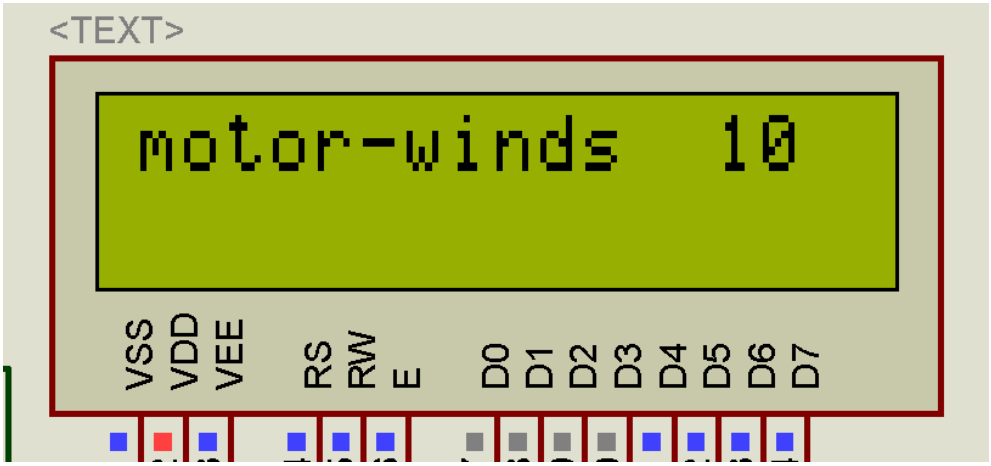
عند البدء يكون النظام في حالة إنتظار لإدخال عدد اللفات المطوبة، ويعرض نص (motor-winds) علي شاشة العرض الكريستالية كما هو موضح في الشكل 3.4 .



الشكل 2.4 يوضح الحالة الاولي

2.2.4 الحالة الثانية:

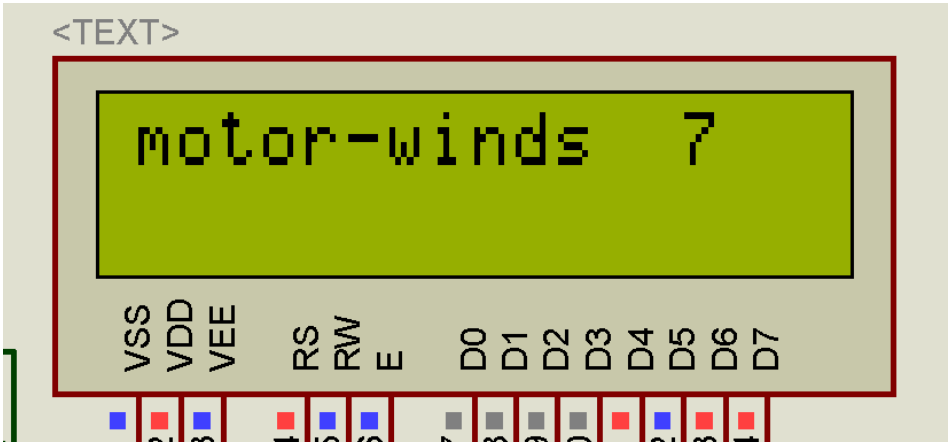
عند ادخال عدد اللفات المطلوب لفها مثلا هنا تم ادخال 10 كما هو موضح في الشكل (4.4)، عندها يمكن الضغط على مفتاح التشغيل للموتور وسيبدأ في الدوران ويتناقص الرقم حتي يصل الي الصفر و يتوقف الموتور تلقائياً.



الشكل 3.4 يوضح الحالة الثانية

3.2.4 الحالة الثالثة:

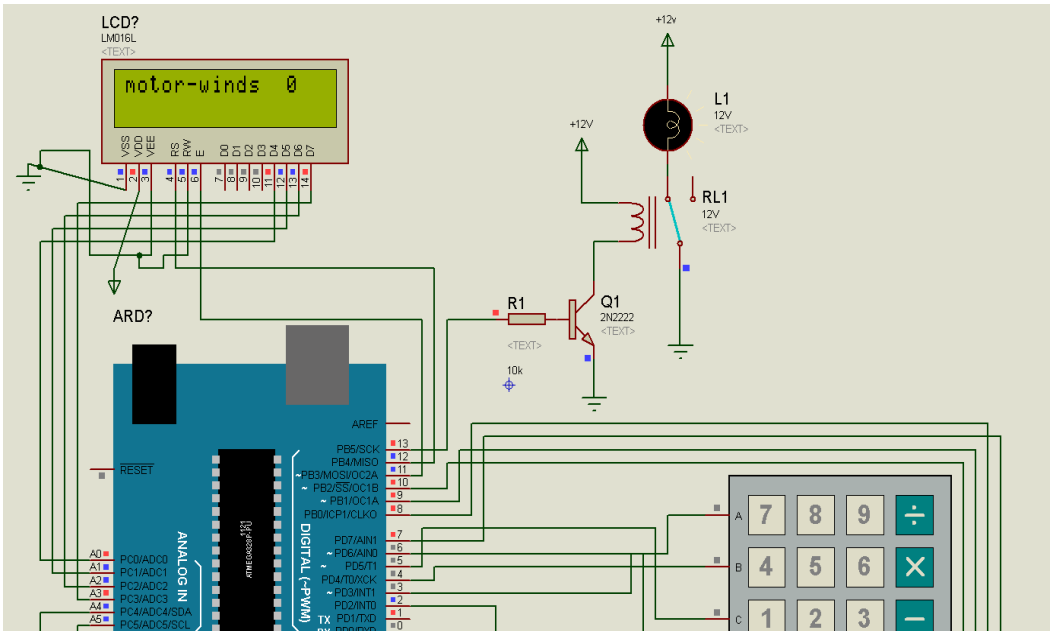
عندما يتم تشغيل المحرك ويبدأ في الدوران سنلاحظ أن العدد المعروض على الشاشة بدأ في النقصان كما هو موضح في الشكل 5.4 .



الشكل 4.4 يوضح الحالة الثالثة

4.2.4 الحالة الرابعة:

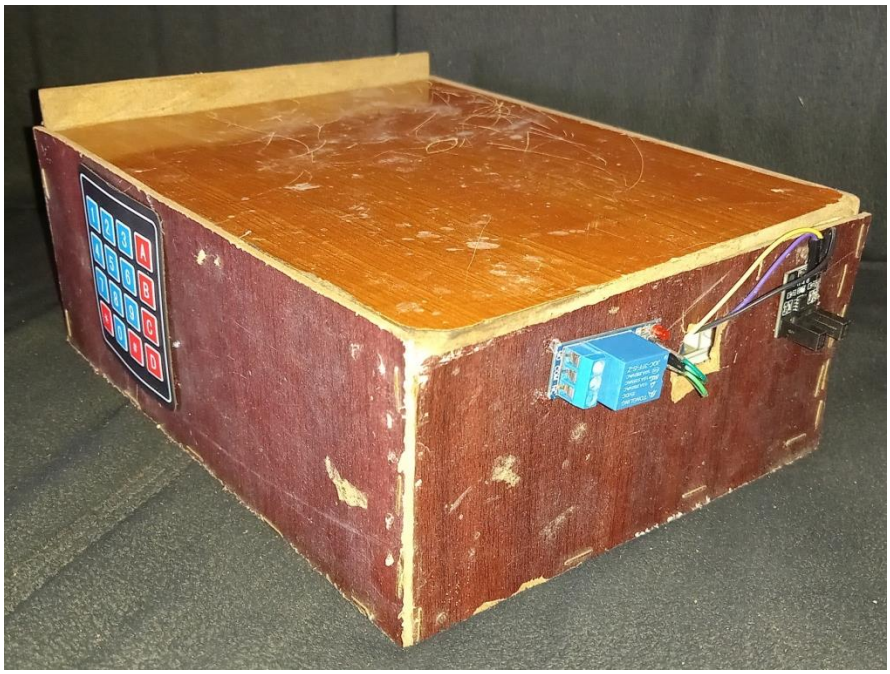
عند إكتمال عدد اللفات سيصل العدد المعروض علي الشاشة إلى الصفر وسيتوقف الموتور.



الشكل 5.4 يوضح الحالة الرابعة

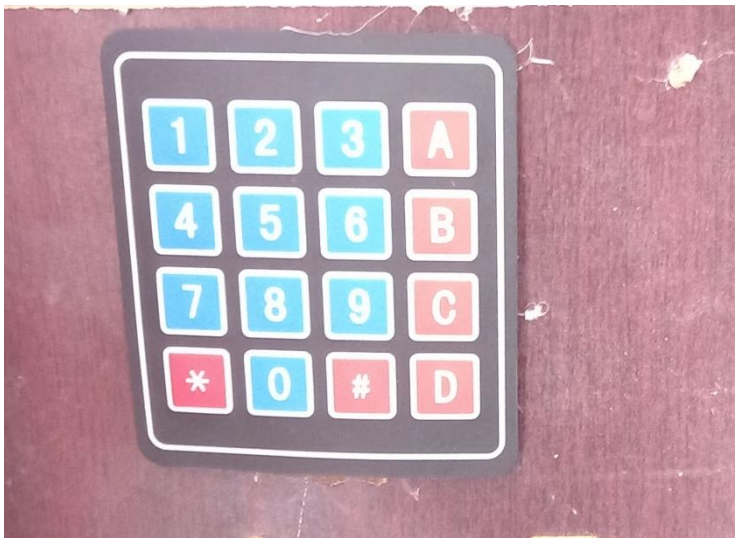
3.4 تركيب المنظومة:

الأشكال 4.7 ، 4.8 ، و 4.9 توضح التركيب النهائي للمنظومة.



الشكل 6.4 يوضح شكل المنظومة

الشكل 7.4 يوضح شاشة LCD ومفاتيح الضغط



الشكل 8.4 يوضح لوحة الإدخال

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

1.5 الخلاصة:

تم تصميم الدائرة بنجاح، عندما يتم إدخال عدد اللفات عن طريق لوحة المفاتيح، ويتم التأكد من عدد اللفات المطلوب عن طريق مفاتيح الضغط. وبعد ذلك يتم تشغيل المحرك ليقوم المحرك بحساب عدد اللفات المراد لفها، ويقوم المرحل بإيقاف المحرك بعد إكتمال العد. وبذلك نكون قد تمكنا من إيجاد عدد اللفات المطلوب.

2.5 التوصيات:

- إستخدام عداد الدوران (Tachometer).

- إضافة فرملة إلكترونية لإيقاف المحرك عند إكتمال العد لتجنب عدد اللفات الزائدة الناتجة بعد فصل المحرك.

المراجع

المراجع:

[1] فهد السيابي – إحتراف الاردوينو- منتدى القرية الهندسية – الطبعة الثانية – 2015م.

[2] المهندس سامي قرامي – برمجة الاردوينو.

[3]المهندس عبدالله علي عبدالله – آردوينو ببساطة.

[4] وجيه جرجس – دوائر التحكم الآلي – معهد السالزيان - الجزء الاول – 2005م.

الملاحق

Code (1) ملحق

```
#include <Keypad.h>

// Character to hold key input

charkeypressed;

// Constants for row and column sizes

const byte ROWS = 4;

const byte COLS = 4;

// Array to represent keys on keypad

charhexaKeys[ROWS][COLS] = {

 {'1', '2', '3', 'A'},

 {'4', '5', '6', 'B'},

 {'7', '8', '9', 'C'},

 {'*', '0', '#', 'D'}

};

// Connections to Arduino

byterowPins[ROWS] = {10, 9, 8, 7};

bytecolPins[COLS] = {6, 5, 4, 3};

// Create keypad object

Keypad myKeypad= Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins, ROWS,
COLS);

#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystallcd(12, 11, 14, 15, 16, 17);

#define relay 13
```

```
int sensor = 2;

intbottondown = 18;

intbottonup = 19;

unsigned long start_time = 0;

unsigned long end_time = 0;

int steps = 10;

int steps1 = 15;

int steps2 = 20;

//float steps_old=0;

//float temp=0;

//float rps=0;

void setup()

{

Serial.begin(9600);

lcd.begin(16, 2);

pinMode(relay,OUTPUT);

pinMode(sensor,INPUT_PULLUP);

lcd.setCursor(0,0);

lcd.print("motor-winds");

}

void loop()

{

keypressed = myKeypad.getKey();          //Constantly waiting for a key to be pressed
```

```
while(keypressed == '1'){
start_time=millis();
end_time=start_time+100;
while(millis()<end_time)
 {
if(digitalRead(sensor) || digitalRead(bottondown))
   {
steps=steps-1;
if (steps < 1){
steps = 0;
digitalWrite(relay,HIGH);
    }
else if (steps>=1){digitalWrite(relay,LOW);}
while(digitalRead(sensor) || digitalRead(bottondown));
    }
lcd.setCursor(13,0);
lcd.print(steps);
lcd.print("   ");
 }
start_time=millis();
end_time=start_time+100;
while(millis()<end_time)
 {
```

```
if(digitalRead(bottonup))
  {
steps=steps+1;
if (steps >= 1){
digitalWrite(relay,LOW);
   }
else if (steps<1){digitalWrite(relay,HIGH);}
while(digitalRead(bottonup));
  }
lcd.setCursor(13,0);
lcd.print(steps);
lcd.print("   ");
  }
 }
while (keypressed == '2'){
start_time=millis();
end_time=start_time+100;
while(millis()<end_time)
 {
if(digitalRead(sensor) || digitalRead(bottondown))
  {
   steps1=steps1-1;
if (steps1 < 1){
```

```
   steps1 = 0;
digitalWrite(relay,HIGH);
   }
else if (steps1>=1){digitalWrite(relay,LOW);}
while(digitalRead(sensor) || digitalRead(bottondown));
   }
lcd.setCursor(13,0);
lcd.print(steps1);
lcd.print("   ");
 }
start_time=millis();
end_time=start_time+100;
while(millis()<end_time)
 {
if(digitalRead(bottonup))
  {
   steps1=steps1+1;
if (steps1 >= 1){
digitalWrite(relay,LOW);
   }
else if (steps1<1){digitalWrite(relay,HIGH);}
while(digitalRead(bottonup));
  }
```

```
lcd.setCursor(13,0);
lcd.print(steps1);
lcd.print("   ");
  }
 }
while (keypressed == '3'){
start_time=millis();
end_time=start_time+100;
while(millis()<end_time)
 {
if(digitalRead(sensor) || digitalRead(bottondown))
  {
   steps2=steps2-1;
if (steps2 < 1){
   steps2 = 0;
digitalWrite(relay,HIGH);
   }
else if (steps2>=1){digitalWrite(relay,LOW);}
while(digitalRead(sensor) || digitalRead(bottondown));
   }
lcd.setCursor(13,0);
lcd.print(steps2);
lcd.print("   ");
```

```
 }
start_time=millis();
end_time=start_time+100;
while(millis()<end_time)
 {
if(digitalRead(bottonup))
  {
   steps2=steps2+1;
if (steps2 >= 1){
digitalWrite(relay,LOW);
   }
else if (steps1<1){digitalWrite(relay,HIGH);}
while(digitalRead(bottonup));
  }
lcd.setCursor(13,0);
lcd.print(steps2);
lcd.print("   ");
  }
 }
}
```

Data sheet (2) ملحق

LM393, LM393A, LM293, LM2903, LM2903V

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Power Supply Voltage	V_{CC}	+36 or ±18	Vdc
Input Differential Voltage Range	V_{IDR}	36	Vdc
Input Common Mode Voltage Range	V_{ICR}	−0.3 to +36	Vdc
Output Short Circuit−to−Ground Output Sink Current (Note 1)	I_{SC} I_{Sink}	Continuous 20	mA
Power Dissipation @ T_A = 25°C Derate above 25°C	P_D $1/R_{\theta JA}$	570 5.7	mW mW/°C
Operating Ambient Temperature Range LM293 LM393, 393A LM2903 LM2903V	T_A	 −25 to +85 0 to +70 −40 to +105 −40 to +125	°C
Maximum Operating Junction Temperature LM393, 393A, 2903, LM2903V LM293	$T_{J(max)}$	 125 150	°C
Storage Temperature Range	T_{stg}	−65 to +150	°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (V_{CC} = 5.0 Vdc, $T_{low} \le T_A \le T_{high}$,* unless otherwise noted.)

Characteristic	Symbol	LM393A			Unit
		Min	Typ	Max	
Input Offset Voltage (Note 2) T_A = 25°C $T_{low} \le T_A \le T_{high}$	V_{IO}	 − −	 ±1.0 −	 ±2.0 4.0	mV
Input Offset Current T_A = 25°C $T_{low} \le T_A \le T_{high}$	I_{IO}	 − −	 ±50 −	 ±50 ±150	nA
Input Bias Current (Note 3) T_A = 25°C $T_{low} \le T_A \le T_{high}$	I_{IB}	 − −	 25 −	 250 400	nA
Input Common Mode Voltage Range (Note 4) T_A = 25°C $T_{low} \le T_A \le T_{high}$	V_{ICR}	 0 0	 − −	 V_{CC} −1.5 V_{CC} −2.0	V
Voltage Gain $R_L \ge 15$ kΩ, V_{CC} = 15 Vdc, T_A = 25°C	A_{VOL}	50	200	−	V/mV
Large Signal Response Time V_{in} = TTL Logic Swing, V_{ref} = 1.4 Vdc V_{RL} = 5.0 Vdc, R_L = 5.1 kΩ, T_A = 25°C	−	−	300	−	ns
Response Time (Note 5) V_{RL} = 5.0 Vdc, R_L = 5.1 kΩ, T_A = 25°C	t_{TLH}	−	1.3	−	μs
Input Differential Voltage (Note 6) All $V_{in} \ge$ Gnd or V− Supply (if used)	V_{ID}	−	−	V_{CC}	V
Output Sink Current $V_{in} \ge$ 1.0 Vdc, V_{in+} = 0 Vdc, $V_O \le$ 1.5 Vdc, T_A = 25°C	I_{Sink}	6.0	16	−	mA
Output Saturation Voltage $V_{in} \ge$ 1.0 Vdc, V_{in+} = 0 Vdc, $I_{Sink} \le$ 4.0 mA, T_A = 25°C $T_{low} \le T_A \le T_{high}$	V_{OL}	 − −	 150 −	 400 700	mV

*T_{low} = 0°C, T_{high} = +70°C for LM393/393A

NOTES: 1. The maximum output current may be as high as 20 mA, independent of the magnitude of V_{CC}, output short circuits to V_{CC} can cause excessive heating and eventual destruction.
2. At output switch point, $V_O \approx$ 1.4 Vdc, R_S = 0 Ω with V_{CC} from 5.0 Vdc to 30 Vdc, and over the full input common mode range (0 V to V_{CC} − 1.5 V).
3. Due to the PNP transistor inputs, bias current will flow out of the inputs. This current is essentially constant, independent of the output state, therefore, no loading changes will exist on the input lines.
4. Input common mode of either input should not be permitted to go more than 0.3 V negative of ground or minus supply. The upper limit of common mode range is V_{CC} −1.5 V.
5. Response time is specified with a 100 mV step and 5.0 mV of overdrive. With larger magnitudes of overdrive faster response times are obtainable.
6. The comparator will exhibit proper output state if one of the inputs becomes greater than V_{CC}, the other input must remain within the common mode range. The low input state must not be less than −0.3 V of ground or minus supply.