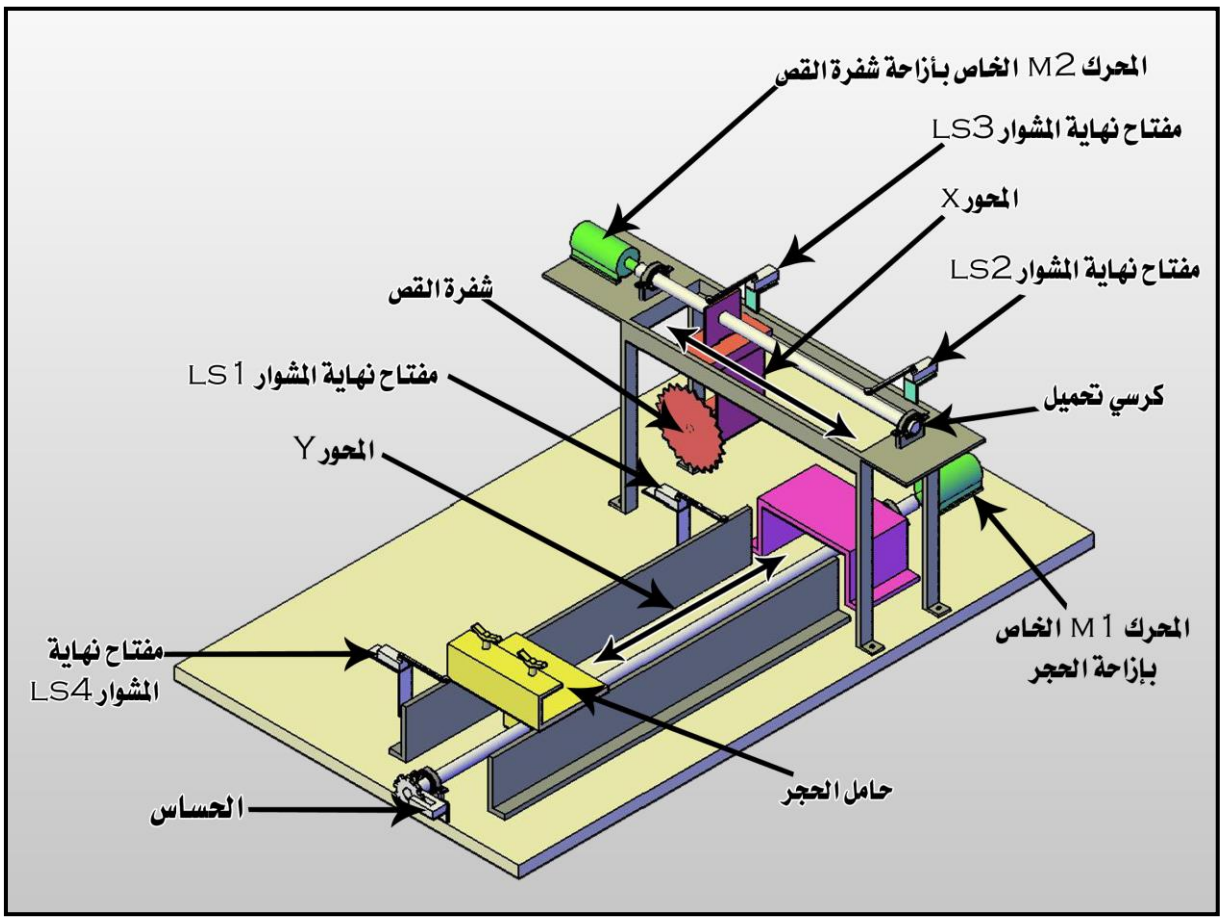

المحرك M2 الخاص بأزاحة شفرة القص
مفتاح نهاية المشوار LS3
المحور X
مفتاح نهاية المشوار LS2
شفرة القص
مفتاح نهاية المشوار LS1
كرسي تحميل
المحور Y
المحرك M1 الخاص بإزاحة الحجر
مفتاح نهاية المشوار LS4
حامل الحجر
الحساس

الفهرس

الفصل الأول	5
المقدمة	6
ملخص المشروع	7
تحديد المشكلة	8
أهمية المشروع	8
أهداف الشروع	8
الفرضيات الأولية	9
حدود المشروع	9
الأبحاث والدراسات السابقة	10
الفصل الثاني	11
المخطط الصندوقي	12
الفيوزات	12
دائرة مصدر القدرة	13
منظمات الجهد	13
أجهزة نقل البيانات	1 4
مفاتيح الإيقاف والتشغيل	14
مفاتيح نهاية المشوار	15
المفاتيح التقاربيه	1 5
الخلايا الضوئية	16
أجهزة معالجة البيانات	17
مقدمه عن الدوائر المتكاملة	18
الدائرة المتكاملة CD 4029	19
الدائرة المتكاملة 7447	20
شاشة العرض الرقمية	22
الدائرة المتكاملة 4013	22
البوابات المنطقية	23

الدائرة المتكاملة 4019	25
الدائرة المتكاملة 7475	26
العوازل الضوئية	27
الثنائيات	28
المكثفات	28
المقاومات	29
الترانزستورات	30
الريليهات	31
أجهزة التحكم بالقدرة	32
الكونتاكتور	32
الثايرستور	33
الترياك	33
عناصر التشغيل	34
الفصل الثالث	35
صور توضيحيه لأجزاء المشروع	36
مخطط الدائرة الالكترونية للمشروع	37
نظرية عمل دائرة التحكم الآلي	39
نظرية عمل دائرة التحكم اليدوي	43
نظرية عمل دائرة الحساس	45
الفصل الرابع	46
النتائج والاستنباطات	47
التوصيات	47
المصطلحات	48
المراجع والمصادر	51
ألخاتمه	52

الفصل الأول

١. المقدمة
٢. ملخص المشروع
٣. تحديد المشكلة
٤. أهمية ومميزات المشروع
٥. أهداف المشروع
٦. الفروض العلمية
٧. حدود المشروع
٨. الأبحاث والدراسات السابقة

المقدمة

يشهد العالم اليوم مع بداية القرن الواحد والعشرون ثورة هائلة في مجال الالكترونيات وتقنيات المعلومات تكاد أن تفوق الخيال وذلك بسبب التطور السريع جدا للدارات المتكاملة الرقمية ولدخول التقنيات الرقمية معظم مجالات التطور الصناعي الحديث وبتطور مخرجاتها المتسارعة يوميا على أرض الواقع والتي أتاحت للإنسان الفرصة في إدارتها وتوجيهها لخدمة المجتمع الأمر الذي جعل من هذه التقنية متطلبا لاغني عنه لحياة البشرية وبقاء الإنسان ورفاهيته وها نحن احد مخرجات قسم التحكم الالكتروني الصناعي نسعى للخوض في الميدان متقلدي سيوفنا ـ سيوف العلم ـ وراكبين خيول السرعة ونحن على وشك التخرج إلى سوق العمل بعد التدرب لعامين في المعهد التقني الحوبان في عام ٢٠٠٩م لنظهر لمجتمعنا الثمرة الطيبة التي جنيناها من هذا المعهد وهذه الحصيلة في هذا الميدان هي حصيلة دراسة مستمرة وجهد مشترك وتكاتف ألأيادي وشحذ الهمم فقد قررنا تنفيذ مشروع يتماشي مع هذا التقدم الذي طغي على أنظمة التحكمات التقليدية ليحل محلها التحكمات الالكترونية الرقمية

وهو تصميم **(المقص الآلي ذو التحكم الرقمي لقص الأحجار)** تعمل على قص الأحجار بمقاسات محددة وبدقة عالية جدا ونحن فريق العمل من خلال التجربة الرائعة للفريق ومن خلال التعاون والإيثار وتبادل الأفكار من انجاز المشروع الذي تما تصميمه كنموذج مصغر له تحت إشراف وتوجيهات المشرفين لانجاز هذا العمل في الوقت المحدد

وقد تبادرت إلينا فكرة هذا المشروع من خلال إرادتنا وبحثنا المجد عن مشروع هادف يخدم سوق العمل وسوف نتطرق في هذا التقرير بشكل مفصل عن الجزء النظري والجزء العملي للمشروع يخدم الفنين والمهندسين على حد سواء لسوق العمل سائلين الله عز وجل أن وفقنا لاختيار مشروع يحل بعض المشاكل التي يعانى مستخدمي مثل هذه الآلات.

فريق العمل :

١- أمين فيصل عبده القباطي
٢- نشوان محمد عبدا لله القباطي
٣- باسم احمد عبدا لولي القباطي
٤- فهد عبدا لله سعيد الهاشمي
٥- محمد عبدا لله غالب الوصابي

*ملخص المشروع :

يعمل المشروع بنوعين من التحكم وهم :

1 – التحكم الآلي :

أولا : عند استخدام التحكم ألآلي يتم أولا وضع المفتاح القلاب S12 على وضعية Auto اختصارا لـ(Automatic)

ثم ضبط المقاس المطلوب وذلك باستخدام الضاغطين S1، S2 . ومن ثم يتم إظهار هذه القيمة على وحدة العرض الرقمية باستخدام الضاغط S3 بحيث إن هذه القيمة تمثل قياس قطعة الحجر الذي سوف يتم قصها .

ثانيا : يتم تشغيل الدائرة عن طريق الضاغط S5 .

ثالثا : عند هذه الحالة ستبدأ عملية إزاحة الحجر على حسب القيمة المطلوبة ومن ثم سيبدأ المقص بقص الحجر على حسب القيمة المضبوطة مسبقا .

رابعا : وعند إلانتها من قص الحجر كاملا سوف يعود نظام التشغيل إلى وضعه الابتدائي .

خامسا : يتم إزالة الجزء المتبقي من الحجر وتحميل حجر أخرى وعمل إظهار للقيمة مره أخرى المضبوطة مسبقا باستخدام الضاغط S3 .

2 – التحكم اليدوي :

أولا : عند استخدام التحكم اليدوي يتم عمل إيقاف (REST) للدائرة بواسطة الضاغط S6 وبعد ذلك يتم تغير وضعية المفتاح القلاب S12 على وضعية Mun ومن ثم البدء بالعمل .

ثانيا : يتم عمل تشغيل ألآله عن طريق الضاغط S5 (Sate) .

ثالثا : تتم عملية إزاحة سحاب الحجر إلى الأمام بواسطة الضغط على الضاغط S7 مره واحده وعند الضغط مره أخرى على هذا الضاغط تتم عملية الإيقاف .

رابعا : عند إزاحة سحاب الحجر إلى الخلف يتم ذالك عن طريق الضغط على الضاغط S8 مرة واحدة وعند الضغط عليه مرة أخرى يتم إيقافه .

خامسا : وعند إزاحة سحاب المنشار (المقص) الذي يقوم بعملية القص إلى الأمام وذلك بضغط على الضاغط S9 مره واحده وبضغط علية مره أخرى يتم إيقافه وعند إزاحته إلي الخلف وذلك يتم من خلال الضغط على الضاغط S10 مرة واحده وعند الضغط عليه مره أخرى يتم إيقافه .

الضاغط S11

هذا الضاغط خاص لتشغيل وإيقاف منشار القص وذلك بضغط عليه مره واحده يتم تشغيله وعند الضغط عليه مره أخرى يتم إيقافه .

* تحديد المشكلة للمشروع :

١- عدم وجود مقص آلي يعمل بالطريقة التي قمنا بتصميمها من عدة جوانب مثلا التحكم السهل لمستخدمين هذه الآلة .

٢- رخص الثمن ويمكن إنتاجه في سوق العمل عن طريق فريق العمل وبأقل التكاليف أي إن مشروعنا يتطرق بشكل أكبر في الجانب الاقتصادي وهذا هدف نسعى إليه داما في دول العالم الثالث .

*أهميه ومميزات المشروع :

من أهميه المشروع إن سوق العمل يحتاج لهذا المشروع وخاصة وان ألآله الذي قمنا بتصميمها لاتحتاج إلى جهد بشري لتشغيلها لأنها تعمل بشكل دقيق وبدون ملل كالإنسان وبكفاءة عالية .

ومن مميزاته:

1 – رخيص الثمن .

2 – توفر مكونات المشروع محليا.

3 – سهولة التشغيل وتوفير الأمان للعاملين .

4 – سهولة الصيانة .

5 – إمكانية فصل أجهزة التحكم عن الآلة.

*الأهداف من عمل المشروع :

1–تصميم وتنفيذ مشروع (المقص آلالي ذو التحكم الرقمي لقص الأحجار) .

2-صقل مهارات فريق العمل في الخوض في هذه التجربة لإنتاج مشروع (المقص آلالي ذو التحكم الرقمي لقص الأحجار) وإكسابهم الثقة بالنفس بمواجهة مشاكل سوق العمل في مجال تخصصهم

3 – تعريف سوق العمل ولفت انتباههم بان هناك كوادر محلية قادرة على حل المشاكل في مجال الصيانة الصناعية وإنتاج اكبر ما يتصوره سوق العمل في تصميم معدات وآلات بقطع متوفرة في السوق المحلية وهذا أهم هدف نسعى إلية وأهم الركائز الهامة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني .

*الفرضيات الأولية قبل تنفيذ المشروع:-

بعد تحديد المشكلة المراد من فريق العمل حلها مع التنسيق مع المشرفين واختيار اسم المشروع هنا بدائنا نحن فريق العمل والإشراف على وضع فرضيات أولية :

١- في بداية الأمر افترضنا بان الآلة ستكون بسيطة من حيث تصميم دوائرها بنسبة لنا نحن فريق العمل .

٢- افترضنا بان الدائرة النظرية عند تنفيذها على الواقع ستعمل بشكل صحيح كما تم تجريبها على الحاسب .

٣- افترضنا بأنه سوف نجد حساسات جاهزة في السوق .

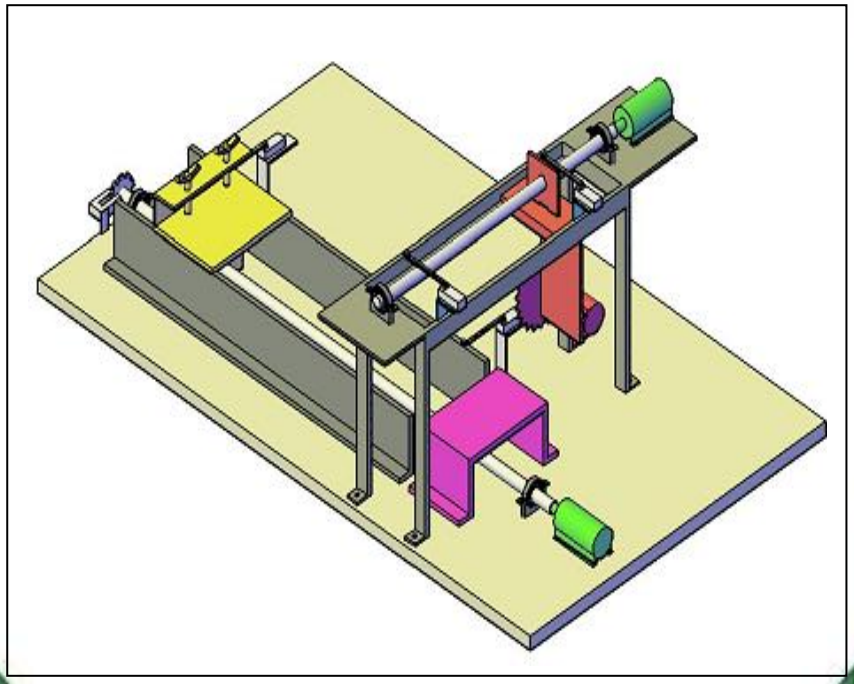
٤- افترضنا بان الجزء الميكانيكي لن نبدع فيه بسبب التخصص الذي نحن فيه .

*الأبحاث والدراسات السابقة للمشروع :

1- لم يطبق هذا المشروع في أي معهد تقني صناعي من قبل الذي هو تصميم وتنفيذ مشروع (المقص آلالي ذوا لتحكم الرقمي لقص الأحجار).

٢ - لم نجد أي مرجع يمثل النظام التي تما تصميمه لهذا المشروع .

٣ - تما وجود مقصات أحجار كهربائية في سوق العمل ولكن ليست بتحكم رقمي لتحديد المقاسات بدقة وأداء عالي .

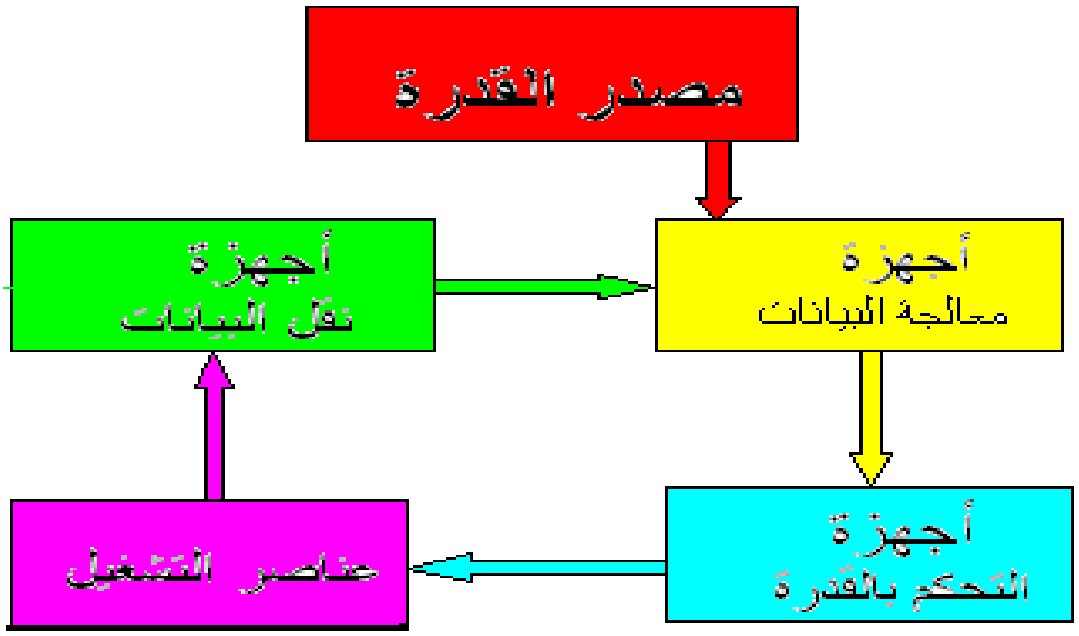


الفصل الثاني

١. المخطط الصندوقي .

٢. الإطار النظري للمشروع .

1-المخطط الصندوقي للمشروع



الفيوزات :(Fuse)

تعتبر المنصهرات (Fuse) من أدوات الأجهزة المستخدمة في مجال الحماية الكهربائية وقد حدثت تطورات هائلة في صناعة المنصهرات أن الحاجة للمنصهرات ذات السرعة الفائقة لحماية الأجهزة مثل المحركات ؛ الكونتاكترات ؛ الموحدات والثايرستورات ؛..... الخ . وأيضا تستخدم لحماية دائرة التوزيع ؛ وخطوط التوتر المنخفض والكابلات ؛ ومحولات التوزيع ؛ والدوائر الكهربائية .

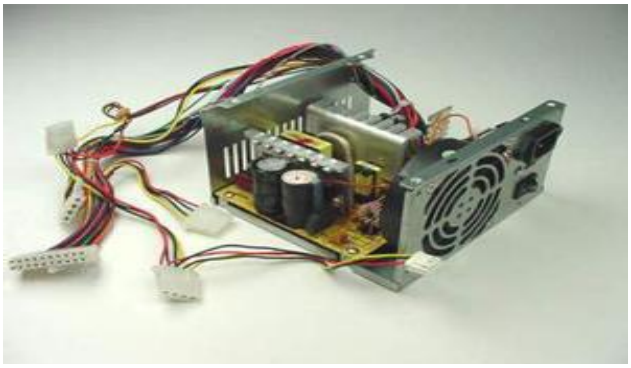
المنصهرة / هي أداة من أدوات الحماية للدارات الالكترونية والكهربائية ضد أعطال القصر الكهربائي وضد زيادة الحمل . وتفتح الدائرة نتيجة انصهار عنصر قابل للانصهار عند زيادة التيار عن قيمة محددة وخلال زمن مناسب .

نظرية عمله / يعمل ضمن قانون جول (إذا مر تيار كهربائي في موصل فانه يولد حوله كميه من الحرارة تتوقف على شدة مربع التيار)

1- دائرة مصدر وحدة ألقدره: (POWER SUPPLY UNIT)

فقد تم اختيار هذا المصدر لما فيه من مميزات وهي صغر حجمه وإعطاء الجهد والتيار المناسب والمحدد وأيضا وجود أجهزه حماية ضمن تركيبه الداخلي ورخيص الثمن عن نظيره المحول الكهربائي الذي يحتاج إلى قنطره تحويل تيار مستمر ودائرة تنعيم لتيار وغالي الثمن فمصدر الجهد الذي نفذ هو عبارة عن جهاز تلقائي يحول الجهد الكهربائي المتردد إلى جهد مستمر بحسب مواصفاته التقنية الموضحة في الجدول. كما هو موضح في الشكل التالي :

AC input	220vAC 3A 50 HZ					
Dc output	+5V	+12V	+33V	-5V	-12V	+5 V
	22A	10A	14A	0.5A	0.5A	1. 5A



منظمات الجهد Voltage REGULATORS :

منظمات جهد لها خرج ثابت FIXED VOLTAGE REGULATORS منظمات جهد لها خرج قابل للمعايرة Variable Voltage Regulators وتتميز منظمات الجهد المتكاملة باحتوائها على نظام داخلي يعمل على قطع الخرج عند تعدي تيار الحمل لهذه المنظمات القيمة المسموح بها أو عند ارتفاع درجة حرارتها .

أولا: منظمات الخرج الثابت :

وتنقسم هذه المنظمات إلى عائلتين :-

1 – منظمات الجهد الموجب طراز 78xx

2 – منظمات الجهد السالب طراز 79xx

وتتواجد هذه المنظمات بقيم مختلفة لجهد وتيار الخرج ويمكن معرفة الجهد المقنن والتيار الأقصى لمنظم الجهد الثلاثي الأطراف من الامتداد فالتيار الأقصى إلية بالجزء الأول من الامتداد وحيث أن

L=100mA

1A= بدون

S=2A

بينما الجهد المقنن يشار إلية بالجزئيين التاليين من الامتداد واهم الجهود المقننة القياسية هي (5.6.9.12.15.24v)

ثانيا :منظمات الخرج القابلة للمعايرة :-

هذه المنظمات ثلاثية الأرجل أيضا وهي رجل الدخل ورجل الخرج ورجل الضبط .

وتتميز هذه المنظمات بأن فرق الجهد بين رجل الخرج ورجل الضبط يساوي 1.25v ويمكن الحصول على قيم أخرى لجهد الخرج بتغير قيم المقاومات R1,Rv بحيث لا تزيد قيمة R1 عن355Ω .

*مميزات منظمات الجهد :

1 – له تيار خرج 150mA بدون تمرير عبر ترانزستور خارجي.

2 – تيار خرج أكبر من 10A بإضافة ترانزستور خارجي

3 – يقبل جهد دخل حتى 40v .

4 – يمكن أن ينظم فولتيته 2v----37v .

1-2-أجهزة نقل البيانات :

تعتبر هذه الأجهزة بمثابة الحواس الخمس لنظام التحكم حيث تقوم بإعطاء معلومات عن ظروف حالة التشغيل وسوف نقوم بالتحدث عن عناصر نقل البيانات المستخدمة في هذا المشروع وهي كالأتي :

1- مفاتيح التشغيل و الإيقاف Push buttons:

1-مفاتيح إيقاف (Off) وظيفتها: فصل التيار عن الدائرة أي تكون نقطة تلامسه في وضع توصيل ولحظة الضغط عليها تفصل .

2– مفاتيح تشغيل (On) وظيفتها: توصيل التيار الكهربائي إلى الدائرة أي تكون نقطة تلامسه في وضع فصل ولحظة الضغط عليها توصل .

3 – مفاتيح مزدوجة (ON –Off) :وتحتوي على نقطتي تلامس واحدة في وضع فصل والأخر في وضع وصل ؛ لحضه الضغط على المفتاح يتم تغير وضع نقاط تلامسهما.

2-مفاتيح نهاية المشوار Limit switches:

مفاتيح نهاية المشوار هي مفاتيح عادية لها نقاط تلامس مفتوحة ومغلقة فهي تشبه الضواغط المزدوجة في عملها والاختلاف الوحيد هو أن المفتاح الضاغط بشكل رئيسي مصمم بالضغط علية باليد ؛ أما مفتاح نهاية المشوار يصمم على عدة أشكال كثيرة تبعا لنوعية التشغيل ؛فوظيفة مفتاح نهاية المشوار هي فصل أو وصل الدائرة عند وصول الحمل إلى مسافة محددة فأي محرك عند دورانه يحرك شي ما ؛ في حركة راسية أو أفقية فيجب أن يكون لهذه الحركة حدود فمثلاً المصعد عند صعوده وهبوطه يجب أن يقف عند نقطة معينة وذلك عند ضغطة على مفتاح نهاية المشوار .

3 - المفاتيح التقاربيه:

مبدأ عمل المفاتيح التقاربيه تشابه إلى حدا ما عمل مفاتيح نهاية المشوار ولكن في مجالات أكثر وهذه المفاتيح لا تحتاج لتلامس أو ضغط ميكانيكي ، كما يحدث في نهاية المشوار، ولكن فقط إن يقترب الجسم من المتحسس ، أو عند دخول مجال حساسيته فيغير المفتاح ألحثي وضعية تلامسه وتنقسم هذه المفاتيح إلى نوعين هامين تبعا لنظريه عملهما:

النوع الأول يبني عملة على توليد مجال مغناطيسي يتغير عند اقتراب جسم معدني منها لذلك تسمى بمفاتيح تقاربيه حثيه .

النوع الثاني : يبنى عملة على توليد مجال كهربي يتغير عند اقتراب جسم عازل كهربيا منها لذلك تسمى مفاتيح تقاربيه سعوية

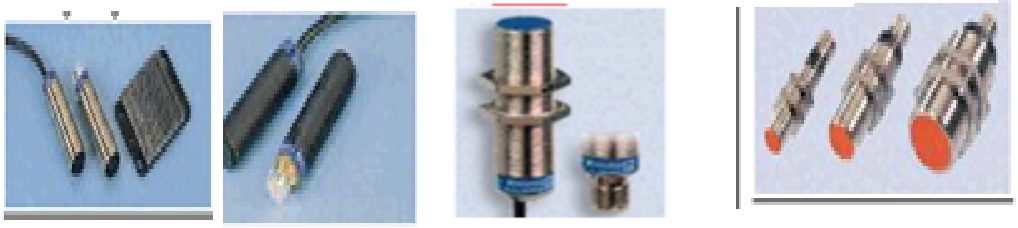
مميزات المفاتيح التقاربية

1-ليس لها أجزاء متحركة .

2-عمرها لا يتأثر بعدد مرات التشغيل والفصل ولا بمعدل التشغيل .

3-لا تتأثر بالرطوبة ولا بالزيت ولا بالأتربة .

4-لها استجابة سريعة جدا عند اقتراب جسم غريب منها مما يقلل من التيار العابر و يتراوح مسافة أحسا سها بين(0:40mm)ولكل مفتاح تقاربي مسافة إحساس تعتمد على تصميمه



ومن ا لعوامل ا لمهمة في اختيار المفتاح ألتقاربي المناسب :

1-معرفة نوع الأجسام التي ستقترب من المفتاح ،فإذا كانت من الحديد أو الالومنيوم أو النحاس يستخدم النوع ألحثي وإذا كانت عازلة للكهرباء يستخدم النوع السعوى .

2-مسافة الإحساس للمفتاح وهى اكبر مسافة يشعر عندها المفتاح باقتراب جسم غريب منه ويقوم حينئذ بتغيير وضع ريش تلامسه فتصبح المفتوحة طبيعيا مغلقة والعكس بالعكس

4- الخلايا الضوئية:

تتميز الخلايا الضوئية عن المفاتيح التقاربيه بمدى التشغيل الكبير الذي يتراوح ما بين عدة ملى مترات إلى عدة أمتار كما أنها تعمل مع أي نوع من الأجسام سواء كانت عازلة كهربيا أو موصلة كهربيا ويمكن تقسيم الخلايا الضوئية حسب انظمه عملها.

1-نظام الطريق الواحد :حيث يثبت المرسل Transmitterوالمستقبل Receiver للخلية الضوئية عند ركني المنطقة المراد اكتشاف أي جسم غريب يمر فيها وأقصي مسافة بين المستقبل المرسل في هذا النظام ثلاثون مترا ويساعد هذا النظام على اكتشاف الأجسام غير العاكسة

2-النظام الانعكاسي :

حيث يكون المرسل والمستقبل مجتمعين معا في غلاف واحد وتحتاج الخلايا الضوئية التي تعمل بهذا النظام لسطح عاكس .وعندما تصطدم هذه الأشعة بالجسم العاكس تزيد لتسقط على المستقبل وهذا يمثل الوضع الطبيعي إما إذا مر جسم غريب بين الخلية والعاكس فان الاشعه تحت الحمراء لن ترتد مره أخرى إلى المستقبل الموجود داخل الخلية ؛ وهنا يتغير وضع ريش تلامس الخلية الضوئية وأقصي مسافة بين الخلية والسطح العاكس عشره أمتار ويستخدم هذا النظام لاكتشاف الأجسام التي لانعكس الاشعه الضوئية.

نظام انعكاسي 1

خلية ضوئية من نوع
النظام الانعكاسي 1

خلية ضوئية نظام
الطريق الواحد

3 – النظام التقاربي :

في هذا النظام يوضع المرسل والمستقبل داخل غلاف واحد بحيث إن المرسل يقوم بإرسال أشعه فوق بنفسجية ؛ وعندما يمر جسم غريب تصطدم به هذه الاشعه لتسقط على المستقبل فيتغير وضع ريش تلامس المفتاح ؛ وأقصي مسافة بين الخلية والجسم ثلاثون سنتيمترا ويستخدم هذا النظام لاكتشاف الأجسام الشفافة والعاكسه .

3-1 أجهزة معالجة البيانات :

في هذه المرحلة سنتحد ث عن العناصر الالكترونية المستخدمة في معالجة البيانات في هذا المشروع بحيث تعمل هذه العناصر على استقبال البيانات من أجهزة عناصر نقل البيانات ثم تقوم بمعالجتها وإعطاء الأوامر إلى أجهزة التحكم بالقدرة وفي مشروعنا هذا سوف تكون المعالجة إلكترونيه بواسطة الدوائر المتكاملة وبعض العناصر الالكترونية وسوف نقوم بالتحدث عنها بالتفصيل وهي كما يلي :

1-الدوائر المتكاملة:

1-1 مقدمة عن الدوائر المتكاملة الرقمية

تنتمي هذه الدوائر المتكاملة إلى عائلة TTL وعائلة CMOS وتبنى هذه الدوائر باستخدام مجموعة من العناصر الالكتروني مثل المقاومات والمكثفات والترانزستورات وتوصل هذه العناصر مع بعضها البعض على رقيقة سليكونية صغيرة جدا وتحاط هذه الرقاقة بغلاف لدن له أرجل توصيل وتوجد أشكال مختلفة للدوائر المتكاملة وأكثرها انتشارا عائلة TTL وهي اختصار TRANSISTOR/ TRANSISTOR Logic وهي دوائر بصفين من الأرجل وتوجد مسافة بين كل رجل وأخرى 0.1 بوصة ويمكن تقسيم الدوائر المتكاملة إلى نوعين أساسين هما :

١- الدوائر المتكاملة التناظرية (الخطية)Analog Ices

2- الدوائر المتكاملة الرقمية Digital Sic

بالنسبة للدوائر المتكاملة الخطية يكون كلا من جهد الدخل والخرج جهود تناظرية إما الدوائر المتكاملة الرقمية يكون جهد الدخل والخرج عبارة عن إشارات رقمية 1,0

أولا:الدوائر المتكاملة الرقمية عائلة TTL Transistor/Transistor تستخدم في بناء هذه الدوائر المتكاملة ترانزستورات ثنائية القطبية BJT ولكنها تحتوي على أكثر من باعث وتنقسم هذه العائلة إلى عدة سلاسل أكثرها انتشارا سلسلة 54 وتستخدم في الاستخدامات العسكرية وسلسلة 74 وتستخدم في الاستخدامات العامة .ولقد استخدمنا هذه السلسلة كركيزة أساسية يعتمد عليها هذا المشروع ومهما كان تعقيد الدوائر المتكاملة الرقمية فأنها بسيطة تتكون من بوابات منطقية (Gates) والبوابات المنطقية لها حالتين فقط إما حالة 1 الواحد المنطقي أو حالة 0 الصفر المنطقي .

مميزات عائلة TTL :

1 – لا تتأثر بالشحنات الكهربائية الساكنة (الاستاتيكية) لأنها مصنوعة من ترانزستورات عادية

٢- سعرها زهيد بالمقارنة مع العناصر الالكترونية الأخرى

٣- لها تردد قطع عالي .

عيوب عائلة TTL :

1 – جهد دخل التغذية لها صغير يجب أن لا يقل عن 4,5 فولت ولا يزيد عن 5 فولت ولهذا يفضل تغذيتها بدائرة متكاملة منظمة للجهدVoltage Regulator مثل 7805 التي تقوم بتنظيم الجهد وتثبيته عند5 فولت

2– ومن عيوبها المدى الحراري لها صغير .

ثانيا: الدوائر المتكاملة الرقمية عائلة CMOS

(Complementary Metal Oxide Semiconductors)

تستخدم في بناء هذه الدوائر المتكاملة ترانزستورات MOSFET (FET ترانزستور تأثيري المجال) وتنقسم هذه العائلة إلى عدة سلاسل وهي سلسلة CD40xx – سلسلة CD45xx – سلسلة 54cxx _ سلسلة 74cxx _ والجدير بالذكر أن سلسلة 74cxx تتشابه مع سلسلة 74xx لعائلة TTL في ترتيب الأرجل وفي وظائف جميع الدوائر المتكاملة لهذه السلسلة وأكثر السلاسل من عائلة CMOS انتشارا وهي سلسلة CD40xx التي تستخدم في الاستخدامات العامة .

مميزات الدوائر المتكاملة عائلة MOS/CMOS :

1 – تتميز بالمدى الكبير لجهد الدخل الذي يتراوح ما بين (+12v - +3v) .

2 – تستهلك طاقة صغيرة .

3 – المدى الحراري لها كبير .

*عيوب الدوائر المتكاملة عائلة CMOS :

1 – السرعة المنخفضة .

2 – ضعف تيار الخرج .

3 – ارتفاع أسعارها .

4 – تتأثر بالشحنات الكهربائية الساكنة (الاستاتيكية).

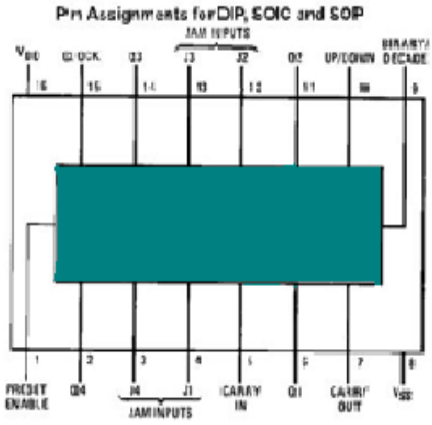
1– 2 الدائرة المتكاملة الرقمية CD4029 .

تعريف/ هي عبارة عن شريحة الالكترونية متكاملة ذات 16 رجل توصيل وتنتمي إلى عائلة MOS/CMOS من سلسلة CD4029 وتعمل كعداد :

١- تصاعدي UP Counter عشري / ثنائي Decimal/Binary .

٢- تنازلي Down Counter عشري / ثنائي Decimal/Binary .

1-2-1التعريف بأرجل الدائرة المتكاملة CD4029



مداخل بيانات العداد على التوازي P0 – -P3

مخارج العد q0_ q3

مدخل تحميل بيانات العداد على التوازي PL

مدخل نبضات الساعة Clock pulse CP

مدخل تمكين العداد بالأرضي $\overline{CE}$

مدخل عشري/ ثنائي B/D

مدخل تصاعدي /تنازلي U/D

خرج نهاية العد للعداد $\overline{TC}$

2-2-1 نظرية عمل الدائرة المتكاملة CD4029 .

1- يتم نقل حالة المداخل المتوازية P0-P3 للمخارج المقابل Q0-Q3 عندما تكون حالة PL عالية

2- يعمل العداد تصاعديا إذا كانت حالة U/D عالية وحالة PL منخفضة ووجود نبضات على المدخل CP حيث سيبدأ العد من 0 إلى 9 إذا كانت B/D منخفضة أو من 0 إلى F إذا كانت B/D عالية .

بعد هذه الحالة ينتقل حالة الخرج $\overline{TC}$ من الحالة العالية إلى الحالة المنخفضة .

٣- يعمل العداد تنازليا إذا كانت حالة U/D منخفضة وحالة PL منخفضة ووجود نبضات على المدخل CP حيث سيبدأ العد من 9 إلى0 إذا كانت حالة B/D منخفضة أو من F إلى 0 إذا كانت حالة B/D عالية .

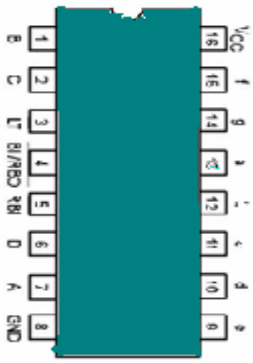
ملاحظة :

عند تحميل العداد بقيمة من المداخل P0-P3 إلى الخرج Q0-Q3 فان العد سيبدأ من عند هذه القيمة تصاعديا أو تنازليا .

1 -3 الدائرة المتكاملة الرقمية 7447 :

تعريف/هي عبارة عن دائرة متكاملة مركبة من عدد من البوابات المنطقية وظيفتها الأساسية تحويل المعلومات (البيانات) من النظام الثنائي إلى النظام العشري أو الثماني أو السداسي عشري ويعمل محلل الشفرات على جعل احد المخارج في حالة تفعيل وبقية المخارج غير فعالة وتستخدم هذه الدائرة المتكاملة لفك الشفرة الثنائية وتحويلها إلى أرقام عشرية لتشغيل شاشات العرض الرقمية ذات المصعد المشترك .

1-3-1 التعريف بأرجل الدائرة المتكاملة 7447 .



1- مداخل BCD A0-A3

2- مداخل الإطفاء المتموج $\overline{RBI}$ 7447

3-مداخل اختبار $\overline{LT}$

4-مدخل الإطفاء/مخرج الإطفاء المتموج(فعال عندما يكون منخفض) $\overline{BI}/\overline{RBO}$

5-المخارج التي توصل بوحدة العرض الرقمية ($\overline{a}$-$\overline{g}$)

1-3-2 نظرية عمل الدائرة المتكاملة: 7447

١ – عندما تكون حالة $\overline{LT}/\overline{RBI}/\overline{BI}$ عاليا فان الدائرة المتكاملة ستقوم بتحويل أي عدد عشري مكود ثنائيا BCD يدخل على المداخل A0-A3 إلى ما يؤدي إلى ظهور العدد العشري المكافئ له على وحدة العرض الرقمية .

١- يمكن إطفاء وحدة العرض الرقمية وذلك بالمحافظة على حالة $\overline{RBI}$ منخفضة وحالة $\overline{LT}$ عالية

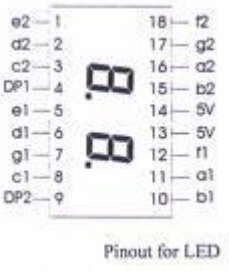
3-يمكن إضاءة جميع الشرائح السبعة لوحدة العرض الرقمية للاختبار وذلك بالمحافظة على حالة $\overline{LT}$ منخفضة .

4- يمكن التحكم في شدة الإضاءة لوحدة العرض الرقمية بتغير حالة المدخل BI بين منخفض وعالي بسرعة ومع تغير النسبة بين زمن بقاء الموجة المربعة عاليا إلى زمن بقاء الموجة المربعة منخفضا تتغير شدة الإضاءة .

5- عندما تكون حالة جميع المداخل A0-A3 منخفضة وحالة $\overline{LT}$ عالية وحالة $\overline{RBI}$ منخفضة يصبح حالة $\overline{a}$-$\overline{g}$ عالية وتستخدم هذه الخاصية عند استخدام أكثر من مشغل وحدة عرض لغرض عدد يتكون من أكثر من خانة مثل خانة للآحاد وخانة للعشرات وخانة للمئات فعندما يكون العدد الخارج لوحدة العرض 012 مثلا فهذه الخاصية يمكن منع ظهور الصفر الأيسر ويصبح العدد الظاهر هو 12 .

شاشات العرض الرقمية :

تتكون وحدة العرض الرقمية من سبعة ثنائيات باعثة للضوء مبططة وهي توجد بنوعين شاشة عرض ذات المصعد المشترك Common Anodeوذات المهبط المشترك Common Cathodeويتم تنشيط شاشة العرض ذات السبع القطع من نوع أنود مشترك عند المستوى المنطقي (0) والعكس لشاشة العرض ذات السبع القطع من نوع كاثود مشترك يتم تنشيطها عند المستوى المنطقي (1)



5-1 الدائرة المتكاملة 13 40

تعريف /هي عبارة عن دائرة متكاملة من عائلة CMOS تحتوي على قلابين لكل قلاب أربعه مداخل ومخرج ومعكوسة Q-Q

1-5-1 التعريف بأرجل الدائرة 4013

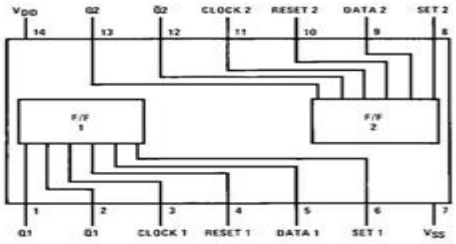
مدخل أمساك للقلاب الأول	S0
مدخل إمساك للقلاب الثاني	S1
مدخل التحرير للقلاب الأول	R0
مدخل التحرير للقلاب الثاني	R1
مدخل نبضات الساعة للقلاب الأول	CP0
مدخل نبضات الساعة للقلاب الثاني	CP1
مدخل القلابD الأول	D0
مدخل القلاب Dالثاني	D1
المخارج	$Q_\overline{Q}$

1-5- 2 نظرية عمل الدائرة المتكاملة 13 40

١-عندما تكون حالة احد المداخل R,Sفي عاليه أو كلاهما فأن القلاب يعمل في هذه الحالة كقلاب S-R فإذا كانت حالة S عالية وRمنخفضة فان Q تصبح عالية و $\overline{Q}$ منخفضة والعكس صحيح إذا المدخلين في حالة عالية فان هذه الحالة غير معرفة .

2- وتعمل هذه الشريحة كاقلاب D متزامن ويحدث ذلك عندما تكون حالة المدخلين S-R (L) وتصل نبضات لمدخل النبضات CP فعند الحافة الصاعدة (H) لنبضات الدخل يقوم هذا القلاب بنقل حالة مدخل البيانات D إلى المخرج Q .

3- يثبت حالة الخرج للقلاب عندما تكون حالة المداخلين R,S منخفضة وحالة مداخل النبضات CP منخفضة .**والجدول التالي يوضح احد القلابين في هذه الشريحة .**



CL (Note 1)	D	R	S	Q	$\overline{Q}$
	0	0	0	0	1
	1	0	0	1	0
	X	0	0	Q	$\overline{Q}$
	X	1	0	0	1
	X	0	1	1	0
	X	1	1	1	1

1-6 البوابات المنطقية :

هي دوائر لها مجموعة مداخل (مدخل أو مدخلان أو ثلاثة مداخل)و مخرج واحد فقط بحيث أن حالة مخرجها يعتمد على حالة مداخلها في هذه اللحظة .

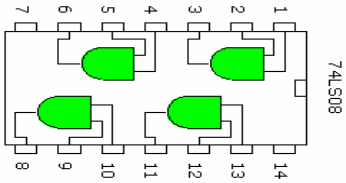
ولفهم البوابات المنطقية يستعان بجد ول الحقيقة والذي يحتوي على جميع حالات المداخل المحتملة الخرج المقابل علما بان الحالة المنخفضة للإشارة تعني (0.2v)والحالة المرتفعة للإشارة تعني إشارة (+5v) هذا بالنسبة للعائلة TTL

البوابات الأساسية :.1-بوابة AND 2-بوابة OR 3-بوابة NOT

أولا/ البوابة AND:.

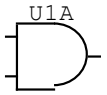
تعني هذه البوابة الجمع والإفراد بحيث تعمل هذه البوابة عندما يكون جميع مفاتيح الإدخال لها في غلق ويمكن تمثيل هذه البوابة بمفاتيح موصله على التوالي وتبين الإشكال رمز بوابة ANDمدخلين A,B ومخرج واحد فقط وجدول الحقيقة Truth table لهذه البوابة والدوائر المتكاملة كما في الشكل

جدول الحقيقة



A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

رمز المنطقي



ويتضح من جدول الحقيقة إن حالة البوابة يكون عاليا عندما يكون جميع المداخل حالتهما عالية (1)

ويمكن التعبير عن خرج بوابة AND

بالمعادلة التالية Q=A.B

ثانيا/ بوابةOR:

تسمى هذه البوابة (أيهم أو الجميع)بحيث تعمل هذه البوابة عندما يكون احد مفاتيح الإدخال لها في حالة غلق ويمكن تمثيل هذه البوابة بمفاتيح موصلة على التوازي

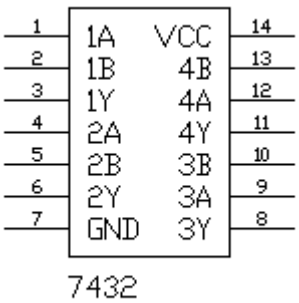
بحيث يضئ المصباح عندما يكون احد المفتاحين في حالة غلق .

وتبين الإشكال رمز بوابة OR بمدخلين A,Bومخرج واحدXوجدول الحقيقة ويتضح من جدول الحقيقة إن حالة البوابة يكون احد مداخلها عاليا(1) ويمكن التعبير عن البوابةOR

بالمعادلة التالي Q=A+B

جدول الحقيقة :

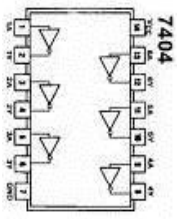
A	B	Q
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0



ثالثا/–بوابة NOT:.

تسمى بوابة النفي وكذلك بوابة العاكس Inverter وبوابة النفي أو العاكس هي بوابة غير عادية فبوابة النفي لها مدخل واحد ومخرج واحد فقط أيضا كما في الشكل رمز بوابة NOT وجدول الحقيقة لهذه البوابة كما في الشكل التالي

7404



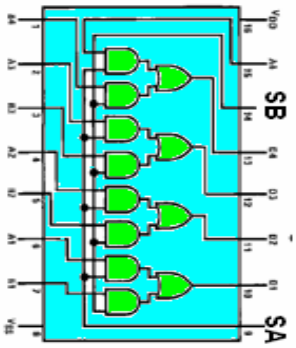
الرمز المنطقي

جدول الحقيقة

A	Q
1	0
0	1

9-1 **الدائرة المتكاملة** 4019

تعريف/ : هي عبارة عن دائرة الالكترونية متكاملة ذات صفان متقابلان مكونة من ١٦ رجل توصيل في كل صف ٨أرجل توصيل . وتعتبر من ضمن سلسلة CD40xx لعائلة CMOSوتعمل هذه الدائرة المتكاملة كمجمع قنوات وتحتوي على قناتين دخل ولكل قناة مدخل تمكين خاص بها



1–9–1 التعريف بأرجل الدائرة المتكاملة 4019

مداخل القناة الأولي	A0-A3
مداخل القناة الثانية	B0-B3
دخل تمكين القناة الأولى	SA
دخل تمكين القناة الثانية	SB
المخارج	Q0-Q3

4019

1–9–2 نظرية عمل الدائرة المتكاملة 4019:

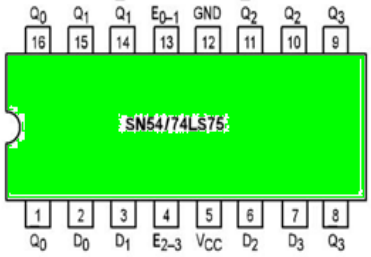
1ـ عندما يكون حالة الدخل SA عالية وحالة المدخل SB منخفضة فان ذلك يعني تفعيل القناة الأولى المتمثلة بالمداخل من A0-A3أي حالة هذه المداخل هي التي سوف تظهر على الخرج من Q0-Q3 فمثلا إذا كانت حالة الدخل A0 عالية فان حالة الخرج Q0ستكون عالية والعكس صحيح بالنسبة لبقية مداخل هذه القناة .

2–عندما يكون حالة المدخل SBعالية وحالة المدخل SA منخفضة فان ذالك يعني تفعيل القناة الثانية المتمثلة بالمداخل من B0-B3 أي حاله هذه المداخل هي الحالة التي ستظهر على الخرج منQ3- Q0 فمثلا إذا كانت حالةB0 عاليه فان حاله الخرج Q0 ستكون عاليه والعكس صحيح وهكذا بالنسبة لباقي المداخل لهذه القناة.

10–1 الدائر المتكاملة 75 74

تعريف/: هي عبارة عن دائرة متكاملة تحتوي على أربعة قلا بات من نوع D و كل قلاب يوجد له مدخل واحد ومخرجان Q-$\overline{Q}$ وظيفتها الأساسية تعمل كدائرة إمساك للبيانات

1–10–1 التعريف بأرجل الدائرة المتكاملة 75 74



مداخل	D_0- D_3
مخارج غير معكوسة	Q_0- Q_3
مخارج معكوسة	$\overline{Q0}$-$\overline{Q3}$
مداخل نبضات الساعة للقلابين	E01
مدخل نبضات الساعة للقلابين	E23

2–10–1 نظريه عمل الدائرة 75 74

1–عندما تكون حالة المد خلين E01- E23 في حالة عالية فأن حاله الخرج Qتتغير تبعا لحالة الدخل D

٢–عند تكون حالة المدخلين E01- E23 في حالة منخفضة فأن حالة الخرج Qو$\overline{Q}$ يظل ممسكا بحالة السابقة

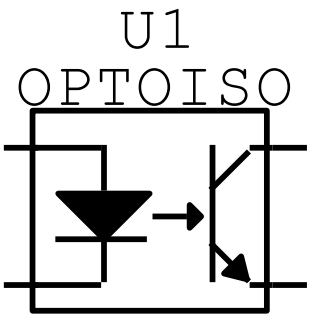
العوازل الضوئية

هي عبارة عن عنصر يشبه المتكاملة التي لها ثلاثة أطراف على كل جانب من جانبيها (أي يكون لها ٦ أطراف) وبداخلها موحد مشع للضوء(LED) يشع أشعه تحت الحمراء وغالبا يكون مصنوعا من زرنيخ الجاليوم أو مادة زرنيخ الجاليوم السيلكوني ويكون هناك عنصر أخر متوضح داخل نفس الغلاف وهذا العنصر إما إن يكون ترانزستور يعمل بالضوء أو ترانزستور وصلة دارلنيجتون ضوئي أو ثايرستور ضوئي أو ترياك ضوئي أو دياك ضوئي أو مقاومة ضوئية

وبما إن كل رابط ضوئي يحتوي داخلة على عنصرين لذلك يطلق على الروابط أو العوازل الضوئية اسم : "المزدوجات الضوئية" أو " المقرنات الضوئية " ويفصل

بين الموحد المشع للضوء (LED) والعنصر الضوئي – أيا كان – قناة تسمي القناة العازلة عبارة عن نافذة زجاجية لتحقق العازلية القصوى بين الموحد الضوئي والعنصر الأخر وبالطبع كلما تلقي الثنائي الضوئي إشارة قدح أو تشغيل كلما انتقلت نفس الإشارة بعد تحويلها إلى ومضات ضوئية للعنصر الضوئي الأخر مع تحقق العازليه التامة بين هذا وذاك ويمكن أن تصل عازليه تلك الروابط الضوئية إلى حوالي (50) كيلو فولت

ومن أشهر المزدوجات الضوئية هي التي تحتوي على ثنائي ضوئي مع ترانزستور يعمل بالضوء مثل المزدوجة رقم TIL111 أو رقم 4N26



الثنائيات (الموحدات Diodes):

يتكون الثنائي عادة من وصلة ثنائية P-N مصنوع من أشباه الموصلات مثل السليكون(Sl) والجرمانيون (Gee). ويتواجد الثنائي عادة في الأسواق على أشكال اسطوانية مرسوم عليها شريط ملون على احد جانبية للدلالة على مكان المادة السالبة (N)والتي تمثل المهبط Cathode . أما الجانب الأخر فيمثل المادة الموجبة (P) والتي تمثل المصعد Anode

وتوجد أنوع عديدة من الثنائيات مثل ثنائي الوصلة (Junction-Type-Diode) ويصنع من السيلكون أو الجرمانيون ويتميز بحجم صغير ورخيص الثمن ويستطيع تحمل أمبير عالي (1000أمبير)ويستخدم بكثرة في دوائر الراديو والتلفزيون.

المكثفات : Capacitors :

هي عبارة عن عناصر الكترونية خاملة حيث تستخدم في الدوائر الالكترونية لغرض التنعيم فيتحول التيار المستمر المتعرج إلى تيار مستمر خالي من التعرجات حيث يقوم المكثف بخزن الشحنة الكهربائية أثناء تعرضه لفرق جهد بين طرفية . وتتوقف عملية الشحن عندما يتساوي الجهد المتشكل على أطراف المكثف مع جهد المصدر ويقوم المكثف بتفريغ شحنته عند انخفاض جهد المصدر عن فرق الجهد بين طرفي المكثف أو انعدامه ويوجد عدة أنواع للمكثف تبعا لنوع العزل المستخدم فيه ..

1- الميكا 2- السيراميك 3- الكيميائي .

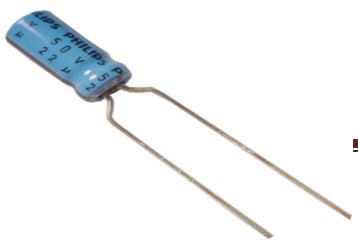
استخدامات المكثف في الدائرة الالكترونية :

1- يستعمل لإمرار التيار المتغير ومنع مرور التيار المستمر في الدائرة الالكترونية ؛ حيث يعمل (كمكثف ربط) Coupling أو (مكثف تسريب) Bypass .

2- يستعمل المكثف الكيماوي للشحن والتفريغ في دوائر التنعيم التي تحول التيار المتغير إلى تيار مستمر .

3 – يستعمل المكثف الكيماوي كبير السعة في دوائر فلاش كاميرات التصوير حيث يخزن شحنات كهربائية عالية وعندما يفرغ فجأة يعطي الضوء الأبيض الباهر اللازم لعملية التصوير .

4- يستعمل المكثف المتغير على التوازي مع ملف لاختيار المحطات (التردد) في جهاز الراديو أو جهاز التلفزيون .



5 يوصل المكثف مع المقاومة في الدائرة الالكترونية للحصول على أشكال موجات متنوعة ويطلق على الدائرة في هذه الحالة دائرة تفاضل أو دائرة تكامل .

المقاومات Resistance

وهي من أكثر العناصر المستخدمة في الدوائر الإلكترونية

وظيفتها :-الحد من مرور التيار خلال خطوط الدائرة وتقدر ممانعتها (بالأوم) وكما تستخدم كذلك في الحماية من زيادة مرور التيار في الدوائر الإلكترونية وتستخدم كذلك في تجزئه الجهد

أنواع المقاومات Types of resistor:-

توجد مقاومات ثابتة ومقاومات متغيرة.

المقاومات المتغيرة :-وهي قد تكون سلكيه أو كربونية وتعمل بطريقة خطية أو لوغارتمية هذه الاصطلاحات تدل على مدى الاختلاف في قيمة المقاومة المتغيرة عند تحريك ذراعها المنزلق وتصنع المقاومات من مواد مختلفة فهناك المقاومات المصنوعة من سلك ملفوف بشكل حلزوني وتسمى المقاومة السلكية وهي تتحمل وات عالي كما توجد مقاومات ذات قلب كربوني وهي من أكثر المقاومات انتشارا نظرا لصغر حجمها ولقلة تعرضها للعطب ولها حثيه منخفضة ولذلك يكثر استخدامها في دوائر التردد العالي.

المقاومات الثابتة :تتميز هذه المقاومات بثبات قيمتها وتختلف في استخدامها على حسب قدرتها في تمرير التيار الكهربائي فهناك مقاومات ذات إحجام كبيرة وتستخدم في التيارات الكبيرة وأخرى صغيرة للتيارات الصغيرة .

الترانزيستورات

قبل عام ١٩٥٠م كانت التجهيزات الالكترونية تقوم على الصمامات وكانت تستهلك كمية كبيرة من الطاقة تتبدد معظمها على شكل حرارة وكان لها حيزا كبيرا أضافه إلى أنها كانت غالية الثمن

فمثلا كان الكمبيوتر يكلف الكثير من الدولارات ويأخذ حجم الغرفة وفي عام١٩٥١م اخترع وليم شوكلي الترانزيستور وكان حدث مفاجئ على مستوى التقدم التكنولوجي ؛ومهد لظهور الدارات المتكاملة ؛وأصبح أفضل كمبيوتر مئات الدولارات .

ويمكن تقسيم الترانزستورات بصفة عامة إلى ....

١- ترانزستور ثنائي القطبية .BJT

2-ترانزستور تأثير المجال . JFET

3- ترانزستورات تأثير المجال أكسيد المعدن شبة الموصل MOSFET

4-ترانزستور أحادي الوصلة . UJT

5- ترانزستور أحادي الوصلة القابل للبرمجة .

وسوف يقتصر شرحنا للترانزيستور ثنائي القطبية .BJT

الترانزستورات ثنائي القطبية BJT

للترانزستورات ثنائية القطبية ثلاثة أرجل وهي القاعدة Baseوالباعث Emitterوالمجمع Collector ويصنع الترانزيستور من ثلاث طبقات من اشباة الموصلات وهذه الطبقات بعضها سالبة وبعضها موجبه وتقسم الترانزستورات حسب قطبية هذه الطبقات إلى ترانزيستور NPN وتتألف من طبقتين سالبتين N وطبقة موجبة P و الترانزستورات PNP تتألف من طبقتين موجبتين Pوطبقة سالبة N وتستخدم الترانزستورات عادة كمفتاح لوصل وفصل التيار الكهربائي في الدوائر الرقمية كما يستخدم في رفع مستوى تيار البوابات المنطقية.

طرق توصيل الترانزيستور :-

توجد ثلاث طرق لتوصيل الترانزيستور وهي كالتالي

1 -القاعدة المشتركة:-وهي إن تكون القاعدة مشتركه بين الدخل والخرج وتتميز دائرة القاعدة المشتركة بان إشارة الدخل والخرج متفقه في الطور ويعمل على تكبير الجهد فقط

2 -دائرة المجمع المشترك :-ويكون المجمع مشترك مع كلا من الدخل والخرج وتتميز بان إشارة الدخل والخرج متفقتان في الطور أيضا ،ويعمل على تكبير التيار فقط .

3 –دائرة الباعث المشترك:–وفيها يكون الباعث مشترك مع كلا من الدخل والخرج ويعمل على تكبير الجهد والتيار ويعمل على قلب إشارة الدخل.

ريليهات التحكم Relays:

تعريف :الريلاى هو وسيلة كهرومغناطيسية لوصل وفصل الدوائر الالكترونية فعند وصول التيار الكهربائي للملف يتكون مجال مغناطيسي قادر على جذب القطب المغناطيسي فتقوم الحافظة يتغير وضع الريش التلامس للريلاي فتصبح الريشة المفتوحة مغلقة والعكس ولكن بمجرد انقطاع التيار عن الملف تعود ريش الريلاي لوضعها الطبيعي وهناك نوعان من الريلهات.

1–يثبت على الوحة المطبوعة PB والتي تثبت عليها العناصر الالكترونية

2–يثبت على قاعدة تثبيت

*مميزات الريلهات

1– تستطيع المرحلات التي تحتوي على أكثر من زوج من الملامسات السيطرة على أكثر من دائرة في نفس الوقت مع توفير العازليه التامة بين كل دائرة وأخرى .

2– تتحقق العازليه القصوى بين دائرة القدح (التي تغذي ملف الريلة بالتيار اللازم لتشغيله) وبين الدائرة أو الجهاز المتصل مع تلامسات الريلة .

3– يمكن لتلامسات الريلة تحمل تيار عال جدا

4-1أجهزة التحكم بالقدرة :

الكونتاكتور Contact0r

تعريفة :هو عبارة عن مفتاح كهربائي يقوم بنقل القدرة الكهربائية من الخطوط العمومية إلى الأحمال مثل المحركات ،السخانات ،الأفران ، وغيرها .

تركيبة: يتركب الكونتاكتور من خمسة أجزاء رئيسية هي :

1 – القلب الثابت ويتكون من شرائح من الصلب السيلكوني معزولة عن بعضها البعض

2 – القلب المتحرك يتكون أيضا من شرائح من الصلب السليكون المعزولة عن بعضها البعض بمادة خاصة .

وهو مشكل بطريقة خاصة بحيث يحمل التلامسات الرئيسية والمساعدة اثنا تحركه واندفاعه ناحية القلب الثابت .

3 – التلامسات تتكون التلامسات من مجموعتين :

أ–التلامسات الرئيسية :وهي التي تقوم بعملية توصيل القدرة الكهربائية إلى الأحمال وتصنع بطريقة خاصة بحيث تتحمل التيارات العالية .

ب– التلامسات المساعدة :وهي التي تقوم بعملية التحكم المختلفة .

4 – ياي الإرجاع :عند فصل التيار الكهربائي عن ملف الكونتاكتور يفقد المجال المغناطيسي فيقوم ياي الإرجاع بإعادة القلب المتحرك إلى وضعه الطبيعي بعيدا عن القلب الثابت وكذلك يعيد التلامسات إلى وضعها الطبيعي .

5 – الملف المغناطيسي (البوبينة):– هو عبارة عن ملف من سلك معزول ملفوف على بكرة من البلاستيك وعدد اللفات وقطر السلك يتحدد تبعا لجهد التشغيل .

- الثايرستور (الموحد السيليكوني المتحكم بة)

هو عبارة عن عنصر الالكتروني تم اختراعه ليحل محل المرحل العادي – في بعض التطبيقات ، ويتكون من أربع طبقات شبة موصلة مرتبة كالتالي (PNPN).

للثايرستور ثلاثة إطراف هي :البوابة (Gate) والمصعد (ANODE) والمهبط (CATHODE) ويختصر إلى (k) .

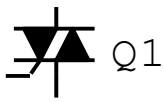
ونلاحظ وجود زائدة معد نية بها ثقب في الثايرستور ،وهذه لها أهمية خاصة حينما يعمل الثايرستور على تشغيل دائرة أو جهاز يسحب تيار عالي فيشع قدر كبير من الحرارة ولا بد في هذه الحالة تثبيته بمسمار وصامولة من هذا الثقب على قطعة من المعدن (الألمنيوم أو النحاس) لتتبدد الحرارة خلالها فلا يتلف الثايرستور وتسمى قطعة النحاس أو الألمنيوم في هذه الحالة بالمبرد المعدني والثايرستور في مظهرة الخارجي وغلافه وطرافة الثلاثة شبيه بترانزستورات القدرة إلى حد كبير وجميعهم يحتاجوا إلى مبردات معدنية إذا تطلب الأمر ذلك .

مميزات الثايرستور :-

يتميز الثايرستور بأنة يعمل بالتيار المستمر (DC) ورغم ذلك فله تطبيقات مع الدوائر التي تعمل على التيار المتغير (AC) أيضا.

*التراياك TRIAK :-

هو توأم الثايرستور وقرين المرحل (الريلاي) لذا يكثر استعماله كبديل عنها في كثير من التطبيقات وهو عبارة عن مفتاح يغلق ويفتح بصورة الالكترونية ولأنه غير مستقطب فلا تقتصر استعمالاته فقط على الدوائر التي تعمل بالتيار المتردد (AC) وإنما يستخدم أيضا في الدوائر التي تعمل بالتيار المستمر (DC) والاسم التفصيلي للترياك هو:الثايرستور ثلاثي الأقطاب ثنائي الاتجاه .



كان لا بد من اختراع الترياك من مواد نصف ناقلة لتلافي مساوي المرحل الذي يحتوي على أجزاء ميكانيكية يعيبها الفاصل الزمني بين ورود الإشارة لملف المرحل من دوائر القدح وبين عمل تلامسات المرحل .

*عناصر التشغيل :-

تعريف :هي العناصر المسئولة عن تشغيل النظام والعملية الصناعية مثل المحركات ،السخانات ،والاسطوانات الهوائية والهيدروليكية .....الخ.

محركات تيار مستمر 12DCV

قمنا بتركيب محركات تيار مستمر ذات عزم كبير وسرعة بطيئة لكي تحمل الأثقال بطريقة أمنة ويسهل التعامل مع الثقل وعكس حركه المحرك بسهوله والشكل الخارجي للمحرك كما في الشكل التالي :

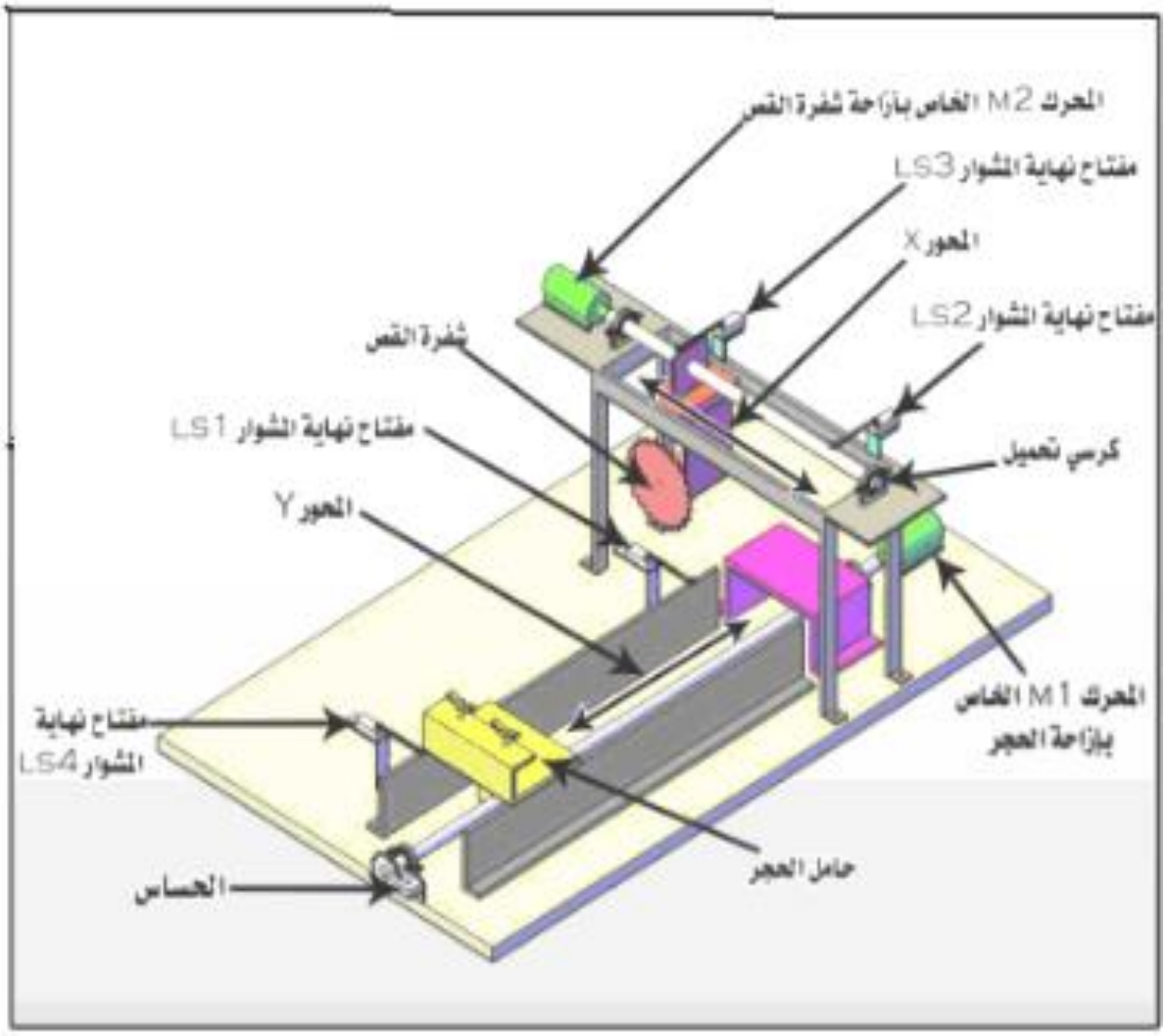
الفصل الثالث

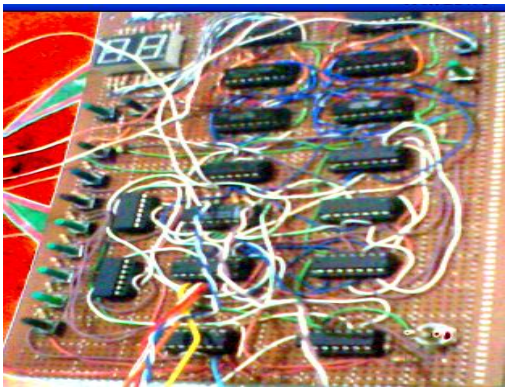
التطبيق العملي للمشروع .

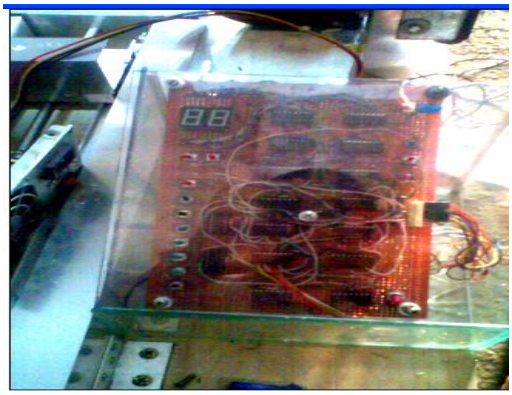
1 – مخطط الدائرة النظرية للمشروع.

2–نظرية عمل دائرة التحكم ألآلي للمشروع

3 – نظرية عمل دائرة التحكم اليدوي.

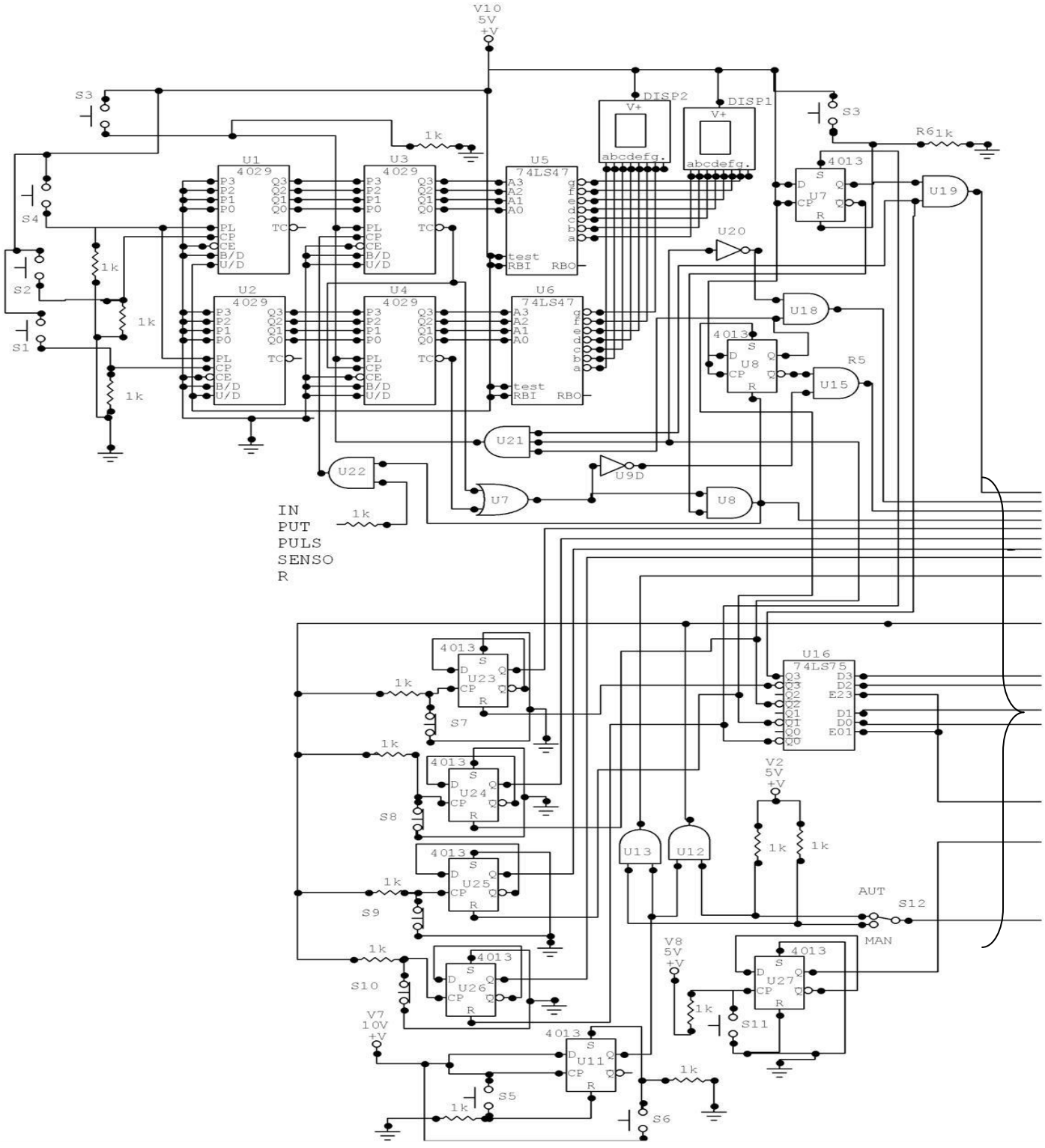

المحرك M2 الخاص بإزاحة شفرة القص
مفتاح نهاية المشوار LS3
المحور X
مفتاح نهاية المشوار LS2
شفرة القص
مفتاح نهاية المشوار LS1
كرسي تحميل
المحور Y
المحرك M1 الخاص
بإزاحة الحجر
مفتاح نهاية
المشوار LS4
حامل الحجر
الحساس





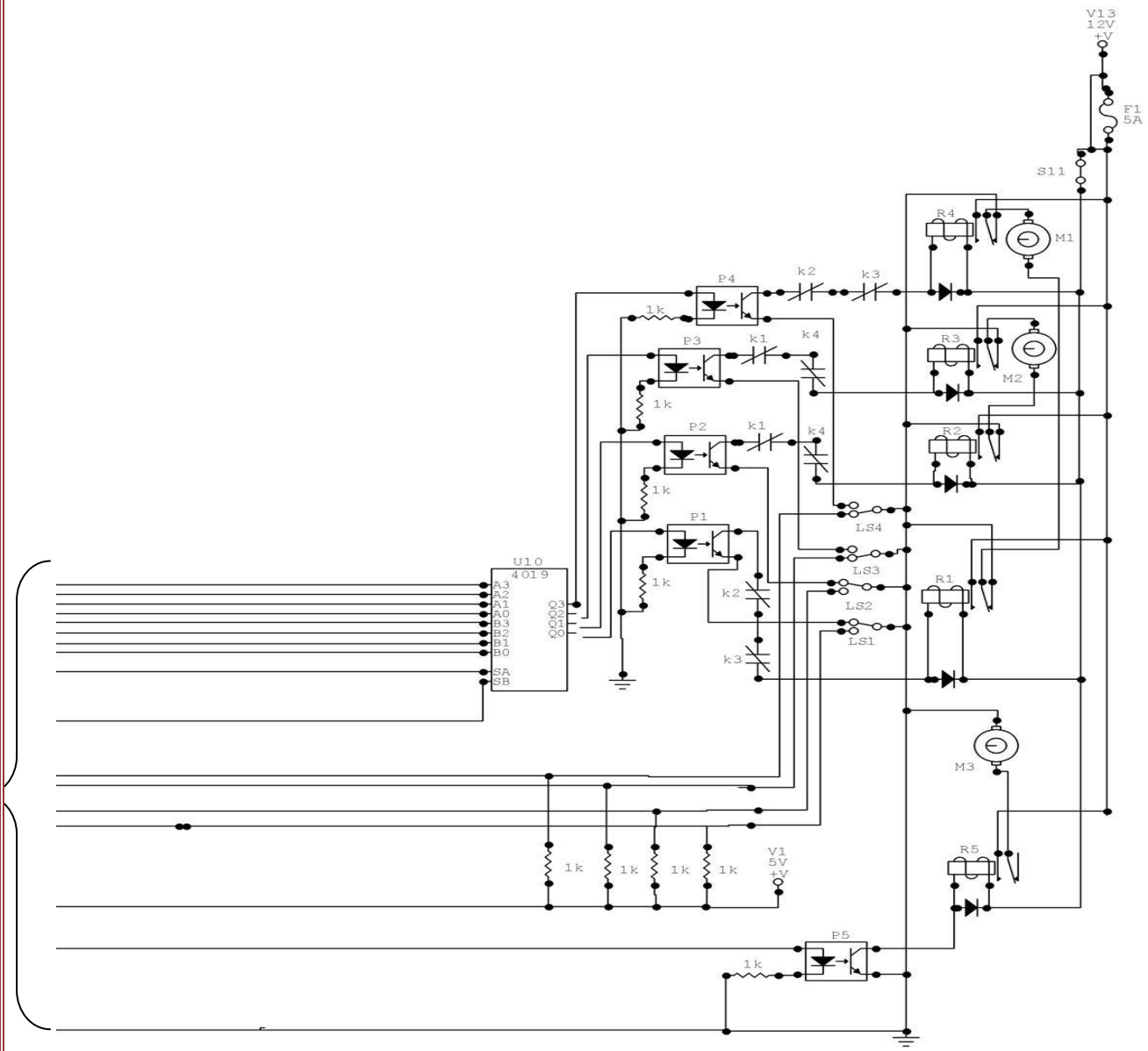
1- مخطط الدائرة الالكترونية

(١)



1- مخطط الدائرة الالكترونية

(2)



أولا/ نظرية عمل التحكم ألآلي:

ملاحظة :قبل البدء بعملية التشغيل باستخدام التحكم الآلي يتم ضبط وضعية المفتاح القلاب S12 علي الوضع AUT اختصارا لـ(Automatic).

قبل البدء بشرح عملية الضبط والمعايرة نلاحظ أن العدادين التصاعديين U1.U2 والخاصين بعملية الضبط أنة قد تم توصيل المداخل من P0إلىP3 بالأرضي من اجل تحميل العداد بالرقم 0000 ثنائيا بما يكافئه في النظام العشري وكذلك تم توصيل الطرف U/D إلى الجهد الموجب ليعمل العداد تصاعديا وكذالك تم توصيل الطرف B/D بالأرضي ليعمل العداد كعداد عشري .وكذالك تم توصيل الطرف $\overline{CE}$ بالأرضي وهو طرف تمكين العد وتم توصيل خرج هاذين العدادين التصاعديين إلى العدادين التنازليين U3,U4 فعند الضغط على المفتاح S1 يتحول المدخل CP للعداد U1 من LOW إلى HIGH فيتم حساب 1 بالنظام العشري على خرج هذا العداد وعند الضغط على S1 مرة أخرى يزداد الخرج فيصبح 2 عشريا وهكذا إلى أن تصل إلى القيمة المطلوبة حيث أن هذه القيمة على خرج هذا العداد (U1) مطبقة على مداخل البيانات للعداد (U3) وعند الضغط على المفتاح (S3) يتحول الطرف (PL)لهذا العداد من

Low إلى (High)فتحمل القيمة من دخل هذا العداد إلى خرجه على التوازي بعد ذلك يقوم فاك الشفرات (U5) بتحويل هذه القيمة من نظام ثنائي إلى نظام عشري ليتم عرضها على شاشة العرض(Dsp1) بذالك يكون قد تم ضبط القيمة على خانة الآحاد وعند الضغط على المفتاح (S2) تتم نفس العمليات السابقة لكن يتم عرض القيمة على شاشة العرض(Dsp2)أي يعمل هذا المفتاح على ضبط قيمة خانة العشرات

عمل المفتاح (S4):.

يعمل هذا المفتاح على تصفير العدادين (U1-U2) وبالتالي تصفير شاشة العرض حيث عند الضغط على(S4) يتحول الطرف(PL) للعدادين(U1-U2)من حالة (LOW)إلى حالة (HIGH) فيقوم كل عداد من هذان العدادان تحميل القيمة من المداخل (P0إلىP3) إلى المخارج (Q3إلىQ0)على التوازي بما إن المداخل(P0إلىP3)موصلة إلى الأرضي هذا يعني إن القيمة المطبقة على مداخل هذان العدادين(0000)ثنائيا 0 عشريا لذلك يصبح خرج العدادين (U1-U2)مساويا لـ 0

بعد عملية ضبط المعايرة

يتحول الطرف(TC)للعدادين التنازلين (U4 – U3)عند تحميلهما بقيمة غير الصفر إلى حالة (HIGH) وهذا الخرج يطبق على مدخلي البوابة(OR)(U7) فيتغير خرجها إلى الحالة(HIGH) وهذا الخرج مطبق على دخل بوابة(U8 AND)يصبح خرجها (HIGH) لان المفتاح (S3)عندما قمنا بالضغط علية لإظهار القيمة عمل بنفس الوقت على تغير حالة الطرف R للقلاب U17 المستخدم كقلاب RS من حالة LOW إلى حالة HIGH بذالك أصبح الطرف Q على حالة LOW والطرف $\overline{Q}$ لهذا القلاب على حالة HIGH هذا الطرف $\overline{Q}$ يمثل الدخل الأخر لبوابة (U8 AND) بذالك يصبح الدخل A0 لمجمع القنوات U10 على حالة HIGH وبقية المداخل لهذا المجمع في حالة LOW وعند الضغط على S5 يصبح الطرف S للقلاب U11 على حالة HIGH وبذالك يصبح الخرج Q لهذا القلاب HIGH ويطبق هذا الخرج إلى المدخل الأول لبوابة U12 AND وكذالك على الدخل الأول لبوابة U13 AND وبذالك يظل خرج البوابة LOW U12 AND بينما خرج البوابةAND U13 يصبح HIGH بسبب إن المفتاح القلاب S12 في وضعية AUT وخرج هذه البوابة(U13-AND) تعمل على تمكين مداخل ألقناه الأولى (SA) لمجمع القنوات U10 وعند هذه أللحظه يتحول الخرج Q0 لهذا المجمع من حالة LOW إلى HIGH حيث هذا الخرج يطبق على أنود الدايود الداخلي للعازل الضوئي OP1 و بما إن كاثود هذا الدايود موصل بالأرضي يعمل هذا الدايود على قدح قاعدة الترانزستور الضوئي للعازل حيث باعث هذا الترانزستور موصل إلى النقطة NC لمفتاح نهاية المشوار(LS1) وعندما يفتح هذا الترانزستور يكتمل مسار التيار لملف الريلي R1 والتي قد وصل طرفها الأخر إلى الجهد

الموجب مباشرتا فتعمل هذه الريلي على تغير وضعية نقاط تلامسها وبذالك يصل الجهد الموجب عبر النقطة C0M لهذه الريلي إلى المحرك M1 فيعمل هذا المحرك على إزاحة الحجر إلى الأمام فتبدأ القيمة على شاشة العرض بالتناقص إلى أن تصل إلى الصفر وعند هذه اللحظة يتحول الطرف TC للعدادين U4-U3 إلى LOW وبذالك يصبح خرج البوابة LOW (U7) ORوهذا يؤدي إلى إيقاف عمل بوابة U8 AND ويتحول خرجها إلى الحالة LOW فيصبح الخرج Q0 للمجمع U10 LOW بسبب تحول الدخل A0 إلىLOW وبذالك يصبح العازل الضوئي كمفتاح مفتوح فينقطع التيار عن ملف الريلةR1 وبالتالي يتوقف المحركM1.

2-عند اللحظة التي يتوقف عندها المحرك M1 يتحول خرج العاكس U14 إلى الحالة HIGH وهذا الخرج يمثل الدخل الأول لبوابة AND (U15)والدخل الأخر لهذه البوابة متصل بالخرج $\overline{Q}$ للقلابU9 بحيث أن هذا الخرج قد تغير إلى الحالة HIGH عندما كان خرج البوابة U8 AND في حالة HIGH وذلك عندما قامت بإعطاء أمر التشغيل M1 في الحالة السابقة وبالتالي يصبح خرج البوابة AND HIGH (U15)

3-خرج البوابة AND U15 يذهب إلى A1 لمجمع القنوات فيتحول الخرجQ1 لهذا المجمع إلى الحالة HIGH فيعمل هذا الخرج على توصل قاعدة الترانزستور للعازلOP2بواسطة الدايود الضوئي الداخلي وبهذا يكتمل مسار التيار للريله R2 فتقوم بتغير نقاط تلامسها فيتصل طرف المحرك M2 الموصل بنقطة COM لهذه الريله فيكتمل مسار التيار لة ويعمل على إزاحة محرك شفرة القص فتبدأ عملية قص أول قطعة من الحجر وخروج شفرة القص عن نطاق الحجر حتى _ الانتهاء من عملية القص ثم يؤدى إلى الضغط على مفتاح نهاية المشوار LS2 فتتغير نقاط تلامسه فهذا يؤدى إلى أن تغير حالة الدخلD1 لدائرة القلاب D U16 إلى حاله LOW

ملاحظة: تما توصل مداخل النبضات E23-E01 للدائرةU16 إلى الجهد الموجب بهذا يتم نقل حالة المدخلD إلى الخرج Q مباشرة .

بتغير الطرف D1إلى حالة LOW يتغير الخرج ١ $\overline{Q}$ لهذا الدائرة إلى حالة HIGH وهذا الخرج يمثل دخل للطرف (S) للقلاب RS U9 فيتغير الخرج ١ $\overline{Q}$ إلى الحالة LOWبذالك يصبح خرج بوابة AND LOW (U15) وبذالك يتحول حالةQ1 لمجمع القنوات U10 إلى الحالة LOWفي هذه الحالة سيصبح العازل الضوئي كمفتاح مفتوح وعند انقطاع التيار عن الريلي فتعود نقاط تلامس R2 إلى وضعها الطبيعي وعند هذه اللحظة يقوم M2 بعكس حركته نتيجة للأمر الذي أتى له عند هذه اللحظة من البوابة U18 AND حيث تحول خرج هذه البوابة إلى HIGH عندما تما الضغط على مفتاح نهاية المشوار LS2 وعند عودة المحرك شفرة القص إلى مكانة الابتدائي يقوم بالضغط على مفتاح نهاية

المشوار LS3 بتحويل المدخل D2 للدائرة U16 من الحالة HIGH إلى LOW فيصبح الخرج $\overline{Q}$2 HIGH فهذا الخرج يعمل على إيقاف M2 بواسطة U20 NOT التي تحول خرجها إلى LOW وبنفس الوقت يقوم هذا المفتاح بإظهار القيمة من جديد على شاشة العرض من خلال بوابة U21 AND ذات الثلاثة المداخل الخاصة باعاداة التحميل ولكي يتم تحميل القيمة من جديد لابد من تحقق ثلاثة شروط:

A- أن يكون مفتاح نهاية المشوار LS4 في حالة تمرير أي أن نقاط تلامسه في الوضع الطبيعي وهذا يتحقق عند أول دورة لعمل المحرك M1 .

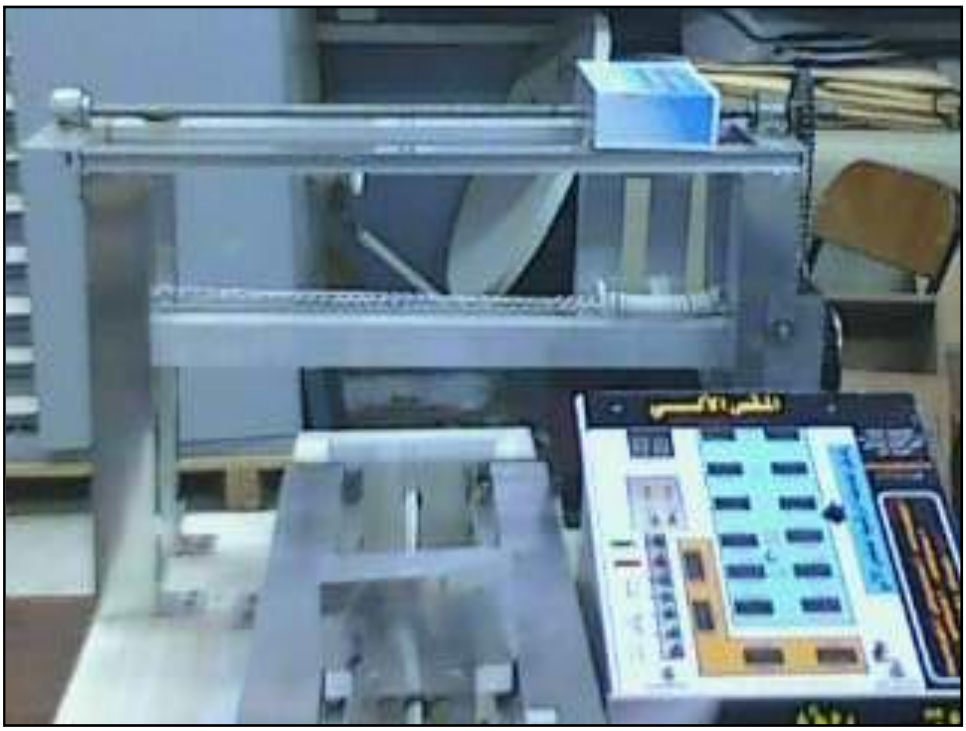
B- أن يتم الضغط على مفتاح نهاية المشوار LS2 ويتحقق هذا عند إكمال المحرك M2 دورة الذهاب من عملية قص الحجر .

C-أن يكون مفتاح نهاية المشوار LS3 في حالة تغير نقاط تلامسه وتحقق هذا عند عودة المحرك M2 إلى موضعه السابق

4 – بعد عملية إعادة التحميل للقيمة مرة أخرى وذلك عن طريق البوابةU21 AND تبدأ عملية قص قطعة أخرى من الحجر وتكرر هذه العملية إلى أن يكتمل قص الحجر كليا .

5 – عند وصول حامل الحجر إلى أقصى مجال له في اتجاه اليمين يقوم بالضغط على مفتاح نهاية المشوار LS1 مما يؤدي إلى عكس حركته وأمر عكس الحركة يأتي من البوابة U19 AND حيث المفتاح LS1 قد يؤدي إلى تغير حاله الخرج $\overline{Q}$0 " للدائرة المتكاملة U16إلى حالة HIGHوهذا يمثل دخل الطرف S للقلاب U17 فتغير الخرج لبوابة U19 AND إلى الحالة HIGH

6 – عند عودة حامل الحجر إلى مكانه الابتدائي يقوم بالضغط على مفتاح نهاية المشوار LS4 فيعمل هذا المفتاح على إيقاف المحرك M1 عن طريق تغير حالة الدخل D3 للدائرة المتكاملة U16 إلى الحالة LOW فيتغير الخرج Q3 إلى الحالة LOWهذا الخرج يؤدي إلى تغير أحد مد خلي U19 AND إلى الحالة LOW فتغير خرج هذه البوابة إلى حالة LOW بالتالي يتوقف المحرك M1.



3- نظرية عمل دائرة التحكم اليدوي

عند استخدام دائرة التحكم اليدوي للإله يجب :.

أولا:

1 -الضغط على المفتاح S6 الخاص بإيقاف عمل الآلة .

2- يتم تغير وضعية المفتاح القلاب S12 إلى وضعيه MUN.

3- الضغط على المفتاح S5 الخاص بتشغيل ألآلة .

ثانيا :

بعد إتمام الخطوات السابقة تصير الآلة جاهزة للعمل بواسطة التحكم اليدوي وهي كالأتي :

1-عند الضغط على المفتاح S7 بتغير حالة المدخل CP للقلاب D U26 من الحالة LOW إلى الحالة HIGH فيعمل هذا القلاب على نقل حالة الطرف D إلى الخرج Q وتتمثل وظيفة هذا القلاب على حالتان :

*الحالة الأولى لتشغيل M1 إلى الأمام :عندما يكون الخرج $\overline{Q}$ على حالة High وهذه هي نفس حالة المدخل D فعند وصول نبضة القدح يقوم هذا القلاب بنقل حالة المدخل D إلى الخرج Q وبهذا يصبح المدخل B0 لمجمع القنوات High فيتغير حالة الخرج Q0 لهذا المجمع إلى حالة High فيذهب هذا

الخرج لتشغيل العازل الضوئي الخاص بتشغيل الريلي R1 فيكمل مسار التيار لها فتتغير نقاط تلامسها مما يؤدي إلى تشغيل المحرك M1 الخاص بسحاب الحجر (إلى الأمام) .

*الحالة الثانية لإيقاف M1 عن العمل : عندما تبدأ عملية التشغيل السابقة يتغير $\overline{Q}$ لهذا القلاب إلى الحالة Low وذلك بضغط على المفتاح S7 مره أخرى تصل نبضه أخرى إلى الدخل CP لهذا القلاب فيعمل على نقل الحالة Low من الدخل D إلى الخرج Q فيعمل هذا على إيقاف المحرك M1 .

2 – بضغط على الضاغط S8 يعمل علي تشغيل المحرك M1 **(إلى الخلف)** وبضغط علية مرة أخرى يعمل على إيقاف هذا المحرك (ونظرية عمله تشبه نظرية عمل الضاغط S7 تماما من حيث العمل الداخلي ويوجد فرق واحد فقط هو إن S7 يعمل على تشغيل M1 إلى الأمام و S8 يعمل على تشغيله إلى الخلف)

3 – الضاغط S9 يعمل على تشغيل المحرك M2 الخاص بسحب منشار القص باتجاه عقارب الساعة (إلى الأمام) ويعمل أيضا على إيقافه و نظرية عمله تشبه نظرية عمل الضاغط S7 تماما .

4– الضاغط S10 يعمل على تشغيل المحرك M2 باتجاه عكس عقارب الساعة (إلى الخلف) ويعمل أيضا على ايقافة ونظرية عمله تشبه نظرية عمل الضاغط S8 تماما .

5 – الضاغط S11 يعمل على تشغيل وإيقاف M3 الخاص بريشة القص ونظرية عمله تشبه نظرية عمل الضواغط السابقة

ملاحظة :

يتم إيقاف احد المحركات M1؛M2؛M3؛ بطريقتين :

الطريقة الأولي :عن طريق الضغط على نفس الضاغط الذي تمت عملية التشغيل منه .

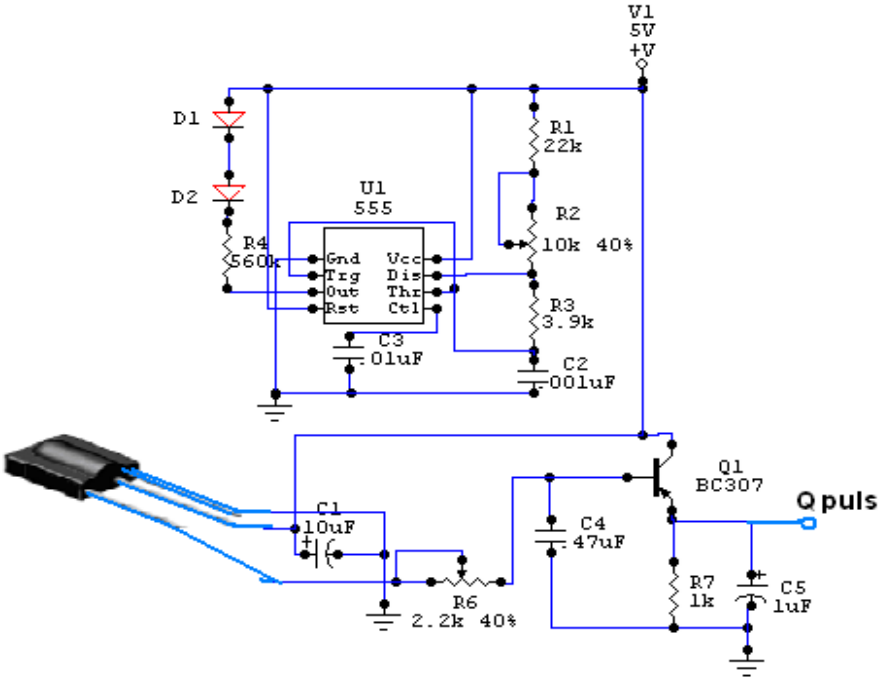
الطريقة الثانية : عند وصول احد المحركات أو كلاهما إلى عند مفتاح نهاية المشوار فيضغط عليه ومن ثم سوف تتغير وضع نقاط تلامسه فيعمل على تغير حالة مداخل القلاب (D) IC 7475 وهذه الطريقة خاصة M1؛M2؛ فقط

نظرية عمل دائرة الحساس.

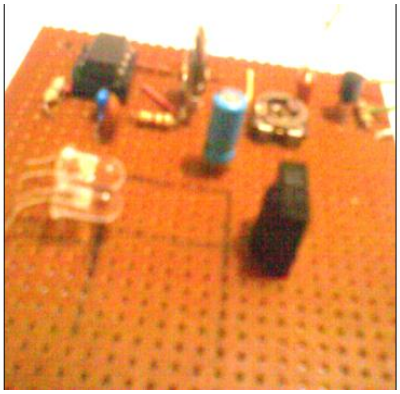
تم تصميم هذه الدائرة لتعمل كدائرة حساس للإزاحة حيث تم حساب المسافة التي يقطعها القضيب الحلزوني في الدورة الواحدة وقد استخدمت هذه الدائرة لحساب عدد هذه الدورات بحيث كل دورة تعبر عن مقاس معين .

وقد تم تثبيت حلقة دائرية في بداية القضيب الحلزوني حيث تعمل هذه الحلقة الدائرية على قطع الأشعة المرسلة من الدايود المرسل إلى عدسة الاستقبال مع كل دورة

الـــدائـــرة النظـــريـــة :



***الـــدائـــرة العمليـــة :**



الفصل الرابع

1 – النتائج والاستنباطات .

2 – المـلاحــق.

أ – المصطلحـات.

ب – المراجـع.

*النتائج والاستنباطات:-

1 – واجهنا صعوبة عند تصميم المشروع ولكن بالجهد والبحث والاستشارات لأصحاب الخبرات استطعنا أن نجتاز هذه المرحلة.

2 – واجهنا مشكلة لم نجد حساس إزاحة في السوق فقمنا بتصميمه عمليا

3 – كانت هناك بعض النتائج الغير مرغوبة عند تطبيق وتشغيل المشروع عمليا ولكن قمنا بأجراء بعض التعديلات على دوائر المشروع ونجحنا في هذه المرحلة وهذا من فضل الله عز وجل وعونه .

التوصيات.

١- نوصي الدفع اللاحقة بالاهتمام بهذا المشروع والمحافظة عليه والعمل على تطويره للوصول إلى جُل أهدافه.

٢- نوصي المهتمين والقادرين على دعم هذا المشروع وتوفيره في سوق العمل ؛ العمل على دعم هذا المشروع لما له من فائدة كبيرة وتوفير التكاليف الكبيرة لشراء قطع بأسعار باهظة وتؤدي أعمال قد تكون جزء من ما يقوم به المشروع من أعمال.

٣- نوصي كل من لاحظ خطأ أو نسيان أن يعمل على تصحيحه فنحن لسنا معصومين من الخطأ فإن وجِّد خطأ أو نسيان فمن تقصيرنا ومن الشيطان وأن وفقنا فبتوفيق من الله ورسوله.

2 – المصطلحات:

(المصطلحات الداخلة في المشروع)

الرقم	المعنى	المصطلح
1	مصدر الجهد	Power Supply
2	تيار مستمر	Direct Current
3	سالب	Negative
4	الدخل	Input
5	موجب	Positive
6	خرج	Output
7	ملف	Inductor
8	محرك	Motor
9	أسلاك	Wires
10	مرحل التحكم	Relays
11	توصيلات	Connections
12	مفتاح نهاية المشوار	Limit Switch
13	بيرنج	Peering
14	قضيب حلزون	spiral penis
15	مخططات	Schematic Diagram
16	لمبات بيان	pilot lamps
17	ضواغط التشغيل والإيقاف	off push button/ON

Transistors	الترانزيستور	18
Tilmcircuit	الدوائر المتكاملة	19
Monolithic integrate circuit	الدوائر المتكاملة ذات القطعة الواحدة	20
Inverter	العاكس	21
Photo electric detectors	الخلايا الضوئية	22
Proximity switches	المفاتيح التقاربية	23
Relays	الريليهات	24
Resistance	المقاومات	25
Capacitors	المكثفات	26
Plus generator	مولد نبضات	27
Decoder	محلل شفرة	28
diodes	موحدات	29
Diode	ثنائي زينر	30
Counter	عداد	31
Current	تيار	32
Regulator	منظم	33
Digital	رقمي	34

35	تماثلي	Analog
36	قاعدة	Base
37	مجمع	Collector
38	الباعث	Emitter
39	مجمعات	multiplexer
40	موزعات	Demultiplexer
41	نظام العداد العشري	Decimal numbers
42	العوازل الضوئية	Opt isolators
43	المرسل	Transmitter
44	المستقبل	Receiver
45	الحساس	Sensor

المـــراجـــع والمصـــــادر

1 – الالكترونية الرقمية للمهندس /احمد عبد المتعال .

Electronic Logic

2 – الموسوعة الالكترونية للمهندس / احمد عبد المتعال .

.Electronic Troubleshooting

3 – التحكم الالكتروني بالآلات والعمليات الصناعية للمهندس / احمد عبد المتعال

4 – الشبكة العنكبوتية

الخاتمه

في لحظة الفراق تقف الأقلام حائرة وتلوذ الكلمات وراء جدار الفكر وأسوار التفكير فتظل الأقلام واجهة دون حراك لا تستطيع أن تكتب ما يدور في خلجات أنفسنا ولكن مهما طالت الأيام وتباعدت محطات رحلتنا في هذه الحياة إلا إننا سوف نضل أوفياء من مد يد العون من اجل أن يلامس هذا البحث ارض الواقع وسيضل طيفكم يمتد من أقصى حدود العلم إلى أقصى حدود الذاكرة،فالحمد لله الذي أعاننا بالاستمرار في الخوض في هذا المجال حتى يرى النور، ولنستنير بة نحن أولا،وكل من أراد الفائدة العلمية من بعدنا.

فريق المشروع