

التحكم في مستوى السائل



المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
Technical and Vocational Training Corporation

بيانات	
إلاسم	مجاهد مصلح الجهني
الرقم	441220718
الاسم	حازم سعيد سعد الكبيدي
الرق م	442224489

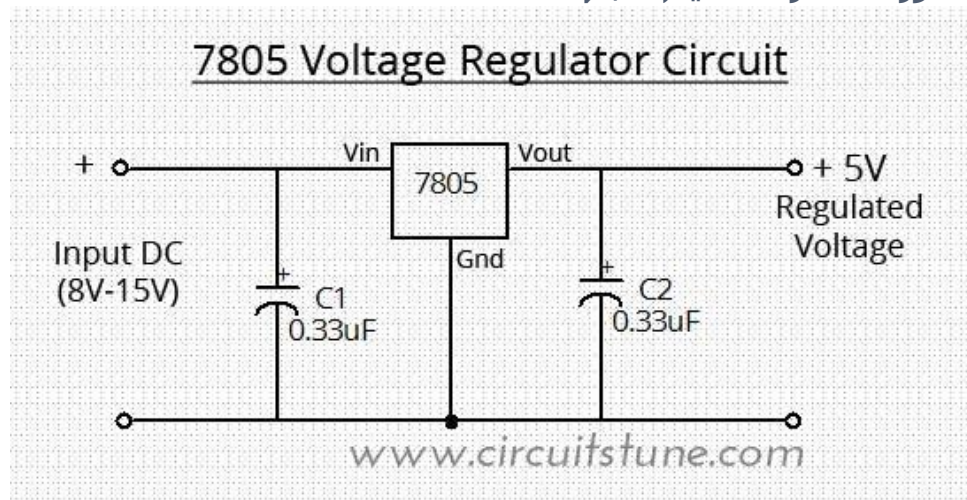
Contents

فكرة عمل المشروع	2
تطبيقات المشروع	5
عناصر المشروع	6
الصعوبات والتحديات	19
أفكار للتحسين و التطوير	21
مصادر	22

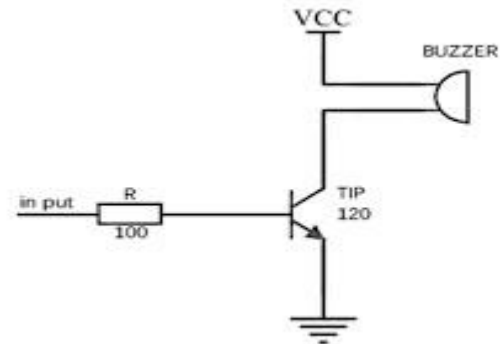
1-فكرة عمل المشروع :

التحكم بمستوى السائل من خلال المضخة المتصلة بالريلاي وعن طريق الحساس المتصل بالمتحكم نعرف مستوى السائل بالوعاء في شاشة الازهار 7 Segment

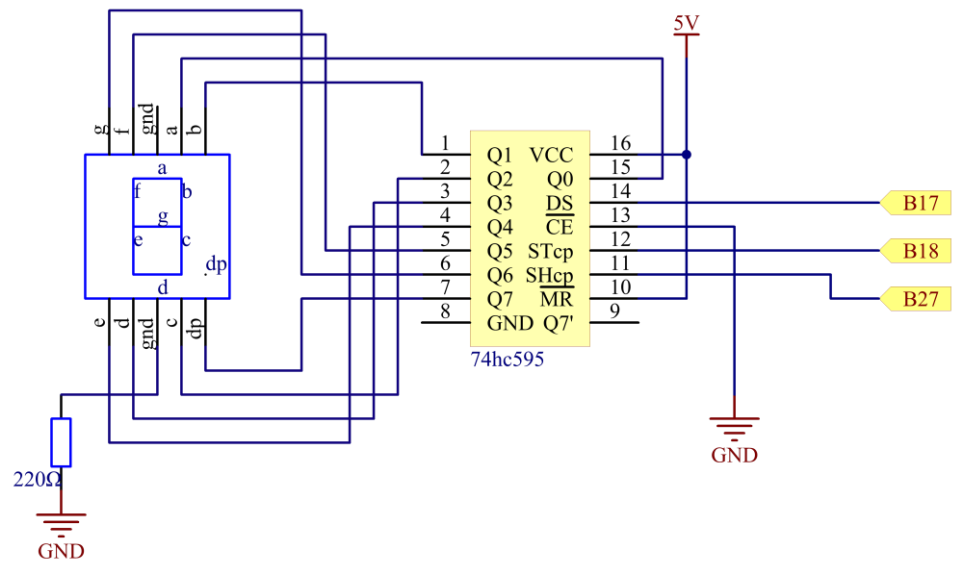
صورة 1 دائرة تنظيم الجهد



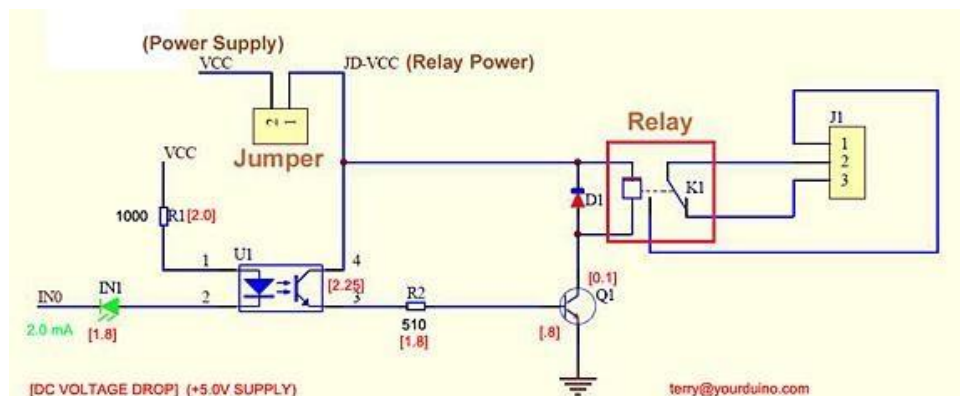
صورة buzzer2



iv. دائرة segment



v. دائرة relay

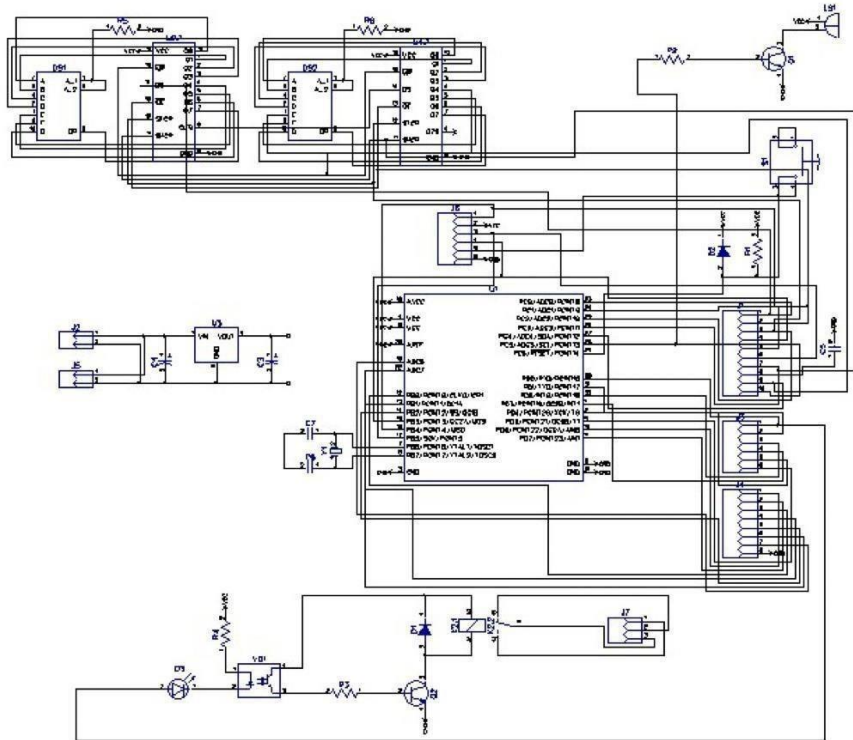


في هذا المشروع ربطنا المتحكم في جميع الدوائر السابقة عن طريق الافياش الاحتياطية للتحكم لكي تعمل الدائرة بشكل نهائي.

جميع الدوائر السابقة تحتوي على عناصر لكي تعمل بالشكل المطلوب:

- المتحكم يحتوي على التغذية – reset – Oscillator – أفياش توصيل احتياطية.
- منظم الجهد 7805 يحتوي على – مكثفين.
- دائرة buzzer تحتوي على – مقاومة – ترانزستور.
- دائرة segment تحتوي على – مسجل الاذاحة والمقاومة.
- دائرة relay تحتوي على – مقاومة – دايمود-ترانزستور- الليد – اويثوكبلر.

لأن بعد ربط الدوائر بعناصرها مع المتحكم مع VCC و GND و مضخة الماء في فيش الريلاي و حساس المسافة في الافياش لاحتياطية نبدأ بتنفيذ أوامر الكود.



صورة 3 مخطط المشروع

2-تطبيقات المشروع

- ستخدم لقياس مستوى الزيت و الوقود في المصانع و السيارات و بناء عليه تعرف مستوى السائل بالإضافة الى يسر التحكم به من خلال المضخة.
- التعبئة و التفريخ من خلال المضخة المرفقه.
- ربط الجهاز في خزانات المنازل لتشغيل المضخة بشكل تلقائي ما أن تصل نسبة الماء الى 25%.

□ من أفضل الأمثلة في الواقع:
جهاز مسبار لقياس مستوى السوائل في الخزان.



3-عناصر المشروع

1-المتحكم

1-متحكم: ATmega هو نوع من المتحكمات المبرمجة إلكترونياً Microcontroller(، وهو جزء من عائلة المتحكمات المعروفة باسم AVR المنتجة بواسطة شركة Microchip Technology. يتميز متحكم ATmega بأنه يحتوي على وحدة معالجة مركزية) Central Processing Unit (وذاكرة ووحدات إدخال وإخراج متعددة، مما يتيح له تنفيذ وظائف مختلفة في التطبيقات الإلكترونية.

متحكم ATmega يتكون من عدة عناصر رئيسية:

1. وحدة المعالجة المركزية) CPU (:
تشتمل وحدة المعالجة المركزية في متحكم ATmega على وحدة التحكم) Control Unit (ووحدة الحساب والمنطق) Arithmetic Logic Unit(. تتحكم وحدة التحكم في تنفيذ التعليمات وتنظيم سير البرنامج، بينما تقوم وحدة الحساب والمنطق بأداء العمليات الحسابية والمنطقية.

2. الذاكرة:

يحتوي متحكم ATmega على ذاكرة داخلية تستخدم لتخزين البرنامج) Flash Memory (والذاكرة العشوائية) RAM(. يتم تخزين البرنامج في الذاكرة الفلاش ويتم قراءته وتنفيذه من قبل وحدة المعالجة المركزية. أما الذاكرة العشوائية، فتستخدم لتخزين البيانات المؤقتة والمتغيرات أثناء تنفيذ البرنامج.

3. وحدات إدخال وإخراج:

يحتوي متحكم ATmega على وحدات إدخال وإخراج متعددة، مثل المقابس الرقمية) Digital I/O (ووحدات التواصل التسلسلي) Serial Communication(. يمكن استخدام المقابس الرقمية للتحكم في الأجهزة الإلكترونية الخارجية، مثل المفاتيح والشاشات والأضواء. ويمكن استخدام وحدات التواصل التسلسلي للتواصل مع أجهزة أخرى مثل الحواسيب الشخصية والمستشعرات والمودمات.

4. المذبذب الداخلي:

يتضمن متحكم ATmega مذبذباً داخلياً يمكن استخدامه لتوليد إشارة الساعة الداخلية التي تستخدم لتنظيم سير البرنامج وتوقيت التعليمات.

متحكم ATmega يستخدم في مجموعة متنوعة من التطبيقات، مثل أنظمة التحكم الصناعي، وأجهزة القياس والتحكم، والروبوتات، والأجهزة المنزلية الذكية، والعديد من التطبيقات الاللكترونية الأخرى



صورة 4 متحكم ATmega

زر الإعادة أو الزر الضغطي: (Reset/Pushbutton) هو عنصر إلكتروني يستخدم في الدوائر الإلكترونية لتنشيط وظيفة إعادة التهيئة أو إعادة تشغيل النظام. يعتبر زر الإعادة أو الزر الضغطي أحد أبسط العناصر المستخدمة في الالكترونيات، وهو عبارة عن زر يتم الضغط عليه لفترة زمنية قصيرة.

عادةً، يتكون زر الإعادة من قطعتين معدنيتين موجودتين داخل غلاف بلاستيكي. عند الضغط على الزر، تتلامس القطعتين المعدنيتين لتكمل دائرة كهربائية، مما يسمح بتدفق التيار الكهربائي. عند ترك الضغط على الزر، يفصل الاتصال بين القطعتين المعدنيتين ويتوقف تدفق التيار.

تستخدم دوائر الالكترونيات زر الإعادة لعدة أغراض، بما في ذلك:

1. إعادة تشغيل النظام: في بعض الأحيان، يُستخدم زر الإعادة كطريقة لإعادة تشغيل النظام أو إعادة تشغيل الجهاز الإلكتروني بأكمله. عند الضغط على الزر، يتم تنشيط وظيفة إعادة التشغيل التي تعيد تشغيل النظام من البداية.

2. تنشيط وظائف محددة: يمكن استخدام زر الإعادة لتنشيط وظائف محددة داخل الدائرة الإلكترونية. عند الضغط على الزر، يتم تغيير

حالة الدائرة أو تنشيط وظيفة معينة، مثل تشغيل مصباح أو تغيير إعدادات البرمجة.

3. إعادة ضبط الأجهزة: في بعض الحالات، يُستخدم زر إعادة لإعادة ضبط الأجهزة إلى الإعدادات الافتراضية. عند الضغط على الزر لفترة زمنية محددة، يتم تنشيط وظيفة إعادة الضبط التي تستعيد الإعدادات الافتراضية للجهاز.

عند استخدام زر إعادة في الدوائر الإلكترونية، يتم توصيل أحد طرفي الزر بمصدر الطاقة المناسب، مثل الجهد المستمر (DC) أو البطارية. ويتم توصيل الطرف الآخر من الزر بالدائرة الإلكترونية التي تستجيب للضغط على الزر وتنفذ الوظيفة المطلوبة.



صورة ٥ أشكال لأزرار شائعة

2-الدايود): Diode (هو من أبسط العناصر الإلكترونية المستخدمة في الدوائر الإلكترونية. يُعتبر الدايود عبارة عن جهاز نصف موصل يتكون من طبقتين مختلفتين من المواد النصف موصلة، وعادةً يكون له نوعان من الأطراف:

السطح الموجب المعروف بالأنود (Anode) والسطح السالب المعروف بالكاثود (Cathode).

وظيفة الدايود هي السماح بتمرير التيار الكهربائي في اتجاه واحد فقط، مما يعني أنه يعمل كصمام لتدفق التيار. عندما يتم توصيل الجهد

الكهربائي بشكل صحيح عبر الدايود، فإنه يسمح بتمرير التيار بسهولة من الأنود إلى الكاثود، ويعرف هذا الحالة بالتوصيل الموجب (Forward Bias).

على الجانب الآخر، عندما يتم توصيل الجهد الكهربائي بشكل عكسي، يتصرف الدايمود كعازل ويقاوم تدفق التيار، ويعرف هذا الحالة بالتوصيل العكسي (Reverse Bias). في هذه الحالة، يتم إنشاء منطقة منع (Depletion Region) بين الطبقتين الموصلتين في الدايمود، مما يمنع تدفق التيار.

تستخدم الدوائر المتكاملة التي تحتوي على الدايمودات في العديد من التطبيقات، بما في ذلك:

1. تقويم الكهرباء: يُستخدم الدايمود كجزء من دوائر التقويم الكهربائي لتحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر. يعمل الدايمود في حالة التوصيل الموجب للسماح بتمرير نصف فترة من التيار فقط، مما يقوم بتحويل التيار المتردد إلى نبضات تيار مستمر.
2. حماية الدوائر: يُستخدم الدايمود لحماية الدوائر الإلكترونية من التيار العكسي الزائد. عندما يتم تطبيق جهد عكسي على الدايمود، يتصرف كحاجز لتدفق التيار المعكوس ويحمي الدائرة من التلف.
3. تعديل الإشارات: يُستخدم الدايمود في دوائر التعديل لتعديل الإشارات الكهربائية، مثل تحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر أو تقليل التوتر الكهربائي.
4. توليد الضوء: يُستخدم الدايمود في الدوائر التي تحتوي على الثنائيات (LEDs) لتوليد الضوء.



صورة 6 صورة دايمود

3-مقاومات:

لمقاومة الكهربائية هي خاصية فيزيائية تتميز بها الموصلات المعدنية في الدوائر الكهربائية. تعرف على أنها قابلية المواد لمقاومة مرور التيار الكهربائي فيها.

وهي إعاقة المادة لمرور التيار الكهربائي (الإلكترونات) خلالها. وتحدث الإعاقة في المادة سواء أكانت من الموصلات (كالفلزات) أو غير الموصلات ولكن بدرجات مختلفة. يلزم للألكترونات التغلب على هذه المقاومة للوصول إلى تعادل في الشحنة. وحدة المقاومة هي الأوم.



4-المكثفات:

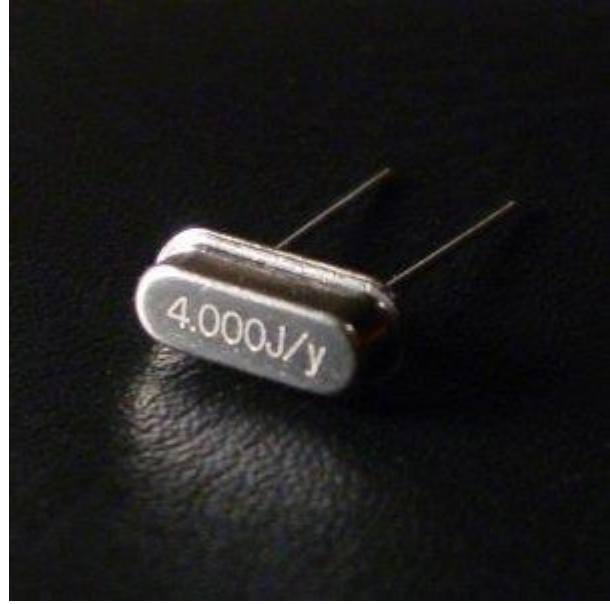
المكثف الكهربائي (Capacitor)، ويسمى أيضاً بالمواسعة الكهربائية أو السعة الكهربائية، هو جهاز يتم استخدامه بغرض تخزين الكهرباء، ويتكوّن بشكل أساسي من لوحين موصلين يوضعان بالقرب من بعضهما البعض بشكل متوازي مع وجود عازل بينهما، ومن أبسط الأمثلة على المكثف بجعل أحد اللوحين الموصلين يحمل شحنة موجبة بمقدار معين $+Q$ ، وشحن اللوح الآخر بنفس المقدار بشحنة سالبة $-Q$ ، وحينها يكون المكثف يحمل شحنة مقدارها Q .



5-Xtal

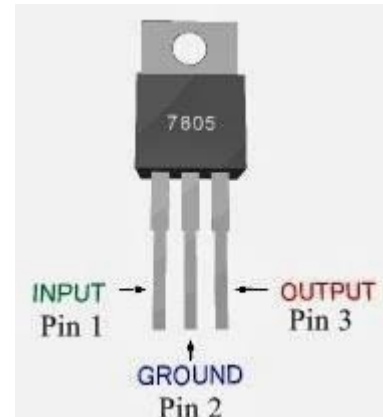
المُذبذب البلوري أو مهتز بلوري^[1] (crystal oscillator: بالإنجليزية) هي دائرة مُذبذب تستخدم الرنين الميكانيكي للاهتزاز البلوري لمادة ذات انضغاط كهربائي لتوليد إشارة كهربائية ذات تردد دقيق للغاية. يستخدم هذا التردد لتتبع الوقت (كما في ساعات الكوارتز)، للحصول على إشارة ثابتة لدائرة النظام الرقمي، وتثبيت ترددات المذياع والمستقبلات. أكثر أنواع المرنانات ذات الانضغاط الكهربائي شيوعاً هو بلورات المرو، لذا فقد سميت دوائر المتذبذبات التي تصمم حولها بالمتذبذبات البلورية.

بلورات المرو تصنع للترددات من بضع عشرات هرتز إلى عشرات الميغاهرتز. يتم تصنيع أكثر من ملياري 2×10^9 بلورة سنوياً، معظمها يستخدم في ساعات الي د والساعات والمذياع والحواسيب والهواتف المحمولة. كما تدخل بلورات المرو في أجهزة القياس والاختبار. كراسم الإشارة



6-منظم جهد 7805 :

منظم جهد 7805 هو الأكثر إستخداماً على الإطلاق والذي يتكون من ثلاث أرجل وهم الدخل والخرج والأرضي والتي يمكن تحديدها بطريقة بسيطة، نمسك منظم الجهد 7805 بحيث تكون الكتابة الموجودة عليه مقابلة لنا فيكون الطرف الأيسر هو الدخل "INPUT" والطرف المتوسط هو الأرضي "G" والطرف الأيمن هو الخرج "OUTPUT" وهو عبارة عن دائرة متكاملة ذات ثلاثة أرجل، تستخدم لتوفير وتنظيم جهداً كهربائياً ثابت نسبياً بمقدار 5 فولت من أي مصدر لفرق جهد آخر ابتداءً من 7 وحتى 18 فولت بحسب دليل المستخدم علماً أن التيار الكهربائي المار فيها والخرج منها هو **تيار مستمر** DC^٨



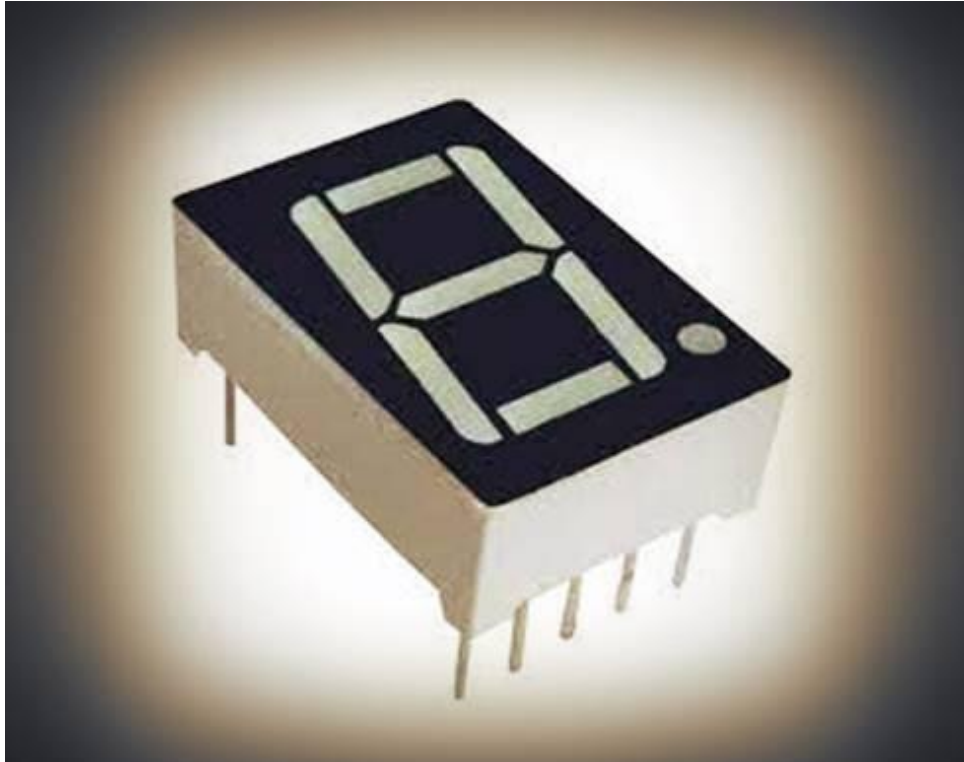
7 Segment-7

هي شاشة عرض تتكون من سبعة أجزاء من الصمامات الثنائية الباعثة للضوء (LED) والتي يتم تجميعها على شكل رقم 8 بداخلها لعرض الأرقام والحروف الهجائية.

هذه الأجزاء السبعة مرتبة في نمط على شكل "8" ويُشار إلى كل LED على أنه مقطع لأنه عندما يضيء فإنه يشكل جزءًا من رقم، و يُستخدم مؤشر LED الثامن أحياناً للإشارة إلى فاصلة عشرية.

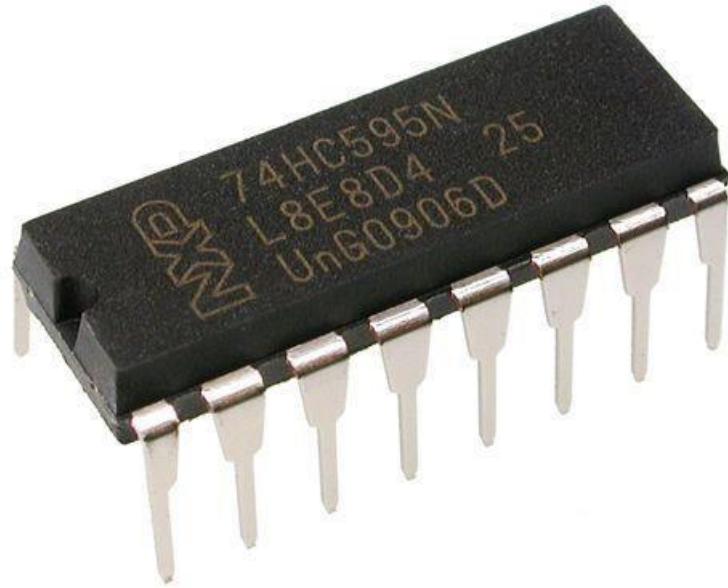
في شاشة العرض سفن سيجمنت 7-Segment display يمكن تطبيق الطاقة (أو الجهد) عند دبابيس مختلفة في نفس الوقت حتى تتمكن من تكوين مجموعات من العرض الرقمي من 0 إلى 9، حيث يتم عرض الرقم 8 عندما يتم إعطاء الطاقة لجميع المقاطع وإذا قمت بفصل الطاقة عن "g"، فإنه يعرض الرقم 0.

ونظرًا لأن شاشات العرض المكونة من سبعة أجزاء لا يمكن أن تشكل أبجديات مثل X و Z، لذلك لا يمكن استخدامها للأبجدية ويمكن استخدامها فقط لعرض عشري المقادير العددية. ومع ذلك، يمكن أن تشكل شاشات العرض المكونة من سبعة أجزاء أبجدية A، و B، و C، و D، و E، و F،



8-مسجل الإزاحة:

مسجل الإزاحة هو عبارة عن شريحة إلكترونية تسمح بزيادة عدد المدخلات (inputs) أو المخرجات (outputs) الخاصة بمتحكم دقيق (microcontroller). وهذا يتم من خلال تحويل البيانات بين الشكلين التسلسلي (serial) والمتوازي (parallel). حيث يقوم المعالج الدقيق (microprocessor) بالاتصال بـمسجل الإزاحة باستخدام المعلومات التسلسلية، بينما يقوم مسجل الإزاحة بجمع أو إخراج المعلومات بشكل متوازي (عبر عدة منافذ).



© 2009 Solarbotics Ltd. - www.solarbotics.com

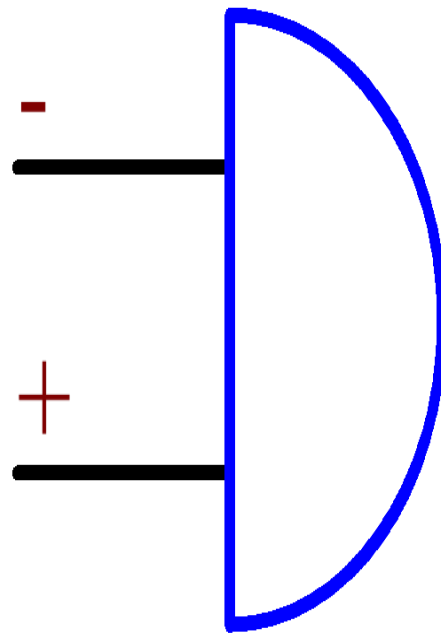


Buzzer-9

طنان كهربائي) بالإنجليزية Buzzer (جهاز يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى صوت مسموع و هو يستعمل للإشعار الصوتي في السيارات و أفران المايكرويف وغيرها، وهناك أنواع مختلفة من الطنان الكهربائي، يعمل الطنان النموذجي على جهد 6-12 فولت و يحمل تيار مستمر يناهز 25 مللي أمبير.

للطنانات عدة تطبيقات فيمكن أن تجدها مثلا في جهاز المنبه الإلكتروني، ألعاب الأطفال، الميقت، الميترنوم الإلكتروني، وغيرها، كما تستعمل أيضا للإشعار عند الضغط على الأزرار في بعض الأجهزة.

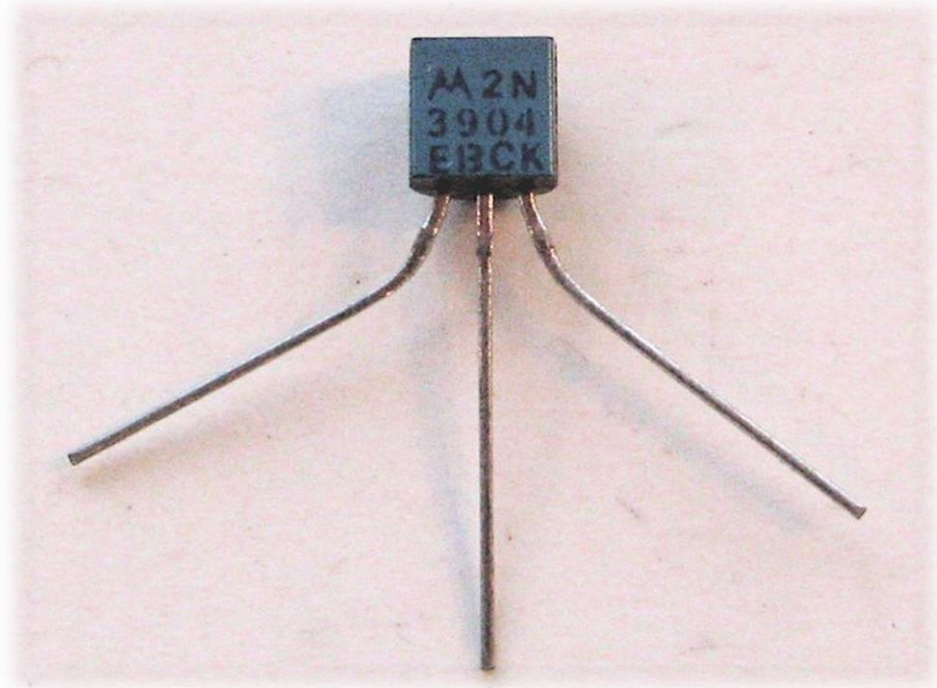
Buzzer



10-ترانزستور 2n3904:

هو ترانزستور ثنائي القطبية من نوع NPN شائع، يستخدم للأغراض العامة، التضخيم والتحكم منخفض القدرة، سجل بواسطة موتورولا في منتصف

السستينيات جنباً إلى جنب مع نظيره 2N3906 من نوع PNP، مثل تحسن مهم في الأداء بالنسبة للتكلفة، مع تغليب بلاستيكي TO-92 بدلا من التغليب المعدني. صمم من أجل تيار منخفض، قدرة منخفضة، بجهد متوسط، ويمكنه أن يعمل عند سرعات متوسطة إلى عالية. وهذا الترانزستور متوفر على نطاق واسع مع انخفاض التكلفة وأداء جيد بما فيه الكفاية ليستخدم من قبل الهواة .



Relay-11

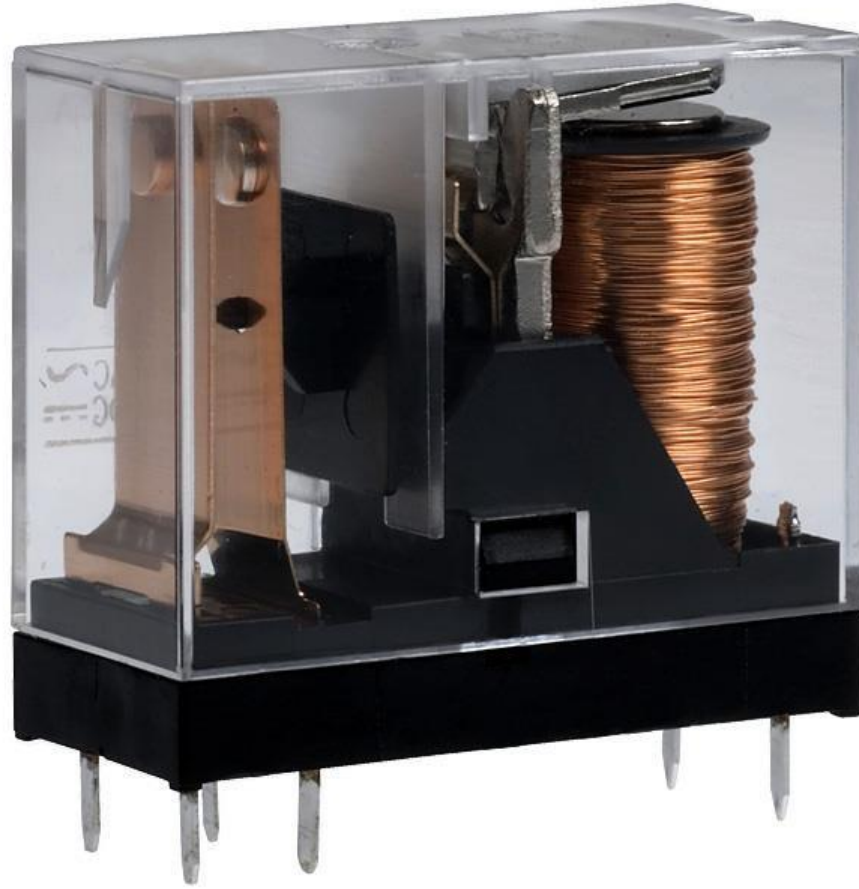
المرحل (بالإنجليزية: Relay) هو عنصر يتكون مع عدة نقاط تلامس على شكل مفاتيح يتم التحكم فيها كهربائيا عن طريق تطبيق جهد مناسب لملفه.

يستخدم المرحل بكثرة في دوائر التحكم الكهربائي والدوائر الإلكترونية، والفائدة من استخدامه هو تشغيل الأحمال الكهربائية ذات القدرات الصغيرة والمتوسطة بواسطة تطبيق جهد/ تيار صغير على ملفه.

يحتوي المرحل مبدئيا على ثلاث نقاط تلامس كالتالي:

نقطة تلامس مفتوحة في حالتها الطبيعية. NO.

نقطة تلامس مغلقة في حالتها الطبيعية NC.
نقطة مشتركة Common.



Led-12

الثنائي الباعث للضوء (بالإنجليزية: light-emitting diode اختصاراً: LED) هو مصدر ضوئي مصنوع من مواد أشباه الموصلات تبعث الضوء حينما يمر خلاله تيار كهربائي[1][2][3]

تعتبر الثَّبلات أوفر المصابيح الكهربائية من وجهة استهلاكه للكهرباء، فمثلاً فإذا كانت قوة لمبة عادية من التي تعمل بفتيل من التنجستن قدرتها 25 واط فإن مصباحاً من الثَّبل يعوضها بقدرة 4 - 5 واط فقط، على الرغم من أن كل واحد منهما ينتج شدة إضاءة تبلغ 190 لومن.

تنتج الثَّبلات بقدرات بين 4 واط إلى 100 واط.



4:الصعوبات والتحديات

واجهنا تحدياً في التصميم والتخطيط للأنظمة. اضطررنا للبحث والدراسة لمعرفة المكونات المناسبة وكيفية توصيلها بشكل صحيح. كان هناك العديد من الخيارات المتاحة وكان من الصعب اتخاذ القرارات المناسبة. لكن مع الوقت والتجربة، تمكنا من تحديد المكونات المناسبة لأنظمتنا الحساسة والضح.

أحد التحديات الأخرى التي وجهناها كانت في مجال التحكم والبرمجة. اضطررنا لتعلم برمجة الميكروكنترولر وفهم كيفية التحكم في العملية بشكل صحيح. في البداية، كانت البرمجة معقدة بالنسبة لنا، ولكن مع الاستمرار في التدريب والممارسة، تمكنا من تطوير مهاراتنا في هذا المجال.

تعاملنا مع الادوات كان أمراً مهماً ومربكاً أيضاً. كنا دائماً متوترين من تسرب السوائل أو التعرض للادوات الخطرة. كان علينا أن نتبع إجراءات السلامة بدقة ونستخدم الواقيات الشخصية للحفاظ على سلامتنا.

أخيراً، وجدنا صعوبة في اختبار الأنظمة وتصحيح الأخطاء. كان هناك أحياناً توصيل غير صحيح للأسلاك أو عدم وجود تواصل بين المكونات المختلفة. اضطررنا للصبر والمثابرة لتحديد وإصلاح هذه الأخطاء.

بشكل عام، كان تركيب أنظمة حساسة وضخ للسوائل في مجال الإلكترونيات تجربة تعليمية ممتعة وتحدياً مثيراً. رغم الصعوبات، استفدنا كثيراً من هذا العمل وتمكنا من تطوير مهاراتنا في مجال الإلكترونيات والتحكم في الأنظم.

و إحدى التحديات البارزة التي واجهتنا خلال المشروع هي صعوبة و طول فترة الانتظار للحصول على القطع التي احتجناها. كان لدينا قائمة محددة من المكونات التي نحتاجها لإكمال تركيب النظام، ولكن وجدنا صعوبة في تأمين تلك القطع بسرعة.

بدأنا بالبحث عن الموردين الموثوقين والذين يوفرن القطع ذات الجودة العالية. ثم قمنا بطلب القطع وانتظرنا فترة زمنية طويلة لتوصيلها. هذه الفترة الطويلة كانت تسبب تأخيراً في تنفيذ المشروع وتؤثر على الجدول الزمني الذي كنا قد وضعناه.

خلال فترة الانتظار، كنا مضطرين للتوقف والتركيز على الجوانب الأخرى من المشروع أو العمل على المهام الأخرى المتاحة. ومع ذلك، كانت هناك حاجة مستمرة لتكوين الصبر والمرونة في ظل هذه الظروف.

علاوة على ذلك، قد تسببت فترة الانتظار الطويلة في اضطرابنا لإعادة تقييم جدولنا الزمني وإعادة تنظيم المهام الأخرى. قد تأثرت معنوياتنا أحياناً بسبب هذه الصعوبة، ولكن استمرارنا في التحلي بالصبر والتفاؤل ساعدنا على التغلب على هذه التحديات.

بشكل عام، كانت فترة الانتظار الطويلة للحصول على القطع المطلوبة تجربة صعبة ومحبطة بعض الشيء. ومع ذلك، أدركنا أهمية التخطيط المسبق والتعامل المناسب مع هذه الصعوبة. تعلمنا أهمية الصبر والمرونة في مجال العمل وتأثيرها الإيجابي على نجاح المشاريع المستقبلية

5- أفكار للتحسين و التطوير

1. تحسين كفاءة الضخ: يمكن استخدام مضخات ذات كفاءة عالية لتحقيق ضخ مياه أكثر فعالية. يتم تصميم هذه المضخات لتقديم أداء ممتاز بتكلفة طاقة أقل.
2. استخدام تقنيات التحكم: يمكن تطبيق تقنيات التحكم الذكية لضبط عملية الضخ وفقًا للحاجة الفعلية. يتم استخدام أجهزة استشعار لقياس مستوى المياه أو ضغط النظام، ويتم تعديل سرعة المضخة أو ضغط الماء وفقًا للقراءات المستشعرة. هذا يساعد في تحقيق استخدام أمثل للموارد وتوفير الطاقة.
3. تحسين الكشف والاستشعار: يمكن تحسين أداء أجهزة الاستشعار والكشف لزيادة دقتها وحساسيتها. يمكن استخدام تقنيات متقدمة مثل الاستشعار البصري أو الأشعة تحت الحمراء للكشف عن تسربات الماء أو التغيرات في جودة الماء. هذا يساعد في تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل الفاقد.
4. استخدام تقنيات التحليل الذكي: يمكن تطبيق تقنيات التحليل الذكي والتعلم الآلي لتحليل البيانات المستشعرة والتنبؤ بأنماط الاستهلاك والاحتياجات المستقبلية. يمكن أن يساعد ذلك في تحسين تخطيط استخدام المياه وتحقيق أقصى استفادة من الموارد المتاحة.
5. الصيانة الدورية: يجب الاهتمام بصيانة الأجهزة والمعدات بشكل دوري لضمان أداءها المثلى. يجب فحص المضخات والأجهزة الحساسة وتنظيفها وإصلاح أي عيوب أو تسريبات في الوقت المناسب.
6. الاستفادة منها في مجال الري الصناعي: يمكن استخدام هذه المضخات لتغطية المساحات الزراعية الهائلة للتقليل من عدد الأيدي العاملة.

6-مصادر

Sensors مواقع

Online

Control Global

Instrumentation Tools

[ثنائي \(wikipedia.org\)](https://www.wikipedia.org) - 2N3904

[باع ث للضوء - ويكسدي ا \(wikipedia.org\)](https://www.wikipedia.org)

[الصنّاء العرب - مسجلات الإزاح \(Shift Registers\) \(arabsmakers.com\)](https://arabsmakers.com)

[طنان كهربائي - ويكسديا \(wikipedia.org\)](https://www.wikipedia.org) مذبذب

[بلوري - ويكسديا](https://www.wikipedia.org)

<https://www.matrix219.com/2020/08/09/%D9%85%D9%86%D8%B8%D9%85-%D8%AC%D9%87%D8%AF-7805>

[شرح بالعربي 7-Segment display \(electronpashaa.com\)](https://electronpashaa.com)

[2N3904 - ويكسديا \(wikipedia.org\)](https://www.wikipedia.org)

[فولتيات - شرح الريليه \(Relay\) \(voltage.com\)](https://voltage.com)

[ثنائي باع ث للضوء - \(wikipedia.org\)](https://www.wikipedia.org)

[ويكسدي ا \(wikipedia.org\)](https://www.wikipedia.org) مقاومة كهربائية

[- ويكسدي ا](https://www.wikipedia.org)

كتب

"Process Control Instrumentation Technology" ج Curtis D.
Johnson.