www.eee-books.com

لتحميل المزيد من الكتب والمراجع باللغة العربية

تابعونا على

موقع عالم الهندسة الكهربية

www.eee-books.com

جروب عالم الهندسة الكهربية على الفيس بوك

www.facebook.com/groups/EEE.Arabic

سلسلة الهندسة بالعامية

الطبعة الأولى

لغير المتخصصين

الهندسة الإلكترونية

الجزء الأول

أحمد أبو الفتوح

الهندسة الإلكترونية (ج١)

للأطفال وغير المتخصصين

أحمد أبو الفتوح

2019

رقم الايداع : ٢٠١٩/٥٣٧٥

الترقيم الدولي : ٣ - ٦١٧٣ – ٩٠ – ٩٧٧ – ٩٧٨

حقوق الطبع و النشر محفوظة للمؤلف؛ ولا يجوز نشر هذا الكتاب أو جزء منه أو إعادة طبعه أو اختزان مادته العلمية بأى طريقة سواء كانت إلكترونية او ميكانيكية او بالتصوير أو خلاف ذلك دون موافقة خطية وكتابية من المؤلف؛ ومن يخالف ذلك يعرض نفسه للمساءلة القانونية.

إهداء

أهدي هذا الكتاب لذوي الفضل عليّ ومربع النجاح خاصتي ..

الام والخال و الاخ والزوجة ..

أسأل اللّه أن يديم نعمتكم عليّ .. وأن يجعل هذا العمل فى ميزان حسناتكم .. وأسأله تعالى أن يعينني على بركم وأن يجمعنا فى الجنة جميعا بغير حساب أو سابقة عذاب..

أحمد أبو الفتوح

مقدمة الكتاب

الحمد لله حمدا كثيرا مباركا فيه ..

بعد عدة اصدارات للكتب الهندسية المتخصصة باللغة الانجليزية؛ اخدت قرار انى ابدأ فى تأليف الكتب الهندسية باللغة العربية كحلقة ضمن حلقات حلم قديم بالعمل على تعريب العلوم الهندسية.

اخدت القرار بإن مؤلفاتى القادمة هتكون ما بين الفصحي (للكتب التخصصية) و العامية (لغير المتخصصين) والاكتفاء بالمنتوج السابق من الكتب التخصصية باللغة الانجليزية واللى كنت بألفها بالاساس للتيسير على طلابي من كليات الهندسة المختلفة و اكسابهم مهارات و دراية بالسوق المحلي والعالمي والتطبيق العملي ودا اللى صعب ألاقيه فى المراجع والكتب الاكاديمية التانية لعظماء الهندسة فى مختلف المجالات.

الكتاب دا موجه لغير المتخصصين اللى حابين يتعرفوا اكتر على مجال الهندسة الالكترونية واللى العلم بيه بيكون أساسي لدخول عالم الروبوت و البرمجة التطبيقية والذكاء الاصطناعي المرتبط بهياكل مادية.

حاولت قدر الامكان ابسط المعلومات اللى فيه و اكتفى بالجزء اللى يهمك من المعلومة النظرية مع غض الطرف عن المعلومة الاكاديمية العميقة اللى هتصعب عليك فهم المادة العلمية ومش هتحتاجها الا فى الاعمال البحثية اللى مفروض يقوم بيها متخصصين مميزين.

بدأت معاك بالكلام عن الكهرباء وتوضيح مفهومها و طرق توليدها وانتهيت بتصنيع دوائر الكترونية مطبوعة زى اللى بتشوفها فى الاجهزة

الالكترونية والكهربية بالظبط .. مرورا بالكلام عن العناصر الالكترونية والدوائر الالكترونية و المغناطيسة و الاى سيهات وغيرها من اساسيات الهندسة الالكترونية.

تعمدت انى ازاحم الكتاب بكتير من الامثلة والتجارب و المسائل المبسطة المحلولة؛ ناهيك عن عدد كبير من الدوائر زى دوائر كشف الكذب و دوائر طرد الناموس و دوائر التحكم فى الاضاءة واستشعار الحرارة والحساسات وغيرها. الهدف من المشاريع الكتيرة دى انك تدرس المادة العلمية بشكل تطبيقي عملي وكمان لو انت اب ممكن ببساطة تطبق الكلام دا مع ابنك لاكسابه شغف المعرفة وحب الهندسة؛ جزء مهم جدا من تربيتنا لأولادنا بيعتمد على زرع حب العلم فى عقولهم وقلوبهم منذ نعومة الاظافر .

قدمت الكتاب فى حجم متوسط ليسهل حمله فى اى مكان.. بحيث يكون وسيلة فعالة لشغل اوقات الفراغ فى حال ركوب المواصلات او اوقات الانتظار فى المصالح الحكومية و بين الحصص والمحاضرات وغيرها ..

اسأل الله ان تجدوا هذا العمل نافعا متقنا .. وأن يكون مقدمة لانتاج ضخم باللغة العربية فى مجال العلوم الهندسية.

أحمد أبو الفتوح

فهرست المحتويات

مقدمة

الفصل الاول : (ايه هي الكهرباء؟!!) ٩

الكهرباء الساكنة ١٣

الكهرباء المتحركة ١٥

الكهرباء بتيجي منين؟! ١٦

طاقة الرياح ٢٠

الطاقة المائية ٢١

الطاقة الشمسية ٢٢

الطرق الكيميائية لتوليد الكهرباء ٢٣

الطاقة النووية ٢٥

الفصل الثاني : المغناطيسية ٣١

حدوتة المغناطيس ٣٢

قدرة المغناطيس على اختراق المواد ٣٤

أنواع المغناطيس ٣٥

علاقة المغناطيس بالكهرباء ٣٩

فكرة عمل الموتور الكهربي ٤٠

الفصل الثالث : الكميات الكهربية وطرق قياسها	٤٥
قانون اوم	٤٨
الافوميتر	٥٠
مكونات الافوميتر	٥١
قياست الفولت المستمر	٥٢
قياس الفولت المتردد	٥٣
قياس المقاومة	٥٥
قياس التيار المستمر والمتردد	٥٦
الفصل الرابع : الدائرة الكهربية واهم العناصر	٦١
ايه هى الدائرة الكهربية ؟!!	٦٢
المقاومة	٦٣
المقاومات الثابتة	٦٤
المقاومات المتغيرة	٦٦
المقاومة الضوئية	٦٩
المقاومة الحرارية	٧٠
ازاى نعرف قيمة المقاومة	٧١
طرق توصيل المقاومات	٧٥
المكثفات	٧٨
قراءة قيم المكثفات	٨٠
الموحدات	٨٣
الترانزستور	٨٥
المحول (الترانس)	٨٦

الفصل الخامس : خطواتك الاولى فى الدوائر الالكترونية	٩٥
لوحة التجارب	٩٦
دائرة التحكم فى الاضاءة اوتوماتيكيا	١٠٣
دائرة ضوء سيارة الشرطة	١٠٥
الفصل السادس : رموز العناصر الالكترونية	١١١
عناصر القدرة والتوصيل	١١٢
المقاومات	١١٤
المكثفات والملفات	١١٥
الموحدات	١١٧
الهوائيات	١١٨
المفاتيح	١١٩
الترانزستورات	١٢١
اللمبات	١٢٣
المحولات	١٢٤
الفصل السابع : الحساسات	١٢٩
انواع الحساسات الكهربية	١٣٠
مقياس مستوي ماء فى خزان	١٣١
انذار من ارتفاع شدة الحرارة	١٣٥
مقياس شدة الحرارة	١٣٨
حساس اهتزاز	١٤٠
دائرة كشف الكذب	١٤٢

الفصل الثامن : الدوائر المتكاملة (الآي سي)	١٤٩
ايه هي الدوائر المتكاملة؟!!	١٥٢
سبب اختراع الاى سي	١٥٣
الدائرة المتكاملة 78xx	١٥٦
طريقة توصيل الاى سى 78XX	١٥٧
عيوب عيلة 78xx و 79xx	١٦١
المؤقت ٥٥٥	١٦٢
شرح اطراف المؤقت ٥٥٥	١٦٣
مميزات المؤقت ٥٥٥	١٦٥
دائرة مضاعف الجهد	١٦٨
دائرة حساس ضوء	١٧٠
دائرة كشف المعادن	١٧٢
دائرة طرد الناموس	١٧٥
دائرة اشارة المرور	١٧٧
دائرة التشويش على الريموت كنترول	١٧٩
الفصل التاسع : الدوائر المطبوعة	١٨٧
طرق تصنيع الدوائر المطبوعة	١٨٩
طريقة التحميض البسيط	١٩٠

الفصل الأول

ايه هي الكهرباء؟!!

الفصل الأول : ايه هي الكهرباء؟!!

قبل ما نعرف ايه هي الكهرباء .. محتاجين نعرف ايه هي الذرة !!

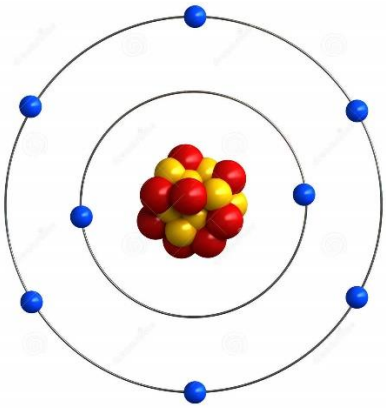
كل حاجة فى الكون اما كائنات حية او جماد؛ الجماد اللى مفيهوش روح زي الحديد والبلاستيك و النحاس و الهواء و المية.

كل حاجة من الحاجات دى بتتكون من جسيمات صغيرة جدا اسمها (جزيئات) كل جزئ بيتكون من جسيمات اصغر منه اسمها (ذرات).

الذرة شبه المجموعة الشمسية اللى بتتكون من الشمس و حواليها كواكب بتدور فى مدارات معينة. الذرة بتتكون من النواة اللى جواها جسيمات اسمها (بروتونات ونيترونات) وبتدور حواليها جسيمات اسمها (الكترونات) .

ربنا لما خلقنا خلق كل حاجة وعكسها علشان يبقى فيه توازن؛ خلق الراجل والست؛ الضوء والظلام؛ الحر والبرد؛ الشمال والجنوب .. إلخ .

وعلشان تكون الذرة متوازنة فالالكترونات بتكون شحنتها سالبة (-) والبروتونات بتكون شحنتها موجبة (+)؛ اما النيترونات فبتكون متعادلة لا موجبة ولا سالبة.

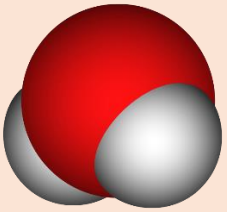
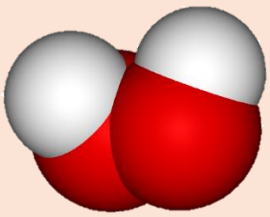


الصـورة بتوضـحلك شـكل الـذرة البروتونـات الموجبـة (بـاللون الاحمـر) و النيترونات المتعادلة (باللون الاصفر) و الالكترونات السالبة (باللون الازرق).

الذرات بتتجمع مع بعضها علشان تعمل جزيئات اى مادة؛ وممكن مجموعة ذرات تتحد مع بعضها بأعداد مختلفة فتكون مواد مختلفة.

يعني مثلا لو جبنا ١ ذرة اكسجين + ٢ ذرة هيدروجين وجمعناهم مع بعض هنعمل جزىء (ماء) اللى احنا بنشربها.

ولو جبنا ٢ ذرة اكسجين + ٢ ذرة هيدروجين وجمعناهم مع بعض هنعمل جزىء (ماء اكسجين) اللى بيستخدم فى التعقيم وصبغات الشعر.

جزىء الماء	جزىء ماء الاكجسين
	
ذرتين هيدروجين + ذرة اكسجين	ذرتين هيدروجين + ذرتين اكسجين

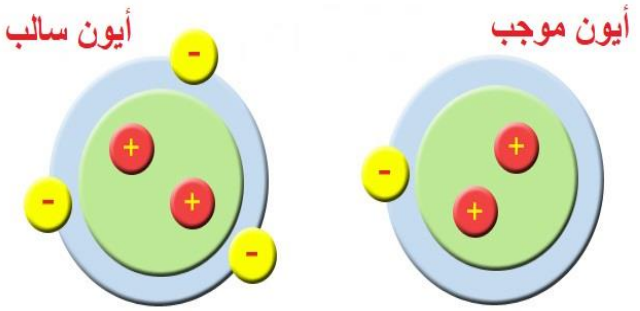
كل ذرة بيكون حواليها عدد معين من الالكترونات وجواها نفس عدد البروتونات وفى الجدول دا مثال لبعض الذرات

الذرة	عدد الالكترونات السالبة	عدد البروتونات الموجبة
الهيدروجين	١	١
الاكسجين	٨	٨
الكلور	١٧	١٧
الصوديوم	١١	١١
الحديد	٢٦	٢٦
النحاس	٢٩	٢٩

لو قدرنا نقلل او نزود عدد الالكترونات فى الذرة بتتحول لأيون:

١- أيون موجب : لو كان عدد البروتونات (الموجبة) أكبر من عدد الالكترونات (السالبة)

٢- أيون سالب : لو كان عدد الالكترونات (السالبة) أكبر من عدد البروتونات (الموجبة)



دا بالظبط اللى بيحصل لما تدوب ملعقة ملح طعام (كلوريد الصوديوم) فى كباية ماء. جزء الملح بيتحلل لأيون صوديوم (+) و لأيون كلور (-).

ونفس الكلام دا بينطبق على الجزيئات (المكونة من مجموعة ذرات)

ايه هو التيار الكهربي ؟

التيار الكهربي ببساطة هو تدفق الالكترونات من ذرة للتانية من اول السلك لأخره؛ ودا السبب اللى بيخلينا نسمي الاجهزة الكهربية (اجهزة الكترونية) !!

أنواع الكهرباء

الكهرباء بتنقسم لنوعين رئيسيين :

١- الكهرباء الساكنة (الاستاتيكية).
٢- الكهرباء المتحركة (الديناميكية).

الكهرباء الساكنة

قبل ٢٦٠٠ سنة لاحظ الفيلسوف اليوناني (طاليس) ملاحظة غريبة جدا. انه لو قام بحك حجر كهرمان بقطعة من القماش هيقدر حجر الكهرمان يجذب ريش الطيور والملابس القطنية والصوفية والورق!!

تجربة (١-١)

هات قلمك الجاف و حكه فى شعرك او فى اى تي شيرت صوف وبعدين قربه من اى قطعة ورق صغيرة هتلاقيه بيجذبها زى المغناطيس بالظبط !!

الكهرباء الساكنة بتكون عبارة عن زيادة او نقصان لعدد الالكترونات الاجمالى لمادة معينة؛ فمثلا باحتكاك القلم بالصوف بتنتقل اليه الكترونات وتتجمع على سطحه ودا بيخليه قادر على جذب الورق فيما بعد.

الكهرباء الساكنة فى حياتنا بنشوفها بشكل دائم .. البرق مثلا ماهو الا كهرباء ساكنة .. الكترونات متجمعة فى السحب وبتحاول تفقدها فبتبعتها للارض فى صورة البرق.

كمان لو عندك ملابس من ألياف صناعية (زى النايلون) بتلاحظ عليها دايما انها بتلزق فى بعضها بفعل الكهرباء الساكنة.

ولو كان عندك شعر فى ايدك وقربت من شاشة التليفزيونات القديمة هتلاقي الشعر بيقف وينجذب لشاشة التليفزيون.. واحيانا لما بتمسك جسم معدني (زى مقبض الباب مثلا) بتحس بكهرباء خفيفة او بتحصل شرارة.

لاحظ شعر الطفل المنجذب الى هيكل اللعبة المشحونة

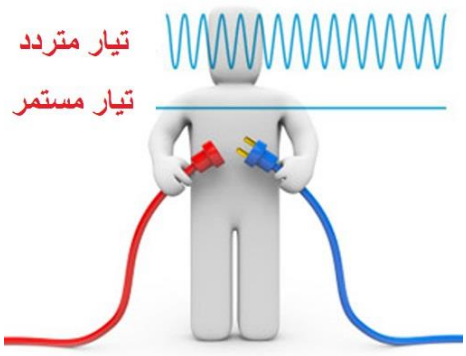
الكهرباء المتحركة

بتختلف الكهرباء المتحركة عن الساكنة بإنها بتكون عبارة عن مجموعة شحنات متحركة مش مستقرة على جسم مادة معينة؛ والنوع دا من الكهرباء هو اللى بنستخدمه فى حياتنا عموما لتشغيل الاجهزة الالكترونية والسيارات الكهربية والمعدات والماكينات والمصابيح وغيرها.

بتنقسم الكهرباء المتحركة لنوعين :

١- تيار مستمر : وفى النوع دا بيكون فرق الجهد ثابت فى القيمة والاتجاه؛ بالظبط زى بطارية السيارة او الريموت كنترول ؛ بنقول بطارية السيارة ١٢ فولت مستمر.. ودا معناه انها مش ممكن تتغير من ١٢ ل ٥ فولت مثلا وبعدها ترجع تاني لـ ١٢ فولت وبعدين ترجع ٥ فولت وهو دا الثبات فى القيم؛ الثبات فى الاتجاه معناه انها مينفعش تتغير من +١٢ فولت لـ -١٢ فولت.

٢- تيار متردد : ودا النوع اللى بيتغير فيه فرق الجهد فى القيمة والاتجاه؛ والنوع دا اللى موجود فى البيوت والمصانع وبنشغل بيه الاجهزة الكهربية والمعدات الكبيرة والصغيرة؛ هتلاقى مكتوب على اى جهاز الكتروني عندك (التليفزيون مثلا) ٢٢٠ فولت ٥٠ هيرتز .. ودا معناه ان فرق الجهد بيتغير من +٢٢٠ لـ -٢٢٠ فولت ٥٠ مرة فى الثانية الواحدة.



ملحوظة : التيار المتردد شبيه تماما بأمواج البحر ؛ جزء من الموجة بيكون مرتفع وجزء تاني بيكون منخفض؛ ولو لاحظت قارب موجود فى المية هتلاقيه بيطلع وينزل مع الموجة؛ ارتفاعه وانخفاضه هنا زى ارتفاع وانخفاض فرق الجهد فى الكهرباء المترددة.

الكهرباء بتيجي منين ؟!

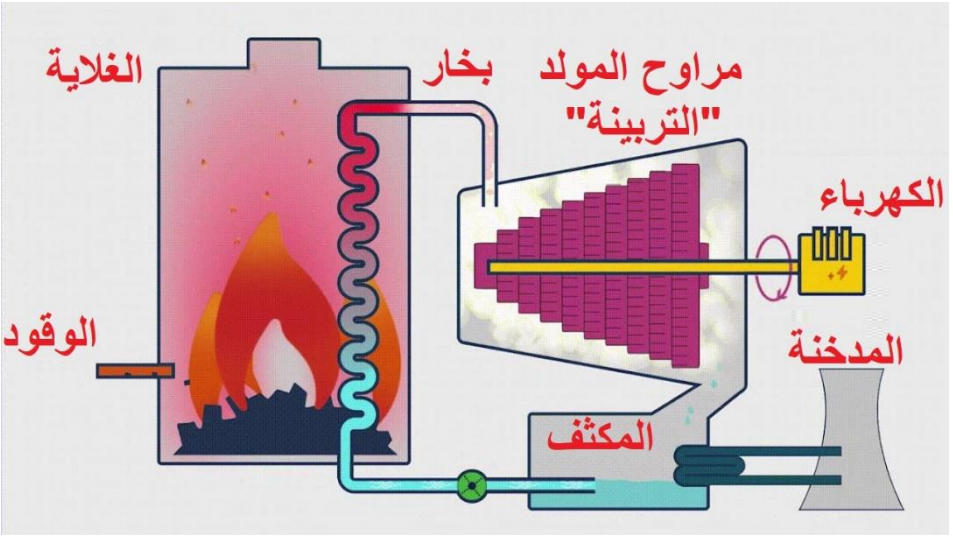
كلنا ركبنا عجل واحنا صغيرين؛ عادة بيكون فى العجلة (دينامو) اشبه بالموتور الصغير بياخد حركة من العجلة الخلفية ويحولها لتيار كهربي يغذى الكشاف او الفانوس فى مقدمة العجلة؛ نفس فكرة دينامو السيارة.

الدينامو او (المولِّد) شبيه جدا بالموتور الكهربي؛ لكن الموتور بنديله طاقة كهربية وناخد منه طاقة حركية (دورانه)؛ أما المولد فعكس الموتور .. بنديله طاقة حركية يحولها لطاقة كهربية. ودا أساس معظم طرق توليد الطاقة الكهربية.

بشكل أساسي بيتم توليد الكهرباء فى محطات ضخمة بتقدر تنتج كهرباء كافية لتغطية مدن كاملة فى محيطها؛ المحطات دى بتعتمد على الوقود التقليدي زى الفحم و البنزين و السولار والغاز الطبيعي كوقود لانتاج الكهرباء.

علشان نولد كهرباء فى المحطة محتاجين ندور مولد (دينامو) كبير جدا جدا .. ودا بيتم عن طريق اننا بنستخدم الوقود فى تسخين الماء لحد ما يغلى ويتحول لبخار درجة حرارته وضغطه عاليين جدا؛ بعدها بيدخل على مراوح المولد فيحركها ونتيجة دورانها بتتولد الكهرباء اللى بتغذى البيوت والمصانع.

بعدها البخار دا بيتحول جزء منه لماء فبنحتاج نكثفه علشان يتحول كله لماء تاني وبعدين نسخنه علشان يرجع كله بخار بضغط وحرارة عاليين وندخله على مراوح المولد تاني.. وهكذا.



بعد توليد الكهرباء بنحتاج نظبط الجهد والتردد الخاص بيها وبعدين ننقلها من محطة التوليد لحد البيوت ودا بيتم عن طريق محولات و ابراج ضغط عالي من خلال ٥ خطوات :-

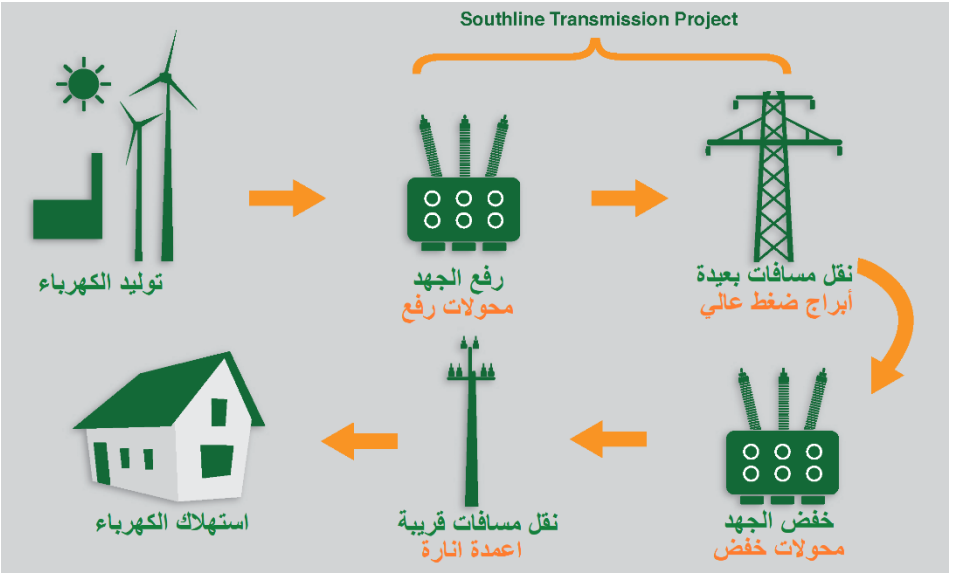
١- توليد الكهرباء.

٢- رفع الجهد عن طريق محولات رفع.

٣- النقل من خلال ابراج الضغط العالي (مسافات بعيدة).

٤- خفض الجهد عن طريق محولات خفض.

٥- النقل من خلال اعمدة الانارة للمنازل (مسافات قريبة).



معظم الكهرباء اللى بتوصلنا فى البيوت والمصانع بتتولد بالطريقة دى؛ لكن فيه طرق تانية لتوليد الكهرباء زى الطاقة المتجددة و الطرق الكيميائية والنووية.

توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة

طاقة الرياح

مفيش حد فينا ملعبش بالمروحة الورق دى في يوم من الايام

شكل المروحة بيخليها تدور لما تمر عليها نسمة هواء .. دا بالظبط اللى بيحصل فى محطات توليد الكهرباء باستخدام الرياح.

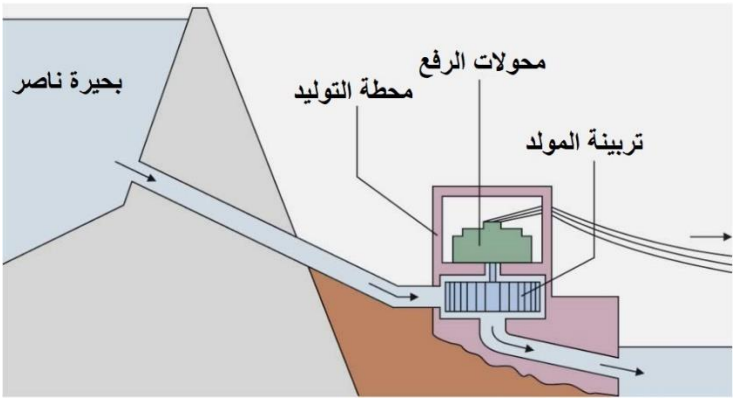
المحطات دى بتكون عبارة عن ابراج عالية جدا لان كل ما ارتفعنا اكتر عن الارض كل ما الرياح بقت اقوى. الابراج بيكون مثبت عليها مولدات متركب فيها مراوح (تربينات) الرياح بتخليها تدور فتدور المولدات وبالتالى ناخد منها الكهرباء.

نفس الفكرة تم استخدامها من مئات السنين فى صورة الطواحين الهوائية اللى كانت منتشرة فى الريف الاوروبي واللى كانت بتعتمد على الرياح فى تدوير مراوحها وبعدين بتتنقل الحركة للطاحونة عن طريق تروس متشابكة بتخليهم فى الاخر قادرين على طحن كميات كبيرة من القمح والذرة لانتاج الدقيق.

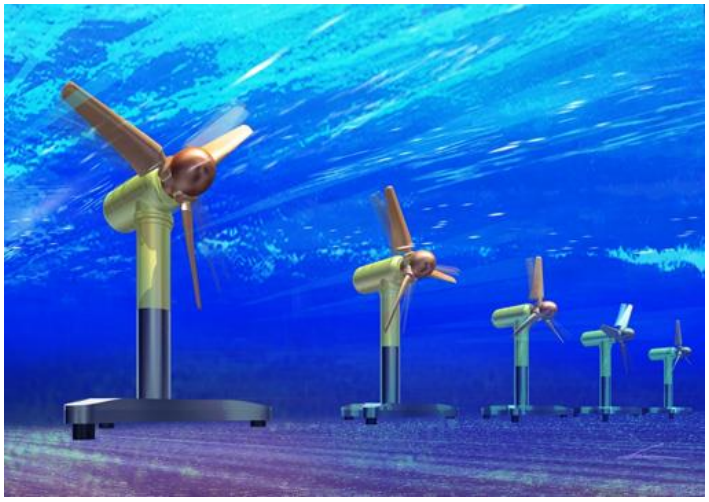
الطاقة المائية

بنفس مبدأ عمل طاقة الرياح بنقدر نولد الطاقة الكهربية من خلال استغلال تدفق المية ودا بيحصل بأكتر من طريقة

على سبيل المثال فى السد العالى مركبين تربينات ضخمة اشبه بالساقية بتنزل عليها المية من خلف السد تحركها وتمر من خلالها للنيل. وبكدا المولدات بتقدر تولد طاقة كهربية.



كمان فيه مولدات شبيهة جدا بأبراج الرياح لكن بتشتغل تحت المية؛ مراوحها بتدور بسبب تدفق المية بدل تدفق الرياح زى ما واضح فى الصورة.



الطاقة الشمسية

ودي احد اشهر طرق توليد الكهرباء من مصادر متجددة؛ بنستخدم فيها خلايا شمسية.

الخلايا بتكون مصنوعة من السيلكون بشكل اساسي مضاف اليه بعض الشوائب وبتتكون من طبقتين بينهم اسلاك كهربية؛ لما بينزل عليها ضوء الشمس بتتولد كهرباء بين الطبقتين و بتنتقل من خلال الاسلاك اللى بينهم وبعدين تخرجلنا.

ممكن نستخدمها بشكل مباشر وممكن نخزنها فى بطاريات لاستخدامها بالليل فى الوقت اللى مبيكونش فيه شمس لتوليد الكهرباء.

الطرق الكيميائية

ودى بالظبط اللى بنشوفها فى البطاريات الجافة و بطارية العربية؛ منها انواع كتير جدا بتعتمد على تفاعلات كيميائية بين مجموعة مختلفة من المعادن والاحماض والقلويات. ودايما بنحصل على تيار مستمر من النوع دا لتوليد الكهرباء.

نماذج مختلفة من البطاريات

البطاريات بتتكون عادة من إلكترود موجب و الكترود سالب و بينهم وسط بنسميه (الكترولايت) مهمته نقل الالكترونات بينهم .. عادة الوسط دا بيكون موصل جيد للكهرباء بحيث يسهل مرور الالكترونات من الالكترود اللى هيفقدها للالكترود اللى هيكتسبها .

تجربة (١-٢)

اصنع بطارية باستخدام ليمونة!!

هات ليمونة اغرس فيها مسمار من الحديد و سلك من النحاس و وصل بينهم لمبة صغيرة هتلاقيها بتنور !! وممكن توصل أفوميتر وتقيس فرق الجهد (فى الفصل التاني بنشرح ازاى تستخدم الافوميتر).

لكن خد باك انك علشان تشحن البطارية محتاج تمدها بتيار كهربي .. وبالتالى البطاريات هى عناصر لتخزين الكهرباء اكتر منها توليدها!

الطاقة النووية

توليد الكهرباء من خلال الطاقة النووية ميختلفش كتير عن عملية توليدها باستخدام السولار او الغاز الطبيعي؛ لكن الاختلاف بيكون فى مصدر الحرارة اللى بتحول الماء لبخار بضغط وحرارة عاليين جدا بحيث تقدر تدور الرتبينات اللى متوصلة بالمولد.

الذرة زى ما عرفنا بتتكون من نواة فيها بروتونات ونيترونات و حواليها الكترونات. لو قدرنا بطريقة ما اننا نكسر الذرة دي بحيث نفصل مكوناتها عن بعضها هتتولد درجة حرارة كبيرة جدا جدا.

هتستغرب لما اقولك ان الطاقة النووية هى ارخص انواع الطاقة تقريبا ودا لان سعر المواد المستخدمة فيها رخيصة نسبيا بالنسبة لكمية الطاقة اللى بتولدها؛ المواد اللى بتستخدم كوقود ذرى او نووي بتكون مواد مشعة زى اليورانيوم .

المشكلة فى الطاقة النووية ان تكلفة انشاء المفاعلات النووية بتكون مرتفعة جدا؛ لكن بمرور الوقت ومع انخفاض تكلفة تشغيل المحطات النووية بنعوض التكلفة الكبيرة دى. كمان فيه مشاكل صحية ممكن تتسبب فيها المحطات النووية لان بيبقى من الصعب التخلص من النفايات النووية بعد استخدامها ودى بتكون ضارة جدا لانها بتصدر اشعاعات خطيرة بتسبب السرطان.

هحكيلك حدوتين متعلقين بالطاقة النووية

الحدوتة الاولي : سنة ١٩٨٢ حصلت مشكلة فى احد المفاعلات النووية الاربعة اللى فى مدينة تشرنوبل الاوكرانية؛ تم اصلاحها والتكتم عليها تمام. لكن بعد ٤ سنين (١٩٨٦) حصلت مشكلة كبيرة. ان درجة الحرارة فى قلب احد المفاعلات ارتفعت جدا جدا و اتعطلت دورة التبريد اللى بتحمي القلب من الانصهار؛ بعدها انصهر قلب المفاعل و حصل انفجار ضخم جدا

يعادل ٢٠٠ انفجار من اللى سببته القنابل الذرية اللى ألقتها امريكا على مدينتي هيروشيما وناجازاكي فى اليابان فى الحرب العالمية التانية.

من سنة ١٩٨٦ لحد النهاردة (اكتر من ٣٠ سنة فاتت على الانفجار) لسة مدينة تشرنوبل مهجورة ومحظور على البشر السكن فيها بسبب ضرر الاشعاعات النووية اللى لسة موجودة من وقت الانفجار!!

الحدوتة التانية : اليابان معروفة بالزلازل والبراكين؛ لكن سنة ٢٠١١ حصلت كارثة كبيرة فى اليابان بسبب زلزال بلغت قوته تقريبا ٩ ريختر !! الزلزال تسبب فى حدوث شروخ واعطال فى ٤ مفاعلات نووية فى محطة فوكوشيما . وحصل تسريب اشعاعي كان لازم يتم اصلاحه بسرعة فى نفس الوقت كل اللى هيحاولوا اصلاح الاعطال دى هيتعرضوا لكمية كبيرة من الاشعاعات هتجيبلهم سرطانات بعد سنوات قليلة على احسن تقدير.

هنا حصلت حاجة عظيمة جدا. تطوع اكتر من ٢٥٠ مهندس وفني طاقة نووية اعمارهم فوق الـ ٧٠ سنة لاتمام عملية الاصلاح. قالوا انهم كبروا جدا فى السن و اصبحوا على وشك الموت فالافضل انهم يضحوا بنفسهم بدل مهندسين وفنيين المفاعلات اللى هيبقوا معرضين للموت فى شبابهم. دا غير ان تاثير الاشعاعات على كبار السن اقل من الشباب وكمان قالوا انهم بيتحملوا المسئولية كاملة لانهم هم اللى دخلوا الطاقة النووية اليابان من البداية.

اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

اتنين طلاب ..

الأول قرر يذاكر مادة معينة من ١٠ مراجع كل مرجع ٦٠٠ صفحة .. وليل نهار بيذاكر علشان يقدر يخلص المراجع دى قبل الامتحان.

التاني فهم ترتيب المادة كويس .. فهم ايه مطلوب منه كويس .. فهم ازاى ممكن يحصل على المعلومة بأقل مجهود .. فقدر يجيب كتاب صغير ٥٠ صفحة في خلاصة كل المراجع دى.

الاتنين دخلوا الامتحان .. الأول كان مجهد اوى من كتر المذاكرة ومقدرش يخلص المنهج .. والتاني خلصه بسرعة ونام كويس قبل الامتحان وبالتالي حل كويس وجاب درجات اعلى من الأول .. مع انه تعب اقل منه بكتير!!

لو سألتك تحب تكون أي شخص فيهم قطعا هتقول التاني .. قرارك سليم..

الصحابة كانوا بيعملوا كدا لانهم كانوا مدركين ان حياتهم اقصر من انهم يجمعوا جبال الحسنات اللى بيطمحوا اليها .. كان الواحد منهم بيعدد النوايا للعمل الواحد وبيؤجر – بإذن الله – على كل نية لوحدها .. بعضهم كان بيعقد اكتر من ٧٠ سنة للمشى للصلاة في المسجد ..

تخيل وانت بتقرأ الكتاب دا مثلا ممكن تعقد نية طلب العلم .. نية انك بتشغل وقتك فبالتالى تبعد عن ذنوب الخلوات .. نية انك تكون مصدر قوة للبلد والدين .. نية انك توسع مداركك وبالتالي تقدر تربي اولادك فيما بعد كويس .. إلخ.

هي دى الشطارة!!

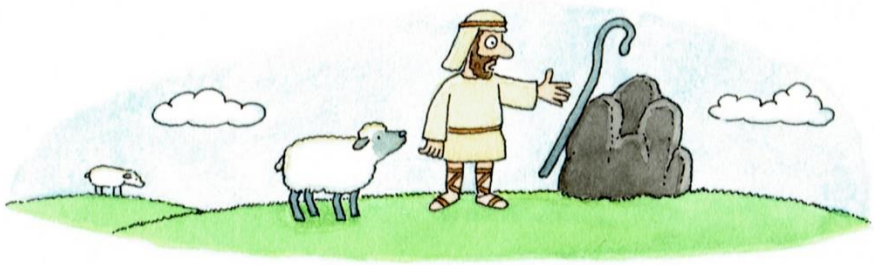
الفصل الثاني

المغناطيسية

الفصل الثاني : المغناطيسية!!

المغناطيسية مرتبطة جدا بالكهرباء علشان كدا خصصتلك فصل خاص بيها؛ فى الفصل دا هتفهم المغناطيسية بشكل اعمق و هنعمل سوا مجموعة من التجارب ؛ وطبعا كلها آمنة تماما ومناسبة للصغار والكبار.

ابسط مثال يوضحلك العلاقة بين المغناطيس والكهرباء هو ان معظم المولدات الكهربية اللى بنحصل من خلالها على كهرباء بتعتمد بشكل اساسي على المغناطيس اللى جواها فى توليد الطاقة " ودا اللى هنفهمه بعد كدا بالتفصيل" ؛ وكمان معظم المواتير بيكون فيها مغناطيس.



حدوتة المغناطيس بدأت من ٣٠٠٠ سنة على ايد احد رعاة الغنم اسمه (ماجنيز) فى بلدة صغيرة فى اليونان اسمها (ماجنيزيا). كان بيرعي غنمه بعصاية من الحديد؛ وضعها على حجر اسود وقعد جنبها شوية ولما حاول

يشيلها من فوق الحجر علشان يروح مكان تاني واجه صعوبة كبيرة جدا فى رفعها!!

بعد شوية محاولات فهم الراعي ان الحجر الاسود دا هو السبب فى ان عصايته بتنجذب له وبيصعب فصلها عنه وان الاحجار التانية فى محيطه مبتجذبش ليها العصاية. كمان اكتشف ان الحجر دا بيجذب له الحديد بس اما الخشب والقماش و النحاس فمبيأثرش فيهم .. ومن وقتها وبنسميه (مغناطيس) نسبة لاسم الراعي او اسم بلده.

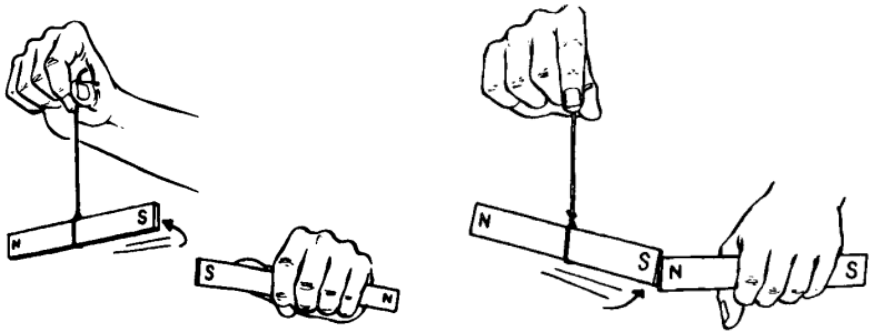
المغناطيس بيتوفر فى اشكال كتيرة جدا منها اللى على شكل قرص مستدير او على شكل مستطيل او على شكل حدوة حصان وغيرها من الاشكال .

لكن العامل المشترك فى كل اشكال المغناطيس هو انها بتتكون من قطب شمالى "عادة بيكون لونه أحمر" وقطب جنوبى " عادة بيكون لونه أزرق او رصاصي ".

المغناطيس بيقدر يجذب معادن مختلفة زى الحديد والكوبلت و النيكل لكن لما نقرب مغناطيسين من بعض ممكن يتجاذبوا وممكن يتنافروا ودا بيكون على حسب وضعهم.

لو حطيت القطب الشمالى فى المغناطيس الاول امام القطب الشمالى فى المغناطيس التاني والجنوبي امام الجنوبي هتلاقى المغناطيسين بيبعدوا عن بعض لإن الاقطاب المتشابهة بتتباعد او تتنافر.

ولو حطيت القطب الشمال فى المغناطيس الاول امام القطب الجنوبى فى المغناطيس التاني والجنوبى فى الاول امام الشمالى فى التاني هتلاقى ان المغناطيسين بينجذبوا لبعض بشدة ودا لإن الاقطاب المختلفة تتجاذب.



تأثير المغناطيس الواضح بيكون على عدد معين من المواد زى الحديد والكوبلت والنيكل لكن العلماء بيقولوا انه بيأثر على كل المواد تأثير احنا مبنحسش بيه؛ وبعد سنين من البحث قدروا يصنعوا اجهزة معقدة بتعتمد على المغناطيس لفحص جسم الانسان زى آشعة الرنين المغناطيسي.

قدرة المغناطيس على اختراق المواد

المغناطيس يقدر يخترق المواد ويجذب اللى وراها بشكل مذهل؛ لكن قدرته على جذب المواد فى الحالة دى بتعتمد على اكتر من حاجة زى قوة المغناطيس نفسه و سمك الحائل و ونوعه.

تجربة (٢-١)

هات مغناطيسين .. حط بينهم ورقة وشوف هينجذبوا لبعض ولا لا ..

كرر نفس التجربة باستخدام لوح زجاج او كاس زجاجي و كوب بلاستيك و طبق سيراميك و غلاف كتاب واى مادة تانية تشوفها ادامك ..

أنواع المغناطيس

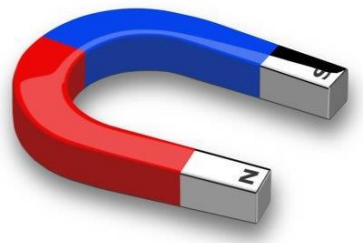
فيه ٣ انواع رئيسية للمغناطيس (طبيعي – صناعي – كهربي)

المغناطيس الطبيعي

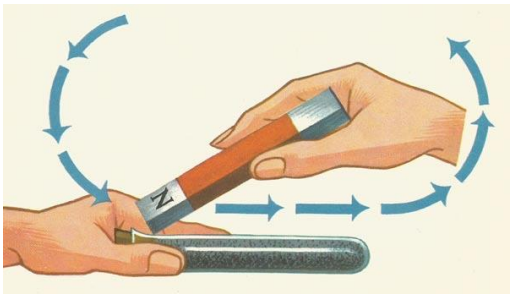
ودا اللى موجود فى الطبيعية زى الحجر الاسود اللى اكتشفه الراعي قبل ٣٠٠٠ سنة ودا عبارة عن حجر من اكسيد الحديد الممغنط وله القدرة بشكل طبيعي على جذب المعادن المغناطيسية.

المغناطيس الصناعي

ودا بيتم تصنيعه بطرق كتير منها اننا بنجيب قطعة من المعدن ونعرضها لمجال مغناطيسي قوى جدا فيحولها لمغناطيس؛ ومنها اننا بنجيب قطعة من المعدن و نقوم بحكها فى مغناطيس تاني قوي لمدة ثواني فبتتحول لمغناطيس.



تجربة (٢-٢)



هات مسمار ومغناطيس ودلك المسمار بالمغناطيس فى اتجاه واحد كذا مرة؛ بعدها قرب المسمار من مجموعة مسامير تانية هتلاقيه اتحول لمغناطيس وقدر يجذبهم!!

المغناطيس الكهربي

ودا نوع جديد من المغناطيس وله استخدامات كتير جدا؛ هتلاقيه موجود جوة المواتير و بيستخدموه فى التقاط الحديد الخردة بأوزان كبيرة وفي قفل الابواب وغيرها من التطبيقات. بيكون عبارة عن ملف من سلك نحاس جواه قلب من الحديد لما بنوصله كهرباء بيعمل مجال مغناطيسي ويتحول لمغناطيس كهربي مؤقت؛ ولما بنفصل عنه الكهرباء بيرجع تاني لحالة الطبيعية وبيفقد مغنطته.

تجربة (٢-٣)

هات بطارية و مسمار و سلك ؛ لف السلك حوالين المسمار و وصل اطرافه بالبطارية ؛ قرب المسمار من دبابيس حديد هتلاقيه اتحول لمغناطيس وقدر يجذبها!!

الحقل المغناطيسي

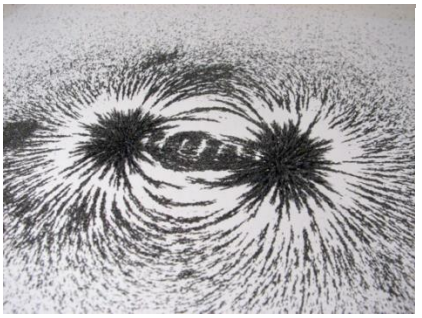
الحقل المغناطيسي هو المنطقة حول المغناطيس وبتظهر فيها قوته وتأثيره على المواد فى محيطه؛ نقدر نشبه الحقل المغناطيسي او المجال المغناطيسي بالمنطقة اللى فيها ضوء حوالين عامود انارة فى الشارع؛ اكتر منطقة مضيئة بتكون حوالين العامود وكل ما تبعد عن العامود الضوء بيقل لحد ما يختفى خالص.

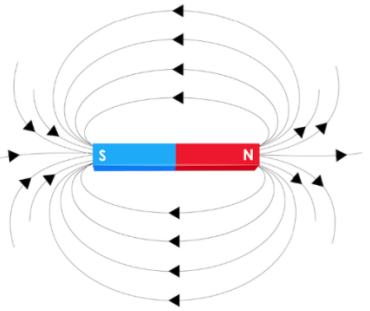
نفس الكلام موجود فى المغناطيس بالظبط؛ المجال بيكون قوي جدا على جسم المغناطيس وكل ما نبعد المجال بيضعف لحد ما يتلاشى.

نقدر نمثل الحقل المغناطيسي بخطوط خارجة من القطب الشمالى وداخلى القطب الجنوبي ونقدر نشوفها ببساطة لو عملنا التجربة الجاية بنفسنا.

تجربة (٢-٤)

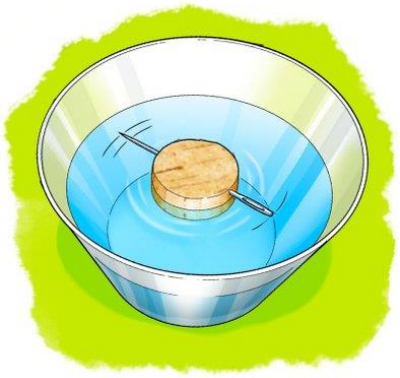
هات برادة حديد و وزعها على ورقة سميكة؛ وبعدين هات مغناطيس وحطه تحت الورقة .. هتظهرلك خطوط الفيض وشكل الحقل المغناطيسي.





من المعلومات اللي ممكن تبقى غريبة عنك ان كوكب الارض عبارة عن مغناطيس كبير جدا. له قطب شمالى وله قطب جنوبي؛ واى مغناطيس اقطابه بتتفاعل بشكل مدهش مع اقطاب الارض وبالطريقة دى قدرنا نصنع البوصلة اللى بيستخدمها البحارة فى تحديد الاتجاهات فى البحر (الشمال والجنوب والشرق والغرب).

صورة البوصلة المغناطيسية



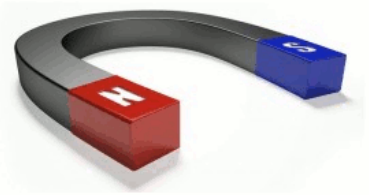
تجربة (٢-٥)

هنعمل بوصلة .. هات دبوس وقطعة من الفلين ومغناطيس و طبق فيه ماء. مغنط الدبوس بحكه فى المغناطيس لمدة ثواني وبعدين ثبته فى الفلين .. حط قطعة الفلين بالدبوس فى طبق الماء هتلاقيها بتعوم على سطحه وبتدور لحد ما الدبوس يشاور على اتجاه الشمال والجنوب.. حاول تغير اتجاهها هترجع تاني تشاور على اتجاه الشمال والجنوب.

ازاى تبوظ مغناطيس ؟!!

ببساطة **سخنه**؛ الحرارة بتفقد المغناطيس المغنطة وبتخليه معدن عادى خالص غير قادر على جذب اى معدن تاني.

كمان ممكن تبوظه **بالطَرق** عليه .. هات شاكوش واخبط عليه وبعد شوية هتلاقى انه فقد مغناطيسيته و مبقاش قادر على جذب الحديد.



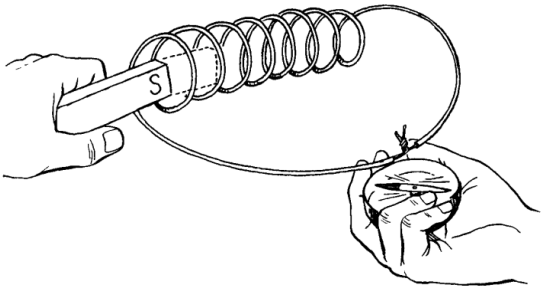
ايه علاقة المغناطيس بالكهرباء؟

زى ما شوفنا قبل كدا اننا لو وصلنا سلك ملفوف حول مسمار حديد بالكهرباء هيعمل مجال كهرومغناطيسي ويتحول لمغناطيس نقدر نشيل بيه المسامير و الدبابيس .. ولو حجمه كبير شوية ممكن نشيل بيه عربيات كاملة.

كمان لو عكسنا الفكرة و مررنا مغناطيس بالقرب من ملف نحاسي هتتولد كهرباء بين طرفين سلك الملف لان المجال المغناطيسي الخاص بالمغناطيس هيأثر على السلك ويولد فيه كهرباء .

تجربة (٢-٦)

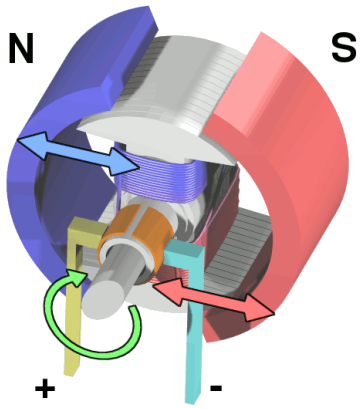
هات سلك نحاس اعمله ملف بالشكل اللى فى الصورة؛ هات مغناطيس على شكل قضيب و حركه داخل قلب الملف. ركب لمبة صغيرة بين طرفين السلك او استخدم افوميتر لقياس الجهد الكهربي هتكتشف ان تحريك للمغناطيس داخل الملف بيولد كهرباء فيه!! وممكن تستبدل الافوميتر او اللمبة ببوصلة فى نهاية السلك هتلاقيها بتتأثر بالمجال الكهربي للتيار المتولد جوة السلك وبتتحرك!!



فكرة عمل الموتور

اتفقنا قبل كدا ان المغناطيس له قطبين شمالى وجنوبي؛ وان الاقطاب المتشابهة تتنافر والاقطاب المختلفة تتجاذب. وكمان قدرنا نعمل مغناطيس مؤقت باستخدام الكهرباء وملف من النحاس. وهو دا بالظبط الموتور.

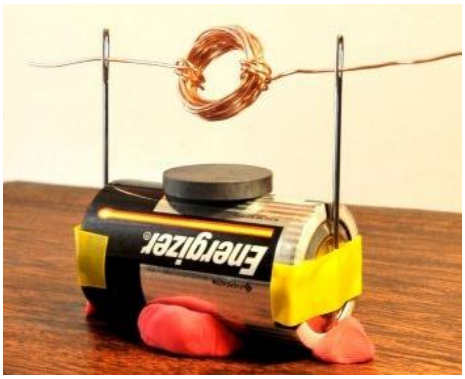
الموتور الكهربي البسيط بيتكون من قلب داخلى دوار عليه ملفات نحاس؛ وجسم خارجي مثبت عليه مغناطيس دائم.



لما بنوصل تيار كهربي لملفات النحاس اللى على القلب الدوار بتتحول لمغناطيس؛ وبسبب تشابه واختلاف الاقطاب بين قلب الموتور و جسمه .. بنلاقى ان القلب بيدور وبكدا قدرنا نحرك الموتور .

عكس الفكرة لما بنولد الكهرباء .. بنجيب مولد شبه الموتور؛ وندور القلب بتاعه بالرياح او البخار او موج البحر او اى طريقة زى ما شرحنا قبل كدا .. فبيعمل مجال كهرومغناطيسي فى الملفات النحاس بيتقاطع مع المجال المغناطيسي للمغناطيس الدائم و بيولدلنا الكهرباء.

تجربة (٢-٧)



اصنع موتور بسيط بنفسك .. هات سلك نحاس اعمل منه ملف من عدد لفات كبير زى اللى فى الصورة .. دخل اطراف الملف فى ثقبين ابرتين خياطة .. ثبت ابرتين الخياطة فى اطراف بطارية جافة .. وقرب مغناطيس من الملف النحاس او ثبته بين البطارية و الملف .. هتلاقى الملف بيدور !!

اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

إياك والحزن..

الحزن هيسببلك ضعف .. شتات .. فتور .. انطواء .. اكتئاب .. اجهاد ذهني ونفسى .. هيأثر على علاقتك مع ربنا و علاقاتك الاجتماعية ..

الحزن احد اكثر اسلحة الشيطان فاعلية .. ربنا بيقول (ليحزن الذين آمنوا) وبيقول (لا يحزنك الذين يسارعون فى الكفر) وبيقول (فلا يحزنك قولهم) و بيقول (ولا تهنوا ولا تحزنوا)..

حتى ان النبى صلى الله عليه واله وسلم لما كان بيتكلم عن انواع الرؤى .. ذكر ان من الرؤى رؤيا من الشيطان لالباسك لباس الحزن والهم ..

واحد اشهر الادعية المأثورة عنه (اللهم انى اعوذ بك من الهم والحزن)..

الفصل الثالث

الكميات الكهربية وطرق قياسها

الفصل الثالث : الكميات الكهربية!!

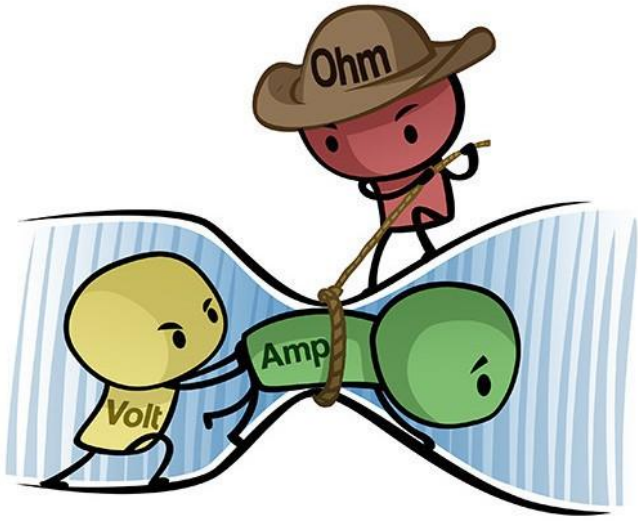
اهم ٤ مصطلحات محتاج تعرفهم فى الكهرباء : فرق الجهد الكهربي – شدة التيار الكهربي – المقاومة الكهربية – القدرة الكهربية

تخيل ان فيه ماسورة نازلة من الدور العاشر لحد الدور الارضي .. ضخيت فيها سائل .. ايه هيحصل للسائل ؟ أكيد هينزل تحت ..

طب تخيل انك جيت عند الدور الخامس و عملت محبس وقفلته شوية .. ايه هيحصل للسائل ؟ هيمر بس بكمية اقل ..

الكلام دا بيحصل فى الكهرباء بالظبط

- الماسورة هي السلك اللى بتمشى فيه الشحنات الكهربية
- الارتفاع بين الدور العاشر للدور الارضي هو فرق الجهد الكهربي اللى بيخلى التيار الكهربي ينتقل من الجهد المرتفع للجهد المنخفض.
- السائل اللى فى الماسورة هو الشحنات الكهربية وكمية السائل اللى بتمر فيها هو شدة التيار الكهربي.
- اما بقى بالنسبة للمحبس اللى بيعيق حركة السائل ويخليه يمر بكمية اقل فهو المقاومة الكهربية.
- اما القدرة الكهربية فنقدر نعبر عنها بحاصل ضرب الجهد الكهربي × شدة التيار الكهربي.



بطريقة تانية ممكن نقول ان فرق الجهد (الاصفر) هو اللى بيزق التيار الكهربي (الاخضر) علشان يمشى فى السلك والمقاومة (الاحمر) هى اللى بتحاول تمنع التيار انه يمشى.

فى الجدول دا هتلاقى رمز و وحدة قياس كل كمية

الكمية	الرمز	وحدة القياس
فرق الجهد الكهربي	V	الفولت Volt
شدة التيار الكهربي	I	الامبيرAmber
المقاومة الكهربية	R	الأومOhm
القدرة الكهربية	P	الوات Watt

قانون اوم

قانون اوم هو اهم قوانين الهندسة الكهربية؛ القانون دا بيوضح العلاقة بين فرق الجهد و المقاومة وشدة التيار.

قانون أوم

فرق الجهد = شدة التيار الكهربي × المقاومة الكهربية

مثال

جهاز كهربي مقاومته الكلية ١٠٠ اوم يمر به تيار كهربي شدته ٢.٢ امبير فكم يكون فرق الجهد المغذى للدائرة ؟

الحل :

فرق الجهد = شدة التيار × المقاومة

= ٢.٢ × ١٠٠ = ٢٢٠ فولت

مثال

تليفزيون منزلي يعمل بجهد كهربي قيمته ٢٢٠ فولت ومدون عليه ان مقاومته الكلية ٢٠ اوم. فكم تبلغ شدة التيار المار به ؟

الحل :

فرق الجهد = شدة التيار × المقاومة

(نقسم الطرفين ÷ المقاومة)

$$\text{شدة التيار} = \frac{\text{فرق الجهد}}{\text{المقاومة}} = \frac{220}{20} = 11 \text{ امبير}$$

مثال

غلاية شاي شغالة بجهد كهربي قيمته ٢٢٠ فولت ومكتوب عليها انها بتستهلك ١٠ امبير .. احسب قيمة مقاومتها.

الحل :

$$\text{المقاومة} = \frac{\text{فرق الجهد}}{\text{شدة التيار}} = \frac{220}{10} = 22 \text{ أوم}$$

الأفوميتر

الافوميتر هو الاداة اللى بنقدر نقيس بيها الكميات المتعلقة بالكهرباء زى فرق الجهد وشدة التيار و المقاومة وغيرهم.

موجود من الافوميتر نوعين رئيسيين : أنالوج و ديجيتال

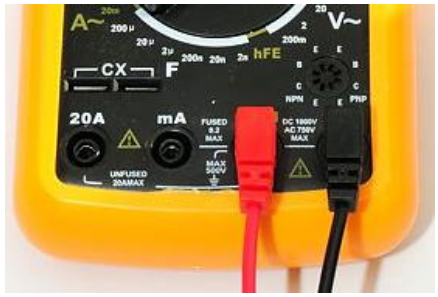
- الافوميتر الانالوج : بيكون فيه مؤشر لقياس قيمة الكمية اللى عايزين نقيسها اشبه بمؤشر السرعة فى السيارة.
- الافوميتر الديجيتال : ودا بيكون فيه شاشة رقمية بتظهر النتائج مكتوبة بشكل مباشر وبيكون ادق وافضل من الافوميتر الانالوج.

هنتعلم مع بعض فى الفصل دا ازاى نستخدم الافوميتر فى قياس الكميات المختلفة و هنطبق الكلام دا عملي على افوميتر ماركة DT9205A مع العلم ان كل الافوميتر الديجتال متشابهة جدا فى طريقة استخدامها وخصائصها.

مكونات الافوميتر

قياس الفولت المستمر

علشان نقيس الفولت (فرق الجهد) للتيار المستمر محتاجين نوصل اطراف التوصيل الخاصة بالافوميتر بالشكل اللى فى الصورة رقم ١ ونظبط وضع سيلكتور الافوميتر على القيمة فى الصورة رقم ٢



صورة رقم ١

صورة رقم ٢

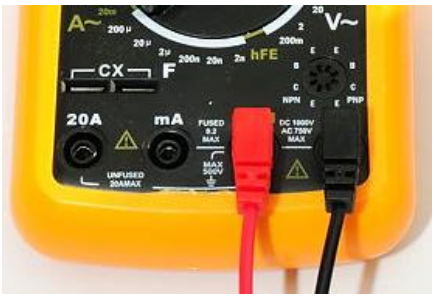
بعد كدا هنجيب بطارية قلم (١.٥ فولت) ونوصلها بالشكل دا و نشوف القراءة على شاشة الافوميتر

ملحوظة مهمة جدا : احنا اختارنا الوضع (فولت مستمر – ٢ فولت) لاننا عارفين ان الجهد بتاع البطارية ١.٥ فولت يعني واقع بين ٢٠٠ ملى فولت (٠.٢ فولت) و ٢ فولت.

لو منعرفش قيمة الجهد ممكن نبدأ بأعلى جهد ولو مطلعش قراءة نقل شوية بشوية.

قياس الفولت المتردد

علشان نقيس الفولت (فرق الجهد) للتيار المتردد محتاجين نوصل اطراف التوصيل الخاصة بالافوميتر بالشكل اللى فى الصورة رقم ١ ونظبط وضع سيلكتور الافوميتر على القيمة فى الصورة رقم ٢



صورة رقم ١

صورة رقم ٢

أحمد أبو الفتوح

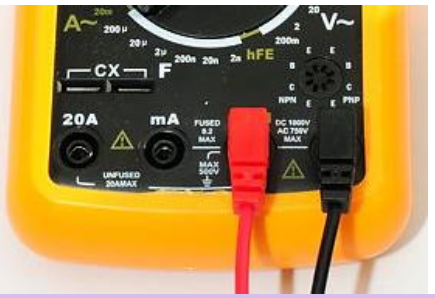
بعد كدا هنوصل اطراف التوصيل فى مصدر التيار الكهربي و نشوف القراءة على شاشة الافوميتر

ملحوظة مهمة جدا : احنا اخترنا الوضع (فولت متردد – ٧٥٠ فولت) لاننا عارفين ان فرق الجهد لكهرباء المنازل ٢٢٠ فولت يعني واقع بين ٢٠٠ فولت و ٧٥٠ فولت.

مهم جدا تبقى مركز وانت بتعمل التجربة دى وتاخد بالك ان صوابعك متلمسش اطراف التوصيل وغير مسموح للاطفال بعملها بدون اشراف الاباء.

قياس المقاومة

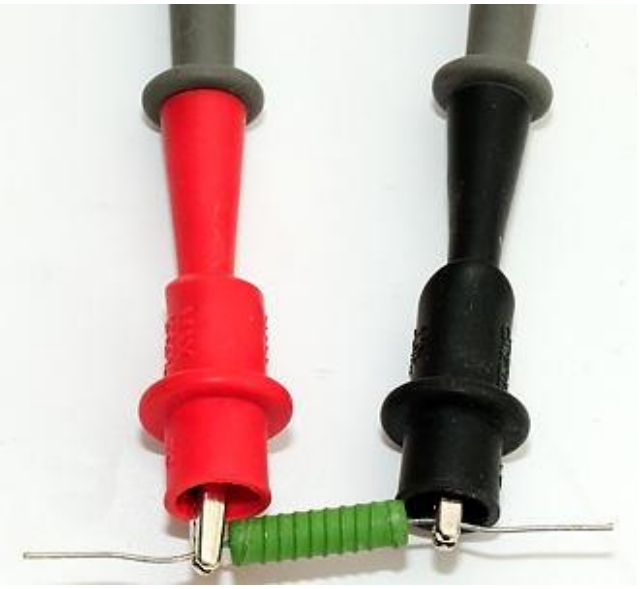
علشان نقيس المقاومة محتاجين نوصل اطراف التوصيل الخاصة بالافوميتر بالشكل اللى فى الصورة رقم ١ ونظبط وضع سيلكتور الافوميتر على القيمة فى الصورة رقم ٢



صورة رقم ١

صورة رقم ٢

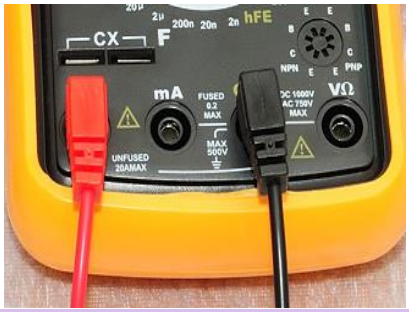
بعد كدا هنجيب بطارية قلم (١.٥ فولت) ونوصلها بالشكل دا و نشوف القراءة على شاشة الافوميتر



قياس التيار المستمر والمتردد

التيار بيختلف عن الكميات التانية في طريقة قياسه؛ علشان نقيسه بنبدل اطراف التوصيل في الافوميتر و نظبط وضع البكرة على قياس التيار سواء مستمر (باللون الأبيض) او متردد (باللون البرتقالي) وبنوصلين الطرفين توالى في الدايرة.

كأننا قطعنا سلك في الدايرة و وصلنا طرفيه بأطراف الافوميتر!!



صورة رقم ١

صورة رقم ٢

اختارنا الوضع (تيار مستمر – ٢٠ ملي امبير ملحوظة مهمة جدا : احنا) لاننا عارفين ان التيار هيكون اقل من كدا .. وممكن نجرب من القيم الأعلى للأسفل لحد ما نقرأ قيمة التيار

اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

مستحيل يحصل تعارض بين العلم والدين

لو حصل تعارض بين العلم و آية او حديث صحيح اعرف فورا انك اما فاهم النص الشرعي غلط او ان النظرية المتعارضة مع النص الشرعي هي اللى غلط .. مفيش خيار تالت ..

وبشوف ان من الغباء الاستدلال على صحة القرآن بالاكتشافات العلمية؛ وكأننا منتظرين البشر يثبتولنا ان اللّه – سبحانه – مبيكذبش علينا !!

الكلام في الاعجاز العلمي ممكن يكون على سبيل تسلية النفس .. لكن خطأ كبير جدا اننا نعتبره عامود من أعمدة العقيدة!!

كتير من النظريات اتغيرت .. والحقائق المثبتة اتبدلت .. تفتكر لو بنيت ايمانك على نظرية وانهارت .. موقفك هيكون ايه ؟!!

الفصل الرابع

الدائرة الكهربية وأهم العناصر

الفصل الرابع : الدائرة الكهربية واهم العناصر

فى الفصل دا هنبدأ فى التعامل مع العناصر الالكترونية و نفهم وظيفتها و طريقة استخدامها و هنجمعهم مع بعض فى صورة دوائر الكترونية بسيطة؛ بعد كدا هنتدرج فى الفصول الجاية ونعمل دوائر اكثر تعقيد باستخدام عناصر مختلفة .. يلا نبدأ ..

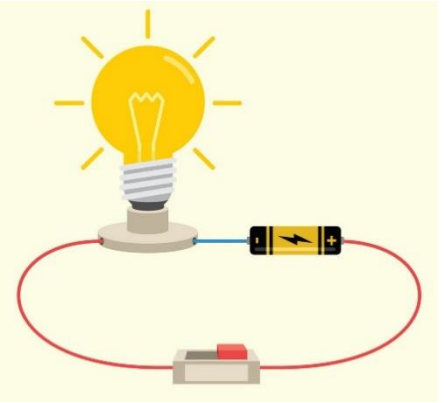
ايه هي الدائرة الكهربية ؟

الدائرة الكهربية هي مجموعة من العناصر متوصلة مع بعض علشان تقوم بوظيفة محددة؛ بتختلف كل دايرة عن التانية من حيث المكونات والوظيفة؛ يعني ممكن تلاقى دايرة كهربية مهمتها انها تشغل اضاءة الشارع بالليل وتطفيها بالنهار بشكل اوتوماتيكي .. وممكن تلاقى دايرة تانية بتشغل مصباح كهربي لما تصقف لها وتطفيه لما تصقف تاني .. دايرة تالتة بتشغلك سارينة انذار لما حد يقطع شعاع ليزر وتديك انذار ان فيه حرامي بيسرقك .. وهكذا ..

اى دايرة كهربية بتتكون من عناصر رئيسية مع مكونات تانية .. مينفعش اى دايرة كهربية تخلو منها زى :

١- مصدر الطاقة (بطارية – فيشة – خلية شمسية .. إلخ).
٢- أسلاك توصيل.
٣- عناصر تحكم وحماية (مفتاح – فيوز .. إلخ).
٤- أحمال (لمبة – موتور – سخان – كمبيوتر .. إلخ).

تجربة (٤-١)



هات لمبة صغيرة وبطارية و مفتاح كهربي واسلاك .. وصلهم بالشكل اللى فى الصورة دا .. كدا انت عملت دايرة كهربية !!

هتلاحظ ان العناصر الاربعة متوفرة .. مصدر الطاقة (البطارية) .. الأسلاك .. عنصر التحكم (المفتاح) .. الاحمال (اللمبة) ..

المقاومة

نقدر نقسم كل المواد الموجودة علي سطح الارض لـ ٣ انواع :

١- مواد موصلة للكهرباء.
٢- مواد عازلة للكهرباء.
٣- مواد شبه موصلة للكهرباء.

المواد الموصلة بتختلف عن المواد غير الموصلة فى انها بتحتوى على الكترونات حرة فى ذراتها بتقدر تتنقل من ذرة للتانية وبالتالى تنقل التيار الكهربي .

وبتختلف المواد الموصلة فيما بينها فى قدرتها على توصيل التيار الكهربي .. فمثلا النحاس بيوصل التيار الكهربي افضل من الحديد .. والحديد بيوصل التيار الكهربي افضل من الماء اللى فيه املاح (الماء النقى عازل للكهرباء) .. قدرة كل مادة على توصيل التيار الكهربي هى خاصية كهربية بنسميها (التوصيلية) .

من هنا قدرنا نصنع عناصر كهربية جديدة اسمها (المقاومات) .. ودى بتكون عبارة عن مادة توصيليتها الكهربية ضعيفة بنحطها فى الدايرة الكهربية علشان تسمح بمرور كمية اقل من التيار الكهربي .. زى حنفية المية اللى بتسمح بمرور جزء بسيط من المية اللى جاية فى المواسير.

المقاومات فيه منها انواع كتير لكن خلينا نقسمها لقسمين :-

١- مقاومات ثابتة.

٢- مقاومات متغيرة.

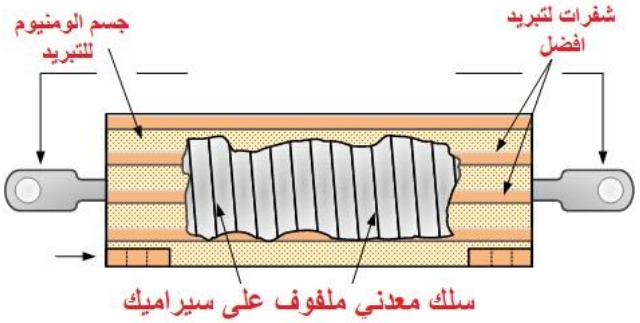
المقاومات الثابتة

قيمتها ثابتة دايما ومينفعش تغيرها ..فيه منها اشكال وانواع كتير اشهرها المقاومة الكربونية والسلكية .

المقاومة السلكية :

لو قمنا بضخ مية فى ماسورتين واحدة كبيرة والتانية صغيرة .. تفتكر المية هتمشى في مين فيهم اسهل وبكمية اكبر ؟ اكيد الماسورة الكبيرة ..

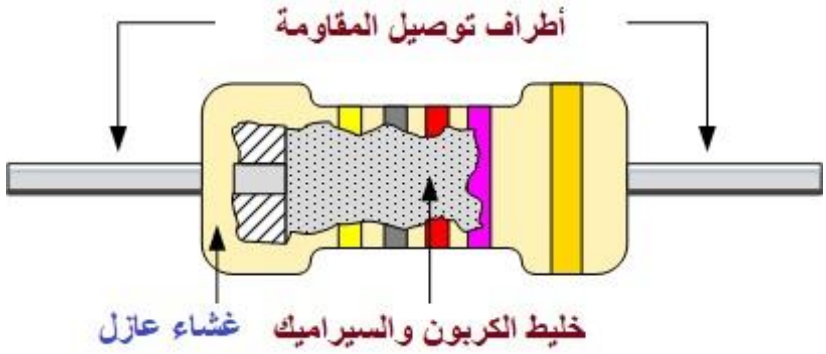
دا مبدأ عمل المقاومة السلكية .. جبنا سلك رفيع اوى لفيناه على قلب من السيراميك العازل للكهرباء عدد لفات كبير علشان كل ما طول السلك زاد كل ما مقاومته زادت .. بالتالى لما تحط المقاومة دى فى الدايرة السلك بيخنق التيار الكهربي لانه رفيع جدا وبيسمح بمرور جزء بسيط منه.



المقاومة الكربونية :

مشكلة المقاومة السلكية اننا مبنقدرش نعمل بيها مقاومة بقيمة كبيرة؛ لاننا هنحتاج سلك رفيع جدا وطويل جدا جدا وبالتالى حجمها وتكلفة تصنيعها هتكون عالية. علشان كدا عملنا نوع تاني من المقاومات اسمه مقاومة كربونية. المقاومة الكربونية بتكون عبارة عن خليط من مادة الكربون (الموصلة) وبودرة السيراميك (العازلة) بيتخلطوا مع بعض

بنسب معينة بتختلف بحسب قيمة المقاومة اللى عـايزين نصـنعها. ممكـن نوصل فى النوع دا من المقاومات لقيمة ٢٠ مليون اوم (٢٠ ميجا اوم) .



المقاومات المتغيرة

ودى مقاومات بنقدر نتحكم فـى قيمتهـا بشـكل يـدوي او بتغيـر قيمتهـا بنفسها بناءا على تغيير كمية فيزيائية تانية. زى المقاومـة الحراريـة اللـى بتتغير بالحرارة والضوئية اللى بتتغير بالضوء.

المقاومة المتغيرة اليدوية

ودى واحدة من اهم انواع المقاومات ومن اكثرها شيوعا. يعني مثلا هتلاقيها موجودة فى مفتاح التحكم فى الصوت فى الراديو ومفتاح التحكم فى درجة حرارة السخان الكهربي وغيرها من الاجهزة.

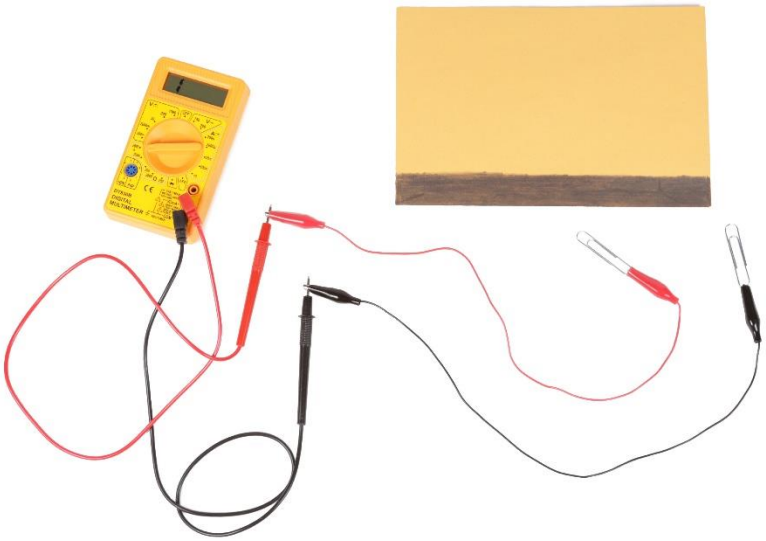
بتكون عبارة عن شريط مقاومة طويل (باللون الاحمر فى الرسمة) وذراع بيلمسه من جوه ونقدر نلفه مع او عكس اتجاه عقارب الساعة؛ وبالتالى بنقدر نكبر او نصغر المسافة بين الطرف (ب) والطرفين (أ) و (ج)؛ وزى ما قولنا فى المقاومة السلكية ان طول السلك كل ما يزيد المقاومة بتزيد؛ وكل ما بيقل المقاومة بتقل .. ودى فكرة المقاومة المتغيرة.

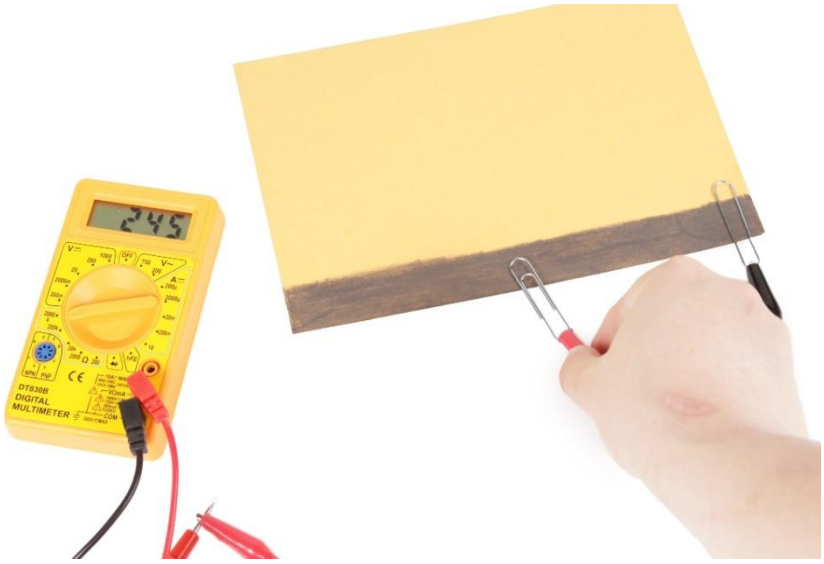
تجربة (٤-٢)

اصنع بنفسك مقاومة متغيرة

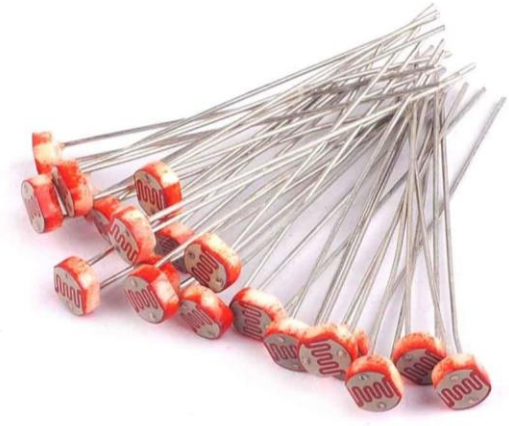
هات دبابيس وقلم رصاص و ورق مقوى او ظرف وافوميتر .. اعمل مستطيل طويل بالقلم الرصاص وظلله؛ القلم الرصاص جواه عامود من الكربون اللى بنكتب بيه على الورق ودا موصل للكهرباء.

ثبت دبوس فى بداية المستطيل .. وغير مكان الدبوس التاني وقيس المقاومة بينهم هتكتشف انه بتتغير نتيجة تغير طول المقاومة (الكربون).





المقاومة الضوئية

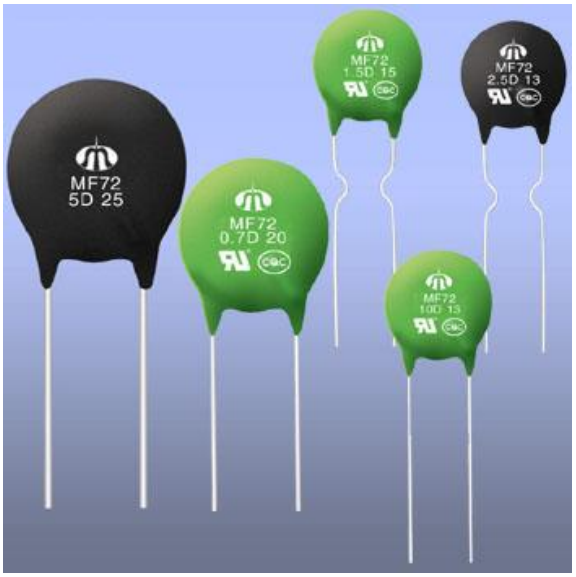


عمرك سألت نفسك ازاى اعمدة الانارة فى الشارع بتنور لوحدها بالليل و تطفى لوحدها بالنهار ؟

الاجابة : ان فيه دايرة كهربية فى كل عامود فيها عنصر الكتروني حساس للضوء وهو المقاومة الضوئية .. قيمة المقاومة الضوئية بتكون عالية جدا لو مفيش ضوء ساقط عليها وبمجرد ما تسقط عليها ضوء قيمتها بتنخفض جدا جدا.

ملحوظة : كتير من اعمدة الانارة بتشتغل بالنهار وبالليل ودا مش بيكون عيب فى الدايرة الكهربية؛ كل الحكاية ان فيه تراب كتير اتجمع فوق المقاومة الضوئية فمبقاش يسمح للضوء انه يوصل لسطح المقاومة وبالتالى المقاومة طول الوقت حاسة ان الدنيا ليل !!

المقاومة الحرارية (الثيرمستور)



النوع دا من المقاومات بيتغير بتغير درجة الحرارة و دا نفسه اللى موجود فى الموبايل اللى بيخليه يفصل لو درجة حرارته ارتفعت؛ وموجود فى الثيرموتيتر الديجيتال اللى بنقيس بيه درجة حرارتنا؛ وبيحس بدرجة حرارة موتور العربية و درجة حرارة السخان ودرجة حرارة الاوضة لما تشغل التكييف .. إلخ.

ممكن كمان تعمل دايرة حماية بسيطة باستخدام المقاومة الحرارية ودا اللى هنتعلمه فى الفصول اللى بعد كدا؛ مثلا ممكن تعمل دايرة كهربية لو حست ان درجة حرارة الغرفة زادت عن ٥٠ درجة تعمل انذار ان فيه حريق!!

ازاى نعرف قيمة المقاومة

المقاومات الثابتة او المتغيرة التقليدية اما بيكون مكتوب عليها قيمتها بشكل مباشر او بنقدر نعرفها من خلال كود الالوان بالنسبة للمقاومات السلكية والكربونية.

لكن قبل ما نتعلم ازاى نعرف قيمة المقاومة من خلال الالوان اللى عليها محتاجين نعرف معني بعض المصطلحات اللى بنستخدمها فى القيم زى الكيلو والميجا وغيرها.. تابع الجدول التالى وهنطبق كلامنا علي المتر كوحدة قياس المسافة بما انه اكتر حاجة معروفة للجميع ..

المصطلح	القيمة	الرمز	التطبيق على المتر
نانو	جزء من مليار	n	1نانو متر = 0.000,000,001متر
مايكرو	جزء من مليون	µ	١ مايكرو متر = 0.000,001متر
ملى	جزء من ألف	m	١ ملي متر (مم) = 0.001متر
كيلو	مضروب × ألف	K	١ كيلو متر (كم) = ١٠٠٠ متر
ميجا	مضروف × مليون	M	١ ميجا متر = 1,000,000متر
جيجا	مضروب × مليار	G	١ جيجا متر = 1,000,000,000متر

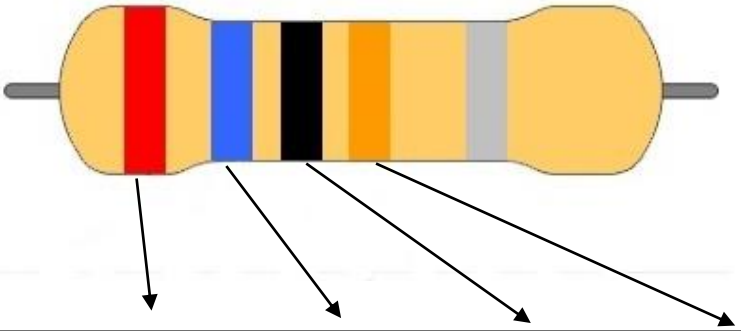
أحمد أبو الفتوح

نشوف بقى كود الالوان وازاى بنقدر نعرف منه قيمة المقاومة

المقاومات الكربونية بيكون عليها مجموعة من الالوان بنقدر نعرف منهم قيمتها زى اللى فى الصورة.

خطوات معرفة قيمة المقاومة من خلال كود الالوان:-

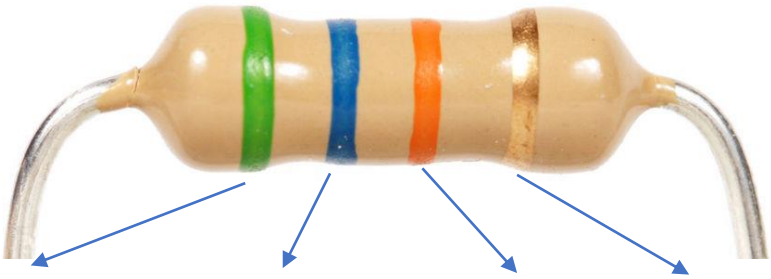
١- امسك المقاومة بالوضع اللى فى الصورة اللى تحت بحيث الأربع ألوان اللى جنب بعض يكونوا شمال واللون الفضى او الذهبي يكون يمين.
٢- اللون الفضى معناه ان سماحية المقاومة ١٠٪ يعني لو هي ١٠ اوم فهي ممكن تكون فيها خطأ وقيمتها الحقيقية بين ٩ اوم و ١١ اوم.
٣- اللون الذهبي معناه ان سماحية المقاومة ٥٪ يعني لو هي ١٠ اوم فهي ممكن يكون فيها خطأ وقيمتها الحقيقية بين ٩.٥ اوم و ١٠.٥ اوم.
٤- قيمة المقاومة بتتحدد بأول ألوان لو كان عددها ٣ او ٤ .
٥- اول لونين (فى حال ان عدد الالوان ٣) او تلاتة (فى حال ان عدد الالوان ٤) بنحط قيمتهم جنب بعض والرقم اللى هيطلعلنا نضربه في قيمة اللون الاخير (معامل الضرب).



اللون	الحلقة الاولى	الحلقة الثانية	الحلقة الثالثة (لو موجودة)	معامل الضرب
أسود	٠	٠	٠	Ω١
بني	١	١	١	Ω١٠
أحمر	٢	٢	٢	Ω١٠٠
برتقالي	٣	٣	٣	1KΩ
أصفر	٤	٤	٤	١٠KΩ
أخضر	٥	٥	٥	١٠٠KΩ
أزرق	٦	٦	٦	١MΩ
بنفسجي	٧	٧	٧	١٠MΩ
رمادي	٨	٨	٨	١٠٠MΩ
أبيض	٩	٩	٩	١GΩ

مثال :-

اقرأ قيمة المقاومة دى

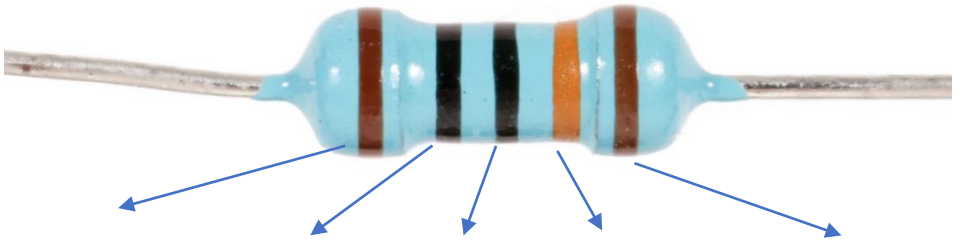


الحلقة الرابعة	الحلقة الثالثة	الحلقة الثانية	الحلقة الاولى
ذهبي	برتقالي	ازرق	أخضر
سماحية ٥٪	10KΩ	٦	٥

الاجابة = ١٠ KΩ × ٥٦ = 560 KΩ

مثال :-

اقرأ قيمة المقاومة دى



الحلقة الخامسة	الحلقة الرابعة	الحلقة الثالثة	الحلقة الثانية	الحلقة الاولى
بني	برتقالي	اسود	اسود	بني
سماحية ١٪	10KΩ	٠	٠	١

الاجابة = ١٠ KΩ × ١٠٠ = 1 MΩ

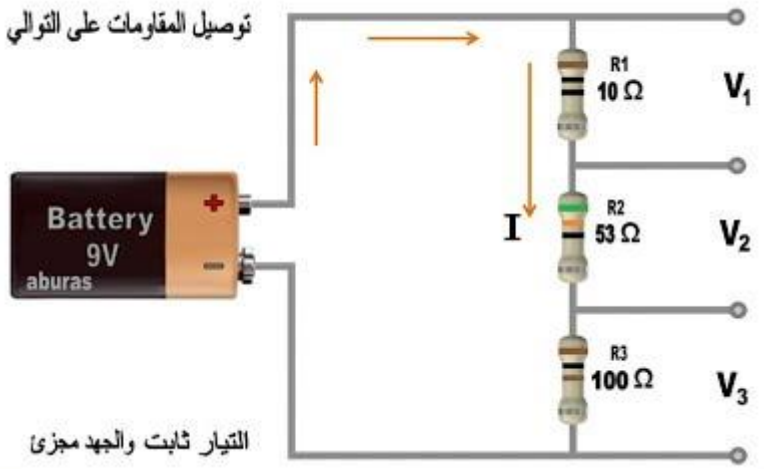
طرق توصيل المقاومات فى الدائرة

ممكن نوصل المقاومات فى الدايرة بنوصلها بطريقتين :

- توصيل توالي.
- توصيل توازي.

توصيل المقاومات على التوالي

بنقول ان المقاومات متوصلة على التوالى لو كل مقاومة متوصلة بعد التانية زي الصورة . وبتكون القيمة الاجمالية للمقاومات عبارة عن حاصل جمعهم؛ ودا معناه انك تقدر تحصل على مقاومة ٢٠ كيلو اون مثلا بتوصيل مقاومتين ١٠ اوم على التوالى.



وفى الحالة دى المقاومة الاجمالية بيتم حسابها من خلال القانون التالي

$$R = R1+R2+R3$$

مثال :

احسب قيمة المقاومة الكلية للدائرة السابقة

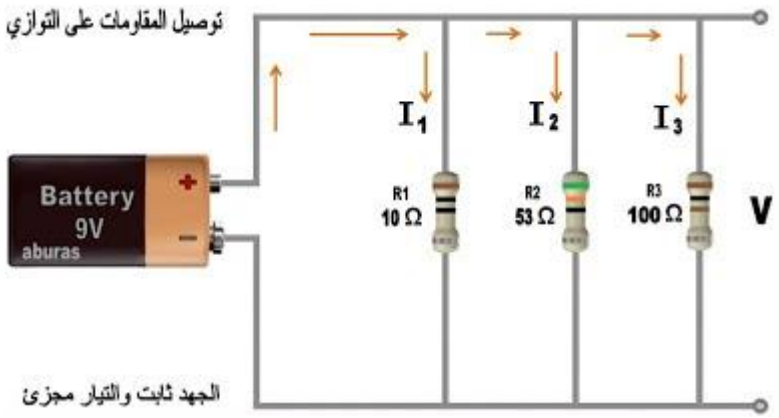
الإجابة

$$R = R1+R2+R3$$

$$R = 10+53+100 = 163\ \Omega$$

توصيل المقاومات على التوازي

بنقول ان المقاومات متوصلة على التوازى لو كان طرفين كل مقاومة متصل بطرفين المقاومات التانية زى ما فى الصورة.



وفى الحالة دى المقاومة الاجمالية بيتم حسابها من خلال القانون التالي

$$\frac{1}{Rt} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \dots.$$

المكثفات

المكثف عبارة عن عنصر الكتروني مهمته تخزين الطاقة الكهربية وتفريغها فى الوقت المناسب؛ لكن مقدار تخزينه للطاقة محدود جدا بالاضافة الى انه بيتم شحنه وتفريغه فى وقت صغير جدا بعكس البطاريات .

المكثف بيتكون من شريحتين من مادة موصلة بينهم شريحة من مادة عازلة .. ممكن تكون ورق او سيراميك او حتى هواء .. وغيرها من المواد .. وبنقدر نقيس سعة المكثف عن طريق وحدة الفاراد) على اسم العالم اللى اخترع المكثف فاراداي) .

أنواع المكثفات

المكثفات زى المقاومات منها مكثفات ثابتة ومكثفات متغيرة .

المكثفات المتغيرة :

ودي بنقدر نغير سعة تخزينها وفق الحاجة بشكل يدوي؛ بتكون شبيهة بالمقاومة المتغيرة لحد كبير. وهى نفسها اللى موجودة فى الراديو بتاع زمان .. البكرة اللى كنا بنلففها علشان نغير المحطة .. لان المكثف جزء اساسي من دايرة الرنين المسئولة عن تحديد تردد القناة اللى هيستقبلها الراديو.

المكثفات الثابتة:

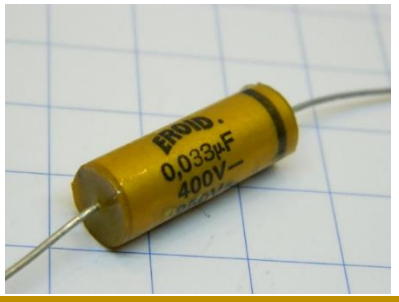
ودي قيمتها مبتتغيرش ومنها انواع كتير بتختلف باختلاف المادة العازلة اللى بين الشريحتين الموصلتين ومنها :

١- المكثفات الورقية : وفى النوع دا بتكون المادة العازلة عبارة عن ورق بمواصفات معينة.

٢- المكثفات السيراميكية : وهنا بتكون المادة العازلة عبارة عن مادة سيراميكية (خزفية).

٣- المكثفات الكيميائية : ودي مختلفة عن كل انواع المكثفات التانية فى ان اطرافها ليها قطبية .. رجل موجبة ورجل سالبة .. ولو تم توصيل المكثف الكيميائى بشكل خاطىء ممكن ينفجر !

المكثف المتغير



المكثف الورقي

المكثف السيراميكي

المكثف الكيميائي

قراءة قيم المكثفات

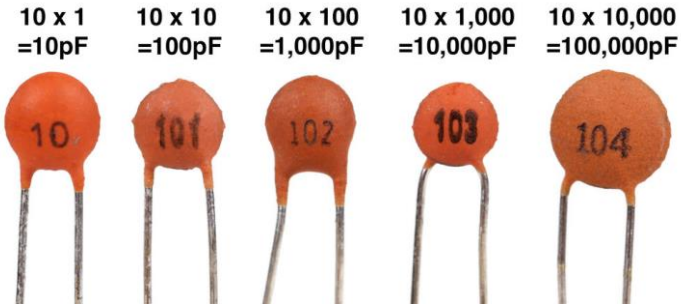
المكثف الكيميائي

بيكون مكتوب عليه ٤ معلومات:

- سعة المكثف : مكتوب ١٠٠٠٠ µF
- اقصى جهد تشغيل : ٢٥ فولت
- اقصى درجة حرارة مسموح بها : ١٠٥ مئوية
- الطرف السالب : بيشاور عليه الشريط الرمادي اللى مكتوب فيه - وكمان بيكون الطرف الاقصر.

المكثف السيراميكي

بيكون مكتوب عليه رقمين او تلات .. لو رقمين فبيكون دا قيمته المباشرة بوحدة البيكو فاراد (البيكو جزء من الالف من المايكرو) . ولو ٣ ارقام فالرقم التالت بيكون عدد الاصفار اللى بتزودها لأول رقمين.



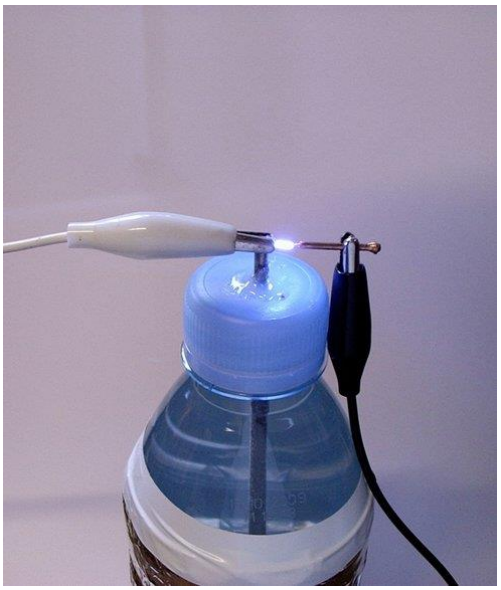
تجربة (٤-٣)

اصنع مكثف بنفسك

هات ازازة مية فاضية املاها مية مدوب فيها ٣ معالق ملح كبيرة وكيسين بيكنج باودر او تضيف نص الازازة خل .. غلفها بورق فويل من برا و غطي الفويل بشريط لزق عازل (شيكارتون).

اخرم الغطا و حط فيه مسمار طول يوصل للمية .. وصل سلك بالمسمار و سلك بورقة الفويل .. كدا بقى عندك مكثف .. هات بطارية وصلها بالطرفين وافصلها .. قرب الطرفين ببعض هيحصل تفريغ كهربي وتتولد شرارة شبه البرق وممكن تقيس سعة المكثف بالافوميتر.

UNI-T
UT50A
1.842
nF
Auto Display Backlight
HOLD



الموحد (الدايود)

لما اتكلما عن توصيلية المواد للتيار الكهربي قولنا ان فيه مواد موصلة ومواد عازلة و مواد شبه موصلة؛ المواد شبه الموصلة بيتم تصنيع عناصر الكترونية خاصة منها زى الموحد و الترانزستور و الاى سيهات و البروسيسور بتاع الكمبيوتر والموبايل.

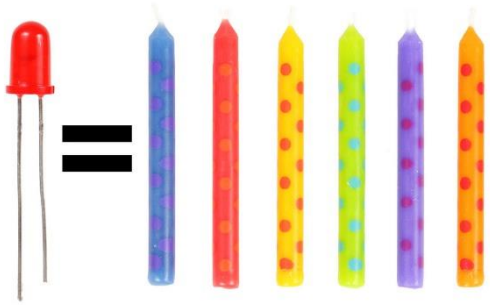
فكرة الدايود انه بيكون عنصر الكتروني بيسمح بمرور التيار فيه لو متوصل بشكل صحيح وبيمنع مرور التيار الكهربي لو متوصل بشكل عكسي؛ بيكون له طرفين طرف بنسميه (أنود) وطرف اسمه (كاثود) .. علشان الدايود يمرر تيار كهربي محتاجين نوصل الأنود بالقطب الموجب والكاثود بالقطب السالب للدائرة.

بنقدر نفرق بين الطرف الانود والطرف الكاثود فى الموحد عن طريق الخط الفضى المرسوم عليه؛ ودا عادة بيكون ناحية الطرف الكاثود.

الموحد فيه منه انواع كتير اشهرها الموحدات الضوئية ودي اللى هنتعرف عليها فى الفقرة الجاية.

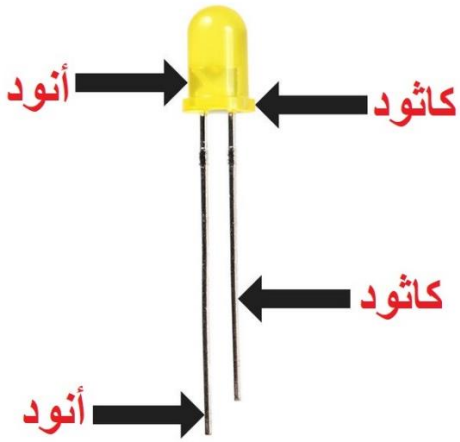
الموحد الضوئي (الليد)

ودا نوع من انواع الموحدات بيوصل التيار الكهربي لو متوصل بشكل مظبوط وبيمنع التيار من المرور لو متوصل بشكل عكسي؛ لكن بيميزه انه لما بيتوصل بشكل مظبوط بينور .. وبيكون شبه اللمبة الصغيرة ..



كمان بيتميز ان شدة اضاءته مرتفعة جدا لدرجة ان شدة اضاءة ليد صغير بتكون اعلى من شدة اضاءة ٦ شمعات مشتعلة !! ودا السبب اللى بيخلينا نستخدمه فى لمبات الليد اللى بتتكون من مجموعة من الليدات الصغيرة دى وبتكون شدة اضائتها عالية واستهلاكها للطاقة صغير جدا جدا .

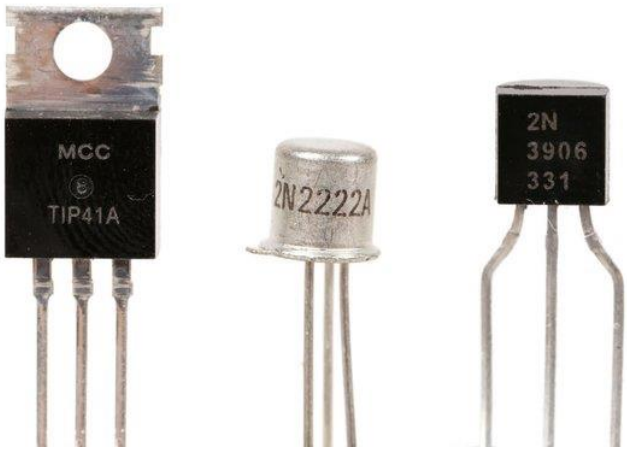
بنقدر نعرف الطرف الانود فى الليد من خلال طوله .. بيكون أطول من الطرف الكاثود .. ولو كان الليد بتاعك شفاك وتقدر تشوف التكوين الداخلى هتلاقى ان الطرف الانود هو الطرف الرفيع والطرف الكاثود هو الطرف العريض.



الليد فيه اشكال كتير جدا وألوان

كتير .. ابيض واصفر واحمر و ازرق واخضر .. وفيه نوع بتقدر تحصل منه على اى لون بالتحكم فى شدة الالوان الرئيسية (الاحمر – الاخضر – الازرق) ودا اللى بتتعمل منه شاشات العرض الكبيرة.

الترانزستور



الترانزستور عنصر الكتروني مصنوع من المواد شبه الموصلة ويعتبر ٢ موحد موصلين ببعض بطريقة عكسية؛ بنقدر نستخدم الترانزستور فى حاجات كتير اهمها انه مفتاح الكتروني ومكبر اشارة .

ممكن نقول ان الترانزستور شبه الموحد العادى .. مبيسمحش بمرور التيار الا فى اتجاه واحد؛ لكن بيكون له طرف اضافى اسمه (القاعدة) شرط اساسي علشان الترانزستور يمرر تيار كهربي اننا نوصل جهد كهربي عليها.

اطراف الترانزستور ٣ :-

١- المجمع
٢- القاعدة
٣- الباعث

لما بنوصل جهد كهربي للقاعدة و نوصل المجمع بالقطب الموجب والباعث بالقطب السالب بيشتغل الترانزستور ويسمح بمرور التيار بين المجمع والباعث.

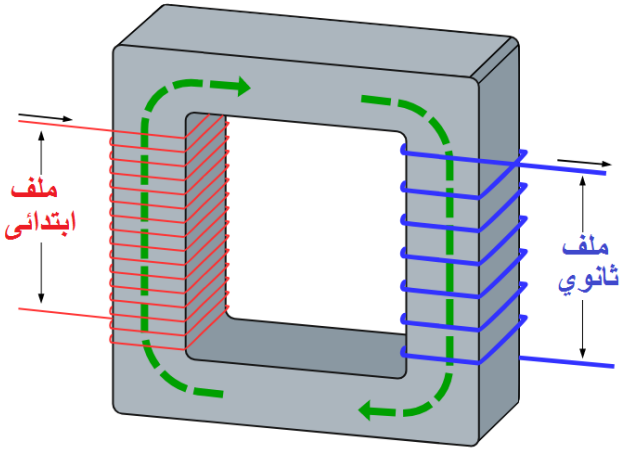
ملحوظة : الترانزستور هو العنصر الاساسي فى كل الاجهزة الحديثة واللى مقدرناش نصنع الكمبيوتر قبل اختراعه؛ كل الكمبيوترات والموبايلات و التليفزيونات والراديو وحتي الآلات الحاسبة فى العالم بتعتمد على الترانزستور بشكل اساسي.

المحول (الترانس – الترانسفورمر)

لما اتكلمنا عن المغناطيسية اتعلمنا نعمل مغناطيس و اتعلمنا نولد تيار كهربي بواسطة المغناطيس. هى دى بالظبط فكرة المحول .. بيكون عندنا ملفين من الاسلاك الملف الاول بنوصله بالتيار الكهربي فيعمل مجال كهرومغناطيسي حواليه؛ والملف التاني لما بيقطع المجال الكهرومغناطيسي للملف الاول بيحوله لتيار كهربي.

المحولات عناصر اساسية فى شبكات نقل الكهرباء والاجهزة الالكترونية البسيطة والمعقدة؛ يعني مثلا شاحن موبايلك عبارة عن محول صغير وبعده دائرة الكترونية بسيطة؛ كمان لما اتكلمنا فى اول فصل عن ت وليد ونقل الكهرباء عرفنا ان المحولات اساسية لنقل الكهرباء من محطات التوليد للبيت.

تركيب المحول



١- **ملف ابتدائى** : ملف بعدد لفات معين من الاسلاك وبيكون متصل مباشرة بمصدر التيار الكهربي المغذى للدائرة.

٢- **ملف ثانوي** : ملف بعدد لفات معين من الاسلاك وبيكون متصل بالحمل.

٣- **قلب** : الجزء اللى بيتلف عليه الملفين ودا ممكن يكون مصنوع من الحديد او السيراميك او غيرها من المواد.

٤- عوازل : مواد عازلة بتغطي الاسلاك لحماية المستخدم من صدمة التيار الكهربي و كمان بتمنع الملفات انها تلمس بعضها.

فيه انواع كتير من المحولات لكن اهمها :

١- محولات رافعة : ودى بترفع الجهد وتخفض التيار.

٢- محولات خافضة : ودى بتخفض الجهد و ترفع التيار.

علشان نقدر نحدد نوع المحول بنستخدم القانون دا

$$\frac{\text{عدد لفات الملف الثانوي}}{\text{عدد لفات الملف الابتدائى}} = \frac{\text{جهد الخرج}}{\text{جهد الدخل}} = \frac{\text{تيار الدخل}}{\text{تيار الخرج}}$$

مثال :-

محول كهربي عدد لفات الملف الابتدائى ١٠٠ لفة وعدد لفات الملف الثانوي ١٠ لفات يتم تغذيته بتيار ١٠ امبير بجهد ٢٢٠ فولت؛ احسب جهد الخرج واقصى تيار للخرج وحدد نوعه (خافض ولا رافع)..

الحل

$$\frac{\text{عدد لفات الملف الثانوي}}{\text{عدد لفات الملف الابتدائى}} = \frac{\text{جهد الخرج}}{\text{جهد الدخل}} = \frac{\text{تيار الدخل}}{\text{تيار الخرج}}$$

$$\frac{10}{\text{تيار الخرج}} = \frac{\text{جهد الخرج}}{220} = \frac{10}{100}$$

جهد الخرج = ٢٢ فولت

تيار الخرج = ١٠٠ امبير

نوع المحول : محول خافض (لانه خفض جهد الدخل من ٢٢٠ لـ ٢٢ فولت)

اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

الدين له هدفين أساسيين

١- تحقيق التوحيد الخالص لله سبحانه وتعالى..

٢- اصلاح شؤون العباد وخلاف الله فى أرضه..

فى المجمل الدين عايزك تبقى انسان متكامل .. انسان مميز .. انسان تقدر تصنع فرق و تحقق نجاحات لنفسك و عيلتك وبلدك ودينك ..

فالى بيعتبروا الدين مجرد صلاة وصيام و زكاة وصدقة و اخلاق .. هم مجرد دراويش..

واللى بيعتبروا الدين انك تجتهد فى شغلك و تزود علمك و تتابع الجديد من غير الشعائر .. هم مجرد ماديين مفرطين.

مطلوب منك انك تجتهد فى الشعائر وفى نفس الوقت تشتغل على نفسك فى العلوم الدنيوية و تتقن عملك وتطور من نفسك.

الفصل الخامس

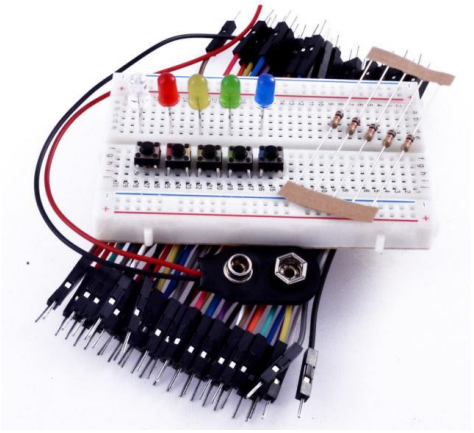
خطواتك الاولى فى الدوائر الالكترونية

الفصل الخامس : البداية مع الدوائر الالكترونية

فى الفصل دا هنتعلم نعمل بنفسنا دوائر الكترونية مختلفة متدرجة فى التعقيد بحيث فى نهاية الفصل نبقى قادرين اننا نعمل اى دايرة الكترونية مهما كان تعقيدها.

عايزك تطمن .. كل الدوائر الالكترونية الموجودة فى الفصل دا آمنة تماما.

اول حاجة محتاجين نتعلمها فى رحلتنا لتنفيذ الدوائر الالكترونية هى اننا نفهم لوحة التجارب (البريد بورد) وازاى نقدر نستخدمها لبناء اى دائرة.

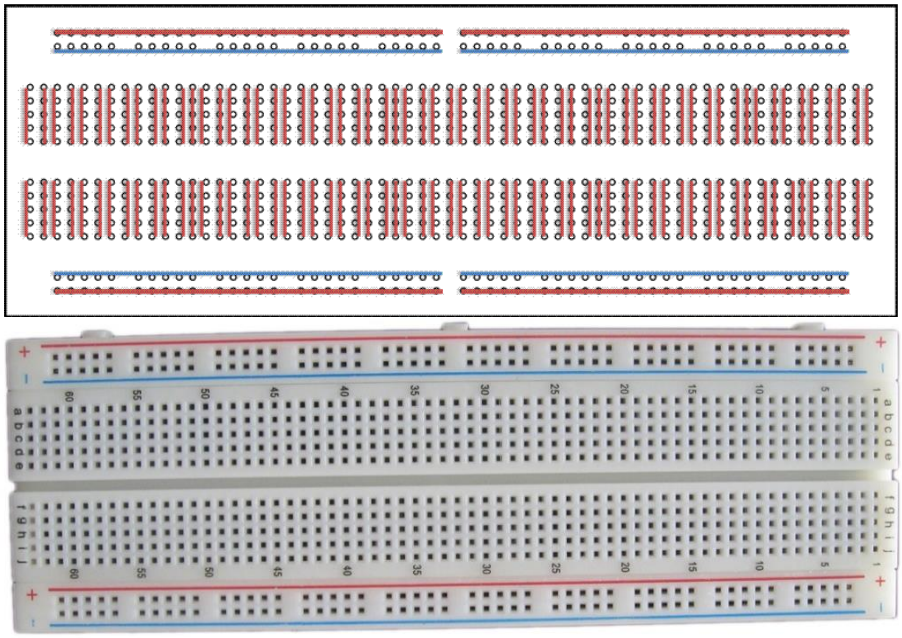


لوحة التجارب (البريد بورد)

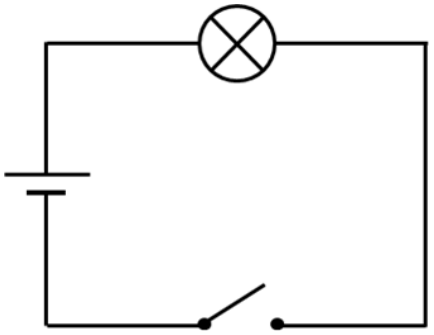
لوحة التجارب عبارة عن لوحة مصنوعة خصيصا علشان تساعدك فى تنفيذ الدوائر الالكترونية بدون ما تحتاج تلحم مكوناته وتتعب فى تصنيعها؛ وكمان لو عملت خطأ فى الدايرة هيكون سهل عليك جدا انك تصلحه .. طب بتشتغل ازاى ؟! تعالى نشوف مع بعض ..

لوحة التجارب بتتكون من ثقوب كتير جدا بنوصل بيها اطراف المكونات الالكترونية (مقاومة .. مكثف .. ليد .. إلخ) .. الثقوب دى من جوة بتبقى عبارة عن مجموعات متصلة ببعضها زى ما واضح فى الصورة .. كل خط بيوضح النقط اللى متصلة ببعضها ..

يعني مثلا اول خط فوق خالص (باللون الاحمر) هتلاقيه متصل من يمين اللوحة لشمالها .. ومكتوب جنبه (+) وتحته خط (أزرق) تاني بيمر بصف الثقوب اللى تحته ومكتوب جنبه (-) .. دا معناه اننا لو وصلنا طرفين البطارية .. القطب الموجب بثقب من الخط اللى فوق خالص .. هتبقى كل الثقوب اللى على الخط دا واصلة بالقطب الموجب ونقدر نوصل بيها مكونات تانية .. ولو وصلنا القطب السالب من البطارية بثقب من الخط التاني هتبقى كل النقط اللى على الخط التاني متصلة بالقطب السالب بالبطارية.



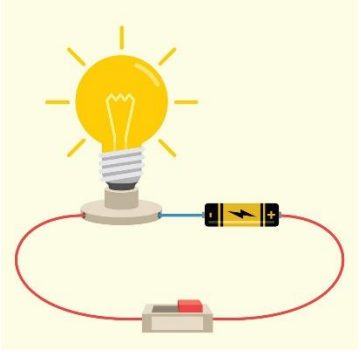
تجربة (٥-١)



نفذ الدايرة دى على لوحة التجارب

اتعرفنا قبل كدا على رموز العناصر دى .. الرمز دا معناه

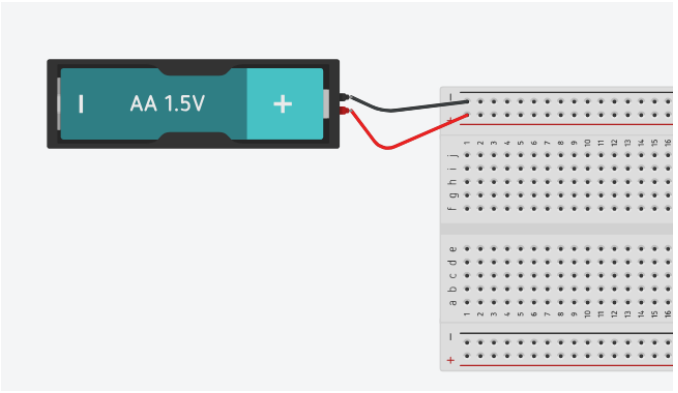
مفتاح .. والرمز دا معناه بطارية و الرمز الاخير هو رمز اللمبة ..



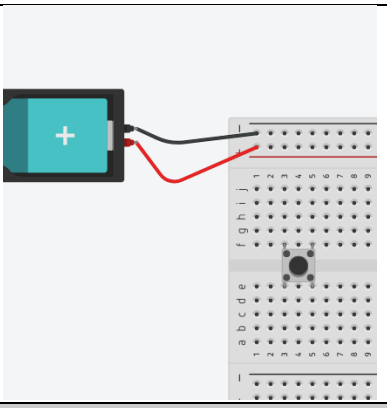
شكل الدايرة لو وصلناها بشكل مباشر هيكون كدا

يلا نوصلها بلوحة التجارب

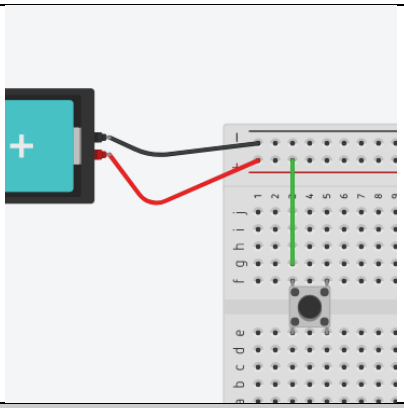
الخطوة الاولى : هنوصل البطارية بأطراف التغذية



الخطوة التانية : هنوصل المفتاح بالشكل اللى فى الصورة و نوصل احد اطرافه بخط التغذية الموجب.

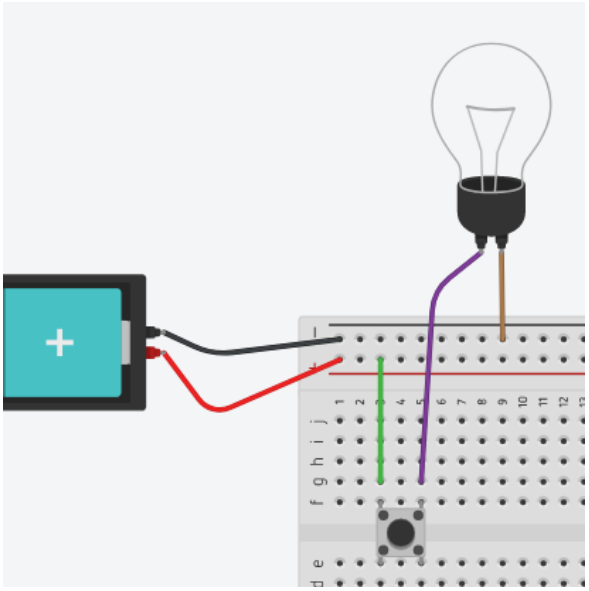


تركيب المفتاح

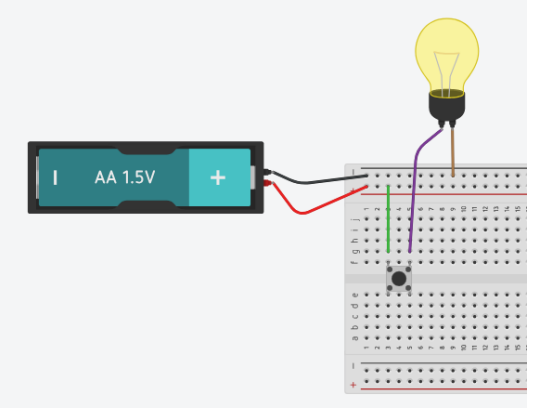


توصيل طرف بخط التغذية

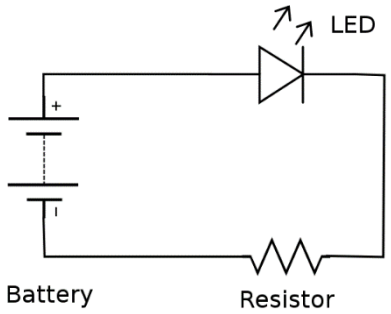
الخطـــوة التالتـــة : هنوصـــل طرفين اللمبة .. واحـد بـالطرف التـــاني للمفتـــاح .. و واحـــد بالطرف التاني لخطوط التغذية (السالب).



الخطـــوة الرابعـــة : هنـــدوس علـــى المفتـــــاح .. هـــــنلاحظ ان اللمبـــــة هتشتغل!!



وبكدا نكون عملنا اول دايرة لينا باستخدام لوحة التجارب .. تعالى نجرب مع بعض نعمل دايرة اعقد شوية ..



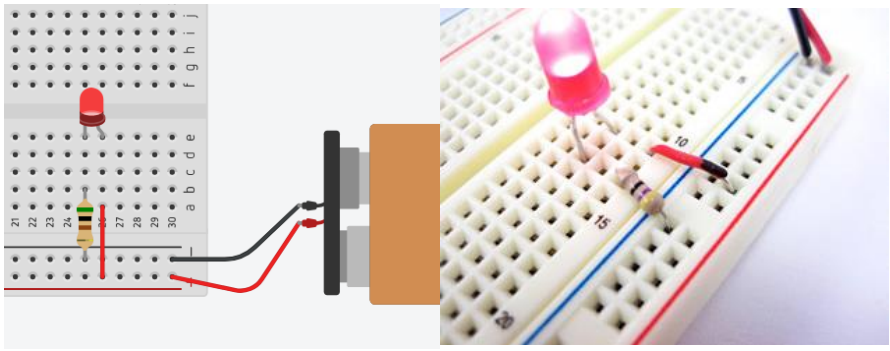
تجربة (٥-٢)

يلا ننفذ الدايرة دى

المكونات المطلوبة

م	البند	العدد
١	ليد	١
٢	بطارية ٩ فولت	١
٣	مقاومة ٥٠٠ اوم	1
٤	أسلاك توصيل	١
٥	لوحة تجارب	١

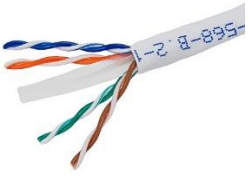
التوصيلة هتكون بالشكل دا



ملحوظة : متنساش ان الليد علشان ينور لازم يكون متوصل بشكل مظبوط .. الانود بيكون واصل بالقطب الموجب والكاثود بالقطب السالب .. بعد ما تشغل الدايرة والليد ينور معاك حاول تقلبه وتشوف النتيجة .. هتلاقيه مبينورش .. ولو سبته شوية على الوضع دا هيتحرق (هيبوظ بدون نار) ..

أسلاك التوصيل

فيه انواع كتير لأسلاك التوصيل .. منها اللى بييجي فى شكل مجموعة اسلاك طولها مختلف فى علبة بلاستيك .. منها اللى بييجي فى صور اسلاك منفصلة فى نهايتها دبابيس لسهولة التثبيت فى فتحات لوحة الاختبار ومنها اللى بنعمله بشكل يدوي بإننا بنقصه من اى سلك رفيع بالطول اللى احنا عايزينه ونستخدمه مباشرة.. وفى الحالة دى انصحك انك تستخدم أسلاك كابل الشبكة المنزلية (سلك النت) او اللى بنسميه CAT5 ..



علبة توصيلات جاهزة	جامبر توصيل	CAT5

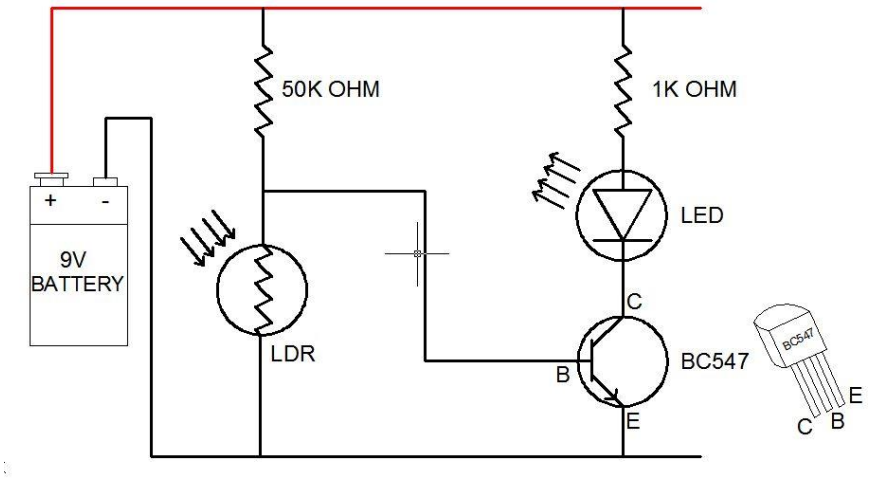
دائرة التحكم فى الاضاءة اوتوماتيكيا

الدايرة دى فيها ليد بيتم التحكم في اضاءته بشكل اوتوماتيكي من خلال المقاومة الضوئية LDR اللى بتحس بالضوء وبتتغير قيمتها بتغيير شدة الضوء الواقع عليها .. هى نفسها فكرة الدايرة اللى بتتركب فى اعمدة الانارة فى الشوارع وبتخلى اضاءة الشوارع تشتغل بالليل وتطفى بالنهار لوحدها.

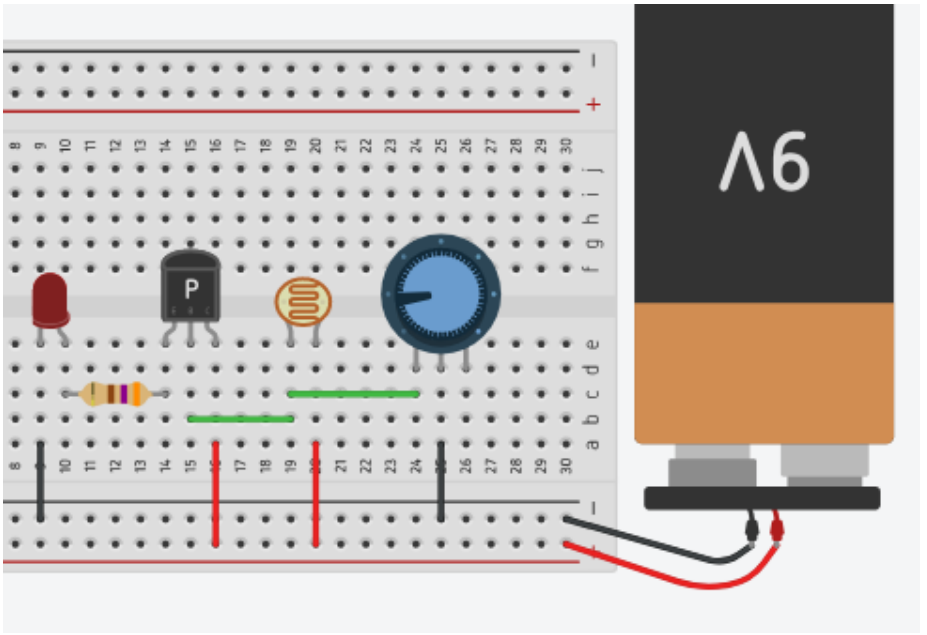
الادوات المطلوبة

م	البند	العدد
١	مقاومة ٤٧٠ اوم	١
٢	مقاومة متغيرة ١٠٠ كيلو اوم	١
٣	مقاومة ضوئية	1
٤	ترانزستو BC577	1
٥	ليد	1
٦	بطارية	١
٧	لوحة تجارب	١
٨	أسلاك توصيل	١

مخطط الدائرة



الدايرة بعد التوصيل على لوحة التجارب

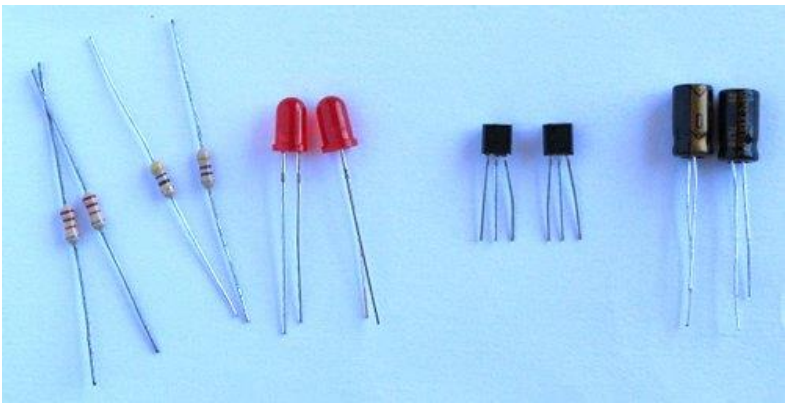


دائرة ضوء سيارة الشرطة

الدايرة دي فيها ٢ ليد بينوروا بالتناوب فيما بينهم زى سارينة عربية الشرطة والاسعاف بالظبط .

الادوات المطلوبة

م	البند	العدد
١	مقاومة ٢٢ كيلو اوم	٢
٢	مقاومة ٤٧٠ اوم	٢
٣	مكثف كيميائي ١٠٠ مايكرو فاراد	٢
٤	ترانزستو PN2222	٢
٥	ليد	٢
٦	بطارية	١
٧	لوحة تجارب	١
٨	أسلاك توصيل	١

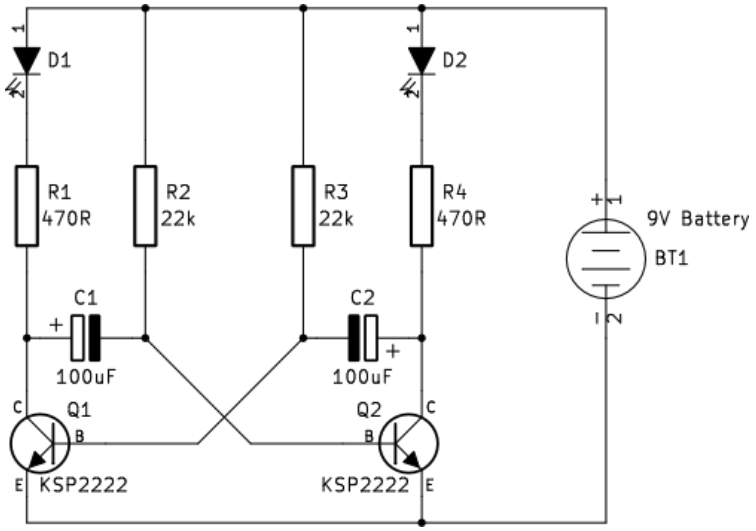


بالنسبة للترانزستور فقولنا قبل كدا انه له ٣ اطراف .. مجمع وقاعدة ومشع .. علشان تعرف ترتيب اطراف اى ترانزستور ما عليك الا انك تكتب اسمه فى جوجل وتبص على الصور .. ودى صورة بتوضح اطراف الترانزستور اللى هنستخدمه فى الدايرة دى .

PN2222

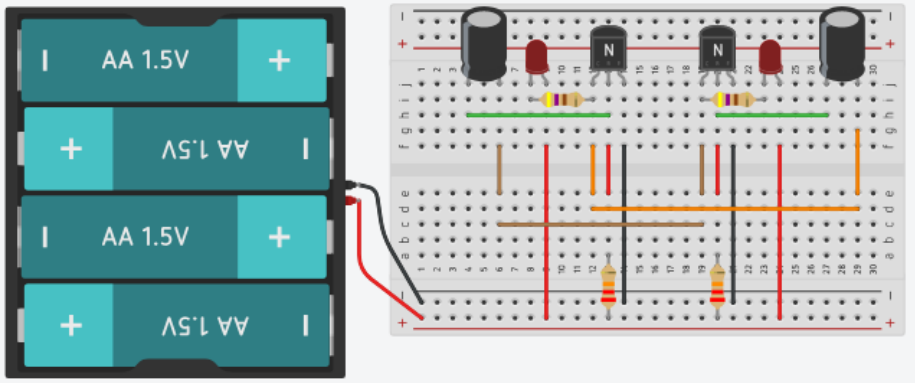
1. المشع
2. القاعدة
3. المجمع

مخطط الدائرة



قبل التوصيل محتاج افكرك اننا عندنا عناصر مش مهم ترتيب اطرافها زى المقاومة .. وعناصر لازم نوصلها بشكل صحيح ومنبدلش موضع اطرافها زى الليد والبطارية والترانزستور .. والمكثف الكيميائي .

نبدأ توصيل الدائرة على لوحة التجارب



اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

فى الاسلام مفيش رجل دين و رجل عادي ..

كلنا امام الله سواسية .. لينا نفس الحقوق وعلينا نفس الواجبات ..

كلنا على مسافة متساوية من الله .. واحنا بأعمالنا اللى بنقرب او نبعد المسافة دى.

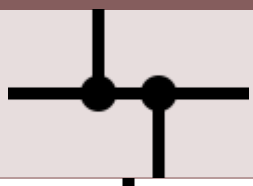
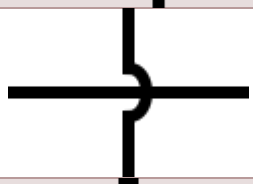
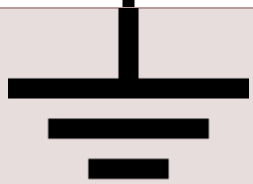
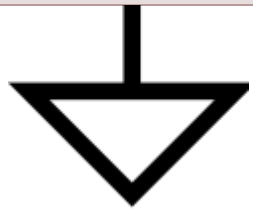
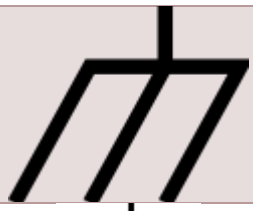
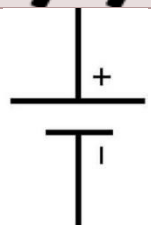
فى الاسلام مفيش وسيط بينك وبين ربنا .. عايز حاجة من ربنا ادعيه على طول .. عايز تتقرب من ربنا صلى وصوم واجتهد فى حياتك العملية وقوم بمسئولياتك تجاه نفسك و اسرتك و بلدك ودينك ..

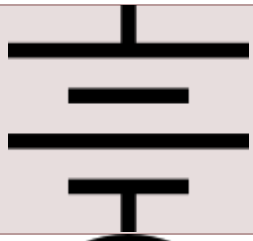
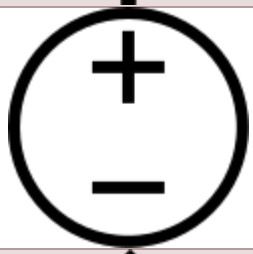
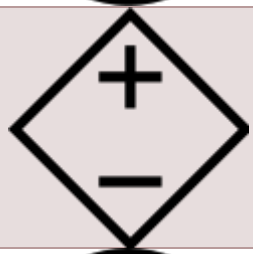
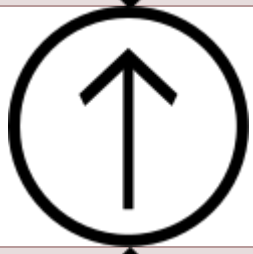
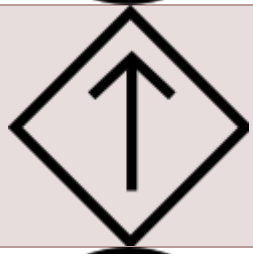
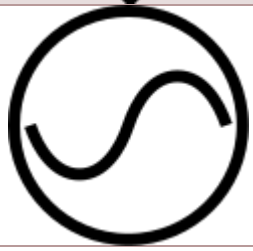
ومتنساش .. أقرب ما يكون العبد الى ربه وهو ساجد ..

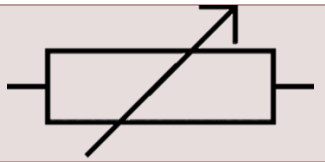
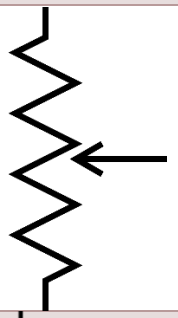
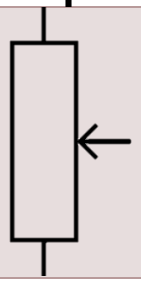
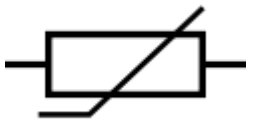
الفصل السادس

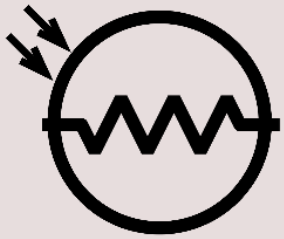
رموز العناصر الالكترونية

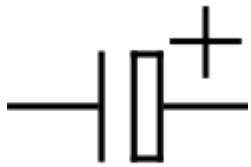
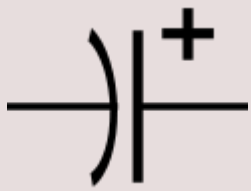
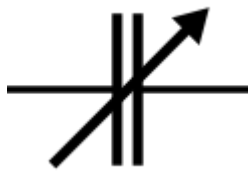
الفصل السادس : رموز العناصر الالكترونية

عناصر القدرة والتوصيل		
١	نقطة توصيل	
٢	كوبرى غير متصل	
٣	أرضي (٠ فولت)	
٤	أرضي منخفض الضوضاء	
٥	أرضي شاسيه	
٦	بطارية خلية واحدة	

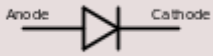
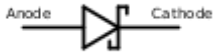
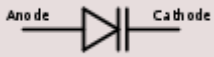
٧	بطارية متعددة الخلايا	
٨	مصدر جهد	
٩	مصدر جهد يتم التحكم به	
١٠	مصدر تيار	
١١	مصدر تيار يتم التحكم به	
١٢	مصدر جهد متردد	

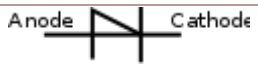
المقاومات		
١	مقاومة ثابتة ١	
٢	مقاومة ثابتة ٢	
٣	مقاومة متغيرة ١	
٤	مقاومة متغيرة ٢	
٥	مقاومة متغيرة ٣ اطراف ١	
٦	مقاومة متغيرة ٣ اطراف ٢	
٧	مقاومة حرارية	

٨	مقاومة ضوئية	

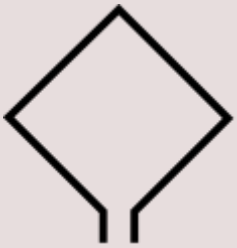
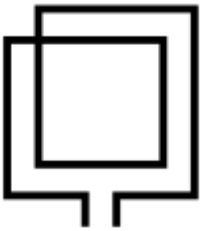
المكثفات والملفات		
١	مكثف عام	
٢	مكثف كيميائى (قطبي) ١	
	مكثف كيميائى (قطبي) ٢	
٣	مكثف متغير	

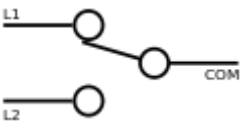
٤	مكثف متغير ٢	
٥	ملف قلب هوائى	
٦	ملف قلب مغناطيسي	
٧	ملف ذو عدة اطراف	

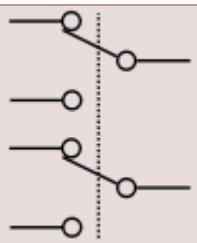
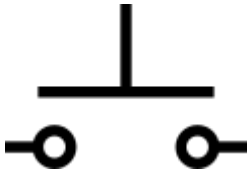
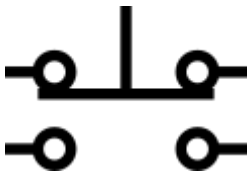
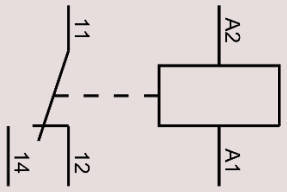
الموحدات		
١	موحد عام	
٢	موحد زينر	
٣	موحد نفقي	
٤	موحد سكوتي	
٥	موحد باعث للضوء (ليد)	
٦	موحد ضوئي	
٧	مكثف متبدل	

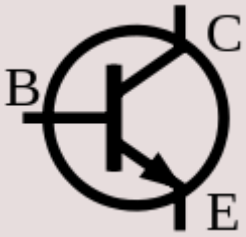
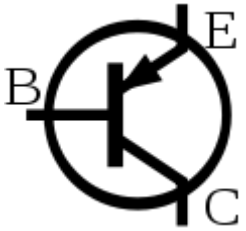
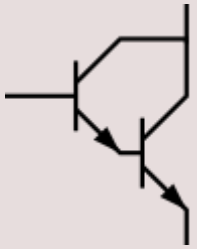
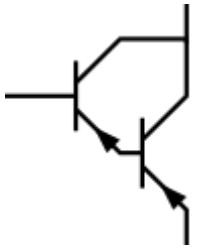
٨	موحد شوكلي	
٩	موحد سيليكون يتم التحكم به	
١٠	موحد مثبت للتيار	

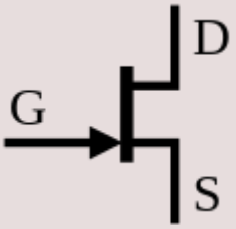
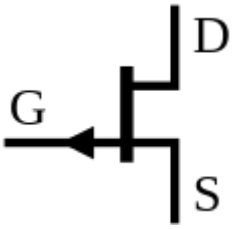
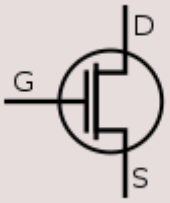
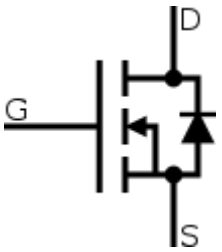
الهوائيات		
١	هوائى عام	
٢	هوائى ثنائى القطب	

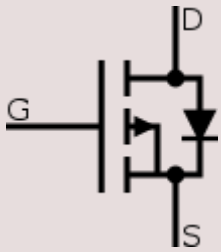
٣	هوائى ملف	
٤	هوائى ملف ٢	

المفاتيح		
١	مفتاح عام	
٢	مفتاح قلاب	
٣	مفتاح قلاب بطرفين	

		
٤	مفتـــاح سوســـتة (وضـــع مفتوح)	
٥	مفتـــاح سوســـتة (وضـــع مقفول)	
٦	مفتاح سوستة قلاب	
7	ريلاي	

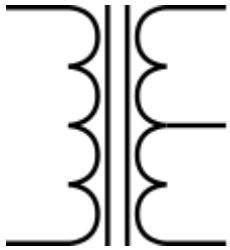
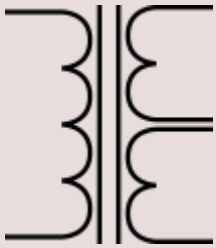
الترانزستورات		
١	ترانزستور NPN	
٢	ترانزستور PNP	
٣	ترانزستور دارلنجتون NPN المزدوج	
٤	ترانزستور دارلنجتون PNP المزدوج	

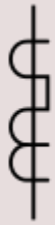
٥	جي فيت N	
٦	جي فيت P	
٧	موسفت عام	
٨	موسفت محسن نوع N	

٩	موسفت محسن نوع P	

اللمبات		
١	لمبة بيان ١	
٢	لمبة بيان ٢	
٣	لمبة بيان ٣	
٤	لمبة اضاءة	

٥	لمبة نيون	

المحولات		
١	محول عام	
٢	محول بنقطة منتصف	
٣	محول بملفين ثانويين	
٤	محول تيار	

٥	محول جهد	
٦	محول تيار شباك	
٧	محول تيار دفع	

اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

الصلاة هى اهم شعائر الدين على الاطلاق ..

المميز فيها انها عاملة زى الحبل المطاط اللى رابطك بالدين .. كل ما تبعد .. الصلاة بتشدك تاني .. علشان كدا بنقول عليها حصن المؤمن .. نقطة دفاع وجدار حماية ..

الصلاة كمان فيها ميزة استثنائية جدا .. انها آداة لجمع الكلمة ونبذ الفراق .. كلنا بنتجمع فى الصلوات .. خصوصا صلاة الجمعة و العيد .. بكل خلافاتنا واختلافاتنا ..

علشان كدا متستغربش لما النبي – صلى الله عليه واله وسلم – يقولنا : ((الصلاة عماد الدين)) ..

الفصل السابع

الحساسات

الفصل السابع : الحساسات

الحساسات هى اى حاجة بتحس باى كمية فيزيائية او بتحس بوجود اى مادة زى الحرارة والرطوبة و المطر و حساسات السرعة و الصوت ... إلخ.

الحساسات الكهربية نوعين :

١- حساسات ديجيتال (رقمية) : والنوع دا من الحساسات بيحس بحاجة معينة ويقولك ان كانت موجودة ولا لا .. زى الحساس اللى موجود فى باب التلاجة فى صورة زرار صغير .. بيعرفك ان كان باب التلاجة مفتوح او لا .. وعلى اساسه بيشغل ضوء التلاجة او يطفيه .. مبيقولش ان كان الباب مفتوح اوى او مفتوح نص نص .. يا مفتوح يا مقفول .

٢- حساسات أنالوج (تناظرية) : والنوع دا بيحس بقيم مختلفة من الحاجة اللى بيقيسها .. يعني مثلا حساسات الحرارة .. معظمها بيقولك درجة الحرارة كام .. ممكن ٣٠ ممكن ٤٠ ممكن ٥٠ .. حساسات الرطوبة اللى بتقيس كمية بخار الماء الموجود فى الهواء .. حساسات السرعة الموجودة فى العربية اللى بتقولك هى ماشية بسرعة كام كيلو متر فى الساعة.

فى الفصل دا هنتعرف على بعض العناصر الالكترونية المستخدمة فى دوائر الحساسات و هنصنع بنفسنا دوائر تحكم وانذار اوتوماتيكية باستخدام حساسات مختلفة او بدون اى عناصر جديدة.

الامثلة اللى هنعملها فى الفصل دا :-

١- مقياس مستوى الماء فى خزان.
٢- إنذار بارتفاع درجة الحرارة.
٣- مقياس شدة الحرارة.
٤- حساس اهتزاز.
٥- حساس لمس.
٦- دائرة كشف الكذب.

مقياس مستوى الماء فى خزان

الخزانات اساسية فى كتير من المصانع وحتى فى البيوت خاصة فى المناطق اللى المية بتقطع فيها كتير او فى الصحراء اللى بيحتاجوا يملوا فيها الخزان علشان يستهلكوا المية اللى فيه لفترة طويلة ويعيدوا ملئه مرة تانية لما يقرب يخلص.

كلمة خزان هى كلمة بتطلق على اى وعاء او هيكل كبير او صغير بنحتفظ جواه بسائل وبنستهلكه بالتدريج .. زى خزان البنزين فى العربية وخزانات المية اللى بتكون فوق اسطح العمارات .

فى التجربة دى هنعمل مقياس عبارة عن ٣ ليدات بيعرفوني المية فى الخزان واصلة لفين بالظبط (ربع الخزان – نص الخزان – تلت ارباع الخزان – الخزان ممتلىء بالكامل – الخزان فارغ).

ونقدر نستفيد من الدايرة دى لو حد بيحاول يملى خزان كبير جدا ومحتاج وقت طويل علشان يملاه على اخره ؛ ومحتاج كل شوية يطلع على السلم علشان يشوف المية بنفسه من فوق وصلت لحد فين .

المطلوب اننا نعمل دايرة .. الدايرة هتوضحلنا الخزان اتملى لحد فين .. ولما يتملى خالص يشغل انذار صوت.

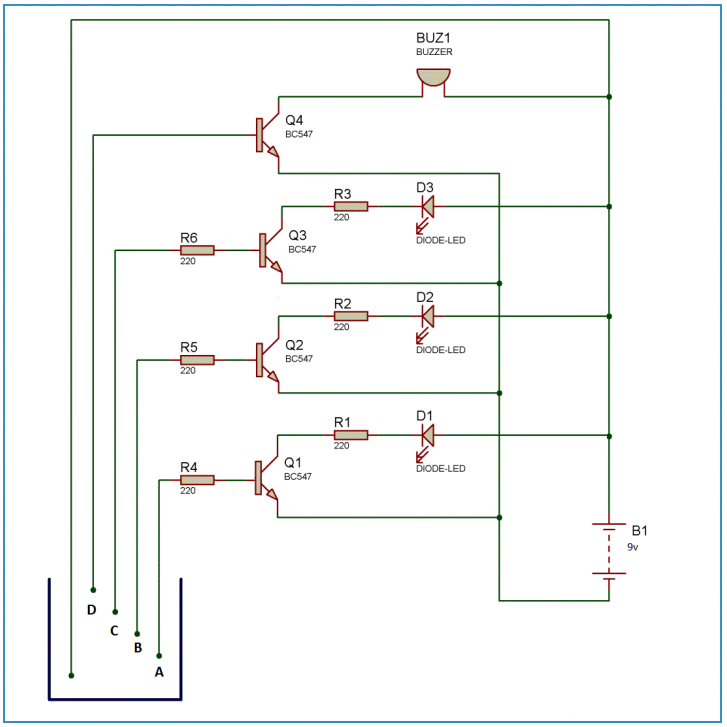
الأدوات المطلوبة :

م	البند	العدد
١	زجاجة مياه	٢
٢	مقاومة 220 اوم	6
٣	Buzzer	1
٤	ترانزستو BC547	4
٥	ليد	٣
٦	بطارية	١
٧	لوحة تجارب	١
٨	أسلاك توصيل	١

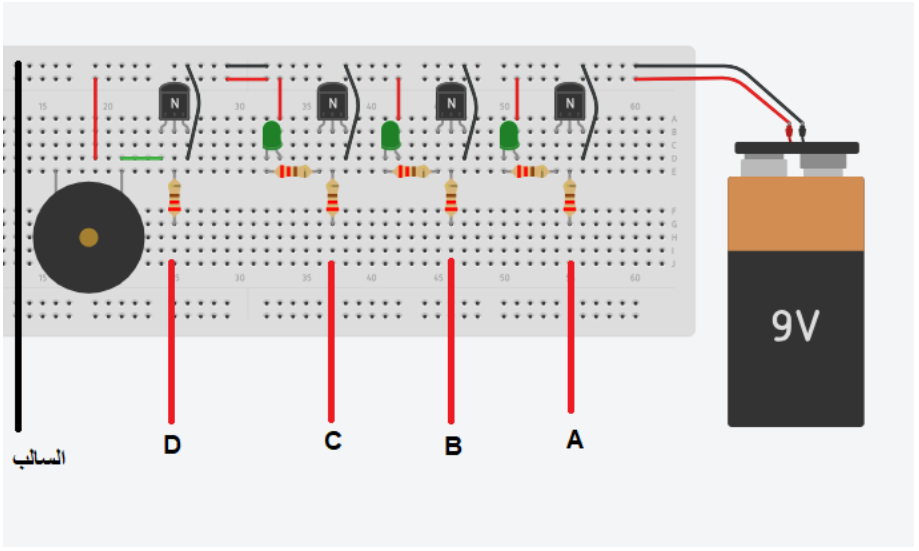
عنصر الـ Buzzer (الصفارة)

بيكون عبارة عن صفارة كهربية ليها طرفين بمجرد ما يتوصلوا بالكهرباء بيعملوا صوت عالى جدا بغرض التنبيه؛ هتلاقيه موجود مثلا فى التلاجة لما تفتح بابها لفترة طويلة فيديك انذار .. فيه منه اشكال واحجام كتير بتختلف بحسب التطبيق المستخدم فيه.

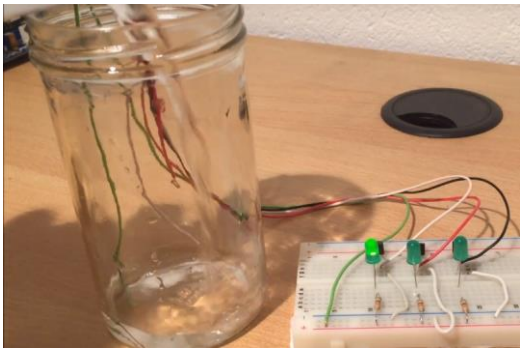
مخطط الدائرة



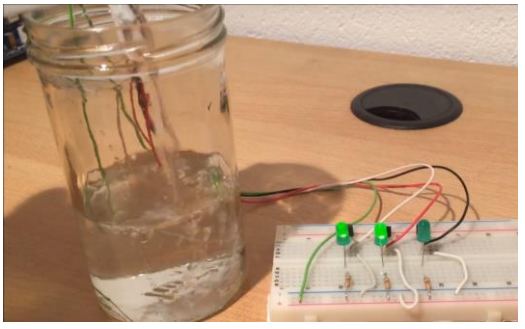
توصيل الدائرة



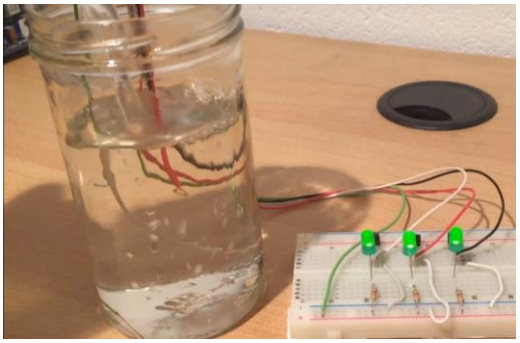
ملحوظة : لاحظ انى وصلت سلكين احمر واسود فى نص خطين التغذية فوق (الموجب والسالب) .. دا لان لوحات التجارب الكبيرة بتكون مقسومة من النص .. يعني نصها اليمين فى خطوط التغذية مش واصل بنصها الشمال.



عند وصول مستوى الماء الى اسفل الخزان



عند وصول مستوى الماء الى منتصف الخزان



عند اقتراب امتلاء الخزان

إنذار من ارتفاع شدة الحرارة

فى الدايرة دى هنتعرف على عنصر عبقرى اسمه المفتاح الحراري. المفتاح الحراري عبارة عن عنصر الكتروني له طرفين .. بيوصلهم او يفصلهم لما بتوصل درجة الحرارة فى محيطة لدرجة حرارة تشغيله.

المفتاح الحراري فيه منه نوعين :-

١- NO او Normally Open

وفى النوع دا الطرفين بيكونوا مفصولين عن بعض ولما توصل درجة الحرارة لدرجة حرارة تشغيل المفتاح بيتوصلوا مع بعض.

٢- NC أو Normally Closed

ودا عكس النوع الاول؛ فيه الطرفين بيكونوا موصلين ببعض ولما توصل درجة الحرارة لدرجة حرارة التشغيل بينفصلوا عن بعض.

المفتاح دا فيه منه اشكال وقدرات مختلفة ؛ وكمان درجات حرارة مختلفة. فلما نحب نختار واحد بنختاره على اساس نوعه وقدرته ودرجة حرارة تشغيله.

يعني مثلا لو محتاجين نعمل دايرة انذار من الحريق فممكن نستخدم

مفتاح بيشتغل عند ٥٠ درجة مئوية . ولو محتاجين نعمل دايرة بتكتشف غليان المية هنستخدم مفتاح بيشتغل عند ١٠٠ درجة مئوية.

كل البيانات اللى اتكلمنا عليها هتلاقيها مدونة على المفتاح الحراري؛ لو قرأت اللى مكتوب على الصورة اللى تحت هتكتشف مواصفات المفتاح كالآتي :

درجة حراة التشغيل : ٤٥ مئوية

اقصى جهد بين الطرفين : ٢٥٠ فولت

اقصى تيار بين الطرفين : ٥ امبير

نيجي بقى للدايرة بتاعتنا

مخطط الدائرة

الأدوات المطلوبة

م	البند	العدد
١	مفتاح حرارى ٤٠ مئوية - NO	1
٢	بطارية	1
٣	Buzzer	1
٤	أسلاك توصيل	١

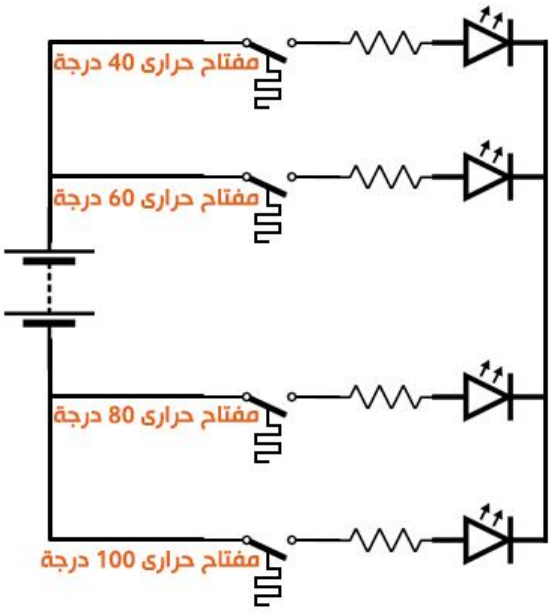
توصيل الدائرة

الدايرة فكرتها بسيطة جدا .. لما تكون درجة الحرارة اقل من ٤٠ درجة مئوية المفتاح مبيشتغلش وبيفضل فى وضعه العادى .. طرفيه غير موصلين ببعض . ولما ترتفع درجة الحرارة وتوصل لـ ٤٠ درجة مئوية بيوصل المفتاح لحرارة التشغيل و يقوم بتوصيل اطرافه وبالتالى بيسمح للتيار الكهربي انه يمر للـ Buzzer و يقفل الدايرة فتسمع صوت انذار.

مقياس شدة الحرارة

هنستخدم فى الدايرة دى ٤ مفاتيح حرارية بتدريج مختلف لدرجات حرارة التشغيل ؛ ٤٠-٦٠-٨٠-١٠٠ درجة مئوية . هنوصل طرفين كل مفتاح فيهم ببطارية و مقاومة ومنها لليد .. كل ليد فيهم لما يشتغل هنعرف ان درجة الحرارة عدت درجة حرارة التشغيل الخاصة بالمفتاح المتوصل بيه.

مخطط الدائرة



الأدوات المطلوبة

م	البند	العدد
١	ليد	٤
٢	مقاومة ٢٢٠ اوم	٤
٣	بطارية	1
٤	أسلاك توصيل	١
٥	مفتاح حرارى ٤٠ مئوية - NO	١
٦	مفتاح حرارى ٤٠ مئوية - NO	١
٧	مفتاح حرارى ٤٠ مئوية - NO	١
٨	مفتاح حرارى ٤٠ مئوية - NO	١

حساس اهتزاز

حساس الاهتزاز احد اهم الحساسات المستخدمة فى تطبيقات كتير حوالينا؛ اشهرها الحساس اللى بيكون موجود فى العربية بحيث لما حد يحاول يسرقها يحس بيه ويفعل سارينة الانذار.

كمان هتلاقيه موجود فى المتاحف على الصناديق الزجاجية اللى بيحتفظوا فيها بالتماثيل والتحف الفنية؛ بحيث يفعل صوت انذار بمجرد ما حد يحاول لمس المعروضات الفنية لحمايتها من السرقة والاتلاف.

يلا بينا نعمل حساس اهتزاز!!

الادوات المطلوبة

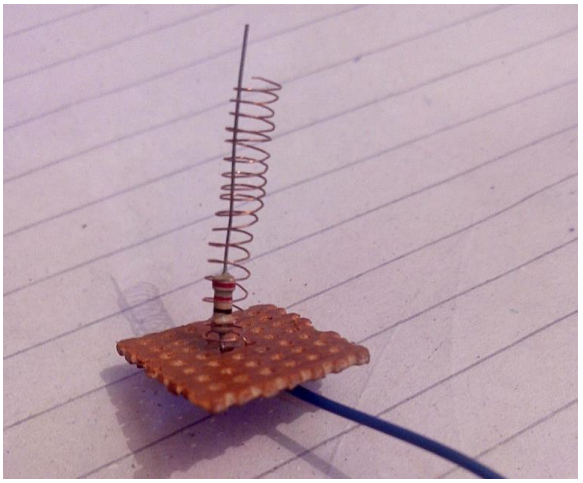
م	البند	العدد
١	سلك نحاس	١
٢	مقاومة ٢٢٠ اوم	١
٣	بطارية	1
٤	أسلاك توصيل	١
٥	ليد	١
٦	مسمار	١
٧	ورقة صنفرة	١
٨	لوحة لتثبيت الاجزاء	١

الخطوات

١- هنجيب السلك النحاسي و نصنفره بورقة الصنفرة لإن السلك بيكون عليه طبقة عازلة غير مرئية من الورنيش ومحتاجين نشيلها . ممكن نجيب السلك من ملفات اى موتور قديم عندنا.

٢- نلف السلك حوالين المسمار علشان نعمل (سوستة).

٣- نثبت المقاومة فى اللوحة و حواليها السوستة.



٤- نوصل طرف المقاومة و السوستة بالبطارية والليد.

فى حالة الاهتزاز .. المقاومة هتلمس السوستة وتقفل الدايرة فتمرر تيار كهربي يشغل الليد ويفعل الانذار.

دائرة كشف الكذب

كلنا عارفين اجهزة كشف الكذب اللى كانت بتيجي فى افلام المخابرات زمان؛ فيها بيلبسوا اللى حابين يكتشفوا صدقه او كذبه جوانتي او اسلاك فى صوابعه واحيانا فى جبهته فوق عيونه . دا بالظبط اللى احنا هنعمله دلوقتى بشكل بسيط .

لكن عموما طرق كشف الكذب كتير جدا و اتطورت من بعد الافلام اللى مر عليها اكتر من ٤٠ سنة .. زى كشف الكذب من خلال كاميرات دقيقة جدا

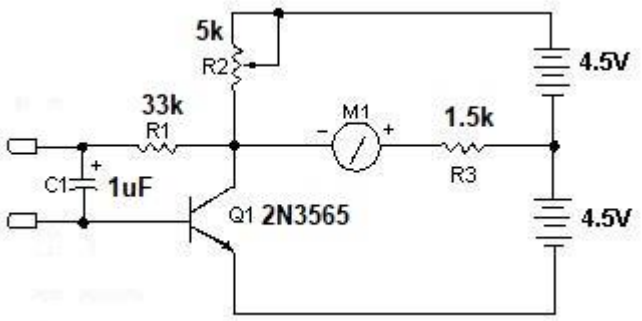
بترصد التغيرات فى تعبيرات وش الانسان لما بيكذب واللى بتحصله بشكل لا ارادى. أجهزة الكمبيوتر اللى متوصله فيها الكاميرات دى كمان بتقدر – باستخدام الذكاء الاصطناعي- تتوقع ايه اللى حاسس بيه الانسان بنفس الطريقة زى انه مثلا متوتر لان جفون عينه فيها رعشة خفيفة او بيحرك رجليه او بيخبط على رجليه بصوابعه .. إلخ.

بالنسبة لدايرتنا البسيطة فهي بتعتمد على حقيقة علمية وهي ان لجسم الانسان مقاومة كهربية لإنه موصل جيد للتيار الكهربي؛ المقاومة دى قيمتها بتتغير لما بيكذب الانسان؛ بالاضافة الى ان الكذب وقت الاستجواب بينتج عنه تعرق فى مناطق معينة فى الجسم اشهرها الجبهة؛ والعرق عبارة عن ماء وملح ودا موصل جيد للكهرباء بيتسبب فى ان المقاومة الكهربية بين اى نقطتين على الجبهة بتقل .

وظيفة جهاز كشف الكذب انه بيقيس المقاومة دى ويظهرها بدقة شديدة على شاشة معينة بيقعد ادامها الخبير ويتابع قراءات المقاومة ومنها يعرف ان كان الشخص اللى على الجهاز صادق ولا كاذب.

فى دايرتنا هنستخدم افوميتر ونوصل سلكين بالشخص اللى حابين نستجوبه على مسافة ٢.٥ سم ومثبتهم بلزقة .. ونعدل قيمة المقاومة المتغيرة لحد ما مؤشر الافوميتر يثبت على الصفر وبعدين نجرب الدايرة بتوجيه اسئلة للشخص المراد استجوابه.

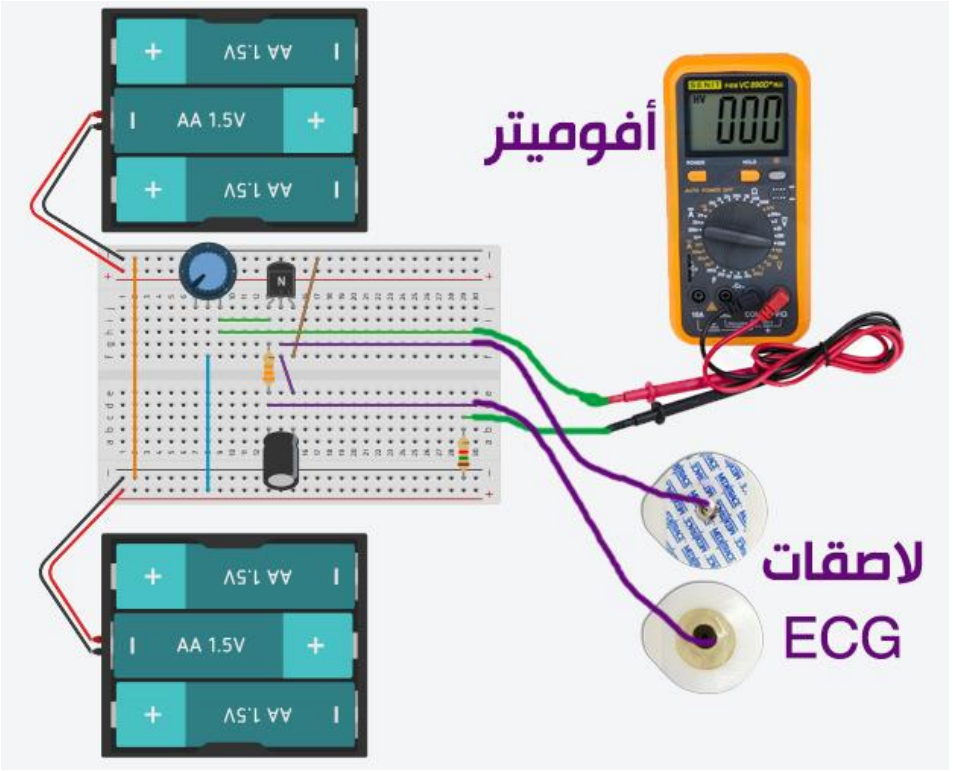
مخطط الدائرة



الادوات المطلوبة

م	البند	العدد
١	بطارية ٤.٥ فولت	٢
٢	مقاومة ٣٣ كيلو اوم	١
٣	مقاومة ١.٥ كيلو اوم	1
٤	مقاومة متغيرة ٥ كيلو اوم	١
٥	مكثف كيميائي ١ مايكرو فاراد	١
٦	ترانزستور 2N3565	١
٧	أفوميتر	١
٨	أسلاك توصيل	١
٩	لوحة اختبار	١

توصيل الدائرة



اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

أكثر ما يدخل الجنة

تقوى الله وحسن الخلق

واكثر ما يدخل النار

الفم والفرج

الفصل الثامن

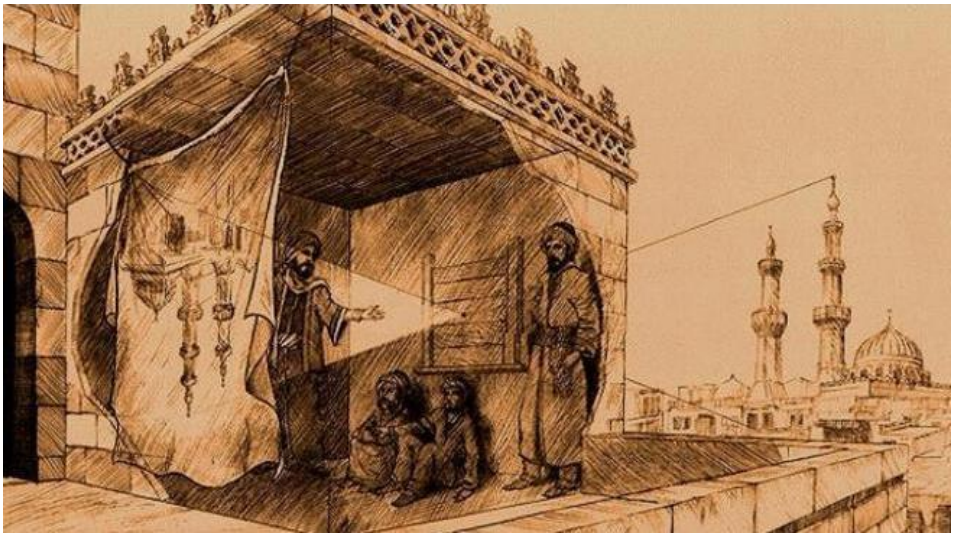
الدوائر المتكاملة

الآي سي

الفصل الثامن : الدوائر المتكاملة

لو رجعنا بالسنين لورا هنلاقى ان اول نسخة من الموبايل كانت ضخمة جدا .. حجمها كبير و وزنها تقيل .. سنة ورا سنة الموبايل بدأ حجمه يصغر لدرجة انه بقى يتلبس فى الايد فى صورة ساعة.

الكاميرا كمان .. اول من اخترعها كان العالم المسلم الحسن بن الهيثم فى صورتها البدائية وكان بيسميها (قمرة) بمعني (غرفة) لانها كانت عبارة عن غرفة مظلمة ليها جانبين من ورق شفاف بعض الشىء واتحرف اسمها فيما بعد لـ (كاميرا) بالانجليزية زى كتير من الاختراعات والعلوم اللى عملها علماء مسلمين ومنها الجبر اللى اتحرف لـ (Algebra) و الكيمياء اللى اتحرفت لـ (chemstry)..



الكاميرا كان حجمها كبير جدا فى بداية تصنيعها و تداولها بشكل تجاري لحد ما بقت متوفرة بحجم زرار القميص وتقدر تشتريها بتكلفة بسيطة وتركبها فى قميصك لتسجيل كل اللى بيحصل فى يومك صوت وصورة لانها متوفرة بذاكرة ٨ جيجا بايت وبطارية قادرة على تشغيلها بالساعات وكل دا بتكلفة لا تتخطي ٣٠٠ جنيه!!

الكمبيوتر اللى بنستخدمه النهاردة كان شكله مضحك جدا من ٨٠ سنة!!

كان عبارة عن عدد كبير من الدواليب مليانة بدوائر الكترونية وترانزستورات بأحجام مخيفة وكان بيتخصص له مبني كامل مكون من ٣ غرف على الاقل منهم غرفة ضخمة لاحتواء الدوائر الالكترونية وغرفة

لمنظومة التبريد الخاصة بيها و غرفة لمستخدم الكمبيوتر وكل دا كان بغرض القيام ببعض العمليات الحسابية البسيطة. بعكس النهاردة بقينا نشوف اجهزة كمبيوتر خارقة بأحجام بسيطة جدا والكمبيوتر بقى متوفر منه اشكال كتير منها المحمول ومنها اللى بحجم كف الايد ومنها الاصغر؛ وقدرة اضعفها اضعاف قدرة الكمبيوتر البدائى بملايين ومليارات المرات فيما يخص سرعة معالجة البيانات و مساحة الذاكرة.

ايه هي الدوائر المتكاملة؟

الدوائر المتكاملة او الاي سيهات ICs هي عبارة عن دوائر الكترونية عادية جدا و مختلفة فى استخداماتها لكن بيتم تصنيعها كلها بحجم صغير جدا وتجميعها فى صورة عنصر واحد.

كلمة (أى سى) هي الاسم المتداول ليها وبنقول عليها باللغة العربية (دوائر متكاملة - رقائق - رقاقات) وكلمة (اى سى) جت من اختصار اسمها باللغة الانجليزية اللى هو (Integrated Circuits) .. واختصارها بالانجليزية نفس النطق (IC).

احنا اخترعنا الاي سيهات لاسباب كتيرة جدا منها :

١- محتاجين نصغر حجم الدوائر الالكترونية قدر الامكان .. مش معقول نستخدم النهاردة كمبيوتر محتاج مبني علشان يشتغل !!

٢- بتوفر علينا وقت ومجهود ضخم لاننا لو بنعمل مشروع كبير مكون من عدة دوائر الكترونية فممكن بدل تصميم كل دايرة لوحدها و تنفيذها وربطها بالدوايرالتانية نستخدم مجموعة من الاي سيهات اللى بتقوم بنفس وظائف الدوايرالتانية دي .. وبكدا نبقى وفرنا مجهود ضخم.

٣- بتوفر علينا تكلفة كبيرة . لان تكلفة بناء اى دائرة من عناصرها التقليدية (مقاومات - مكثفات - ترانزستورات .. إلخ) اعلى بكتير من تكلفة شراء الاى سى الخاص بيها بشكل مباشر.

٤- سهولة الصيانة : ودا لاننا لو صنعنا دايرة و باظت بعد فترة فبيبقى صعب علينا نفحص كل عنصر فيها ونشوف العطل فين بالظبط ونستبدل الجزء التالف. اما فى حالة استخدام الاي سيها فبسهولة بتقدر تعرف العطل فين و كل اللى عليك انك تغير الاى سى التالف و معظم الوقت بتقدر تغيره بدون اجراء اي لحامات لانه بيكون مثبت على قاعدة لسهولة الفك والتركيب.

٥- بساطة التصميم : تخيل كدا انك بتعمل دايرة باستخدام عناصرها التقليدية ولقيتها مكونة من ٦٠٠ عنصر مختلف؛ وصممت نفس الدايرة باستخدام الاى سيهات فبقى عدد العناصر عندك ٦ عناصر فقط .. متخيل مدي تعقيد الاولى و بساطة التانية ؟!!

٦- الكفاءة : كفاءة الاي سيهات اعلى بنحو ٥٠ مرة من كفاءة الدوايـر التقليدية.

خلينا ناخد مثال علشان نستوعب الموضوع اكتر

البروسيسور اللى فى الصورة دا عبارة عن دايرة متكاملة .. او اى سى .. اصدار Core I7 من انتاج شركة انتل وطبعا زى ماهو معروف ان البروسيسور دا بمثابة مخ الكمبيوتر.

طيب عارف البروسيسور دا فيه كام ترانزستور ؟!! ٧٣١.٠٠٠.٠٠٠ ترانسزتور (٧٣١ مليون ترانزستور) .. تخيل معايا اننا حبينا نصنع البروسيسور دا بالطريقة التقليدية .. اننا نجيب ٧٣١ مليون ترانزستور ونوصلهم ببعض من غير العناصر التانية زى المقاومات والمكثفات والموحدات اللى فيه .. تفتكر التكلفة هتبقى كام والحجم هيبقى قد ايه ؟!!

الاجابة ببساطة : التكلفة هتزيد عن ٣٠ مليون جنيه (سعره حوالى ١٥٠٠ جنيه) و الحجم هيزيد عن عمارة من ١٠ طوابق (حجمه اصغر من علبة الكبريت) !!

طيب تخيل انك فيه ترانزستور من الـ ٧٣١ مليون ترانزستور باظ و عطل الكمبيوتر تماما .. محتاج وقت قد ايه علشان تفحص كل الترانزستورات بحيث توصل للترانزستور التالف وتغيره ؟!!

الاجابة : هتحتاج فى المتوسط ٤٢ سنة (فى حين ان تغيير البروسيسور لا يستغرق ٣ دقايق) .. وبالمناسبة بعد السنين دى كلها .. لو غيرت الترانزستور القديم هتلاقى ترانزستور فى حتة تانية باظ بفعل العوامل الجوية ومحتاج تعيد الفحص من اول وجديد !!

دا جدول بيوضح عدد الترانزستورات فى مجموعة مختلفة من المعالجات (البروسيسور).

Microprocessors

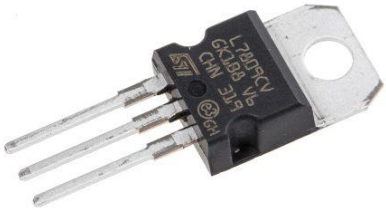
Processor	Transistor count	Designer
Itanium 2 with 9 MB cache	592,000,000	Intel
Core 2 Duo Wolfdale	**411,000,000**	Intel
Core i7 (Quad)	**731,000,000**	Intel
AMD K10 quad-core 6M L3	**758,000,000**	AMD

تعالى بقى نتعرف على اهم الاى سيهات اللى هنستخدمها فى رحلتنا لتعلم الهندسة الالكترونية.

الدائرة المتكاملة 78XX

الدوايـر الالكترونية بتختلف فى مواصفات الجهد والتيار اللى بتشتغل بيهم؛ فهتلاقى دوايـر شغالة بجهد ٢٢٠ فولت و دوايـر بجهد ٢٤ و ١٢ و ٩ و ٥ وغيرها من الجهود؛ لو حاولت تشغل دايرة بتشتغل بجهد ٢٢٠ فولت بمصدر قدرة ٤ فولت مستحيل تشتغل وتقدر تجرب دا بنفسك بتوصيل فيشة التليفزيون ببطارية الموبايل .. مستحيل يشتغل.

كذلك لو حاولت تشغل دايرة بتشتغل اساسا بجهد ١٢ فولت بمصدر مباشر للتيار الكهربي فرق جهده ٢٢٠ فولت هتشوف الدايرة بتتحرق ادام عينك ومش بعيد بعض العناصر تنفجر زى المكثفات!!



من هنا احتاجنا لعناصر تنظم الجهد و تثبته عند قيمة معينة وهو دا بالظبط اللى بتعمله الاى سيهات فى عيلة الـ 78xx

عيلة الـ 78xx مكونة من عدد كبير من الاى سيهات بتختلف باختلاف قيمة جهد الخرج المطلوب منها .. كلها بتشترك فى رقم ٧٨ لكن بتختلف فى الرقمين اللى مكانهم XX .. بنحط مكانهم قيمة الجهد الخارج منها.

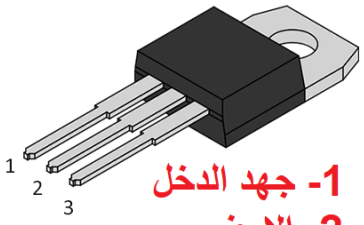
يعني مثلا الاى سى 7805بيثبت الجهد عند ٥ فولت (الرقمين اللى على اليمين) .. والاى سى 7809 بيثبت الجهد عند ٩ فولت .. والاى سى 7812 بيثبت الجهد عند ١٢ فولت.

واهم استخدام للاى سى العظيم دا بيكون فى دواير الباور سبلاى اللى بتمد الاجهزة الكهربية بالطاقة زى الكمبيوتر .. اللى فيه عناصر بتشتغل ب ٣ فولت و عناصر ب ٥ فولت و عناصر ب ١٢ فولت .. فى حين انه بيتم تغذيته بمصدر ٢٢٠ فولت (الكهرباء اللى فى الحيطة) .. علشان كدا بنلاقى اول حاجة واصلها كهرباء فى الكمبيوتر هى الباور سبلاى اللى بياخد ٢٢٠ فولت ويخرج ٣ و٥ و ٩ و ١٢ فولت لكل عنصر من العناصر الموجودة فى الكمبيوتر زى الهارد ديسك والرامات و كارت الشاشة و البروسيسور وكارت الصوت وغيرهم.

بالرغم من الوظيفة العظيمة للاى سى دا الا ان سعره رخيص جدا لا يتجاوز ٢ جنيه ودا ارخص ١٠ مرات تقريبا من الدايرة الالكترونية التقليدية اللى بتقوم بنفس وظيفته.

طريقة توصيل الاى سى 78XX

كل الاى سيهات من العيلة دى بتتوصل بنفس الطريقة وبشكل بسيط جدا؛ الطرف الشمال متوصل بجهد التغذية اللى محتاجين نقلله لحد ما يوصل لجهد معين ثابت؛ الطرف اللى فى النص بيتوصل بالارضى .. والطرف اليمين بيتوصل بجهد الخرج الثابت.



1- جهد الدخل
2- الارضي
3- جهد الخرج

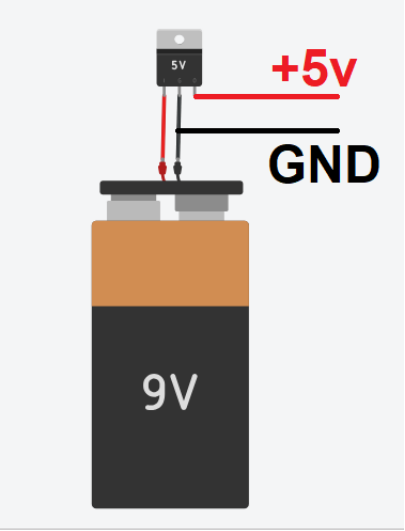
مثال (٨-١)

اصنع دايرة باور سبلاى باستخدام بطارية ٩ فولت تقوم بتغذية دايرة محتاجة ٥ فولت.

الأدوات المستخدمة

م	البند	العدد
١	بطارية ٩ فولت	١
٢	اسلاك توصيل	١
٣	منظم جهد ٧٨٠٥	1

توصيل الدائرة



ملحوظة : ممكن تستخدم نفس الدايرة كشاحن للموبايل في الطوارئ فقط!!

أحمد أبو الفتوح

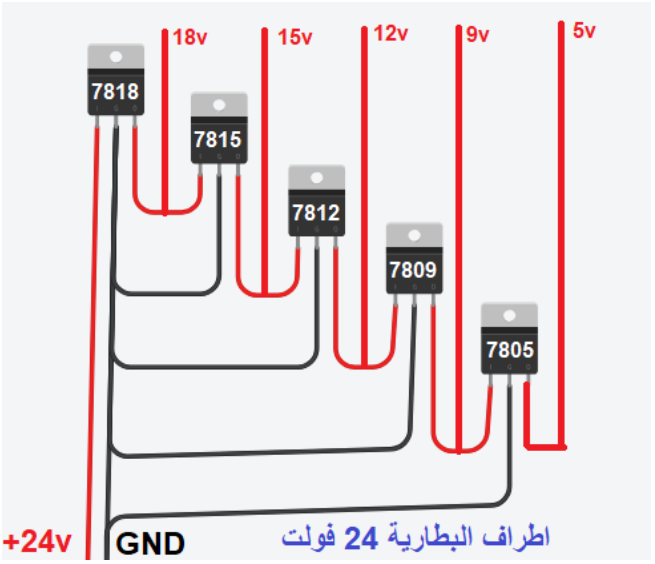
مثال (٨-٢)

اصنع دايرة باور سبلاى بيتم تغذيتها من بطارية ٢٤ فولت بتخرج الجهود ٥ و٩ و ١٢ و ١٥ و ١٨ فولت.

الأدوات المستخدمة

م	البند	العدد
١	بطارية ٢٤ فولت	١
٢	اسلاك توصيل	١
٣	منظم جهد ٧٨٠٥	1
٤	منظم جهد ٧٨٠٩	١
٥	منظم جهد ٧٨١٢	١
٦	منظم جهد ٧٨١٥	١
٧	منظم جهد ٧٨١٨	١

توصيل الدائرة



طيب لو انا محتاج تغذية ٥ فولت و تغذية -٥ فولت ؟!!

لما بنحتاج تغذية سالبة بنلجأ لاستخدام عيلة تانية من مثبتات الجهد تعتبر اخت العيلة 78xx .. هي عيلة 79xx.. الفرق بينهم ان عيلة 78xx بتخرجلنا جهد موجب وعيلة 79xx بتخرجلنا جهد سالب.

مثال (٨-٣)

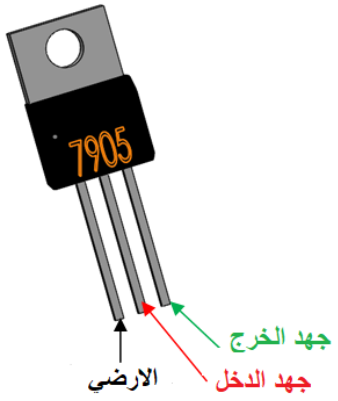
عايزين نعمل باور سبلاى يخرج ٥ و -٩ فولت

الأدوات المستخدمة

م	البند	العدد
١	بطارية ١٢ فولت	١
٢	اسلاك توصيل	١
٣	منظم جهد ٧٨٠٥	1
٤	منظم جهد ٧٩٠٩	١

توصيل الدائرة

هتتوصل الدايرة بنفس الطريقة لكن ترتيب اطراف المنظم ٧٩٠٩ هتختلف عن منظمات الجهد الموجبة



عيوب عيلة 78xx و 79xx

١- عادة بنحتاج جهد دخل اكبر من الجهد المطلوب بـ ٢.٥ فولت على الاقل؛ والا الاى سى مش هيشتغل بشكل مستقر؛ حاول توصل ٧٨٠٥ ببطارية ٦ فولت مش هيشتغل !!

٢- قدرتها محدودة على تحمل التيار الكهربي؛ الاى سيهات الاكثر شيوعا بتقدر تتحمل تقريبا ١ امبير؛ لو حاولت تمرر فيها اكتر من القيمة دي بتتلف بسهولة.

٣- بتسخن جدا خاصة لو غذيتها بتيار قريب من اقصى تيار ممكن تتحمله؛ علشان كدا من الافضل انك تثبت فيها مبدل حراري Heat sink بحيث يبردها قدر الامكان.

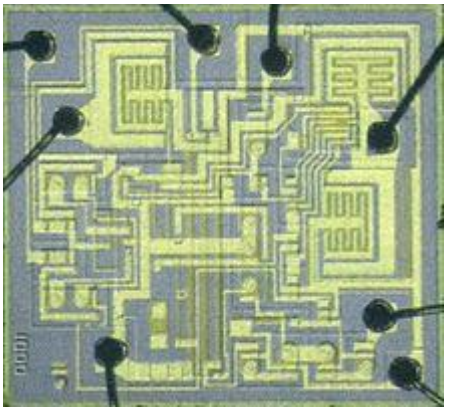
ملحوظة : المبدل الحرارى عبارة عن عدة شرائح من الالومنيوم متوصلين ببعض بيتم تثبيته على العناصر الالكترونية اللى بيصدر عنها حرارة بحيث منوصلهاش لدرجة سخونة عالية وبالتالى تنحرق.

فكرة الهيت سينك هي نفس فكرة ايد الطاسة؛ الطاسة بتكون سخنة جدا لكن ايدها باردة ونقدر نمسكها بسهولة؛ السبب ان مساحة سطح الايد بتكون كبيرة جدا وبالتالى بتقدر تتخلص من سخونتها بسرعة بعكس جسم الطاسة نفسه.

المؤقت ٥٥٥

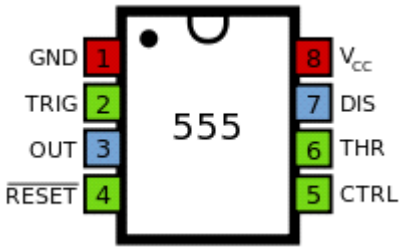
واحد من اهم الاى سيهات اللى لازم يعرفها كل المهتمين بمجال الهندسة الالكترونية؛ على الرغم من سعره الرخيص (٢ جنيه تقريبا) و حجمه اللى اقل من نص حجم عقلة الاصبع الا انه بيستخدم فى دواير كتيرة جدا وبيوفر علينا مجهود بشع فى تصميم الدواير دى.

الاى سى ٥٥٥ عبارة عن مؤقت زمني ؛ بمعني انه بيقدر يتحكم فى توصيل التيار و فصله لفترات محددة وفقا لتصميم الدايرة . تم اختراعه لاول مرة من حوالى ٥٠ سنة و كانوا بيسموه وقتها (آلة الزمن) .. تخيل دلوقتي مدي سهولة انك تعمل اشارة مرور شغالة اوتوماتيك بدون اى تدخل بشري .. كل اللى عليك انك تجيب ٣ مؤقتات ٥٥٥ و توصلهم بطريقة معينة بحيث تشغل اللون الاحمر لمدة دقيقة وبعدين اللون الاصفر لمدة ٥ ثواني وبعدين اللون الاخضر لمدة دقيقة.



شكل المؤقت ٥٥٥ المصنوع سنة ١٩٧١ من الداخل

ترتيب الاطراف و توصيفها



علشان تعرف تحدد رقم كل رجل (طرف) من أرجل المؤقت ٥٥٥ فانت هتشوف الدايرة الصغيرة الموجودة على سطحه وتبدأ عد الرجول من ناحيتها زى ما فى الصورة

شرح الاطراف :

١- أرضى

٢- القادح او التريجر : ودى رجل مهمة من رجول المؤقت ٥٥٥؛ لما بيوصلها جهد اقل من تلت جهد تغذية المؤقت بتتسبب فى خروج تيار على رجل الخرج رقم ٣وبدأ عداد الوقت. بمعني اننا مثلا لو بنغذى المؤقت ب ٩ فولت؛ لما يوصل الجهد اللى داخل للقادح لـ ٣ فولت هيخلى دورة الوقت تبدأ .. فمثلا رجل الخرج رقم ٣ هتطلع تيار كهربي لمدة دقيقة و بعدين تفصله لمدة ١٠ دقايق وترجع تاني تشغله دقيقة وتفصل ١٠ دقايق وهكذا.

٣- الخرج : ودي الرجل اللى بتتوصل بالعناصر التانية اللى حابين نتحكم فيها واللى ممكن تبقى عناصر بتشغل اضاءة او حرارة او صوت او غيرهم. و عادة بيكون قيمة جهد الخرج على الرجل دى = جهد التغذية - ١.٧ فولت.

٤- اعادة الضبط : والطرف دا عادة بنوصله بالارضى (الرجل رقم ١) وفايدته اننا لو حبينا نبدأ دورة الوقت من الاول بندوس عليه ؛ بمعني اننا

مثلا مظبطتين المؤقت انه يشتغل دقيقة ويفصل ١٠ دقايق .. وانا حبيت فى نص الـ ١٠ دقايق انى ابدأ الدورة من الاول ويعد دقيقة التشغيل من اولها في حين ان الـ ١٠ دقايق لسة مخلصوش .. كل المطلوب مني انى ادوس عليه .. بنوصله عادة بالارضى علشان نتفادي اى احتمالية لاعادة ضبط الدايرة بالخطأ.

٥- التحكم او الكنترول : ودي ببساطة الرجل المسئولة عن ضبط توقيت المؤقت عن طريق توصيل مكثف ومقاومة قيمهم بتحدد زمن تشغيل وفصل الخرج ودا اللى هنتعلمه بعد كدا.

٦- جهد العتبة : ودي الرجل المسئولة عن فصل تيار الخرج على الرجل رقم ٣ .. وبرضو بيتم توصيلها بدايرة مكثف ومقاومة لضبطها.

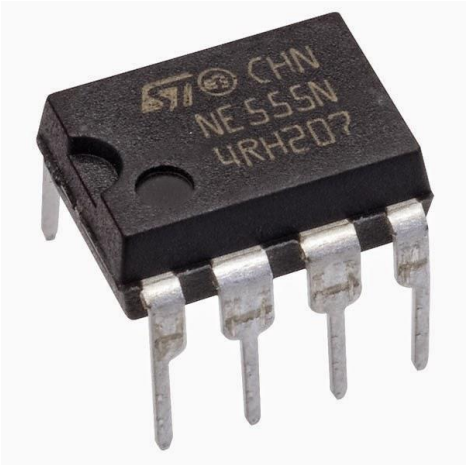
٧- رجل تفريغ الشحنات.

٨- رجل تغذية المؤقت اللى بتتوصل بالجهد الموجب من ٤,٥ لـ ١٥ فولت.

السؤال هنا بقى .. هل انت محتاج تذاكر الفقرة اللى فوق دى علشان تشتغل بالمؤقت ٥٥٥ ؟!!

الاجابة: لا .. انت تقدر تنفذ اى دايرة بالموقت ٥٥٥ من غير ما تعرف الكلام دا كله .. كل اللى محتاج تعرفه ازاى تحدد ارقام الاطراف بحيث تعرف توصله بشكل مظبوط؛ لكن علشان تستوعب الموضوع بشكل اعمق فمحتاج تعرف التفاصيل دى.

مميزات المؤقت ٥٥٥



١- سعره رخيص.

٢- حجمه صغير.

٣- بيشتغل بسرعة عالية جدا ممكن توصل لتردد ٥٠٠ كيلو هرتز .. بمعني انه ممكن يغير يفتح ويقفل الخرج ٥٠٠ الف مرة فى الثانية الواحدة.

٤- تيار الخرج بيوصل لـ ٢٠٠ مللى امبير .. ودا كافى لتشغيل الريلاى او الكونتاكتور بشكل مباشر وبالتالى التحكم فى اجهزة كهربية كبيرة بقدرات عالية.

٥- مستقر جدا حتي مع تغير درجات الحرارة.

٦- ممكن ضبط زمن الفتح والغلق بسهولة بقيم تتراوح من ميكرو ثانية (جزء من المليون من الثانية) و عدة ساعات.

٧- بيشتغل بجهود مختلفة من ٤.٥ لحد ١٥ فولت ودا معناه اننا ممكن نوصله بدواير تانية كتير بتختلف فى جهد تغذيتها وجهد خرجها بدون حدوث مشاكل.

دوائر باستخدام المؤقت ٥٥٥

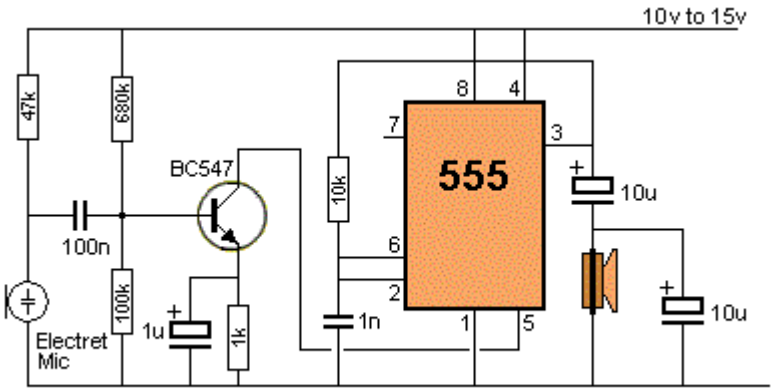
دائرة مكبر صوت

فى الدايرة دى هنستخدم مايكروفون لالتقاط الصوت وسماعة لتكبير الصوت باستخدام المؤقت ٥٥٥ وترانزستور BC547 و بأقل الامكانيات الممكنة.

الأدوات المطلوبة :

م	البند	العدد
١	مؤقت ٥٥٥	١
٢	مقاومة ٤٧ كيلو اوم	١
٣	مقاومة ٦٨٠ كيلو اوم	1
٤	مقاومة ١٠٠ كيلو اوم	١
٥	مقاومة ١٠ كيلو اوم	١
٦	مقاومة ١ كيلو اوم	١
٧	لوحة تجارب	١
٨	أسلاك توصيل	١
٩	مكثف ١٠٠ نانو فاراد	١
١٠	مكثف ١ نانو فاراد	١
١١	مكثف كيميائي ١ مايكرو فاراد	١
١٢	مكثف كيميائي ١٠ مايكرو فاراد	٢
١٣	ترانزستور BC574	1
١٤	سماعة ٨ اوم	١
١٥	مايكروفون الكتروني صغير	١
١٦	مصدر جهد مستمر ٥:١٥ فولت	١

مخطط الدائرة



السماعة ٨ اوم ٠.٥ وات ممكن تستخرجها من لعبة قديمة بتحتوي على دوائر صوتية و ممكن تشتريها بتكلفة لا تتجاوز ٥ جنيهات من محلات القطع الالكترونية و قطع غيار التليفزيون والراديو.

أما عن الميكروفون الالكتروني فبيكون عنصر صغير الحجم موجود فى الالعاب اللى فيها مايكروفونات زى الاورج و مكبرات الصوت و ممكن تجيبه من نفس المحلات بسعر لا يتجاوز ٢ جنيه.

دائرة مضاعف جهد

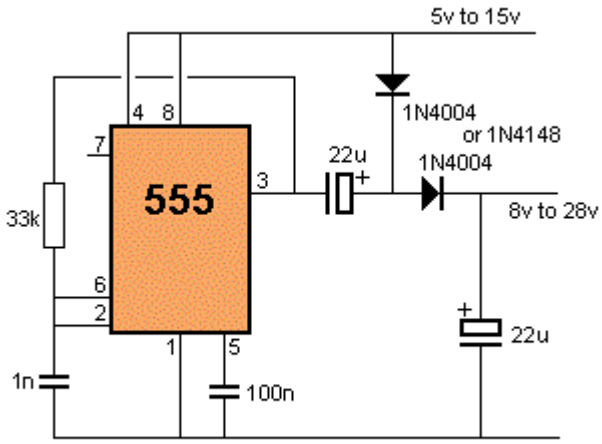
مضاعفات الجهد بنحتاجها فى اوقات كتير جدا؛ على سبيل المثال الانفرتر اللى فى العربية واللى بيتوصل ببطاريتها الـ ١٢ فولت جهد مستمر و يخرجلنا ٢٢٠ فولت جهد متردد علشان نقدر نشتغل بيه الاجهزة الكهربية الشائعة زى التليفزيون والمروحة والتلاجة.

فى الدايرة دى هنقدر نضاعف جهد الدخل مرتين لكن هنطرح منه تقريبا ١.٥ فولت او ٢ فولت زى ما شرحنا قبل كدا .. ونقدر كمان نضاعف جهد الخرج للدايرة دى باننا نعمله دخل لمؤقت تاني وهكذا.

الأدوات المطلوبة :

م	البند	العدد
١	مؤقت ٥٥٥	١
٢	مقاومة ٣٣ كيلو اوم	١
٣	موحد (دايود) 1N4004	2
٤	مصدر جهد مستمر ٥:١٥ فولت	١
٥	لوحة تجارب	١
٦	أسلاك توصيل	١
٧	مكثف ١٠٠ نانو فاراد	١
٨	مكثف ١ نانو فاراد	١
٩	مكثف كيميائي ٢٢ مايكرو فاراد	٢

مخطط الدائرة



ملحوظة هامة

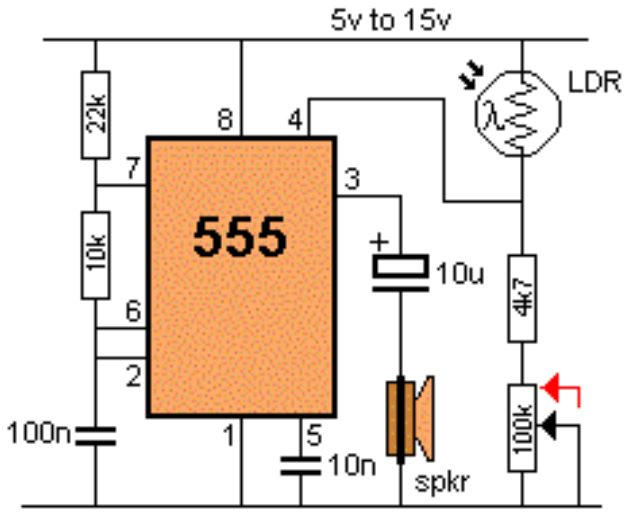
مفيش اي مشكلة فى التعامل مع الجهود الصغيرة زى ٥ و ١٥ فولت؛ لكن المشكلة بتكون فى التعامل مع الجهود الكبيرة اللى بتستوجب الحذر التام اثناء التعامل معها خاصة بالنسبة للاطفال؛ علشان كدا لو قررت تضاعف الجهد كمان مرة هتحتاج تلبس جوانتي عازل و تلبس حذاء غير موصل للتيار الكهربي فى رجلك و تقعد على كرسي خشب لحماية نفسك من خطر الصعق بالكهرباء.

دائرة حساس ضوء

بالرغم من اننا قدرنا نعمل الدايرة دى فى الفصل اللى فات بمكونات ابسط لكن الدايرة اللى هنعملها المرادي مستقرة اكتر من التانية بكتير ويمكن الاعتماد عليها اكتر فى بيئات عمل قاسية لحد كبير؛ بالاضافة الى انها بتديك انذار صوتي فى حال حال احساسها بالضوء.

م	البند	العدد
١	مؤقت ٥٥٥	١
٢	مقاومة ١٠ كيلو اوم	١
٣	مقاومة ٢٢ كيلو اوم	1
٤	مقاومة ضوئية	١
٥	مقاومة ٤٧ كيلو اوم	١
٦	مقاومة متغيرة ١٠٠ كيلو اوم	١
٧	لوحة تجارب	١
٨	أسلاك توصيل	١
٩	مكثف ١٠٠ نانو فاراد	١
١٠	مكثف ١٠ نانو فاراد	١
١١	مكثف كيميائي ١٠ مايكرو فاراد	٢
١٢	سماعة ٨ اوم	١
١٣	مصدر جهد مستمر ٥:١٥ فولت	١

مخطط الدائرة



ملحوظة :

احنا استخدمنا المقاومة المتغيرة اللى قيمتها ١٠٠ كيلو اوم هنا بهدف ضبط حساسية الدائرة للضوء؛ فمثلا لو هنستخدمها كمنبه ممكن نظبطها على كمية الضوء اللى بيكون موجود الساعة ٥ او ٦ او ٧ صباحا؛ كمان احيانا بنحتاج نخلي حساسيتها ضعيفة جدا للضوء بحيث متتأثرش بأى ضوء بسيط فى غرفة مظلمة زى ضوء الموبايل مثلا. واحيانا بنحتاج نخلي حساسيتها قوية جدا لو هنستخدمها كدائرة انذار من السرقة باننا نحطها فى غرفة مظلمة وبمجرد فتح الباب تستشعر الضوء اللى جاي من برا فتدينا انذار.

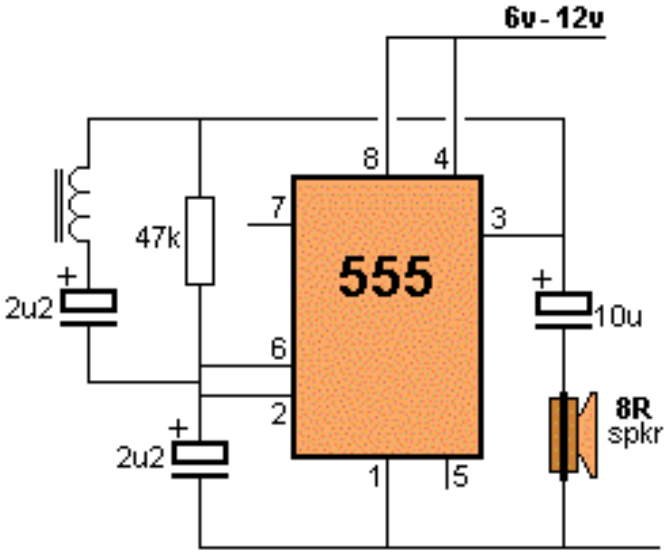
دائرة كاشف معادن

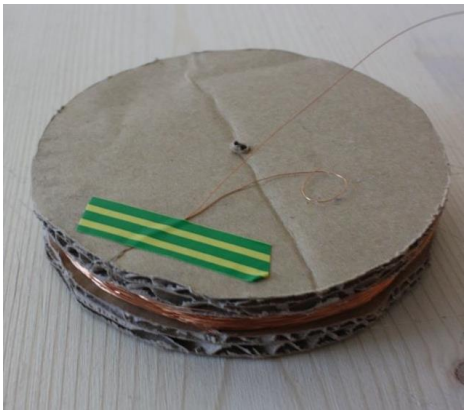
الفكرة الاساسية فى كشف المعادن هى انها بتعمل تغير فى المجال الكهرومغناطيسي لملفات النحاس لما تتقاطع معاها ؛ بعكس الاخشاب او البلاستيك او الورق مثلا .. ومن هنا قدرنا نصنع دوائر كشف المعادن ومنها الدايرة البسيطة دى اللى بتعتمد على مؤقت ٥٥٥ و ملف نحاسي.

الادوات المطلوبة

م	البند	العدد
١	مؤقت ٥٥٥	١
٢	مقاومة ٤٧ كيلو اوم	١
٣	مقاومة متغيرة ١٠٠ كيلو اوم	١
٤	لوحة تجارب	١
٥	أسلاك توصيل	١
٦	ملف نحاس ٢٥٠ لفة	١
٧	مكثف كيميائي ١٠ مايكرو فاراد	١
٨	مكثف كيميائي 2.2 مايكرو فاراد	٢
٩	سماعة ٨ اوم	١
١٠	مصدر جهد مستمر 6:12 فولت	١

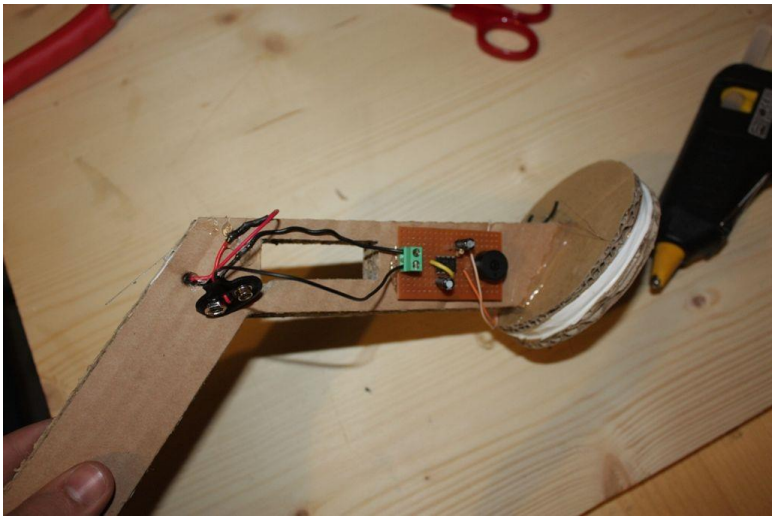
مخطط الدائرة





تصنيع الملف النحاسى سهل جدا ؛ كل اللى محتاجه انك تجيب بكرة سلك نحاس بدون عازل بلاستيك بقطر ٠.٢ مم ودا متوفر فى محلات الالكترونيات و هنعمل دواير من الكرتون بالشكل اللى فى الصورة قطر الدايرة اللى فى النص ٩٠ سم ونلف حواليها سلك النحاس ٢٥٠ لفة.

ممكن باستخدام كرتونة قديمة تعمل مجسم كامل لكاشف المعادن بحيث الملف يكون فى نهايته و الالكترونيات تكون بعيدة عنده ومثبتة على ايد الكاشف ..



ممكن كمان تستبدل دوائر الكرتون باسطوانات قديمة تالفة و تستبدل يد كاشف المعادن الكرتونية بهيكل تعمله من مواسير بلاستيكية وتحفظ الدايرة الاكترونية فى علبة بلاستيكية صغيرة .. فى النهاية هتحصل على كاشف معادن بشكل احترافى اكتر.

دائرة طرد الناموس!!

الصوت عبارة عن موجات مادية بتمشى فى الهواء والسوائل والمواد الصلبة؛ حاجة كدا شبيهة بموج البحر لكن مبنشوفهاش لانها بتكون صغيرة جدا جدا فصعب ملاحظتها .. وان كنا احيانا بنقدر نشوفها لو حطيت كاس ماء جنب سماعات كبيرة .. هتلاحظ ان المية بتعمل امواج صغيرة جوة الكاس ..

الموجات دى ليها ترددات مختلفة .. فمثلا الرجال بيكون صوتهم اتخن من النساء ؛ دا لان تردد صوت الرجال بيكون صغير وتردد صوت النساء بيكون كبير ..احنا كبشر بنقدر نسمع الموجات الصوتية اللى ترددتها من ٢٠ ل ٢٠ الف ذبذبة فى الثانية .. اما الكائنات الحية التانية فبتقدر تسمع حاجات اقل واعلى من كدا ..

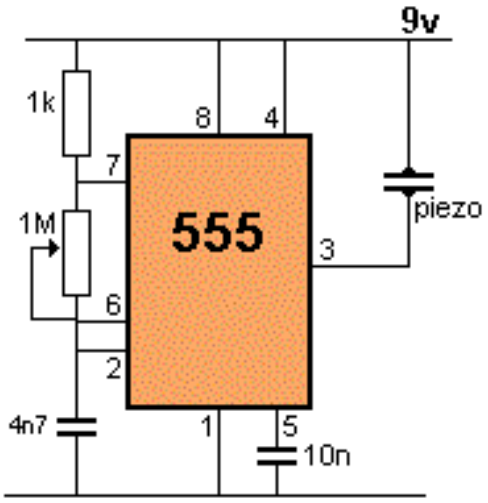
ودا يفسرلك السبب اللى بيخلى الكلاب مثلا تحس بالزلازل قبل ما نحس احنا بيها .. لانها بتسمع اصوات تحرك طبقات الارض فى الوقت اللى احنا بنكون غير قادرين على سماعها لانها خارج نطاق الترددات اللى بنقدر نسمعها.

ومن هنا جت فكرة اننا نصنع دوائر صوتية بتعمل ترددات عالية جدا جدا مبنقدرش احنا كبشر نسمعها لكن فيه كائنات حية تانية بتقدر تسمعها .. الاصوات دى بتكون مزعجة جدا ليها بالظبط زى ما يكون فيه حد بيصرخ فى ودنك .. فبتضطر تسيب المكان اللى فيه الصوت المزعج وتهرب ..

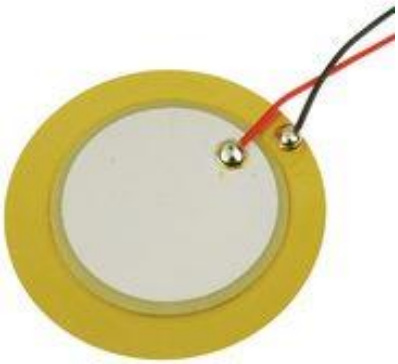
الادوات المطلوبة

م	البند	العدد
١	مؤقت ٥٥٥	١
٢	مقاومة ١ كيلو اوم	١
٣	مقاومة متغيرة ١ ميجا اوم	١
٤	لوحة تجارب	١
٥	أسلاك توصيل	١
٦	مكثف ٤.٧ نانو فاراد	١
٧	مكثف ١٠ نانو فاراد	١
٨	سماعة ٨ اوم او بيزو	١
٩	مصدر جهد مستمر 6:12 فولت	١

مخطط الدائرة

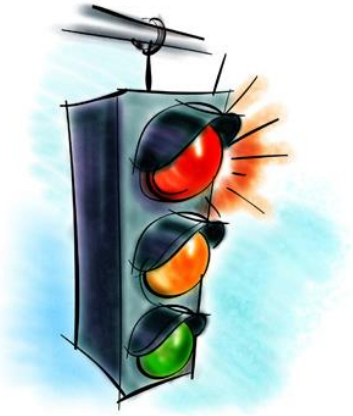


عنصر البيزو Peizoelectric بيستخدم فى معظم لعب الاطفال كسماعات لكنه بيختلف عن السماعات التقليدية فى انه مفيهوش ملف نحاسي.



فكرة العنصر دا انه بيكون مكون من طبقتين من معادن مختلفة فوق بعض؛ لما بنوصله تيار كهربي بيتسبب فى تقوس المعدنين بدرجات مختلفة فبيعمل اهتزازات بنحصل منها على صوت او غيره من التطبيقات التانية ؛ ولو عكسنا العملية و حاولنا نقوسه هيولد تيار كهربي بسيط.

دائرة اشارة المرور

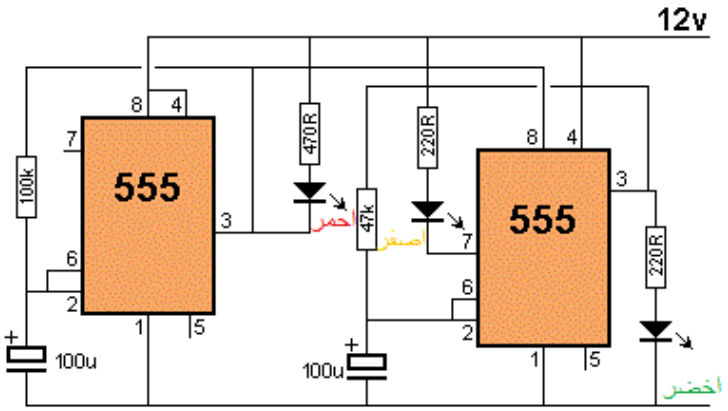


فى الدايرة دي بنوصل ٣ ليدات بألوان اشارة المرور (الاحمر – الاصفر – الاخضر) وعن طريق ٢ من المؤقت ٥٥٥ بنقدر نتحكم فى زمن اضاءة كل ليد فيهم بالتتابع.

الادوات المطلوبة

م	البند	العدد
١	مؤقت ٥٥٥	٢
٢	مقاومة ٢٢٠ اوم	٢
٣	مقاومة ٤٧٠ اوم	١
٤	مقاومة ١٠٠ كيلو اوم	١
٥	مقاومة ٤٧ كيلو اوم	١
٦	مكثف كيميائي ١٠٠ مايكرو فاراد	٢
٧	لوحة تجارب	١
٨	أسلاك توصيل	١
٩	ليد احمر	١
١٠	ليد اصفر	١
١١	ليد اخضر	١
١٢	مصدر جهد مستمر 6:12 فولت	١

مخطط الدائرة

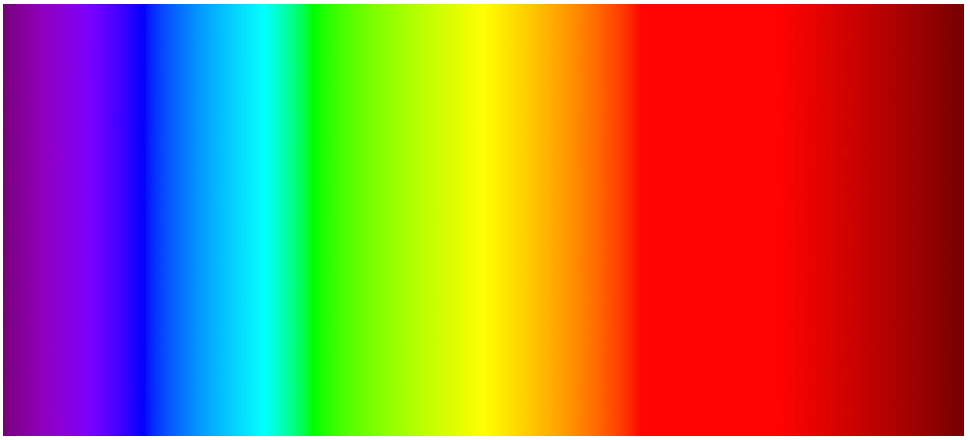


أحمد أبو الفتوح

دائرة التشويش على الريموت كنترول

لو مسكنا ريموت كنترول التليفزيون .. الريسيفر .. التكييف .. هتلاقيه فيه ليد صغير من ادام .. لكنه مبينورش خالص!!

الحقيقة انه فعلا ليد وبينور لكن بيطلع اشعة تحت حمراء العين مبتقدرش تشوفها لان عيوننا بتقدر تشوف اطياف معينة من الالوان اقلها فى التردد الاحمر و اعلاها البنفسجي .. علشان كدا بنقول ان فيه اشعة تحت حمراء و اشعة فوق بنفسجية والاتنين مبنقدرش نشوفهم .



صورة بتوضح تدرجات الألوان المرئية من الأحمر للبنفسجي .. هي نفسها ألوان قوس قزح

تجربة

اكتشاف الاشعة تحت الحمراء

الادوات المستخدمة

م	البند	العدد
١	ريموت كنترول اى جهاز	١
٢	كاميرا او موبايل بكاميرا	١

لو حابب تشوف الاشعة تحت الحمراء هات الريموت كنترول واضغط على اى زرار و صور الليد اللى فيه بموبايلك وانت ضاغط .. هتقدر تشوف ضوء احمر بتحس بيه الكاميرا اللى فى الموبايل.

الريموت فكرة عمله بسيطة جدا .. لما بتضغط على اى زرار بيبعت شفرة معينة عن طريق ضوء ليد الاشعة تحت الحمراء اللى فيه .. فيستقبله عنصر مشابه له فى الجهاز اللى بتتحكم فيه بيلتقط الضوء دا ويحوله لاشارة كهربية فينقل الشفرة له ويفهم ايه المطلوب منه.

طيب ايه حدوتة التشويش ؟!!

فكرة اجهزة التشويش انها بتبعت نفس نوع الاشارة اللى فى الهواء بقدرة اعلى من الاشارة الاصلية فبالتالى اجهزة الاستقبال متقدرش تفهمها . بالظبط زى ما تكون بتتكلم بصوت منخفض و حد ييجي جنبك ويصرخ جامد .. مستحيل اللى بتكلمه هيسمعك ..

نفس الفكرة بتطبق فى التطبيقات العسكرية والامنية .. قضيت فترة من حياتي فى شارع صلاح سالم وكان الرئيس بيمر ادامنا كل يوم الصبح؛ وكان ضمن الموكب بتاعه عربية عليها عدد كبير جدا من الهوائيات بتقوم بالتشويش على كل انواع الاتصالات اللاسلكية الموجودة فى المنطقة .. فاثناء مرورها بتتعطل الموبايلات تماما وبنقدرش نتصل او نستقبل اتصال .

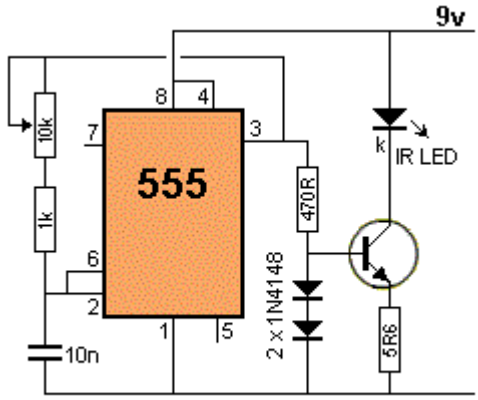
نفس العربية دى بيستخدموها للتشويش على القنابل اللى بيتم تفجيرها عن بعد من خلال ريموت كنترول؛ ودا لانها بتحول دون ارسال امر التفجير لاسلكيا بين الريموت كنترول اللى مع الارهابي و دايرة الاستقبال فى القنبلة بتاعته.

يلا بينا نعمل دايرة التشويش

الادوات المستخدمة

م	البند	العدد
١	مؤقت ٥٥٥	٢
٢	مقاومة متغيرة ١٠ كيلو اوم	٢
٣	مقاومة ٤٧٠ اوم	١
٤	مقاومة ١ كيلو اوم	١
٥	مقاومة ٥.٦ اوم	١
٦	ليد اشعة تحت حمراء (انفرا ريد)	١
٧	مكثف ١٠ نانو فاراد	١
٨	ترانزستور BC547	1
٩	دايود 1N4148	2
١٠	أسلاك توصيل	١
١١	لوحة تجارب	١
١٢	بطارية ٩ فولت	١

مخطط الدائرة



اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

من أعظم نعم ربنا علينا انه ادانا فرصة للرجوع له فى اى وقت

فى اى وقت نقدر نرجع لربنا .. كل اللى محتاجينه اننا نندم على الذنب اللى عملناه .. نعاهد ربنا على عدم الرجوع له مرة تانية .. ولو كان الذنب دا فى حق حد نرجعله حقه ..

دايما باب التوبة مفتوح .. وبمجرد تقبل ربنا لتوبتك بيمحي ذنبك تماما .. ايا كان حجم الذنب ..

حتي لو كان ذنبك ترك الدين تماما .. بمجرد رجوعك للاسلام فكل اللى حصل فى حياتك قبلها بيتمسح بأستيكة ..

لكن خد بالك من نقطة مرعبين جدا .. ان قبول التوبة مشروط بالندم ..

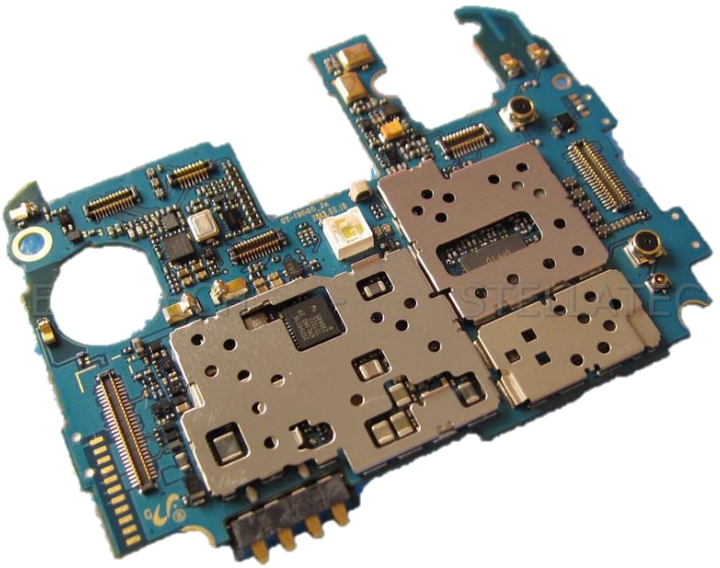
لازم تكون مخلص في طلبك بالمغفرة .. وكمان انا وانت منضمنش هنموت امتى .. و يا ويلنا لو موتنا فجأة على ذنب قبل ما نتوب منه ..

الفصل التاسع

الدوائر المطبوعة

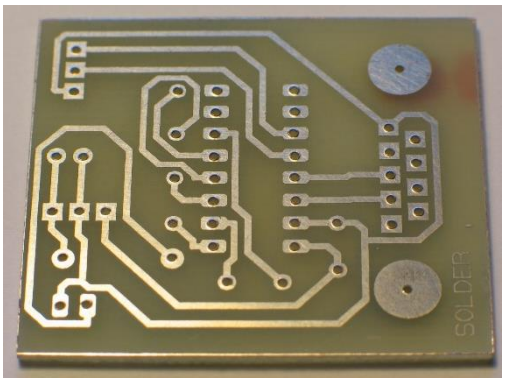
الفصل الثامن : الدوائر المتكاملة

فى الفصول اللى فاتت اتعلمنا نعمل دواير الكترونية باستخدام البريد بورد او لوحة التجارب؛ الهدف الاساسي من استخدام لوحة التجارب اننا نتعلم ونجرب بأقل تكلفة. لكن لو حبينا نصنع دوائر الكترونية هنستخدمها بشكل دائم فلازم نعمل دوائر مطبوعة زى اللى موجودة فى كل الاجهزة الالكترونية وبيكون لونها فى الغالب اخضر و متثبت عليها العناصر الالكترونية بمنتهى الحرفية. ودا اللى هنتعلمه فى الفصل دا ان شاء الله.



دائرة مطبوعة : اللوحة الام لموبايل سامسونج s4

البوردة اللى بتتصنع منها الدوائر المطبوعة بتكون عبارة عن لوح من الفايبر الغير موصل للكهرباء عليه طبقة من النحاس. الفكرة فيها اننا بنرسم مسارات بالنحاسس بتوصل بين عناصر الدائرة المختلفة علشان تحققلنا التصميم المطلوب للدايرة وبالتالى تشتغل بكفاءة عالية. ازاى بنرسم المسارات دى ؟!!



عندنا ٣ طرق رئيسية لتصنيع الدوائر المطبوعة :-

١- التحميض البسيط.
٢- التحميض الضوئي.
٣- التشغيل الميكانيكي.

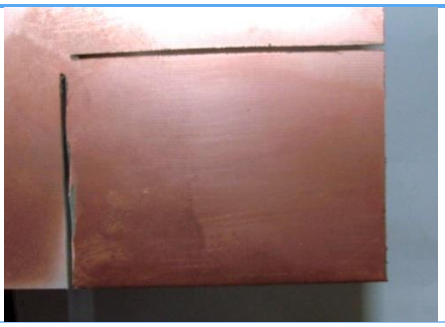
التحميض البسيط

وفى الطريقة دي بنطبع الدايرة المطلوب تنفيذها على ورق جلوسى او ورقة من اى مجلة باستخدام طابعة ليزر عادية جدا؛ بعدها بننقل الطباعة على البوردة باستخدام مكوة عادية (ويفضل استخدام المكوات القديمة)؛ وبعدين نحط البوردة فى حمض معين بيتفاعل من النحاس و يشيله من على الفايبر ما عدا النحاس اللى تم تغطيته بالحبر لانه مش هيقدر يوصله.

يلا نشوف مع بعض الخطوات بالصور..

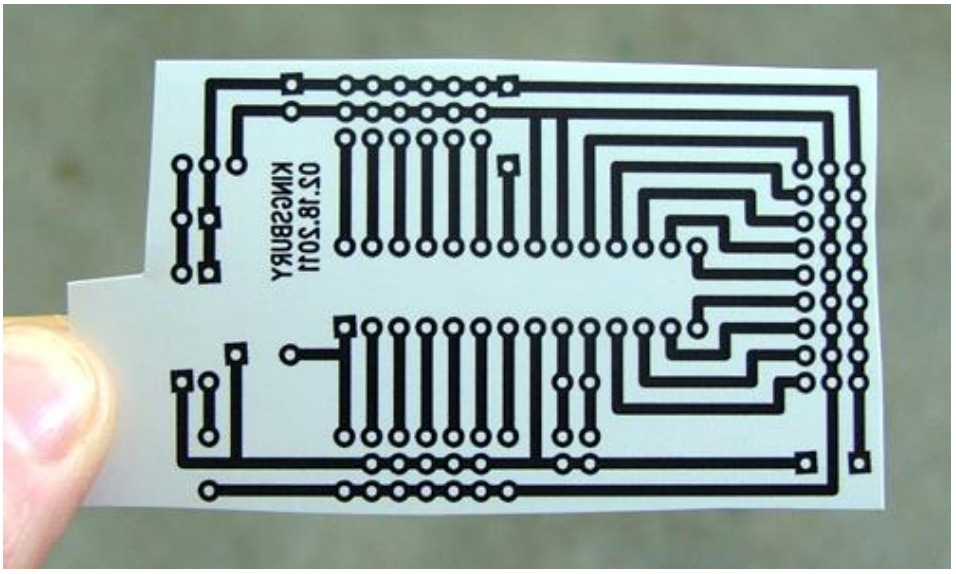
الخطوة الاولى : تحضير البوردة

هنجيب البوردة ونقطع منها جزء صغير على مقاس الدايرة الالكترونية اللى عايزين نصنعها؛ بعدها هنستخدم صنفرة ناعمة او سلك غسيل الاطباق فى اننا نصنفر الطبقة النحاس بحيث تكون نضيفة جدا و مفيش عليها اى تراكم لدهون او اتربة.

صورة ١	صورة ٢
	
التقطيع	الصنفرة

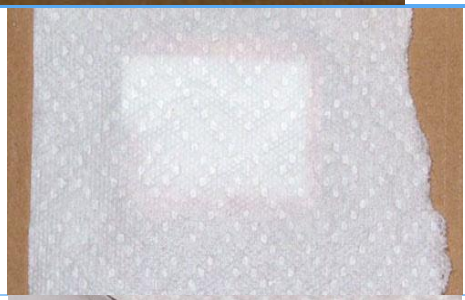
الخطوة الثانية : طباعة الدائرة الالكترونية

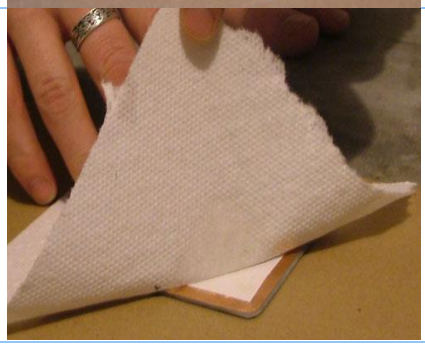
هنطبعها باستخدام طابعة ليزر ابيض واسود او الوان .. المهم تكون ليزر مش انك جيت .. ويفضل اننا نطبعها على ورق جلوسى او تقطع ورقة من اى مجلة وتطبع عليها.. دا بيدينا نتائج افضل بكتير.



الخطوة الثالثة : نقل الطباعة الى سطح النحاس

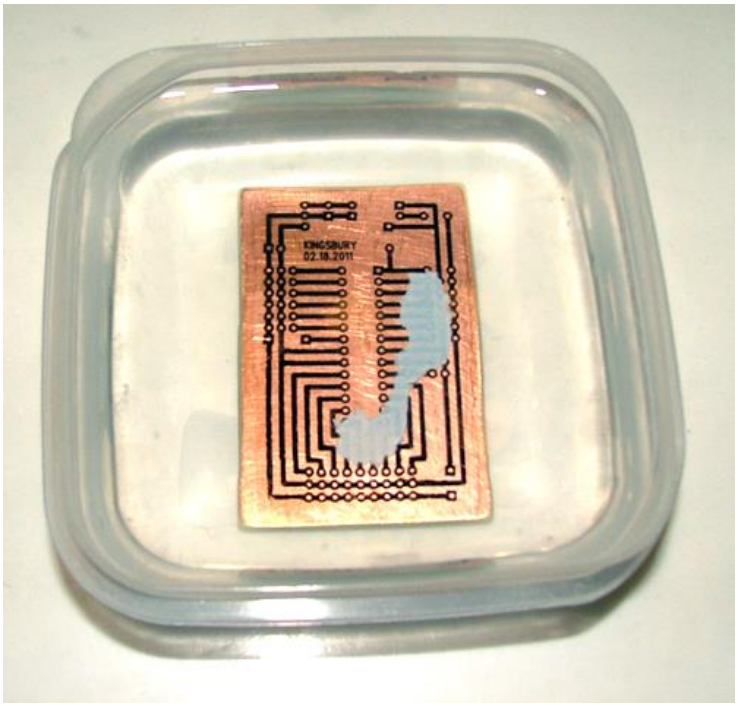
هنجيب الورقة اللى طبعناها و نثبتها على البوردة النحاس بحيث تكون الطباعة على النحاس مباشرة؛ بعدها هنجيب منديل نحطه على الورقة والبوردة و نمشى بالمكوة عليها مع الضغط؛ الحرارة والضغط هينقلوا الحبر من سطح الورقة لسطح النحاس.

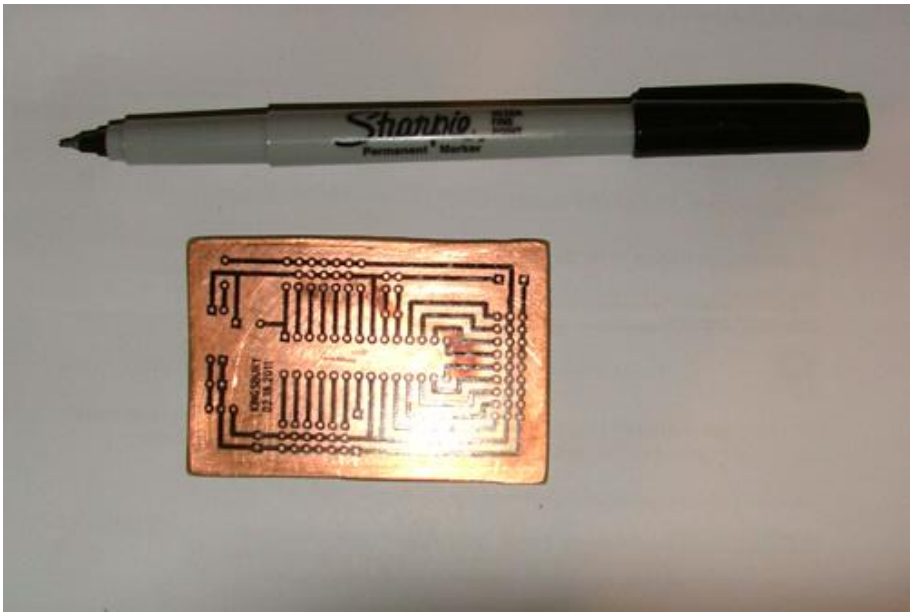


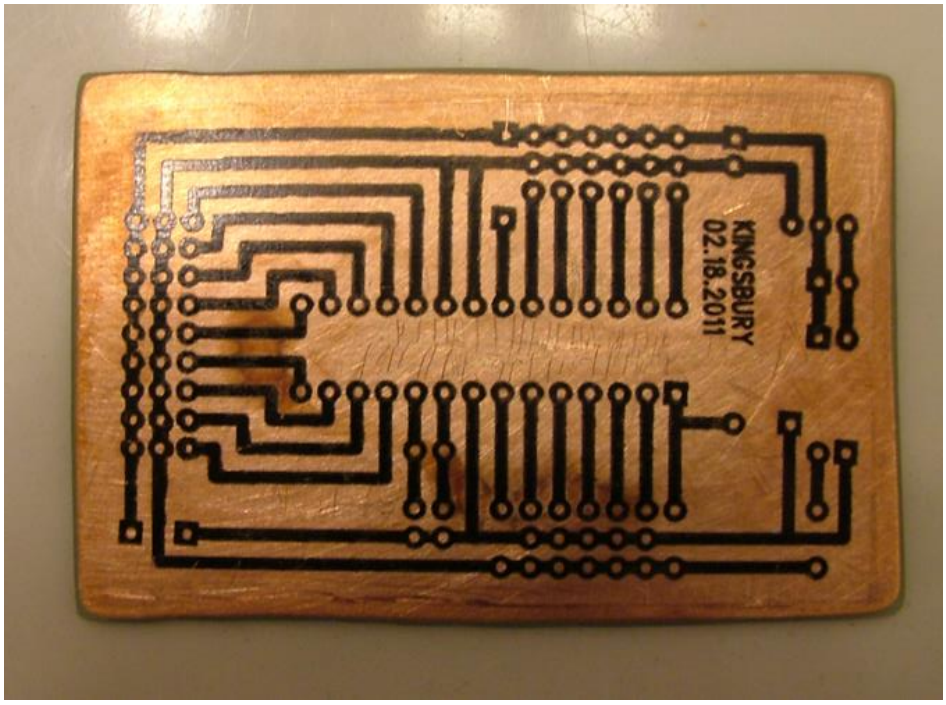


الخطوة الرابعة : التنظيف

بعد نقل الحبر لسطح النحاس بنحتاج اننا نشيل الورقة اللى طبعنا عليها الدائرة فى الاول؛ عادة بتكون صعب نزعها من سطح النحاس علشان كدا بنحط البوردة فى علبة فيها ماء ١٠ دقايق وبعدين نفركها. ولو احتاجت ننقطعها تاني فى ماء بننقعها.


KINGSBURY
02.18.2011


Shannio
Permanent Marker



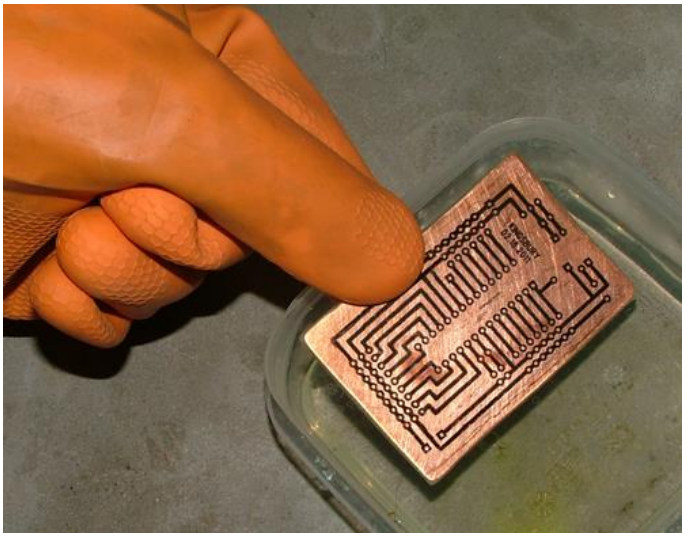
الخطوة الخامسة : التحميض

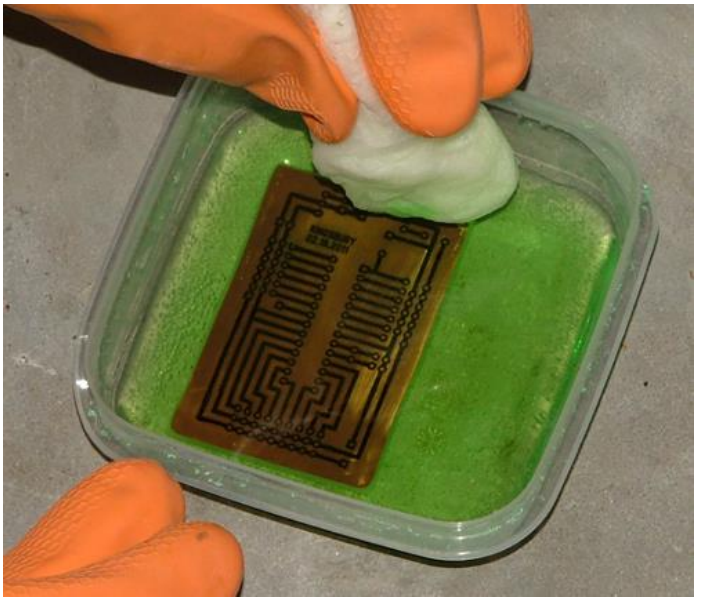
بعد تجهيز البوردة و نقل الطباعة ليها بننقعها فى علبة فيها حمض مناسب بحيث يتفاعل مع النحاس ويسبب تآكل الاجزاء المكشوفة منه اللى مش متغطية بالحبر.

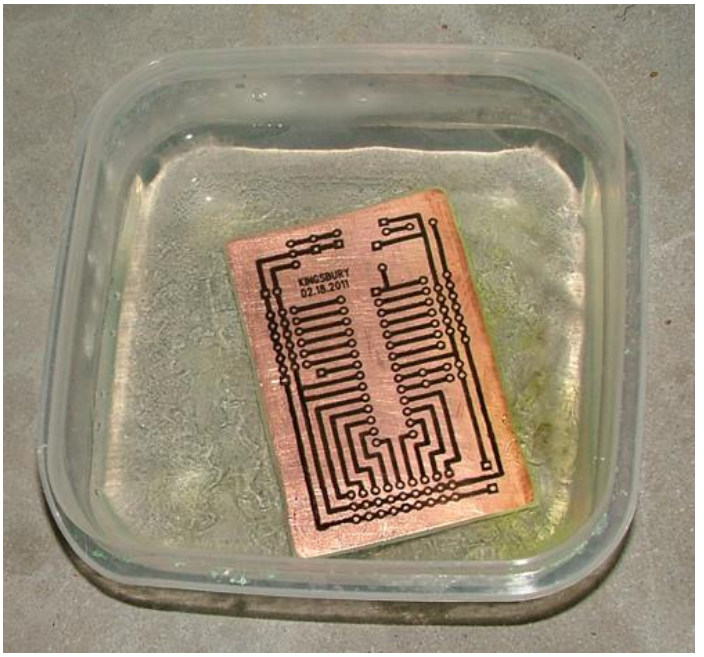
احماض كتير ممكن نستخدمها زى مية النار البسيطة المنتشرة وممكن نزودلها ماء اكسجين علشان تسرع التفاعل؛ بالاضافة لفلاش منظف الارضيات ؛ وممكن تعمل محلول فعال جدا فى تحميض الدوائر الالكترونية من كوبين حمض الهيدروكلوريدد + كوب ماء الاكسجين + ٦ اكواب ماء للتخفيف.

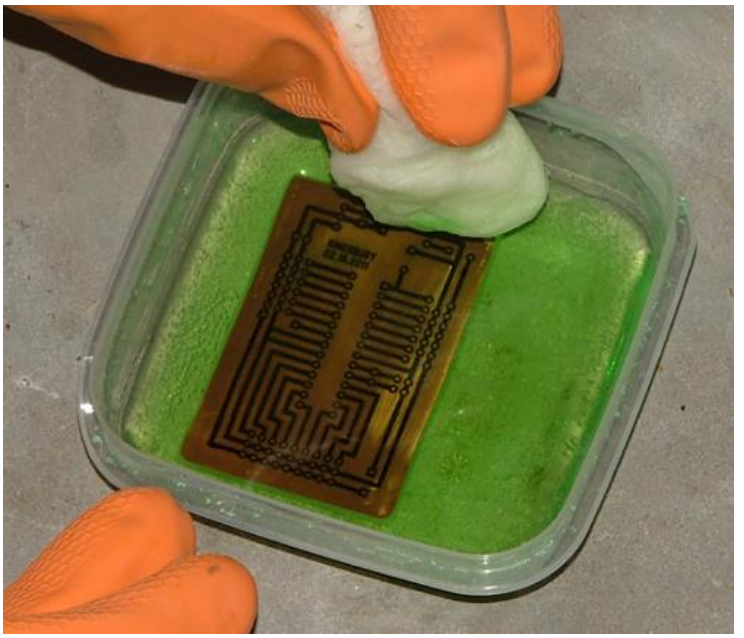
ملحوظة هامة جدا : التعامل مع الاحماض خطير فلازم نبقى واخدين بالنا كويس جدا من حركتنا و اماكن الاحماض ونلبس جوانتي لما نشتغل بيها

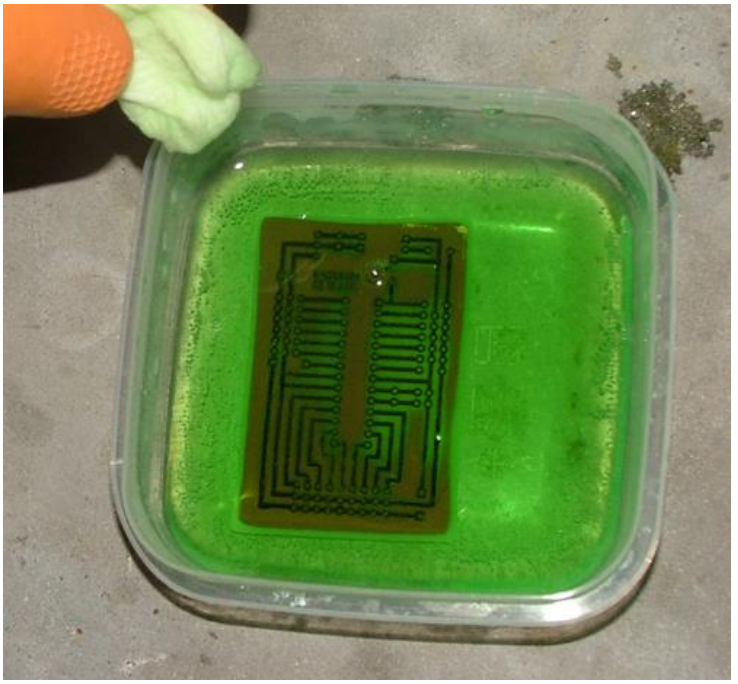
ونحاول قدر الامكان انها متقعش على الارض او اى حاجة؛ اما بالنسبة للاطفال فممنوع تماما التعامل مع الاحماض الا بوجود حد كبير. وحاول متشمش الابخرة اللى طالعة من التفاعل لانها مضرة على الرئة.

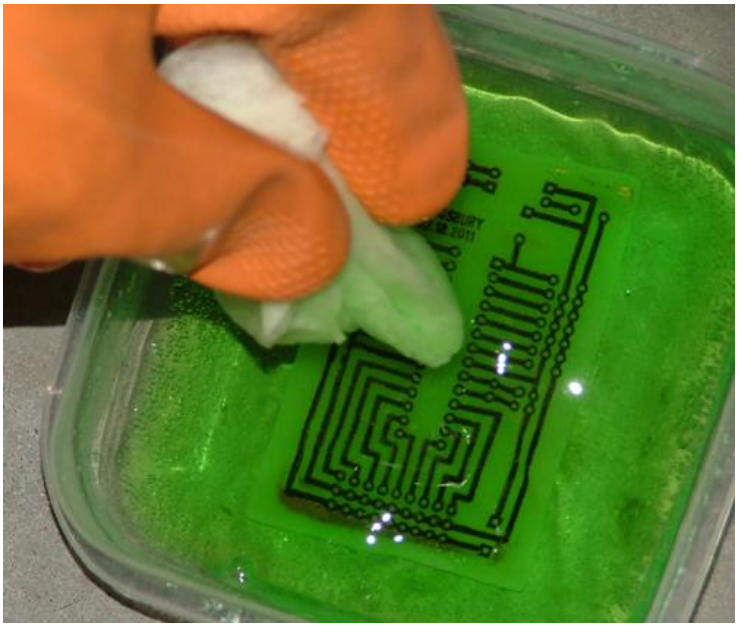




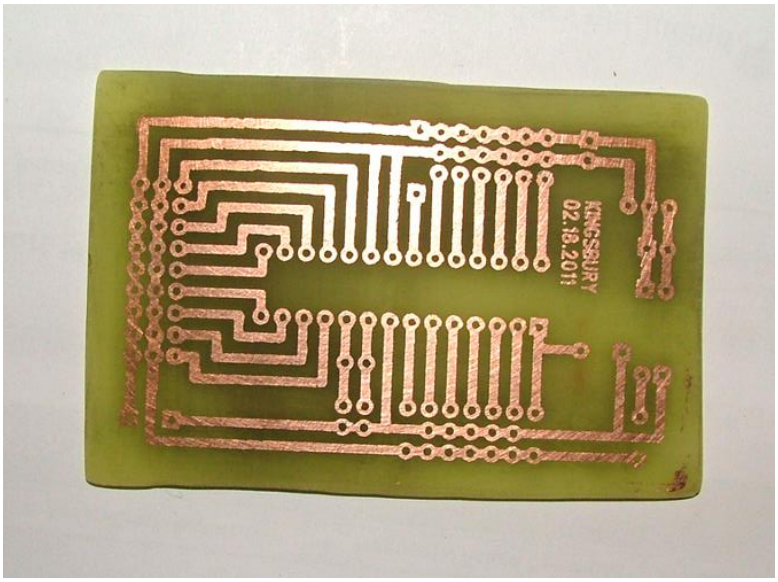

KINGSBURY
02.18.2011





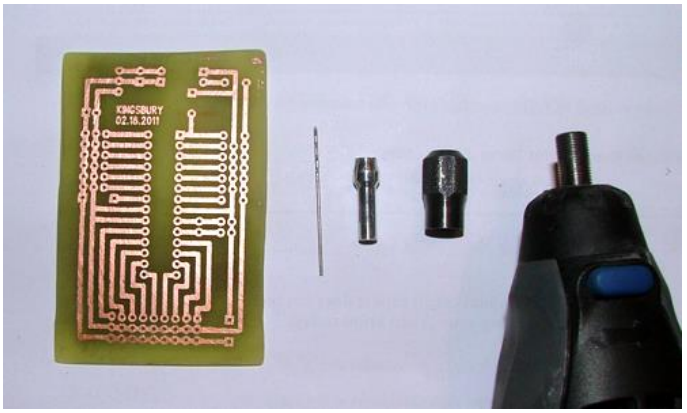


بعدها هنزيل الحبر باستخدام سلك غسيل اطباق او صنفرة.

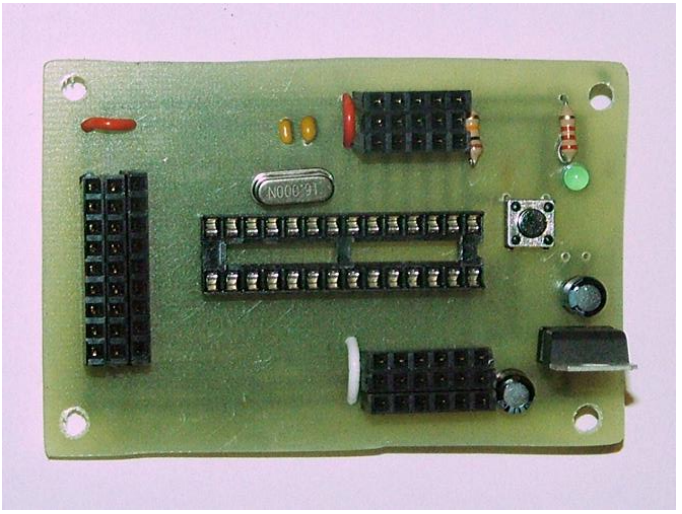


الخطوة السادسة : التثقيب

بعد الانتهاء من التحميض بنستخدم شنيور صغير جدا او ميني كرافت مع بونطة ١ مم لعمل ثقوب فى اماكنها على البوردة علشان نقدر نثبت العناصر الالكترونية بتاعتنا.



الخطوة السابعة : تركيب العناصر



أحمد أبو الفتوح

اكتب ملاحظاتك هنا

اكتب ملاحظاتك هنا

الدين كله بيتلخص فى سورة العصر

((وَالْعَصْرِ * إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ * إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ))

٤ مراحل لاتمام دينك ..

١- الايمان : ودا لازم معاه العلم .. مش معقول هنؤمن بشىء نجهله.

٢- العمل : العمل جزء من الايمان .. الايمان يزيد و ينقص .. يزيد بالطاعات و ينقص بالمعاصى.

٣- الدعوة : التواصي بالحق .. الامر بالمعروف والنهي عن المنكر.

٤- الصبر : يبتلى المؤمن على قدر ايمانه .. الابتلاء ممكن يجيلك فى اشكـــال كتير جدا .. ممكـن تبتـلـى بالشـىء وعكسه .. مثلا ممكن تبتلى بالفقر وممكن تبتلى بامتلاكك ملايين الدولارات!! .. بل ان الابتلاء بالنعمة يمكن معظم الوقت اصعب من الابتلاء بالمصيبة.

تم بحمد اللّه ..