كيف تغذي مشروعك بالطاقة

مقدمة :

في هذا الدرس سوف نتعرف على الطرق المختلفة التي يمكن ان توفر من خلالها التغذية للمشاريع الالكترونية الخاصة بك .سوف نتطرق الى بعض التفاصيل الخاصة بالجهد الكهربائي والتيار والتي يجب مراعاتها عند العمل , كما سوف نتطرق ايضا الى بعض التفاصيل الاضافية و التي يجب مراعاتها اذا كان مشروعك من النوع (متحرك / او يتم التحكم به عن بعد) بمعنى اخر , انه لن يكون قريب من مصدر التغذية الموجود بالحائط (قابس الكهرباء) .

اذا كان هذا حقا هو مشروعك الاول , فلديك الخيار في متابعة قراءه هذا الدرس او تلتزم بمصدر التغذية الموصى به لمشروعك.

طرق تغذية المشاريع :

هنا بعض الطرق المستخدمة لتوفير الطاقة للمشاريع :

- وحدة تحويل التيار المتردد(AC) للتيار المباشر(DC) (مثل جهاز الكمبيوتر المحمول)
- مزود طاقة يمكن تحديد الوحدة المتغيرة لتغذية التيار المباشر (variable DC power supply)
- بطاريات
- من خلال كيبل (USB)



أربع طرق شائعه لتوفير الطاقة لمشروعك

ما هو الاختيار المناسب لإمداد مشروعي بالطاقة ؟

الجواب على هذا السؤال يعتمد إلى حد كبير على المتطلبات المحددة للمشروع.

اذا اردت البدء باستخدام احدى حزم المبتدئين , انت فقط بحاجة الى كيبل (USB). الاردوينو اونو (Arduino UNO) هو مثال جيد حيث انه يحتاج فقط لكيبل (USB) لامداده بالطاقة وبدء تشغيل المثال على لوحة التجارب .

اذا كنت تعمل في مجال بناء المشاريع واختبار الدوائر بشكل منتظم , فيفضل حصولك على الوحدة المتغيرة لتغذية التيار المباشر (variable DC power supply) . فهذا سوف يساعدك على ضبط الجهد الكهربائي (Voltage) الذى تحتاجه اعتمادا على متطلبات المشروع الخاص بك . كما انه يوفر لك مجموعة من سبل الحماية حيث يمكنك تحديد الحد الاقصى للتيار الذى يمكن استهلاكه من وحدة التغذية . في حالة حدوث التماس كهربائي (short circuit) في المشروع الخاص بك , سوف يتم غلق وحدة التغذية مباشرة وبشكل اتوماتيكي لمحاول حماية بعض المكونات الالكترونية لمشروعك .

غالبا ما تستخدم وحدات التغذية ذات مدخل جهد كهربائي متردد ومخرج جهد كهربائي مستمر (AC TO DC power supply) بعد التأكد من الدائرة . ويعتبر هذا الاختيار رائع في حالة اذا ما كنت تستخدم لوحة التطوير بشكل متكرر خلال المشروع . هذه المحولات عادة ما يكون لها جهد وتيار محددين , لذا فمن المهم ان تكون متأكد من ان المحول الذى اخترته له مواصفات تتناسب مع المشروع المراد تزويده بالطاقة وعدم تجاوزه لهذه المواصفات .

اذا كنت تريد ان يكون مشروعك متحرك او لا يعتمد في تغذيته على مصدر طاقة ثابت , اذا فالبطاريات هي الحل الامثل الذى تبحث عنه . تتوفر البطاريات بأشكال عديدة لذا تأكد من مراجعة الجزء الاخير من هذا الدرس حيث يمكنك اختيار المناسب لك . تشتمل الخيارات على بطاريات lithium polymer و بطاريات NiMH AA's القابلة لاعاده الشحن .

اعتبارات الجهد والتيار:

ما هو معدل الجهد الكهربائي الذى تحتاجه لمشروعك X ؟

هذا يعتمد بشكل كبير على الدائرة . لذا من الصعب الاجابة على هذا السؤال , على اية حال , معظم لوحات تطوير المعالجات (MICROPROCESSORS) مثل "Arduino Uno " تحتوى على مثبت جهد خاص بها. هذا يسمح لنا بامداد الدائرة بجهد كهربائي محدد يفوق جهد مثبت الجهد . كثير من المعالجات (MICROPROCESSOR) و الدوائر المدمجة (IC) الموجودة على لوحات التطوير تعمل عند جهد كهربائي (3.3V) او (5V) ولكنها تمتلك مثبت جهد يمكنها من التعامل مع جهد يتراوح ما بين 6V الى 12V .

الطاقة تأتى من مصدر التغذية ومن ثم يقوم مثبت الجهد بتثبيت الجهد , حيث يتم تشغيل كل دائرة مدمجة بجهد ثابت حتى اذا تغيرت قيمة التيار المسحوب من الدائرة في اوقات مختلفة .

ما هو معدل التيار الذى تحتاجه لمشروعك X؟

يعتمد هذا السؤال أيضا على لوحة التطوير للمعالج (MICROPROCESSOR) الذى تستخدمه , كما يعتمد ايضا على طبيعة الدائرة التي سوف يتم توصيلها باللوحة . اذا لم يستطيع مصدر التغذية توفير الطاقة اللازمة لمشروعك , فسوف تلاحظ ان الدائرة تعمل بشكل غير منتظم وبطريقة غير متوقعه .وهذا ما يسمى بـ "brown out " .

كما هو الحال مع الجهد، من المستحسن مراجعة سجل البيانات وتقدير ماهي الاختلافات و الاجزاء التي قد تحتاجها الدائرة , و من الافضل ايضا تجميع وافتراض أن دائرتك تحتاج إلى تيار أكثر من الحالي لعدم توفر ما يكفي من التيار . إذا كانت دائرتك تتضمن العناصر التي تتطلب قيمة كبيرة للتيار , كما هو الحال في المحركات و الأعداد الكبيرة من مصابيح LEDs, فانت تحتاج الى مصدر تغذية كبير او على الاقل الى مجموعة من مصادر التغذية المستقلة للمعالج (MICROPROCESSOR) و المحركات الاضافية , مجددا , من مصلحتك ان تحصل على مصدر تغذية ذو قيمة تيار مرتفعة بدل من مصادر اضافية غير قادرة على امداد دائرتك بالتيار الكافي .

ليس لدي أي فكرة عن قيمة التيار الذى يحتاجه مشروعي ؟

ما أن تبدء في العمل مع الدوائر لفترة , سوف يكون من السهل عليك تحديد قيمة التيار الذى يحتاجه مشروعك , على اية حال , من الطرق الشائعة لتحديده اما باستخدام مصدر تغذية مستمر (DC) يمكنه قراءة قيمة التيار او باستخدام الملتيميتر الرقمي لقياس قيمة

التيار المستهلكة من قبل الدارة اثناء تشغيلها , اذا كنت لا تعرف طريقه قياس التيار باستخدام الملتيميتر , من فضلك قم بمراجعه درس الملتيميتر .



الملتيميتر الرقمي (Digital Multimeter)

نحن ننصح بشدة بوجود الملتيميتر الرقمي (MMD) في صندوق العدة الخاص بك , انه رائع لقياس قيمة الجهد والتيار .

الروابط او الوصلات (Connections)

كيف اقوم بتوصيل البطارية او مصدر التغذية بدائرتي ؟

هناك طرق عديدة لتوصيل مصدر التغذية بدائرتك



طرق شائعة لتوصيل مصدر التغذية بدائرتك

وحدات التغذية المتغيرة غالبا ما يتم توصيلها بالدوائر باستخدام مقبس يمسى banana jakes او الاسلاك wires مباشرة , هذا ايضا مشابه للوصلات الموجودة على اسلاك جهاز الملتيميتر .

معظم المشاريع يتم بنائها في البداية على لوحه التجارب , كمنتج تجريبي , قبل ان يصبح منتج نهائي . هناك طرق عديدة لامداد لوحة

التجارب الخاصة بك بالطاقة , كثير من هذه الطرق يعتمد على الوصلات التي تم ذكرها هنا .

بعد ان يتخطى المشروع مرحلة المنتج التجريبي , يتم تحويله في النهاية الى لوحة مطبوعة (PCB) , واحد من اكثر الوصلات المستخدمة في اللوحات المطبوعة النهائية (في كل من الالكترونيات الاستهلاكية او التجريبية) هو الوصلة الاسطوانية (barrel connector) والتي تعرف ايضا بالمقبس الأسطواني (barrel jack). وقد تختلف في الحجم ولكنها جميعا تعمل بنفس الطريقة . يمكن الاعتماد عليها لتغذية مشروعك بالطاقة .

البطاريات عموما توضع في علبة والتي تحتوى البطارية ، ويتم توصيلها بالدائرة عن طريق الاسلاك او القابس الأسطواني (barrel jack) باستخدام وصلة (STJ).

الطاقة المحمولة/طاقة الأجهزة التي يتم التحكم بها عن بعد

ما هي البطارية التي يجب ان استخدمها ؟

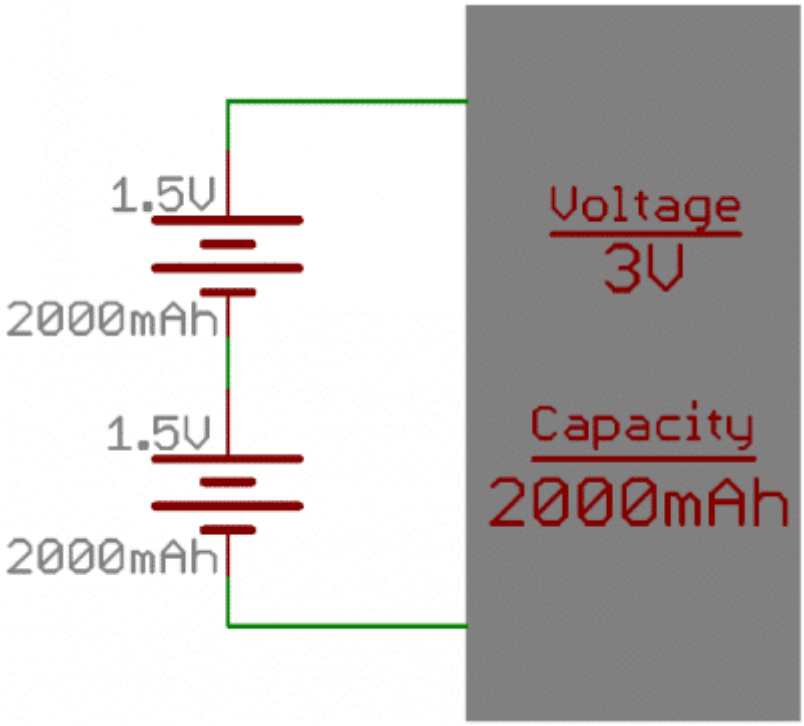
عند القيام بتغذية الدوائر المتحكم بها عن بعد , تظل قضية ايجاد البطارية التي سوف تمد الدائرة بالجهد الكهربائي والتيار،العمر الافتراضي للبطارية،او السعة، هو مقياس لاجمالي الشحنة التي تحملها البطارية . سعة البطارية عادة ما يتم حسابها امبير / ساعة (Ah) او ميلي امبير / ساعة (mAh) وهذا يخبرنا بمعدل التيار الذى يمكن ان تمدنا به البطارية المشحونة بالكامل خلال ساعة واحدة . على سبيل المثال البطارية (2000mAh) تستطيع ان تمد حتى(2A(2000mA لمدة ساعة واحدة .

حجم البطارية , ووزنها , وشكلها ايضا هي اشياء تأخذ بعين الاعتبار عند عمل مشروعك المتحرك لا سيما اذا كان شيء يطير مثل الطائرة. يمكنك الحصول على فكرة تقريبية عن مجموعة متنوعة من البطاريات عن طريق زيارة قائمة ويكيبيديا .

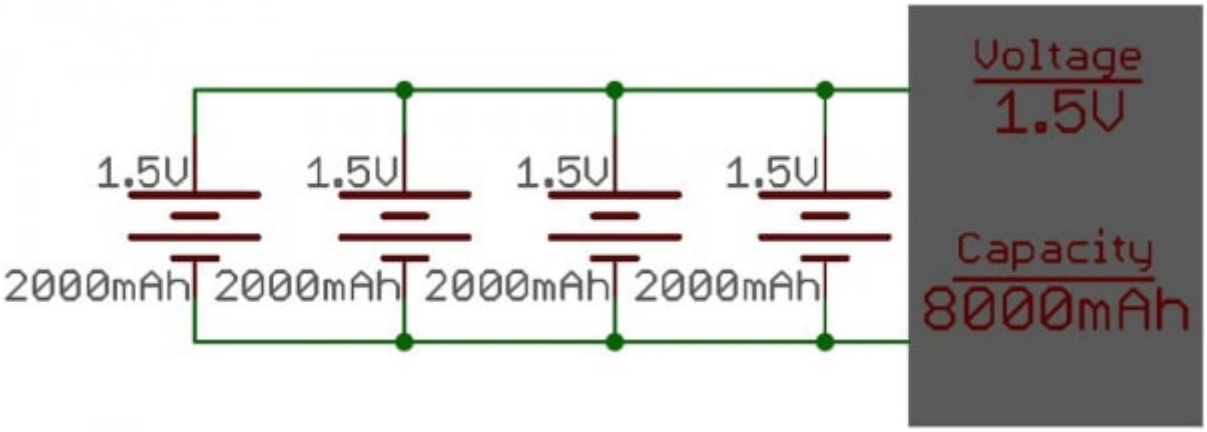
توصيل البطاريات على التوالي والتوازي

يمكنك توصيل البطاريات على التوالي او التوازي لكي تحصل على الجهد الكهربائي و التيار المطلوبين لمشروعك . عند توصيل بطاريتان او اكثر على التوالي , يتم اضافة الجهد لكل من البطاريتان , على سبيل المثال , بطاريه السيارة (Led-acid) هي مكونه في الاصل من ستة خلايا منفصلة من بطاريات led-acid موصلة على التوالي .

الست بطاريات ذات الجهد الكهربائي 2.1V تنتج قيمة جهد يصل الى 12.6V , عند توصيلها على التوالي , يفضل ان يكون لها نفس التركيب الكيميائي , كن حذرا عند القيام بشحن البطاريات الموصلة على التوالي حيث ان العديد من الشواحن تقتصر على شحن البطارية احادية الخلية .



عند توصيل اكثر من بطاريتان او اكثر على التوازي , يتم جمع السعة , على سبيل المثال ,اذا تم توصيل اربع بطاريات من النوع AA على التوازي فهذا سوف ينتج 1.5V لكن قدرة البطاريات سوف تتضاعف اربع مرات.



ما هي سعة البطارية التي سوف احتاجها في مشروعي ؟

هذا السؤال يسهل الاجابة علية عند تحديد مقدار التيار المستهلك من قبل دائرتك . في المثال التالي سوف نستخدم التقدير . ولكن مع ذلك ,فأنه من المفيد لك ان تقوم باستخدام الملتيميتر الرقمي لقياس مقدار التيار المستهلك من قبل دائرتك للحصول على نتائج دقيقة .

على سبيل المثال , دعونا نبدأ مع دائرة , قم بفرض قيمة التيار , قم باختيار بطارية ومن ثم قم بحساب المدة التي سوف تعمل بها الدائرة اعتمادا على طاقة البطارية . دعنا نختار المتحكم من النوع (ATmeg 328) ليكون هو العقل الرئيسي للدائرة . انه يستهلك حوالى 20mA في ظل الظروف الطبيعية . دعنا الان نقوم بتوصيل ثلاثة مصابيح حمراء (RED LEDS) و مقاومات خانقة للتيار ذات قيم قياسية تساوى 330 ohm بمدخل / مخرج رقمي لمنافذ المتحكم . في هذا الترتيب , كل مصباح تم اضافته يؤدى الى استهلاك تيار مقداره 10mA من الدائرة . الان دعنا نقوم ايضا بتوصيل محركان الى المتحكم , كل واحد منهما يستهلك حوالى 25mA عند بدء التشغيل , فيكون المجموع المحتمل للتيار المستهلك هو:

$$20mA + (3 * 10mA) + (2 * 25mA) = 100mA$$

دعونا نختار لها بطارية من النوع AA لان لديها ما يكفى من التيار (1A) , لديها سعة مناسبة (1.5 Ah to 2.5Ah) وهي شائعة جدا .

سوف نفترض ان المتوسط 2Ah لهذا المثال . الجانب السلبي لاستخدام بطاريه AA ان لها جهد مخرج يساوى 1.5V فقط , وبما ان بقية مكونات الدائرة تعمل عند 5V , نحن نحتاج الى تكثيف الجهد ,يمكن استخدام مكثف الجهد (5V step-up breakout) للحصول على الجهد المطلوب او يمكن توصيل ثلاثة بطاريات من النوع AA على التوالي لنحصل على جهد كهربي يساوى 4.5V (ثلاث أضعاف 1.5) . يمكنك ايضا اضافة بطارية اخرى لتحصل على جهد كهربائي يساوى 6V ومن ثم قم بتثبيت قيمة الجهد طبقا لما تحتاجه دائرتك.

لحساب المدة الزمنية التي يمكن للدائرة ان تعمل فيها اعتمادا على طاقة بطارية واحدة , سو نستخدم المعادلة التالية :

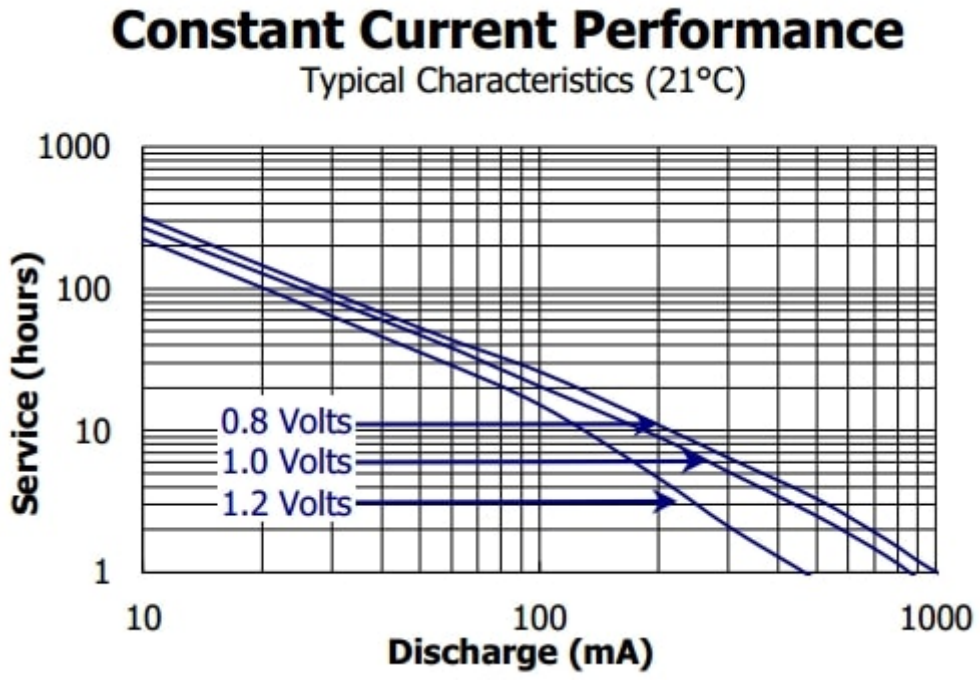
$$\frac{BatteryCapacity(Amphours)}{CurrentDraw(Amps)} = BatteryLife(Hours)$$

للدائرة التي يتم تغذيتها بثلاثة بطاريات من النوع AA متصلين على التوازي و تغذي دائرة تستهلك تيار يساوى 100mA ,هذا يترجم الى :

$$\frac{(3 * 2Ah)}{100mA} = \frac{6000mAh}{100mA} = 60h$$

سوف نحصل بشكل مثالي على 60 ساعة من العمر الافتراضي لثلاثة بطاريات من النوع alkaline AA's الموصلة على التوازي . مع ذلك , انه تدريب جيد ان تقوم بعملية الـ "derate" للبطارية , وهي تعنى افتراض انك سوف تحصل على فترة زمنية اقل من العمر الافتراضي للبطارية . دعونا نفترض جدلا انك سوف تحصل على 75% من العمر الافتراضي للبطارية , وبالتالي يمكن ان نحصل على 45 ساعة من العمر الافتراضي للبطارية لمشروعنا.

كما يمكن ان يتغير العمر الافتراضي للبطارية اعتمادا على معدل استهلاك التيار . هنا رسم بياني لبطارية AA يوضح العمر الافتراضي المتوقع للبطارية اعتمادا على القيمة الثابتة لاستهلاك التيار .



هذه واحده من العديد من الاعدادات التي يمكن استخدامها لتغذية مشروعك بالطاقة عن بعد