

## IL LADRO di JOULE

nell'edizione di **EPE** (elettronica pratica giornaliera), in un articolo di novembre 1999 ed il circuito intrigante è stato pubblicato nella sezione illimitata di ingegnosità da **Z. Kaparnik**.

Era un'esecuzione molto piccola di singolo invertitore del transistore di risposte tipiche del trasformatore. Il trasformatore era un branello standard della ferrite con una ferita di due bobine su esso ed il circuito stava usando l'impulso ad alta tensione generato quando il transistore spegne verso luce un LED da una singola batteria 1.5V.

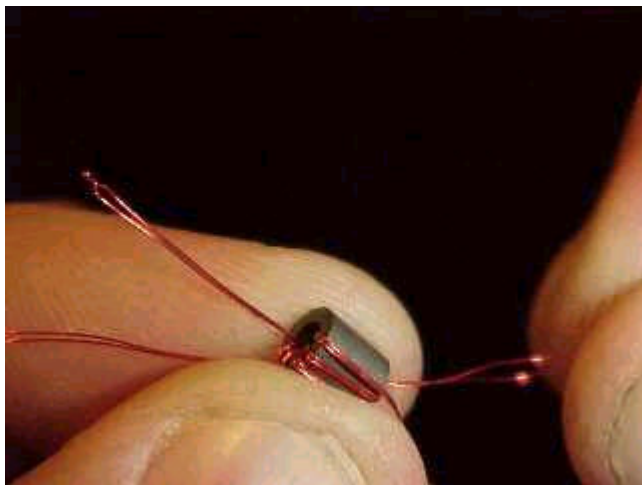
Questa pagina ha due variazioni sul disegno originale per utilizzare il circuito semplice in un modo utile.



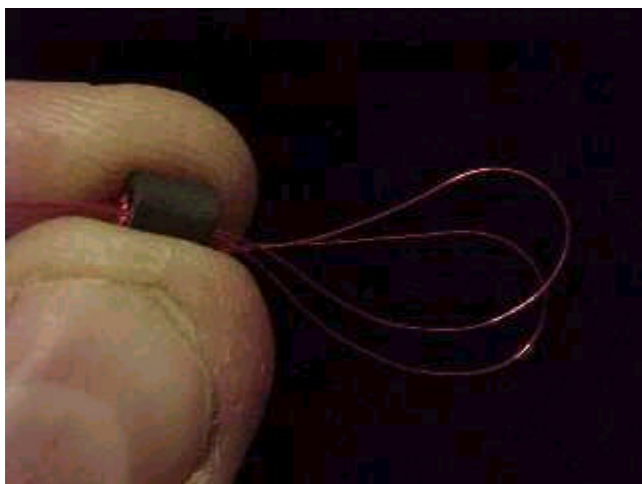
Questo è il ladro di joule. È come una torcia aperta del PWB che prenderà una batteria del AAA o di aa nel supporto ed usa che cosa alimentazione è lasciata nella batteria a luce un **LED bianco**.

**La cosa stupefacente circa questo circuito è che funzionerà a destra per scolarsi circa a 0.35V** se parte di sinistra che funziona continuamente e spesso **fornirà una settimana della luce continua del basso livello da una batteria** che normalmente sarebbe considerata morti. Il livello elevato di luce è inizialmente abbastanza ma gradualmente riduce poichè la tensione della batteria passa a BASSO. Tuttavia, può ancora essere usato per la lettura in una stanza scura, anche quando la batteria quasi completamente è vuotata. Questi sono i componenti usati nel circuito e poichè potete vedere ci sono molto pochi. Un tester dalla bobina di legare smaltato sarà usato per trasformare nel branello della ferrite un trasformatore, il resistore sarà usato limitare la corrente di risposte al transistore, **il transistore commuterà in funzione e a riposo circa 50.000 volte un secondo** ed il LED bianco si illuminerà. Il branello della ferrite è un tipo normale venduto solitamente nei

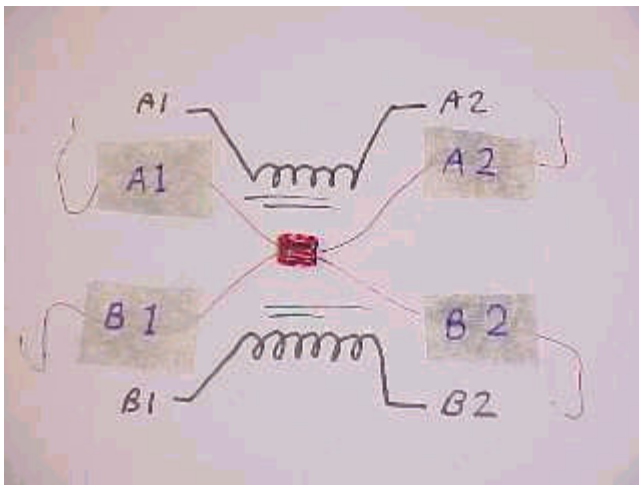
pacchetti di dieci o di cinquanta. Quello indicato era sourced da elettronica di Maplin nel Regno Unito anche se appena circa tutto li fa. Non usi nulla tranne la ferrite poco costosa normale della vaniglia, poiché qualunque altro tipo ridurrà l'efficienza.



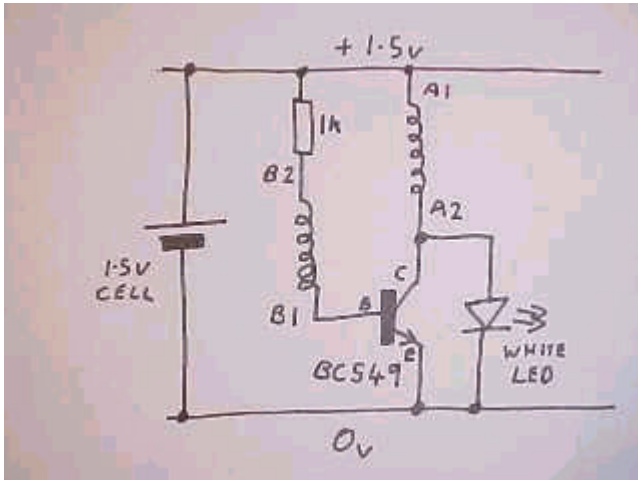
Prenda un tester del legare smaltato 38swg (0.15mm) e pieghilo a metà assicurandosi che il punto del popolare è piacevole e sharp poiché sarà usato per filettare il legare intorno al branello della ferrite. È importante porre il legare sopra uniformemente e tirarlo arrotondi saldamente la forma poiché **dovrete fare venti girate del legare raddoppiato ed è una misura stretta**. Non si preoccupi se fate un mess di esso, poiché il branello della ferrite può essere riutilizzato ed avrete lotti di legare di ricambio da esercitarsi in con. Il processo intero di avvolgere il branello è la parte più ingannevole del progetto ed è reso un po' più scomodo dal fatto che siete simultaneamente bobine di bobina due sopra.



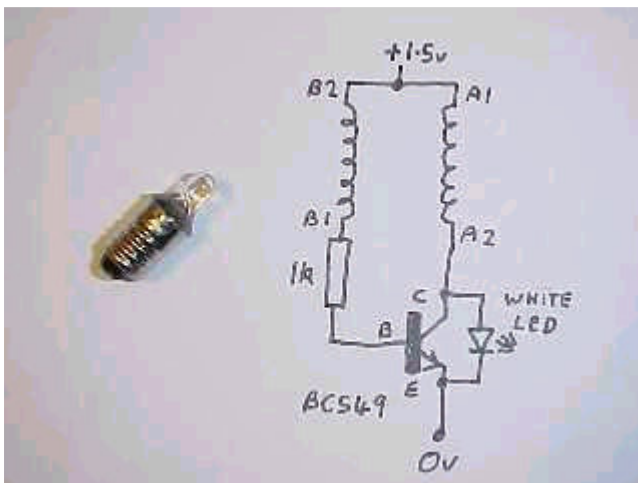
Quando tirate il ciclo di legare attraverso il branello sia sicuro guidare con attenzione il ciclo attraverso in modo che non torca come indicato sopra. È la singola cosa più probabile a mess sul vostro trasformatore, in modo da vada lentamente e con attenzione. Quando il branello è ferito dovrete avere un accoppiamento dei legare che attaccano verso l'esterno ogni estremità.



Potili a circa 2"(50mm) ed inscatoli le estremità, quindi misurile con un contatore per trovare quali legare fanno parte della stessa bobina e per identificarle come sopra.



Qui è il circuito reale (meno l'interruttore). La costruzione esso è facile anche se la cura dovrebbe essere presa saldando i legare dei brancelli della ferrite sul PWB. La disposizione del PWB nella lima di TIF sotto ha le bobine contrassegnate chiaramente e quando inserendo il brancello faccia attenzione non mescolare i legare in su. L'atto della saldatura dei cavi dovrebbe fondere il laquer fuori del legare, ma esamina i giunti con attenzione in seguito per assicurarsi che la saldatura ha preso al legare. Se desiderate fare uno di questi dispositivi allora troverete la disposizione e la stagnola del PWB qui sotto nella disposizione di TIF.



Se osservate direttamente le immagini osserveranno una punta ragged i bordi. Ciò è perché sono state esplorate da un originale stampato laser, ma quando sono stampate a 600DPI

l'immagine sarà fine. Ho scelto TIF perché sembra trasportare le informazioni quelle risultati nel essere fatto di stampa al formato corretto. Se non avete la capacità di leggere la disposizione di TIF sul vostro calcolatore allora potreste dare un'occhiata al Irfanview < <http://www.irfanview.com/> > website dove potete trasferire un programma di utilità dal sistema centrale verso i satelliti di osservazione della lima del freeware. Ho aggiunto una piccola sezione della scala mezza di pollice alla lima per permettere che convalidiate che il vostro stampatore stia producendo l'uscita del formato corretto. Scattisi qui per la pista e la disposizione di questo PWB nella disposizione < <http://www.emanator.demon.co.uk/bigclive/joule.tif> > di TIF qui è un'altra variante sul circuito che è stato ottimizzato per fudging insieme senza un PWB per permettere che sia inserita in una base della lampada della torcia di MES.



Significo che è REALMENTE piccola! Ho utilizzato un 1/8th resistore di watt per i motivi di formato.



Una lampada standard è sventrata fuori desoldering il contatto dell'estremità e delicatamente comprimendo la lampada in un vizio per allentare il cemento che tiene la lampadina di vetro dentro. Potete vedere che il cemento eccedente è stato raschiato via per fare la stanza per il modulo elettronico piccolo. Il modulo è collegato, collegato ed allora resined nella posizione. E dimostrarlo appena funziona, anche con una cellula del tasto.....

L'idea è buona, per chi non avesse afferrato, il led blu necessita di almeno 3 volt per accendere. Usando una batteria ministilo da 1.5 volt il tecnico sopra fa scorrere il basso voltaggio (il led non lo accetterebbe per "innescare") in una bobina in alta frequenza, converte insomma gli ampere in VOLT, chiaramente la batteria eroga più milliampere a 1.5 volt ma riesce a "accendere" un led che con quella ministilo non accenderebbe MAI. saluti [IW2BSF Rudy](#)

## MAKE A JOULE THIEF

In the November 1999 issue of EPE (Everyday Practical Electronics), a small and intriguing circuit was published in the Ingenuity Unlimited section by Z. Kaparnik. It was a very small implementation of a typical transformer feedback single transistor inverter. The transformer was a standard ferrite bead with two windings wound on it and the circuit was using the high voltage pulse generated when the transistor turns off to light an LED from a single 1.5V battery.

This page has two variations on the original design to use the simple circuit in a useful manner.

Here's the Joule thief. It's like an open PCB torch that will take either an AA or AAA battery in the holder and use whatever power is left in the battery to light a white LED. The amazing thing about this circuit is that it will run right down to about 0.35V if left running continuously, and will often provide a week of continuous low level light from a battery that would normally be considered dead.

The level of light is initially quite high but gradually reduces as the battery voltage goes lower. However, it can still be used for reading in a dark room, even when the battery is almost completely drained.

These are the components used in the circuit, and as you can see there are very few. One metre from the spool of enamelled wire will be used to turn the ferrite bead into a transformer, the resistor will be used to limit the feedback current to the transistor, the transistor will switch on and off about 50,000 times a second and the white LED will light.

The ferrite bead is a plain type usually sold in packs of ten or fifty. The one shown was sourced from Maplin Electronics in the UK although just about everyone does them. Don't use anything other than plain cheap vanilla ferrite, since any other type will reduce efficiency.

Take a metre of the 38swg (0.15mm) enamelled wire and fold it in half making sure that the point of the fold is nice and sharp since it will be used to thread the wire round the ferrite bead. It is important to lay the wire on evenly and pull it firmly round the form since you will need to make twenty turns of the doubled wire and it's a tight fit.

Don't worry if you make a mess of it, since the ferrite bead can be re-used and you will have lots of spare wire to practice with.

The whole process of winding the bead is the most tricky part of the project and is made slightly more awkward by the fact you are winding two coils on simultaneously.

When you pull the loop of wire through the bead be sure to carefully guide the loop through so that it doesn't twist as shown above. It's the single most likely thing to mess up your transformer, so go slowly and carefully.

When the bead is wound you should have a pair of wires sticking out each end. Crop them to about 2" (50mm) and tin the ends, then meter them to find which wires are part of the same winding and label them as above.

Here's the actual circuit (minus the switch). Building it is easy although care should be taken soldering the ferrite beads wires on the PCB. The PCB layout in the TIF file below has the windings clearly marked, and when inserting the bead be careful not to mix the wires up. The act of soldering the leads should melt the laquer off the wire, but examine the joints carefully afterwards to make sure that the solder has taken to the wire.

If you want to make one of these devices then you will find the PCB layout and foil below in TIF format. If you view the images directly they will look a bit ragged at the edges. This is because they have been scanned from a laser printed original, but when they are printed at 600DPI the image will be fine. I chose TIF because it seems to carry information that results in printing being done at the correct size. If you don't have the ability to read the TIF format on your computer then you might take a look at the [Irfanview <http://www.irfanview.com/>](http://www.irfanview.com/) website where you can download a freeware file viewing utility.

I've added a small section of half inch scale to the file to allow you to validate that your printer is producing output of the correct size.

[Click here for the track and layout of this PCB in TIF format <http://www.emanator.demon.co.uk/bigclive/joule.tif>](http://www.emanator.demon.co.uk/bigclive/joule.tif)

Here's another variant on the circuit which has been optimised for fudging together without a PCB to allow it to be inserted into an MES torch lamp base.

I mean it's REALLY small!

I used an 1/8th watt resistor for size reasons.

A standard lamp is gutted out by desoldering the end contact and gently squeezing the lamp in a vice to loosen the cement that holds the glass bulb in. You can see that the excess cement has been scraped away to make room for the little electronic module.

The module is sleeved, connected and then resined into position.

And just to prove it works, even with a button cell.....