

theremino
•the•real•modular•in-out•

Sistema theremino



Theremino Spectrometer Sorgenti di luce

Sorgente di luce per la taratura

Per il controllo periodico della taratura è bene munirsi di una lampada fluorescente compatta (le cosiddette lampade a risparmio energetico). **Queste lampade hanno due righe del mercurio perfette per calibrare.**

Questa lampada dovrebbe essere di bassa potenza (massimo qualche Watt, altrimenti scalda troppo) e si dovrebbe racchiuderla in un cilindro opaco (tubo nero rivestito internamente di bianco o materiale riflettente) in modo da dirigere la luce in avanti e non restare abbagliati durante la taratura.



La lampada che si vede qui a sinistra consuma solo 1 Watt e scalda pochissimo. La si può trovare su eBay per meno di 3 Euro, spedizione compresa.

Cercare "Lampada da notte con spina", esistono anche altri modelli ma fare attenzione che non si tratti di lampada "Incandescente" o "Led". Assicurarsi che sia "Fluorescente"

Oppure cercare in un supermercato una lampada a risparmio energetico da pochi Watt, 2 o 3 Watt al massimo.

La lampada qui a destra è da 3 Watt, si trova su eBay cercando "Fluorescente 3W" oppure nei supermercati. Esiste sia con attacco piccolo (E14) che con attacco grande (E27)

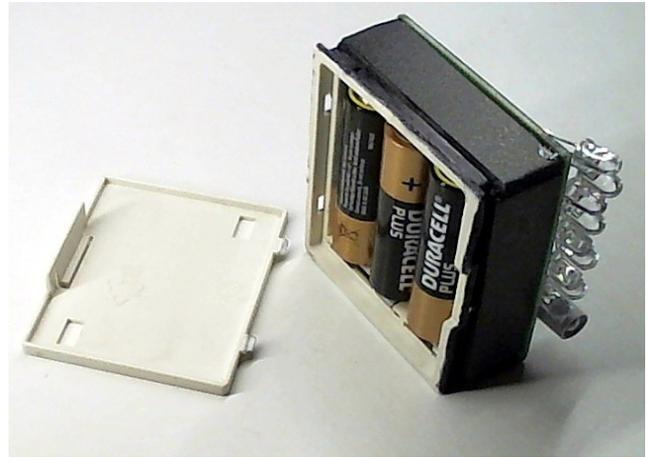
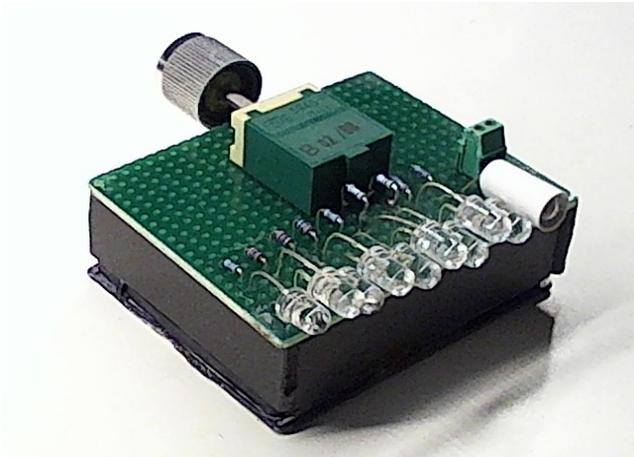


Attenzione che a volte scrivono "Fluorescente" ma poi si scopre che è una lampada a "LED", come quella di questa immagine. Leggere con cura tutta l'inserzione, facendo attenzione alla parola "LED".



Sorgenti di luce di test

Per mettere a punto lo spettrometro e migliorare la sua risoluzione è utile disporre di sorgenti di luce con diverse lunghezze d'onda.

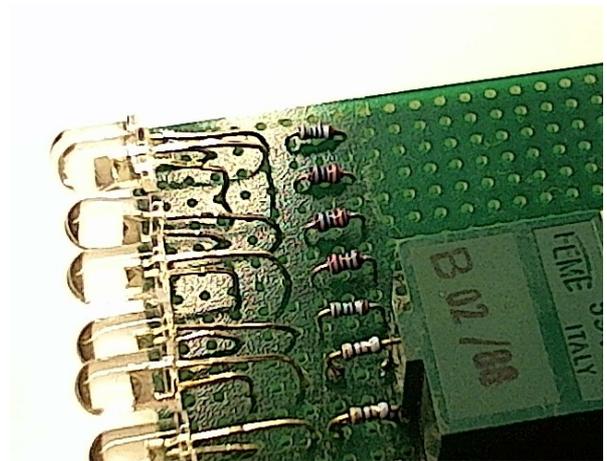


Con un porta-pile, tre pile AA, un commutatore e qualche led si costruisce un apparecchietto utilissimo. Non sottovalutatelo, con questo apparecchietto diventa tutto più facile.

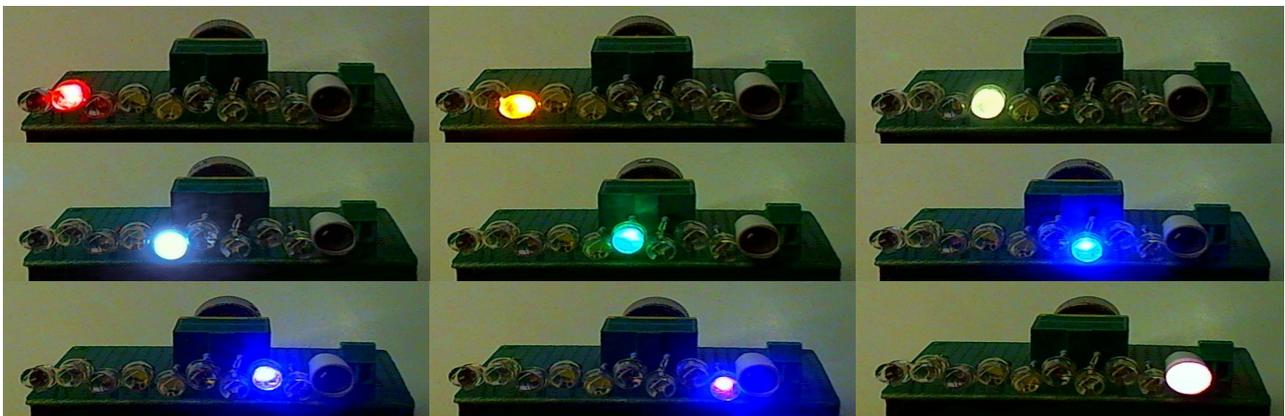
Qui si vede un particolare dei resistori (uno per ogni led) e del commutatore a 12 posizioni.

Come led si può usare quel che si trova. In questo esempio i led sono: Infrarossi, Rosso, Ambra, Bianco caldo, Bianco freddo, Verde, Blu, Ultravioletto a 407 nm, Ultravioletto a 395 nm e lampadina a filamento da 150mA a 6Volt.

I resistori dei led sono da 100 ohm ma alcuni sono stati alzati a 150 e altri a 220 ohm in modo da pareggiare approssimativamente i loro picchi nello spettro.



L'altezza dei led dal piano del tavolo deve essere più o meno la stessa della fenditura di ingresso dello spettrometro. La fenditura di ingresso deve essere coperta con il filtro diffusore altrimenti la posizione dei led diventa troppo critica.



Il primo led a sinistra è quello a infrarossi e non è stato acceso in queste immagini.

Sorgenti di luce per le misure di assorbimento

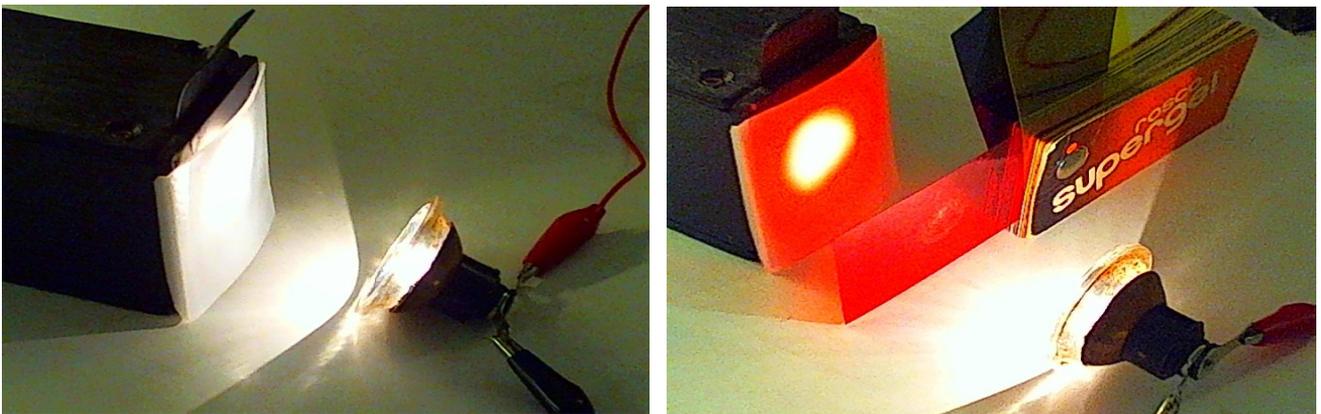
Le misure di assorbimento servono per misurare la curva di risposta dei filtri colorati e l'assorbimento di varie sostanze, ad esempio l'olio di oliva.

Per misurare l'assorbimento, è necessario disporre di una sorgente che emette luce in tutto lo spettro. Le sorgenti di questo tipo si chiamano "Broadband" (a larga banda).

Una sorgente "broadband" non deve avere uno spettro perfettamente piatto (il software compensa le variazioni quando si preme il bottone "Riferimento") ma deve fornire abbastanza energia luminosa in tutta la zona di interesse.

Il rapporto di energia, tra le zone dove la sorgente emette molta energia e quelle dove ne emette poca, non deve superare le 2 o 3 volte, altrimenti i riflessi causati dalle zone di grande energia coprono quelle di bassa energia e diventa impossibile misurare attenuazioni forti. (nelle zone dove la lampada emette poco la linea non va mai a zero anche se il filtro sotto misura che attenua moltissimo quelle lunghezze d'onda)

Una sorgente "broadband" dovrebbero coprire almeno la zona visibile (da 400 a 700 nm) ma meglio ancora se coprisse tutto il campo misurabile (da 350 nm a 950 nm circa)

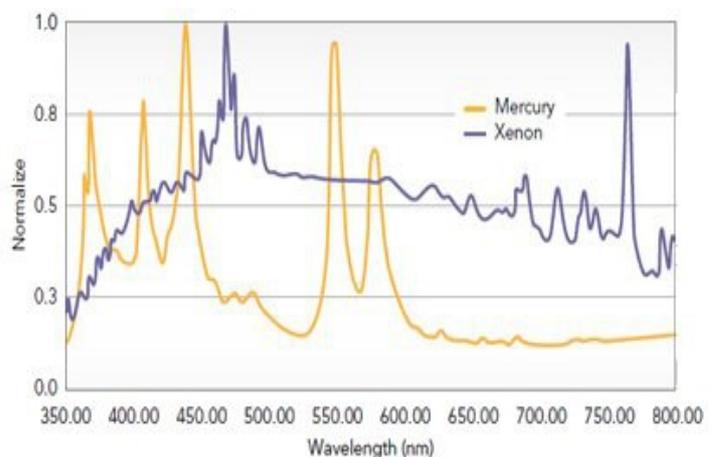


Con una lampadina a incandescenza si va da 500 nm fino agli infrarossi ma l'energia sotto ai 450 nm è pochissima e ci sono differenze notevoli di intensità tra le varie zone dello spettro.

Con una alogena si arriva un po' più in basso ma l'energia intorno ai 400 nm è sempre una piccola frazione di quella nella zona del rosso.

Per coprire tutto lo spettro dagli ultravioletti agli infrarossi, potremmo usare lampade allo xenon.

Le lampade allo xenon producono una energia abbastanza uniforme da 400 nm fino a 800 nm



Sorgenti broadband allo xenon



Modificando lampade allo xenon ricavate da apparecchi strobo (circa dieci euro su eBay, spedizione compresa) o dai flash delle vecchie macchine fotografiche usa e getta (pochi Euro su eBay), possiamo evitare di dare 934 dollari a OceanOptics (418 dollari per la sola lampadina di ricambio)

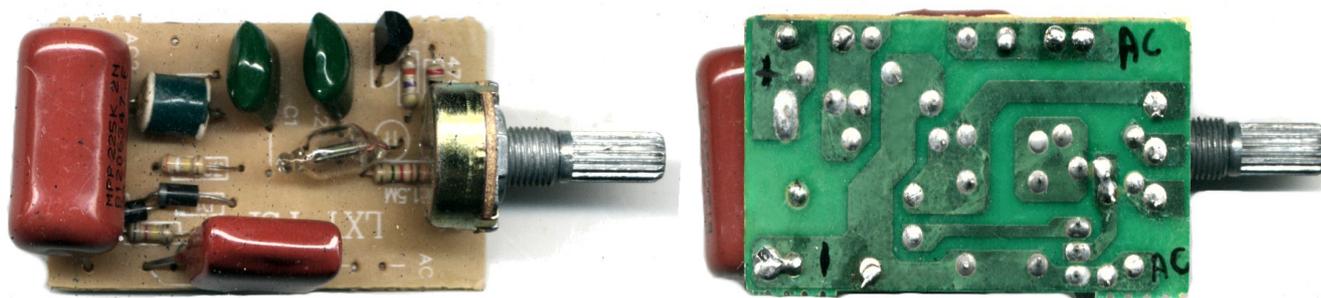
Naturalmente una OceanOptics (<http://www.oceanoptics.com/products/px2.asp#output>) ha caratteristiche più spinte, arriva a oltre 200 Hz di ripetizione e 9.9 Watt, mentre noi ci accontenteremo di 50 Hz e 3 Watt (che in pratica vanno altrettanto bene).

Tutte le altre caratteristiche sono molto simili. Il principio di funzionamento è lo stesso e la luce delle lampade allo Xenon da qualche euro è la stessa di quelle da 418 dollari.

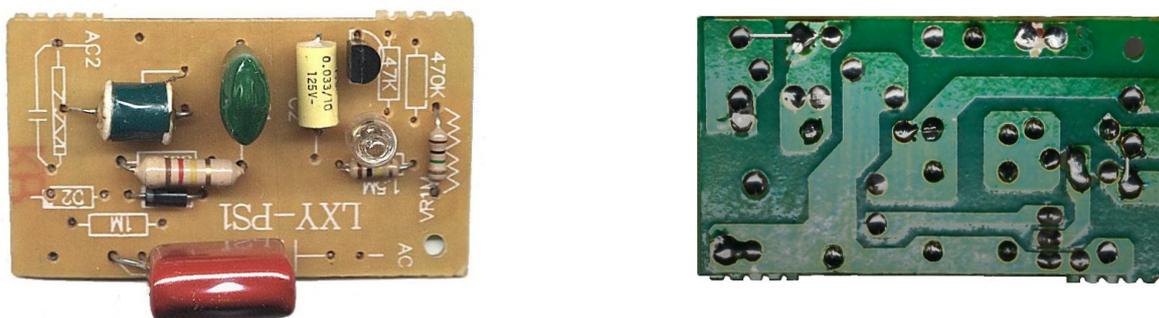


Notare la vernice grigia conduttiva che copre il filo di innesco e si estende lungo la lampada. Fare attenzione a non sforzare troppo questo filo, perché la vernice potrebbe creparsi. In questo caso comincerebbe a scintillare nelle interruzioni e i lampi diventerebbero instabili.

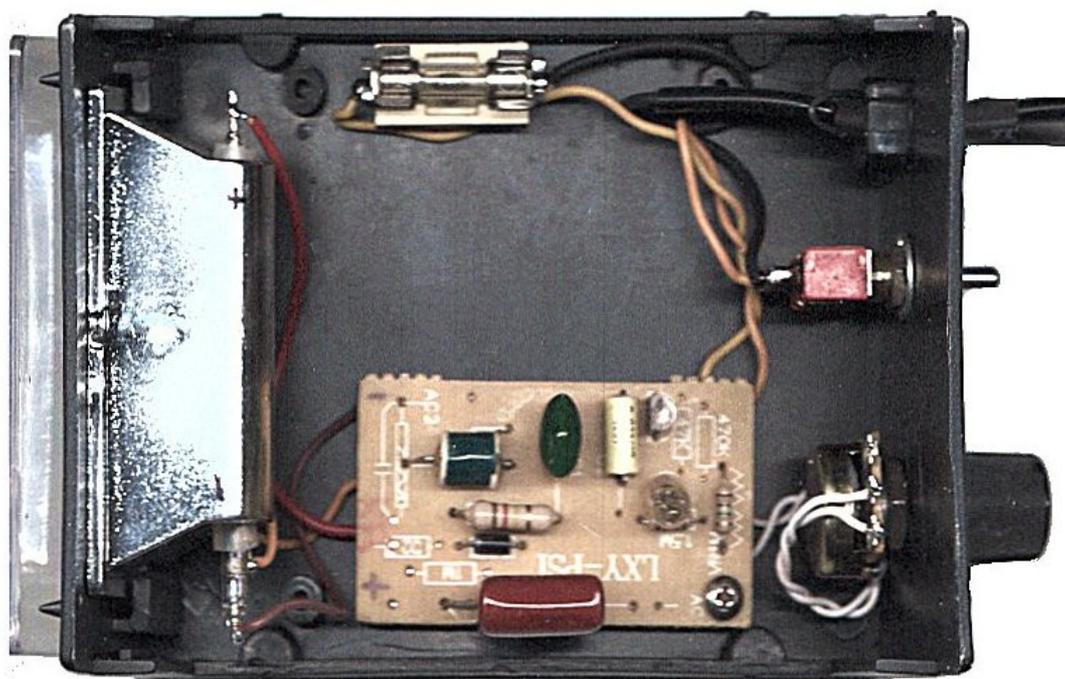
Sorgente allo xenon ricavata da una Strobo



Nel circuito originale il potenziometro regolava la frequenza degli impulsi, ma non era possibile superare gli 8 o 10 Hz. (gli schemi elettrici sono nella prossima pagina)

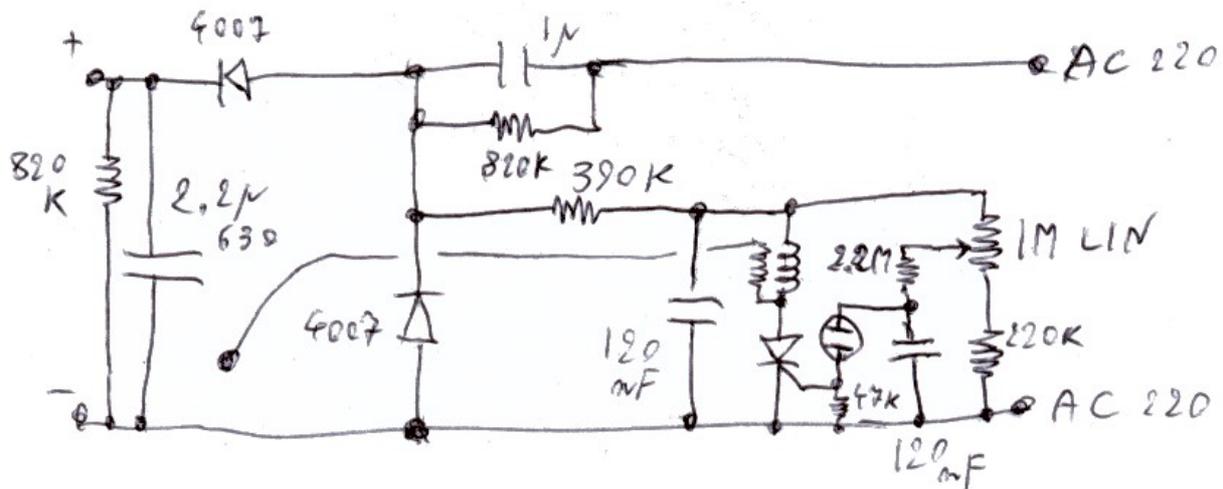


Il circuito modificato lampeggia a 50 Hz fissi e il potenziometro regola l'intensità della luce prodotta. La nuova versione è più semplice e si avanzano alcuni componenti, utili per altre realizzazioni (principalmente il grosso condensatore sulla sinistra da 2.2 uF / 250 Volt ac)

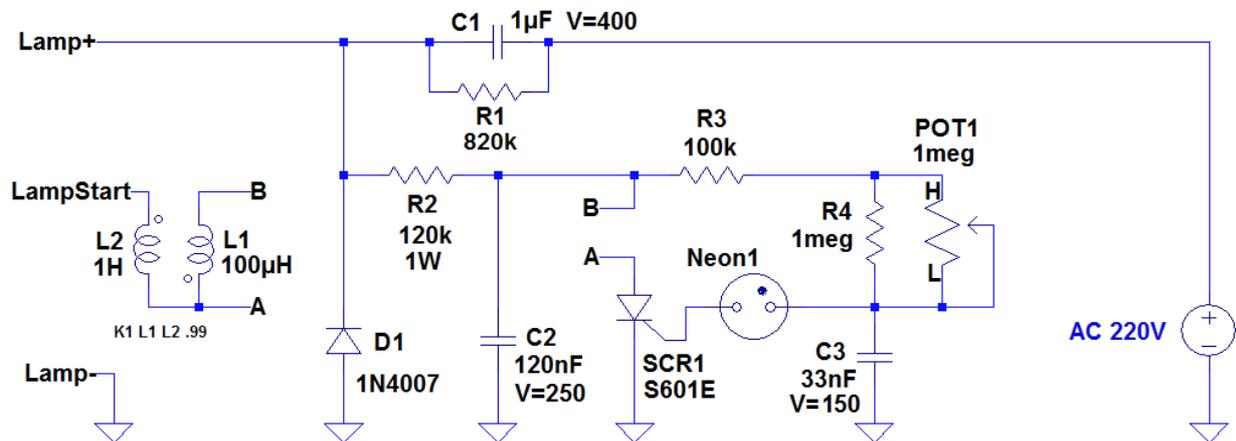


Già che ci siamo è una buona idea fissare il circuito con una vite (in origine era appeso al potenziometro in modo piuttosto instabile). E anche aggiungere un interruttore di alimentazione e un porta-fusibile. Un fusibile da 1 ampere va bene ma si potrebbe provare a scendere fino a 200 mA.

Sorgente allo xenon ricavata da una Strobo - schemi



Schema originale: La massima frequenza era 8Hz e l'energia dei lampi era instabile, perché i lampi non erano sincronizzati con il 50Hz della rete elettrica.



Schema modificato: i lampi sono sincroni con il 50Hz e il potenziometro regola l'intensità della luce prodotta.

R2 regola la tensione di pilotaggio del trasformatore di innesco e quindi la tensione sul filo "LampStart", con 120 k si hanno circa 180 Volt sul trasformatore e qualche migliaio di volt sulla lampada. Se la luminosità è molto instabile si dovrebbe abbassare R2 per aumentare la tensione, ma il rumore aumenta notevolmente e c'è anche il rischio di superare la tensione massima sopportabile. Se il trasformatore o i fili scintillano la stabilità peggiora invece di migliorare.

Mancando il condensatore da 2.2 uF la riserva di energia è un terzo (1 uF al posto di 3.2 uF totali) ma dato che la frequenza dei lampi è circa sei volte maggiore, la potenza media dovrebbe aumentare, dai circa 2 Watt originali, a circa 4 Watt. Ma in pratica si arriva a soli 3 Watt, per effetto della maggiore resistenza in serie. Sarebbe stato facile aumentare ancora la potenza, ma è bene non esagerare, per non scaldare troppo la lampada. (e attenzione che diventa molto calda, non toccatela mai con le dita, nemmeno da fredda)

Le lampade allo xenon sono sempre molto instabili per loro natura e anche le migliori variano di intensità da un lampo all'altro. Regolando il potenziometro si possono trovare posizioni che rendono la luce più stabile.

Qui ci sono i file di simulazione: [StroboDriver_Original.asc](#) and [StroboDriver_600V_50Hz_Final.asc](#)

Per simulare servono LTSpice e le nostre librerie di componenti:

<http://www.theremino.com/downloads/uncategorized#ltspace>