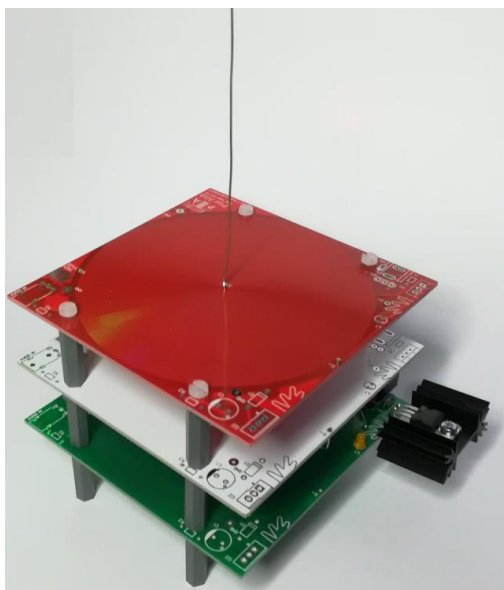


- Crea scariche elettriche fino a 16 mm (50 kV)
- In grado di illuminare lampade a neon e LED
- Avvolgimenti realizzati su PCB
- Solo 3 componenti da montare
- Possibilità di collegare più PCB in serie



3 Schede PCBTC collegate in serie



3 Scheda singola PCBTC in funzione con lampada a tubo NEON accesa

DESCRIZIONE

L'idea di questa "Bobina di Tesla su circuito stampato" nasce dal fatto che la realizzazione dell'avvolgimento secondario di una bobina di Tesla è un'operazione molto complessa, faticosa e richiede anche una grande precisione, considerando l'elevato numero di spire necessarie per il funzionamento. Tipicamente questi avvolgimenti sono costituiti da diverse centinaia o migliaia di spire, realizzate con filo smaltato, utilizzate per la costruzione di trasformatori e il minimo errore durante la costruzione dell'avvolgimento può compromettere il regolare funzionamento con la creazione di archi elettrici indesiderati tra una spira e l'altra. Questo progetto si avvale di un circuito stampato che effettua l'avvolgimento secondario in maniera controllata, in modo da eliminare la fase di avvolgimento manuale, con il vantaggio di poter tenere sotto controllo i parametri elettrici primari e parassiti, che influiscono sul buon funzionamento della bobina, poiché l'operazione viene eseguita tramite il routing di un circuito stampato con un software CAD CAE. Inoltre, poiché l'avvolgimento del secondario è l'elemento più difficile e critico da realizzare, con questo circuito stampato chiunque sarà in grado di mettere in funzione una bobina di Tesla, con l'aggiunta di pochissimi componenti. Infatti, è stato selezionato uno schema elettrico molto semplice, che va sotto il nome di "Slayer exciter", e che utilizza un solo transistor come oscillatore.



AVVERTENZE E PRECAUZIONI

Quando la bobina PCBTC è in funzione dà luogo alla formazione dell'effetto corona: nelle zone ad alta tensione gli archi elettrici sono in grado di ionizzare l'aria in modo da produrre una piccola quantità di ioni negativi e ozono (O_3) e quindi è necessario ventilare frequentemente l'ambiente, per evitare l'inalazione di Ozono, nocivo per la salute. Inoltre, data la presenza di un forte campo elettrico, l'utilizzo di questo progetto è sconsigliato a tutti coloro che indossano dispositivi medici sensibili ai campi elettrici e magnetici come i pacemaker, perché la bobina potrebbe alterarne il regolare funzionamento. Si consiglia di posizionare la bobina lontano da dispositivi elettronici, per evitare sollecitazioni troppo forti dovute a campi elettromagnetici intensi, dovuti all'oscillazione della bobina ad una frequenza di pochi MHz, che è una radiofrequenza che si propaga molto bene; infatti, si potrebbero notare alcune perturbazioni negli oggetti vicini come schermi LCD e televisori. Questa bobina è stata definita "la bobina di Tesla per tutti", proprio per la sua semplicità di costruzione e la bassa pericolosità, infatti solitamente le bobine di Tesla non hanno queste condizioni, perché solitamente comportano tensioni molto elevate e correnti pericolose, ma non bisogna comunque sottovalutare il rischio elettrico. Prestare attenzione anche agli occhi e al corpo per non entrare in contatto con il PCBTC in funzione.



PARAMETRO	DESCRIZIONE	VALORE			UNITÀ
		MIN	TYP	MAX	
P	Consumo energetico	20	25	40	W
f _{RES}	Frequenza di risonanza	0.835	1.033	1.100	MHz
L	Lunghezza dell'arco	2	5	16	Mm
V _{IN}	Tensione di alimentazione	12	24	30	V
I _{IN}	Corrente di alimentazione	1	1.1	2	mA

PCB in SERIE	NUMERO SPIRE	RESISTENZA DELL'AVVOLGIMENTO SECONDARIO (ohm)	CORRENTE DI INGRESSO (A)	FREQUENZA (MHz)	LUNGHEZZA DELL'ARCO (mm)
1	185	121	1,01	1.311	7
2	370	242	1,03	1.033	13
3	480	359	1.16	0.875	17

DATI CIRCUITO STAMPATO

PARAMETRO	VALORE	UNITÀ
Dimensioni Lunghezza x Larghezza	100x100	mm
Colori	ROSSO, BLU, BIANCO, VERDE	
Spessore PCB (ROSSO, GIALLO)	1.6	mm
Strati	2	
Finitura superficiale	HASL	
Dettagli del materiale	FR4-Norma Tg 130-140C	

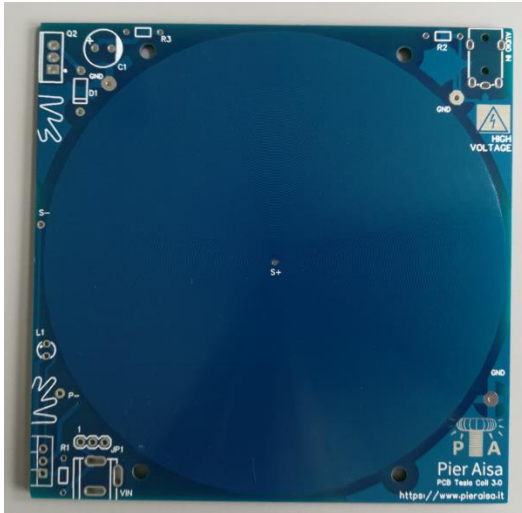
DISTINTA

- **DC1:** Presa di alimentazione [1]
- **CN1:** Jack audio 3,5 mm a 3 vie [1]
- **C1:** 2,2 uF elettrolitico 16V [1]
- **D1:** diodo MUR120 [1]
- **KK1, KK2:** Dissipatore TO-220 ML35 per Q1 e Q2 [2]
- **R1, R2:** res. 82Kohm 1/4W [1]
- **R3:** res. 10Kohm 1/4W [1]
- **Q1:** Transistor NPN BD911 [1]
- **Q2:** Transistor MOSFET IRFP3205PBF [1]
- **L1:** Diodo LED [1]
- **JP1:** connettore maschio maschio a 3 vie [1]
- **W1, W2, W3, W4:** isolatori con diametro per M3 [4]
- **W5, W6, W7, W8:** viti in plastica M3 [4]

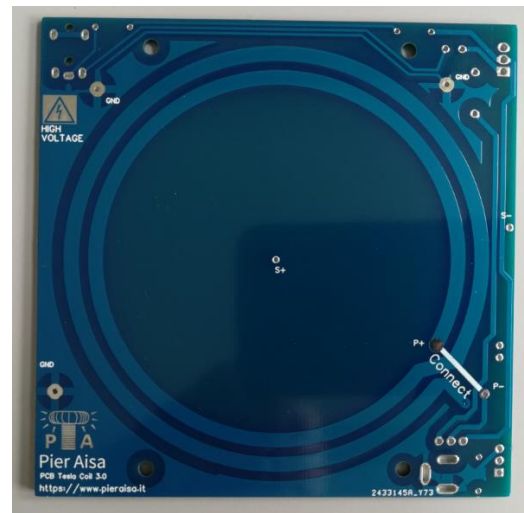
ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

- Rispettare le indicazioni di polarità riportate sul circuito stampato per i diodi, i transistor e il condensatore. Il circuito stampato deve essere sollevato dal piano di appoggio per mezzo di torrette e viti in materiale isolante.
- È necessario realizzare un giunto di collegamento tra i due **PAD "Connect"**, utilizzando un conduttore metallico di diametro **0,5 mm**.
- I transistor **Q1** e **Q2** e i dissipatori **KK1** e **KK2** devono essere montati orizzontalmente, per consentire il collegamento in serie di più PCBTC. Nel caso di un singolo PCB possono essere montati verticalmente
- Per creare un punto preferenziale di emissione delle scariche è necessario creare un **punto di Break-out**, cioè un punto in cui il campo elettrico è superiore al valore presente in altri punti e la scarica può essere rilasciata nell'aria. L'estremità dell'avvolgimento secondario (**PAD con S+** serigrafia) viene quindi collegata ad un filo metallico, che nella sua punta funge da emettitore preferenziale di scariche. Per realizzare il Break-out point utilizzare un filo rigido di rame stagnato, lungo 8 cm, saldato al terminale centrale della bobina, contrassegnato con la sigla **S+** sulla **PAD**. (Figura 9).
- Se si collegano più PCB in serie, la parte finale del filo del punto di rottura del primo PCB deve essere collegata al PAD contrassegnato con S- (avvio dell'avvolgimento secondario) del secondo PCB come indicato nella Figura 11. I PCB aggiuntivi devono essere distanziati con torrette e viti isolanti.

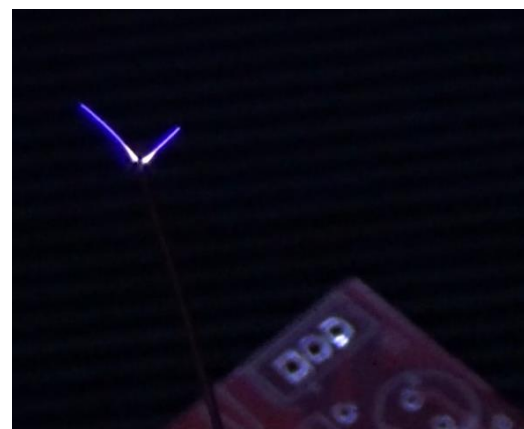
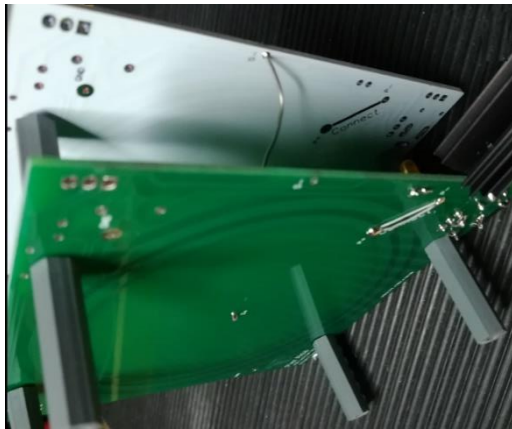




PCB lato SUPERIORE



PCB INFERIORE lato



Collegamento di 2 PCB in serie: un giunto metallico deve essere fatto tra il riferimento S+ del PCB 1 al riferimento S- del PCB2

FUNZIONAMENTO

- Inserire un passetto in posizione 1-2 della basetta del pin con il codice JP1, se si desidera solo il funzionamento in mandata o in posizione 2-3 per il funzionamento con modulazione audio.
- E' necessario alimentare il circuito con un alimentatore **+24VDC** e almeno 30W di potenza disponibile. Se la bobina funziona normalmente, il LED L1 deve accendersi. Avvicinare il PCBTC a una lampada a neon, senza toccarla (toccando solo il vetro, che è un ottimo isolante) e verificare che la lampada si accenda. Avvicinare la punta di un cacciavite, facendo attenzione a non toccare la parte metallica del cacciavite con le mani, al punto di rottura e verificare che l'arco elettrico sia innescato.
- A causa dell'energia ad altissima frequenza gestita dai transistor Q1 e Q2, il tempo massimo di funzionamento deve essere limitato a **30 secondi**, al fine di evitare che i transistor si surriscaldino e preservarli. Attendere il tempo necessario affinché la temperatura sui dissipatori sia accettabile per riattivare nuovamente il PCBTC.
- La bobina può anche "produrre musica e suoni", grazie all'effetto di compressione dell'aria prodotto dalle scariche elettriche. Per fare ciò, è necessario fornire un segnale audio all'ingresso del circuito stampato, che abbia un'ampiezza minima di 10 volt picco-picco, in quanto un segnale di livello LINE non sarebbe sufficiente a questo scopo e grazie al MOSFET Q1 la corrente elettrica che circola nella bobina sarà modulata in ampiezza.

INFORMAZIONI – CODICE PCB RP012

pieraisaforum@gmail.com



**Pier Aisa Electronic
Community Forum**

<https://pieraisa.it/forum/> pieraisaforum@gmail.com