

# Per chi vuole costruirsi un apparecchio elettrico musicale "Theremin",

(da *Das Theremin Musikgerat*)

Un'ondata di popolarità stanno avendo oggi in America ed in Germania gli apparecchi elettrici per la produzione di musica con... le mani! In Germania specialmente, tutte le riviste ed i giornali radio portano articoli su questo argomento e difatti molti radio amatori stanno sbizzarrendosi nel costruirsi, da parti radio staccate, degli apparecchi di questo genere, per puro divertimento.

L'idea originale l'ebbe a suo tempo il famoso scienziato russo, Prof. Leon Theremin. Molti anni fa, quando per la prima volta introdusse questo suo apparecchio negli Stati Uniti, l'accoglienza fu entusiastica ed egli diede pure una dimostrazione alla Metropolitan Opera House di New York alla presenza di un pubblico numeroso ed eletto. La Radio Corporation of America, costruì un Theremin per uso commerciale, ma per molte ragioni, probabilmente dato il forte costo dell'istrumento o per la difficoltà del relativo uso, esso non « attaccò ».

Il rinnovato interesse che oggi si ha per questo apparecchio si deve attribuire ad una migliore comprensione dei principi ad esso attinenti e soprattutto al basso costo al quale oggi è possibile trovare delle parti staccate di radio. Chi, qualche anno fa, avesse voluto costruire un Theremin, esattamente uguale al primo tipo originale, avrebbe dovuto spendere un piccolo capitale e così tutti vi rinunciavano.

In sostanza, gli istrumenti musicali del tipo del Theremin, sono costituiti da due oscillatori a frequenza radio accuratamente accordati alla stessa frequenza onde risultare di « battimento zero ». In altre parole, da un altoparlante collegato ad una volvola, non verrà udito alcun suono. Tutti gli sperimentatori son familiarizzati a questo effetto purché abbiano avuto a che fare con un apparecchio radio ricevitore a reazione.

L'elemento controllante di questi apparecchi è costituito da un'asta di metallo connessa alla griglia di una delle oscillatrici. Se l'operatore si avvicina semplicemente col corpo o con la mano a detta asticella, la variazione di capacità che ne risulta è sufficiente per far variare la frequenza del particolare circuito di oscillatore interessato. La condizione di « battimento zero » viene pertanto ad essere disturbata e viene a crearsi una nota uguale alla differenza numerica di frequenza fra i due oscillatori. E' appunto muovendo o facendo oscillare più o meno la mano intorno alla suddetta asta che si creano delle diverse variazioni di capacità e pertanto si possono ottenere dei suoni musicali della massima purezza.

La variazione di toni che si può ottenere con una

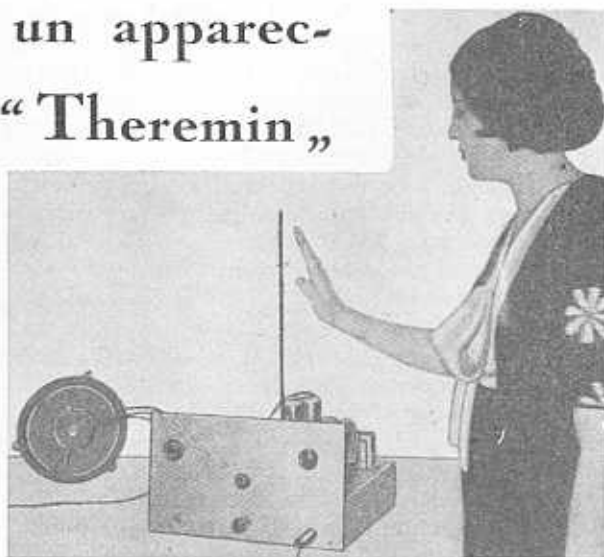


Fig. a, dove si vede donna - Fotografia illustrante l'apparecchio completo Theremin indicante la posizione della mano in relazione all'asticella di comando suono. A sinistra, si noti l'altoparlante. Circuito - Circuito schematico completo dell'apparecchio Theremin. Nel medesimo si osserverà subito i due oscillatori e l'amplificatore audio.

sistemazione di questo genere, dipende, naturalmente, dal rapporto della variazione massa-capacità e le capacità complessive dei circuiti oscillatori. La scelta delle sistemazioni di oscillatore più adatte è semplicemente una questione di esperimento come vedremo in seguito.

Tutti possono costruirsi un apparecchio Theremin con molta facilità usando delle parti radio staccate. Il modello illustrato nel presente articolo fu eseguito da Clifford E. Denton in accordanza alle norme descritte nel « *Das Theremin Musikgerat* », pubblicato dalla Deutch Literarisches Institut J. Schneider, di Berlino. Nell'apparecchio sono usati dei pezzi radio di tipo americano.

Nel presente articolo riportiamo anche il circuito schematico completo che indica i dettagli delle bobine dell'oscillatore. Le illustrazioni che pure indichiamo mostrano la costruzione dell'apparecchio molto chiaramente.

Se lo chassis è comprato già fatto, naturalmente, si risparmierà molto tempo, per quanto molti potranno costruirselo da sé con grande facilità e maggiore soddisfazione personale. In quest'ultimo caso occorre far molta attenzione che la foratura sia fatta con esattezza e che i vari organi siano costruiti in modo da presentare le dovute caratteristiche ed una certa estetica.

Il trasformatore di potenza dovrà essere montato in modo che i terminali del primario cadino in vicinanza della parte posteriore dello chassis. Indi montare tutti gli zoccoli, compreso quello per l'attacco dell'altoparlante, che deve andare pure sulla parte

posteriore dello chassis. Usare un tubetto di gomma, come isolante, per introdurre il cavetto di alimentazione nel punto in cui entra nell'apparecchio.

I tre condensatori elettrolitici e la bobina di choke debbono essere montati sulla parte superiore dello chassis. Usando una lunga vite, sulla parte interna dello zoccolo della rivelatrice, sarà possibile sulla vite stessa montare e fissare lo choke. Molte delle resistenze sono mantenute a posto dalle connessioni stesse dell'apparecchio e così dicasi dei piccoli condensatori tubolari di accoppiamento e di passaggio.

Quando si monta lo jack, che è impiegato per l'asta, occorre essere ben sicuri che esso sia isolato dallo chassis a mezzo di ranelle. La prova di isolamento di questo organo potrà essere eseguita a mezzo di un ohmmetro o mediante qualsiasi altra prova di continuità.

Si fa osservare che i condensatori di sintonizzazione sono pure montati sullo chassis, ma non sono connessi od attaccati al pannello frontale. L'unico organo che è montato su quest'ultimo pannello è il piccolo condensatore verniero a sette placche.

Il rimanente degli organi si può montare nella posizione più opportuna e qualsiasi amatore di radio troverà il relativo montaggio come cosa molto semplice.

Prima di fare le connessioni dell'apparecchio è opportuno pensare all'avvolgimento delle bobine. A tal uopo basta impiegare due piccoli cilindri di bachelite della lunghezza di 75 m/m e del diametro di 70 m/m. Si deve cominciare ad avvolgere a una breve distanza da una delle estremità del cilindro e vi si avvolgeranno numero 20 spire di filo tipo 0,3. Lasciare

un piccolo spazio e cominciare ad avvolgere altre 25 spire dello stesso tipo di filo. L'avvolgimento rimanente è indi collocato sul tubo ed ha una lunghezza di avvolgimento di 25 m/m ed è costituito da 68 spire. Entrambe le bobine presentano lo stesso numero di spire ma hanno delle connessioni sui rispettivi terminali fatte diversamente come si vede dalla fig. 1. La fig. 2 indica la spaziatura che si deve lasciare tra gli avvolgimenti e le viti che servono da terminali.

Seguendo le fig. 1 e 2 non si avrà alcuna difficoltà per costruirsi dette bobine. Le medesime sono fissate sullo chassis a mezzo di due piccole squadrette. Se il montaggio e gli attacchi non sono eseguiti a dovere, sarà poi difficile mantenere una produzione di onda costante quando si fa funzionare il Theremin.

Le connessioni relative al trasformatore di potenza sono indicate dalla fig. 3. Chi ha una certa pratica di costruzione di ricevitori radio o di amplificatori non avrà alcuna difficoltà per avvolgere questo organo e potrà farlo in breve tempo. Le connessioni naturalmente dovranno essere saldate e tutti gli organi ben fissati sullo chassis.

Per mettere in funzionamento il Theremin basta collegare l'altoparlante, inserire le valvole e mettere la spina di presa di corrente nel suo attacco.

Regolando più o meno i condensatori C1 e C2 si otterrà dall'altoparlante un suono a onda bassa. Regolare poi il condensatore C3 sin tanto che questo suono che diremo disturbatore venga a cessare. Movendo più o meno la mano vicino all'asta, l'onda viene ad aumentare sino a diventare impercettibile. Os-

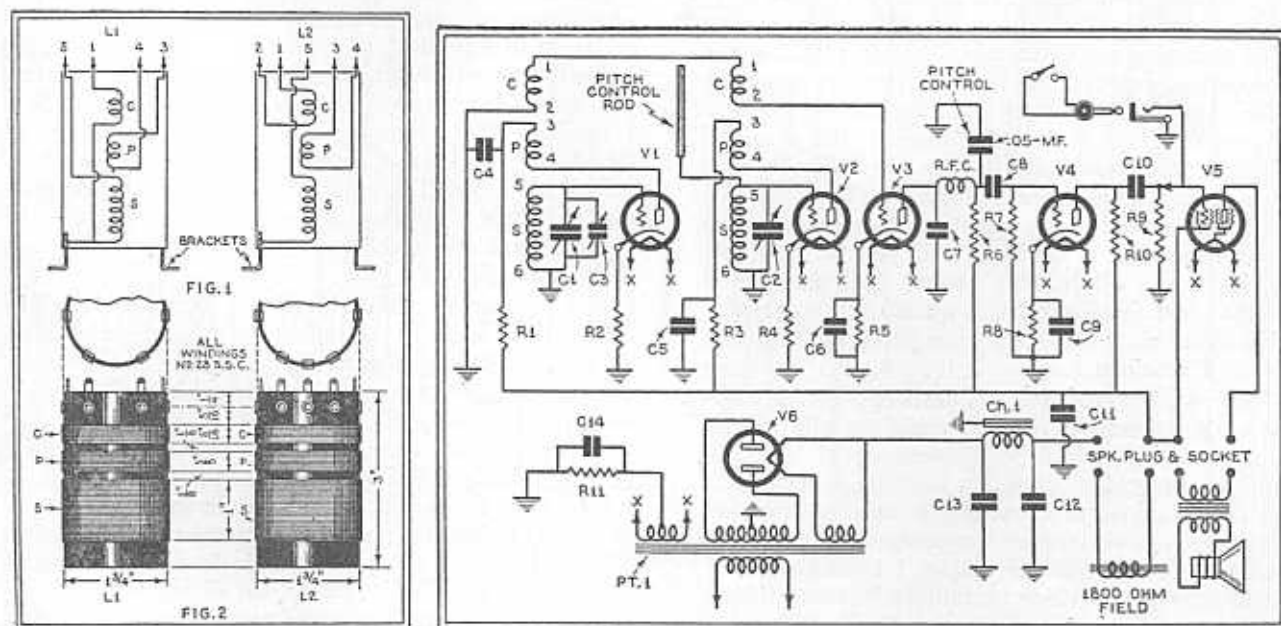


Fig. 1 e fig. 2. - Dettagli delle due bobine oscillatrici, che come si vede sono di facile costruzione.

Brackets = Supportini a squadretta.  
All windings numero... = Tutti gli avvolgimenti sono eseguiti con filo tipo 0,3.  
Pitch control rod = Asticella di regolazione tono.

Pitch control = Condensatore di controllo onda.  
Spk. plug e socket = Attacco e spina dell'altoparlante.  
Field = Campo.

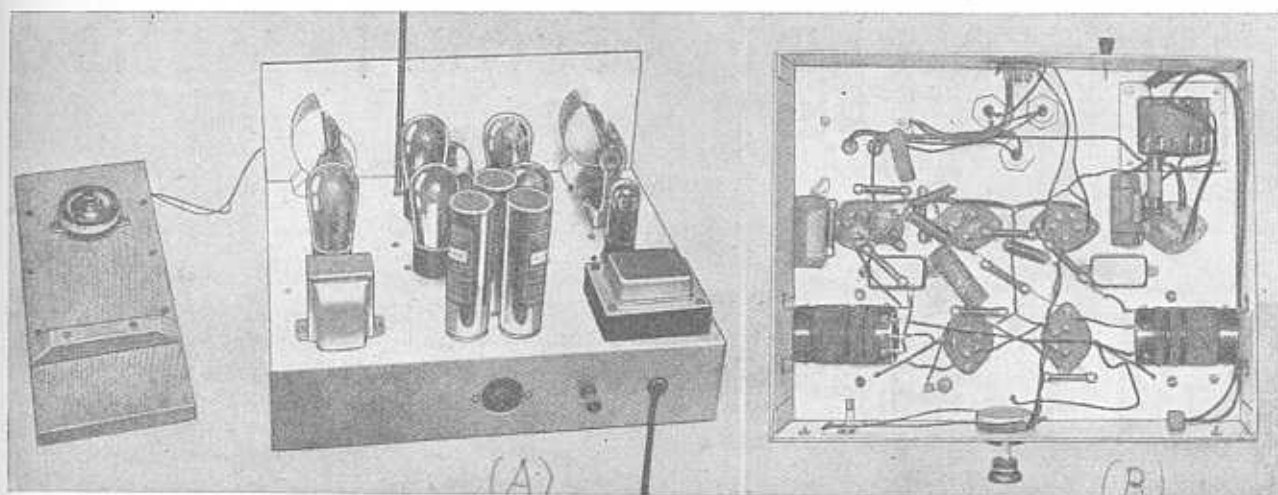


Fig. A. - Vista posteriore dell'apparecchio Theremin indicante a sinistra l'interruttore a pedale. Lo zoccolo sulla parte posteriore dello chassis serve per l'attacco dell'altoparlante. Il terminale che si vede è per la connessione di terra. Osservare a destra il trasformatore di potenza e a sinistra lo choke di filtro, al centro i tre condensatori di filtro. I condensatori di sintonizzazione sono fissati al pannello frontale.

Fig. B. - Vista di sotto dello chassis. Come si vede gli organi sono distribuiti uniformemente e le connessioni tra di essi sono brevi e semplici. Tutti gli attacchi sono fatti nella sottobase dello chassis. I piccoli condensatori e resistenze tubolari sono tenute a posto dalle loro stesse connessioni.

servare se movendo più o meno la posizione della mano vengono a verificarsi delle variazioni di suoni in corrispondenza.

Per far cessare il suono, occorre applicare un interruttore, altrimenti la produzione del Theremin sarebbe continua. La inclusione e la esclusione dei suoni musicali è regolata a mezzo di un interruttore a pedale (fig. 4).

Una volta regolato l'apparecchio esso agisce dunque semplicemente a mezzo delle due mani e di un piede. Per regolare la qualità di tono si potrà re-

golare più o meno la posizione dei condensatori di sintonizzazione.

#### ELENCO DEI PEZZI OCCORRENTI

- 2 Condensatori di sintonizzazione da 0,0005 mf (C1, C2).
- 1 Condensatore a verniero a 7 placche (C3).
- 2 Condensatori di passaggio (C4, C5).
- 2 Condensatori elettrolitici (C6, C14).
- 2 Condensatori tubolari da 0,015 mf. (C8, C10).
- 1 Condensatore tubolare da 0,001 mf. (C7).
- 1 Condensatore elettrolitico (C9).
- 3 Condensatori elettrolitici (C11, C12, C13).
- 1 Bobina di choke (R. F. C.).
- 2 Resistenze da 15.000 ohms, 1 watt (R1, R3).
- 3 » » 22.000 » 1 » (R2, R4, R8).
- 1 Resistenza da 30.000 ohms, 1 watt (R5).
- 1 » » 400.000 » 2 » (R11).
- 1 » » 150.000 » 1 » (R6).
- 1 » » 500.000 » 1 » (R7).
- 1 » » 100.000 » 1 » (R9).
- 1 Potenziometro da 200.000 ohms (R10).
- 2 Bobine speciali (L1, L2) vedi testo per costruz.
- 1 Trasformatore di potenza (P T).
- 1 Bobina di choke (CHI).
- 2 Zoccoli a 4 piedini (V5 ed altoparlante).
- 4 Zoccoli a 5 piedini (V1, V2, V3, V4).
- 1 Chassis in alluminio e pannello frontale.
- 1 Cordone di alimentazione e relativa spina.
- 1 Jack e spina.
- Bottoni di comando, filo, ecc.
- 1 Valvola tipo 80 (V6).
- 1 Valvola tipo 47 (V5).
- 3 Valvole tipo 56 (V1, V2, V3).

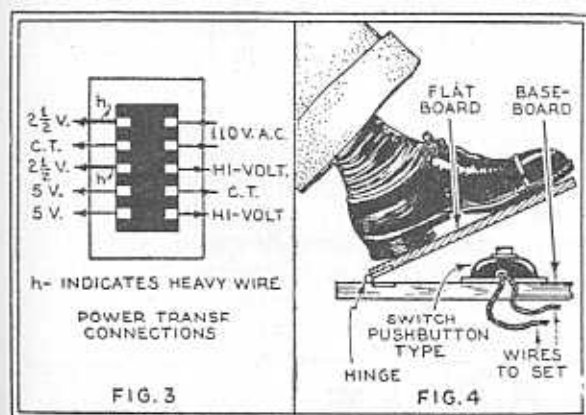


Fig. 3. - Dettagli degli attacchi del trasformatore.

Fig. 4. - Come funziona l'interruttore a pedale.

H-indicates heavy wire = Indica filo grosso.

Flat board = Tavoletta di appoggio piede.

Base board = Tavoletta di sostegno.

Switch pushbutton type = Bottone a pulsante.

Hinge = Cerniera.

Wier to set = Connessioni verso l'apparecchio.