



OTL “Elena”

a 15 Watts Stereo OTL

Design: B. Rozenblit* (www.transcendentsound.com)

Built and modified by A.E.Rinaldo (power supplies)

* From his book **TUBES** and **CIRCUITS**

OTL: Output Transformer Less (Senza Trasformatore di Uscita - TU -)

Come si evince dalla denominazione, questi amplificatori valvolari, non fanno uso del trasformatore di uscita.

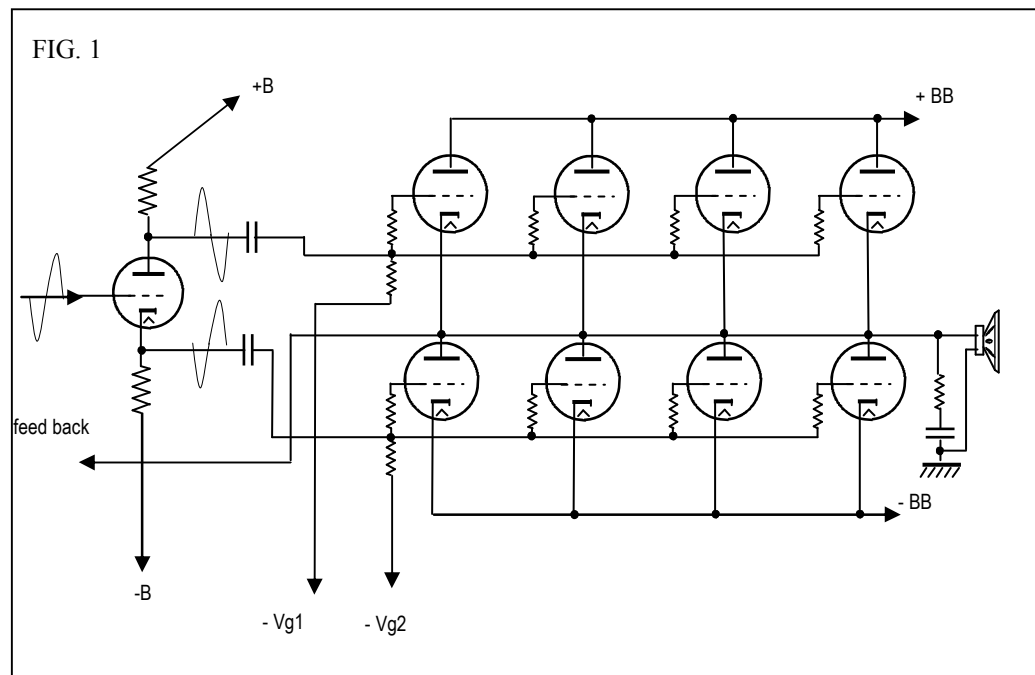
Lo scopo del trasformatore di uscita in un amplificatore a valvole termoioniche è quello di *adattare* l'elevata impedenza di uscita della valvola di potenza (dell'ordine del kiloOhm) a quella, bassissima, dell'altoparlante (4 –16 Ohm)

Gli amplificatori OTL quindi, per potersi *accoppiare* direttamente ad un altoparlante dovranno impiegare delle circuitazioni particolari per portare l'impedenza della valvola prossima (addirittura più bassa) al valore dell'impedenza di un altoparlante.

Per ottenere questo risultato, un primo approccio consiste nel porre più tubi in parallelo (triodi per la loro ridotta impedenza di uscita), con un secondo intervento si ricorre all'uso intensivo della reazione negativa (feedback) ed infine il terzo intervento consiste nell'utilizzare dei circuiti particolari come il *push pull serie*. Attorno a tutto questo occorre progettare una alimentazione adeguata.

Lo schema di principio è riportato in fig 1. Nell'esempio, le quattro coppie di valvole che costituiscono lo stadio finale di potenza sono tra loro in parallelo e, ogni quartetto, è pilotato da un segnale in controfase. Più sono le valvole in parallelo e più bassa sarà l'impedenza complessiva del circuito a parità di altre condizioni.

L'altoparlante è collegato direttamente tra i catodi del quartetto superiore / le placche di quello inferiore, e la massa. Considerando il tipo di alimentazione, (+ BB e -BB) e con polarizzazioni opportune delle griglie controllo, in quel punto il potenziale di riposo sarà pari a zero sopra il quale si sovrapporrà la tensione del segnale.



La tensione alle griglie controllo sarà fissata ad un valore tale al fine di garantire una opportuna polarizzazione (classe AB).

La scelta delle valvole dovrà tener conto della necessità di erogare parecchia corrente, quanto serve per muovere la bobina mobile di un altoparlante con sufficiente energia.

Il Suono di questa mia realizzazione: con l'eliminazione del TU il suono acquista purezza specie agli estremi della banda audio dove il trasformatore di uscita esibisce i suoi limiti. La larghezza di banda raggiunge facilmente valori da 10 Hz ad oltre 50 kHz con relativa facilità. La riproduzione sonora risulta estremamente fedele e difficilmente raggiungibile con altre tipi di tecnologie.

NOTA

In questo sito non viene pubblicato lo schema originale ma soltanto la mia costruzione e le modifiche all'alimentazione, in quanto protetto da "Copyrights" di B. Rozenblit al quale ci si dovrà rivolgere per ulteriori informazioni.

—www.transcendentsound.com—

NOTE:

OTL schematic is protected by B. Rozenblit copyrights, therefore it cannot be published here. If interested, please refer to his company for additional informations. —www.transcendentsound.com—

OTL: Output Transformer Less power amplifier

As stated by its denomination these amplifiers do not make use of an output transformer.

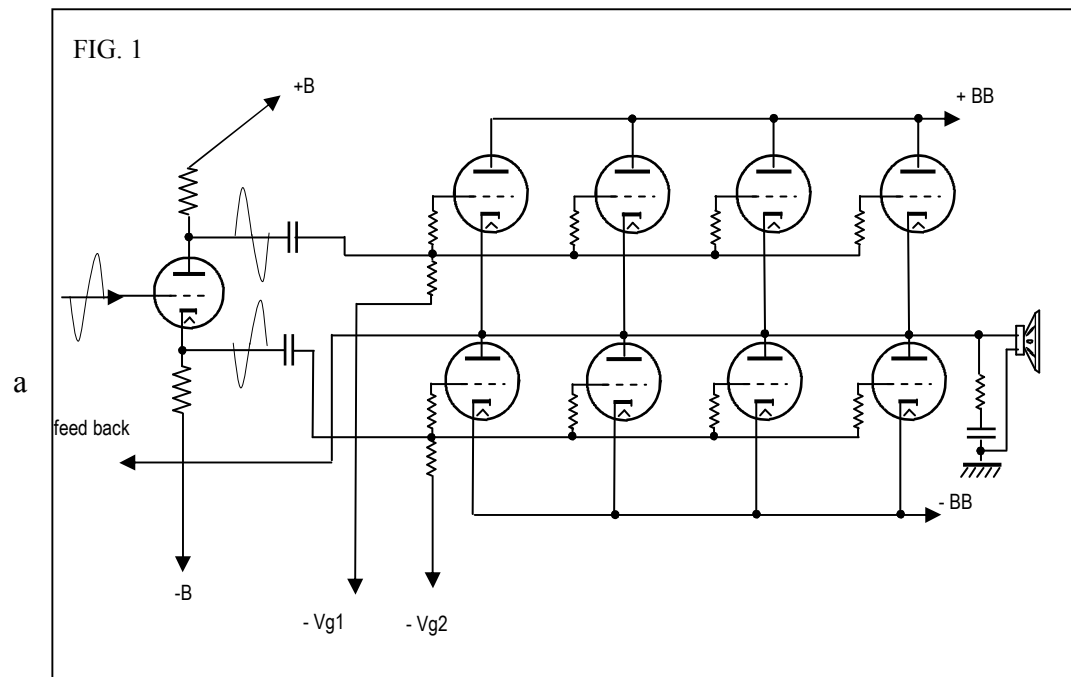
The purpose of an output transformer, on a vacuum tube power amplifier, is to adapt the high impedance of the power tube (in the order of kOhm) with the very low impedance of a loudspeaker (generally 4 –16 Ohm).

An OTL amplifier, therefore, in order to feed a low impedance speaker, must include in its design, specific circuit to bring its output impedance to a value, at least, 10 times less than speaker impedance itself.

To reach this objective the first approach would be to parallel several tubes, secondly the circuit would have to make use a massive feed-back and, thirdly, a serial push pull circuit should be employed.

The schematic of Fig. 1 shows its principle. In this example four tubes are connected in parallel; each quartet is driven by an out-of-phase signal. More tubes in parallel will lower the overall output impedance but will increase the power requirements.

The speaker is directly connected between the cathode of the upper quartet with the plate of the lower quartet. As long as the power applied to this circuit is symmetrical (+ bb -bb), and the tubes are properly biased, the dc voltage at the speaker point is zero.



The control grid voltage of the output tubes must have a negative value, with respect to the cathode, to make the circuit work in a class AB1. This becomes a requirement to be able to reach a reasonable amount of power.

Tubes must therefore be capable of providing a lot of current in order to feed the speaker with the required energy.

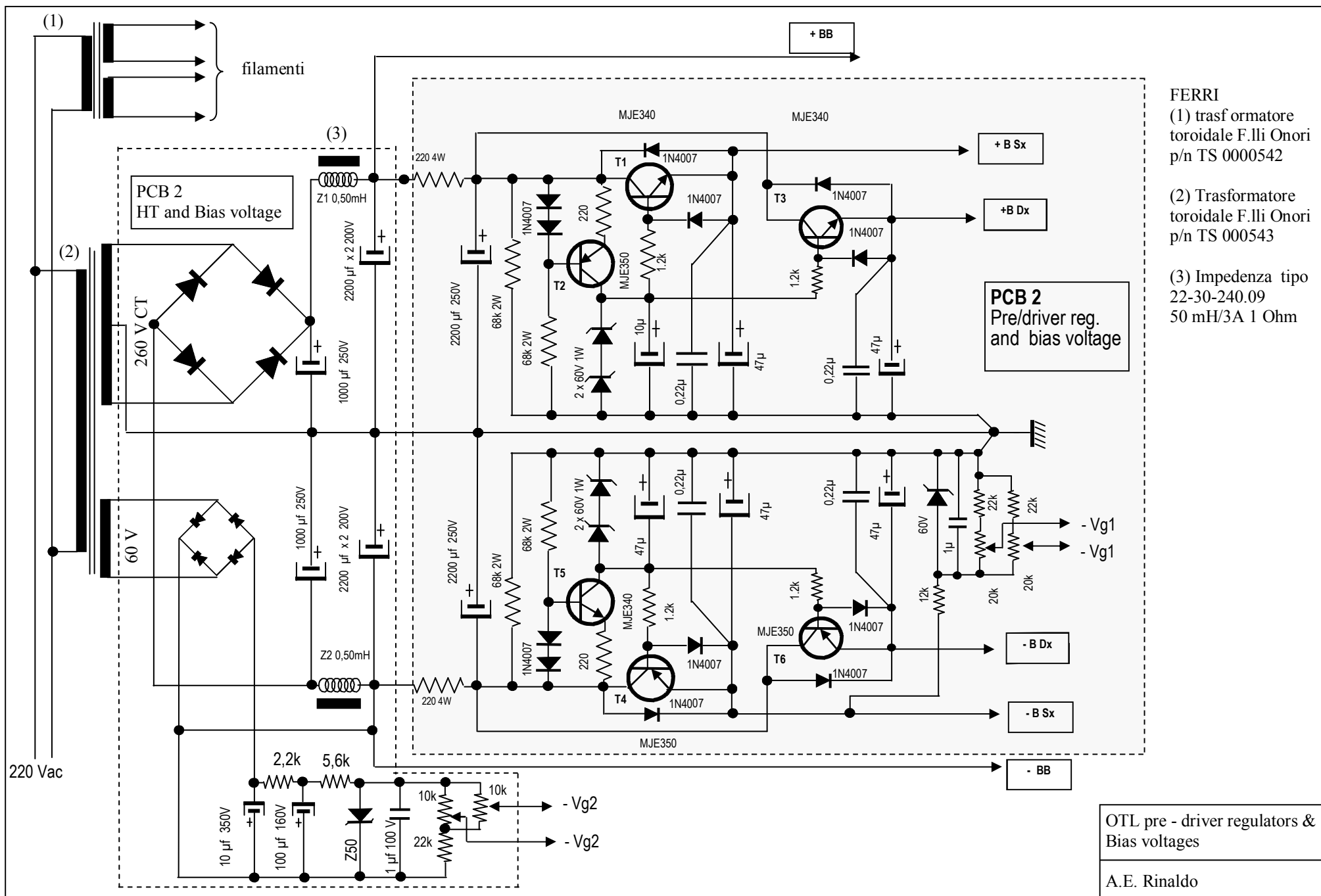
The sound of my construction:

By taking the output transformer out of the way, which is known to have poor performance at the lower and upper frequency range, we will get all the advantage of the silky tubes sound, a wide frequency spectrum that, from 10 Hz reaches easily 50 kHz and beyond; a pure, clean sound unmatched by any other amplifier technology. A really good and relatively economic piece of hardware designed by Bruce Rozenblit.

NOTE:

OTL schematic is protected by B. Rozenblit copyrights, therefore it cannot be published here. If interested, please refer to his company for additional informations. –

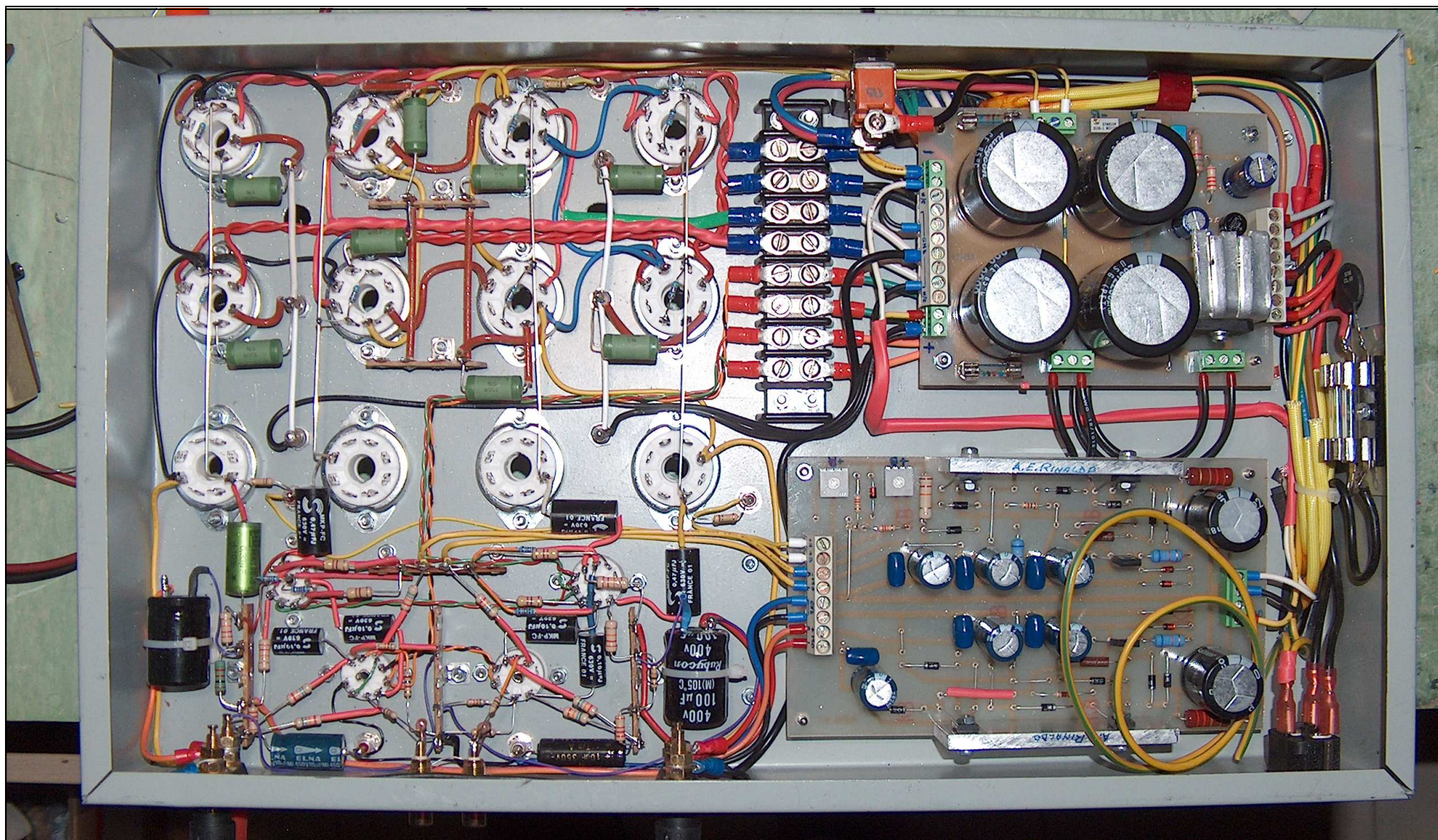
www.transcendentsound.com





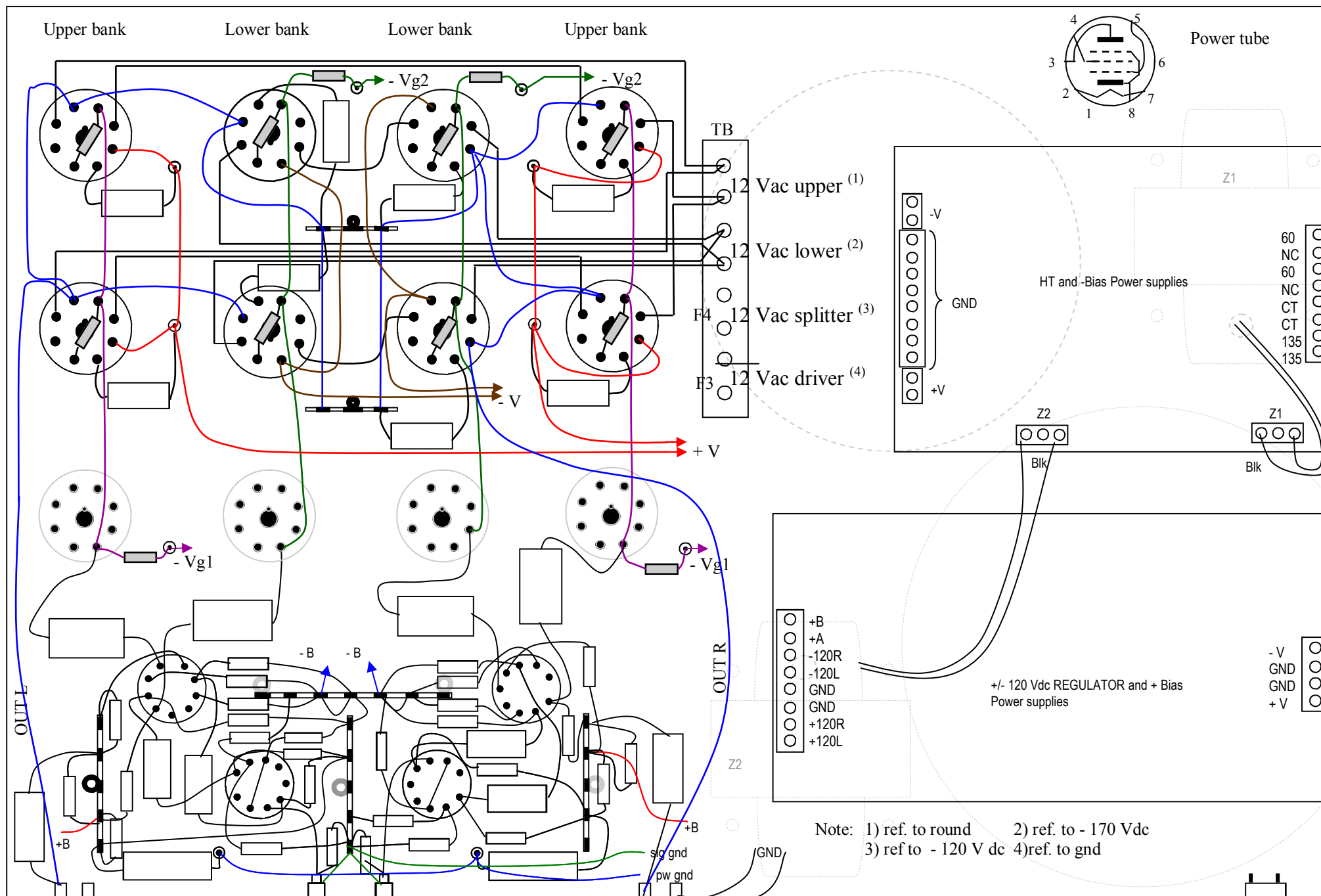
Vista superiore della mia costruzione. I quattro zoccoli non utilizzati fanno parte di un esperimento iniziale con il quale volevo utilizzare 12 pentodi tipo 6JM6 (6 per canale) in quanto disponevo di una certa quantità. L'esperimento fallì perchè il circuito oscillava a causa della lunghezza dei fili che raggiungevano le placche poste sul cappuccio della valvola. Con 8 valvole andava bene ma non aveva sufficiente potenza. Ho ripreso quindi il progetto originale lasciando i quattro zoccoli inutilizzati a disposizione per ancorare componenti.

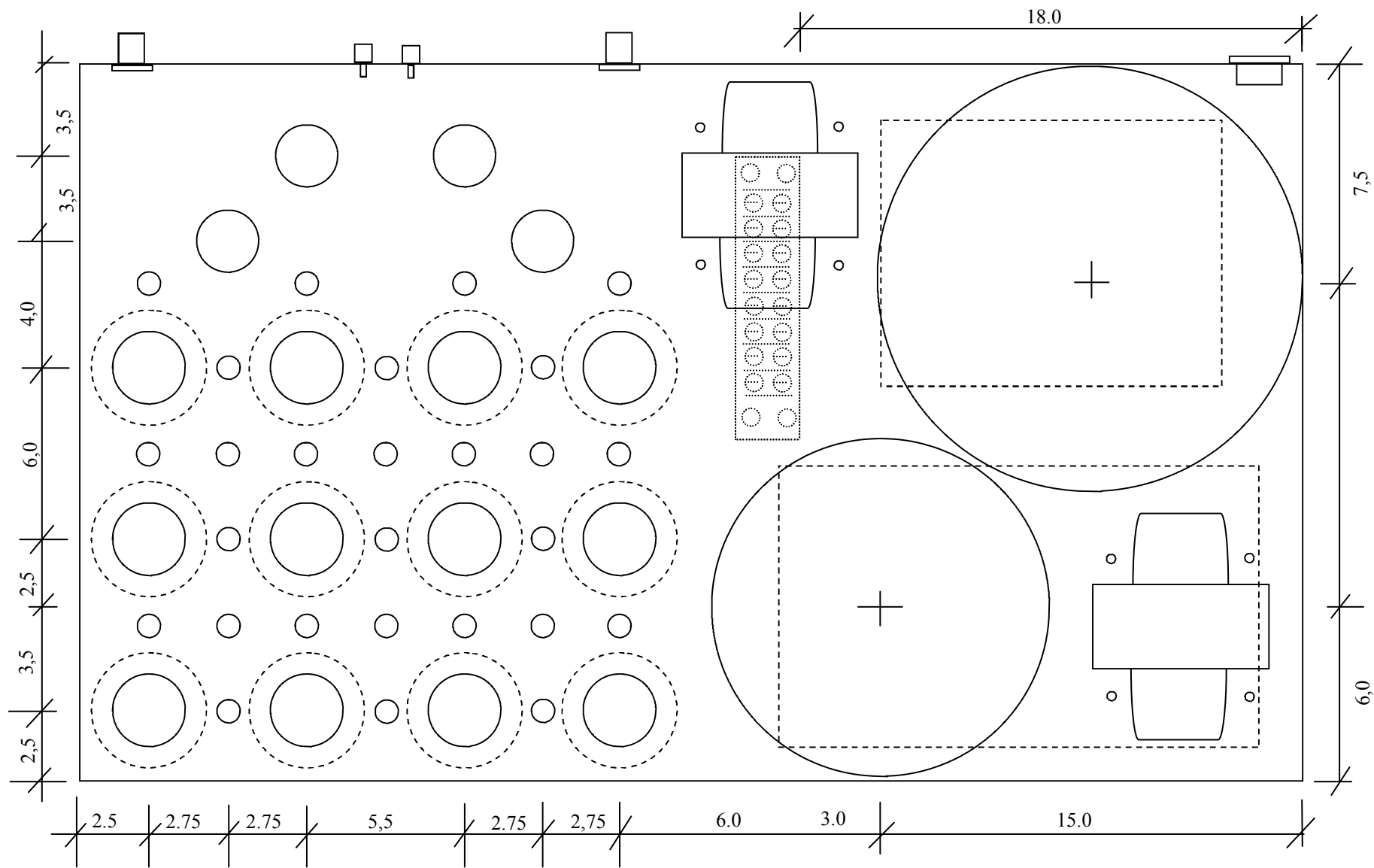
OTL top view. The extra four tube sockets are unused. The initial attempt was to use 12 x 6JM6 duodecar (12 pins) type beam power tubes (I had several of them) The experiment worked ok with 8 tubes but I could not get enough output power. With 12 tubes the amp would oscillate due to the length of the cables needed to connect the plates at their top cups. Finally I decided to switch back to the original design by leaving the additional sockets (changed from duodecar 12 pins to octal type) to support wiring and components placement.

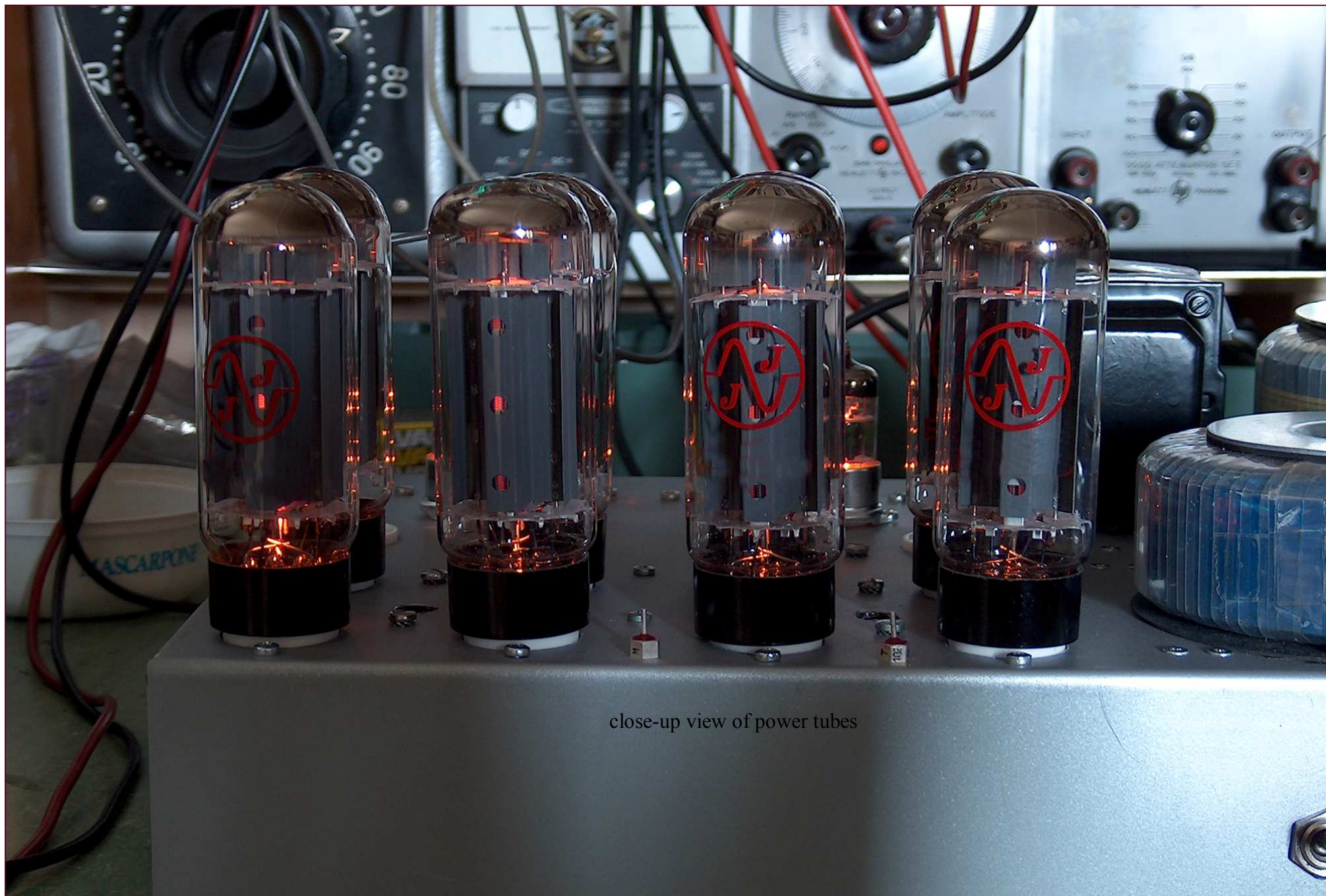


Vista inferiore del cablaggio. I circuiti stampati sono auto-costruiti con la classica tecnica del bromografo. Nella parte superiore l'alimentazione anodica dei tubi finali e sotto la scheda regolatrice per le tensioni anodiche del pre e del driver.

Bottom view of all wiring. The PCB's are hand made and contain (top) the power tube plate voltage P.S. while the bottom one includes all regulators for the preamplifier and drivers circuit.

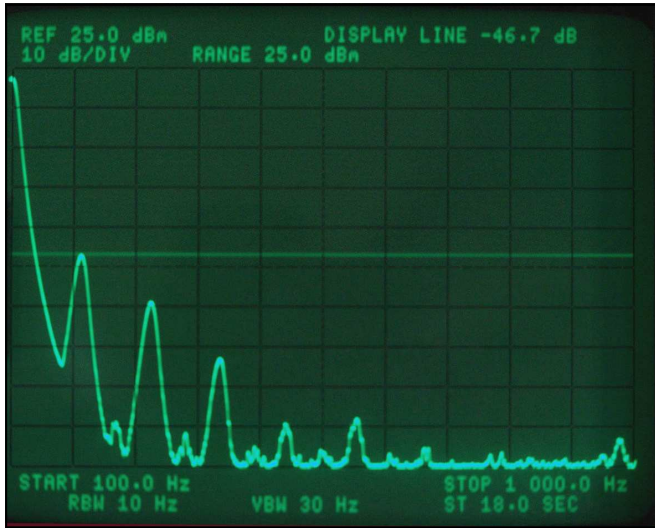




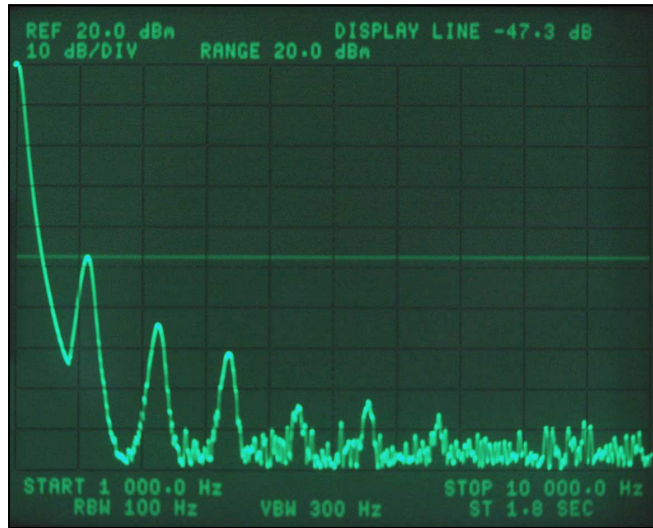


close-up view of power tubes

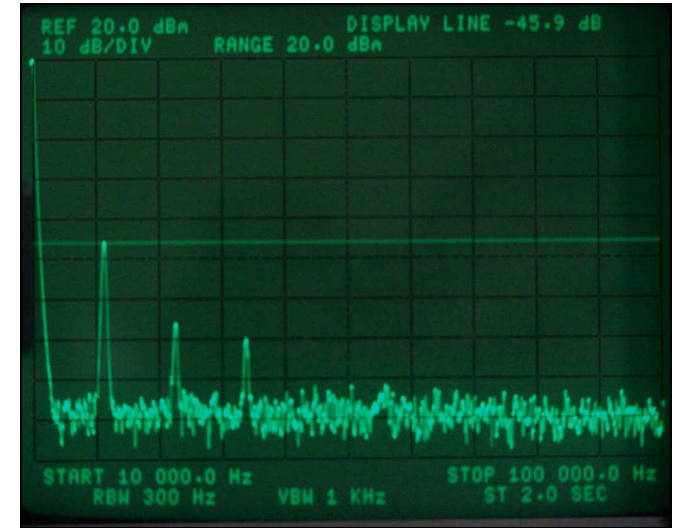
Overall distortion (TDH) less than -40 db (1%)



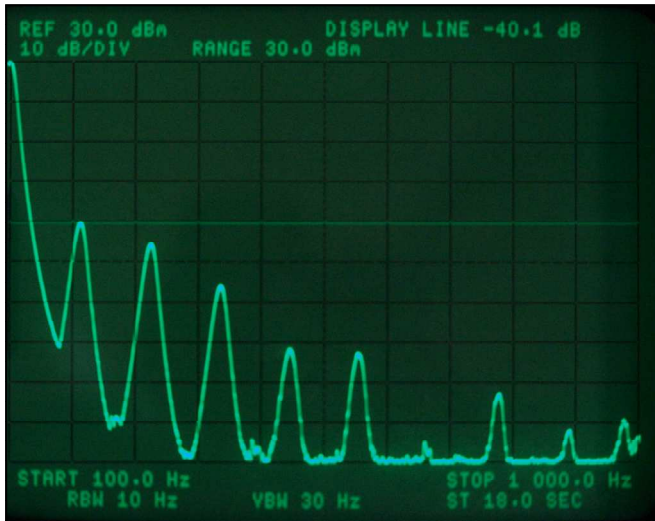
Distortion 100 Hz 1 W
 2[^] harmonic -46 db
 3[^] harmonic -59 db
 4[^] harmonic -72 db



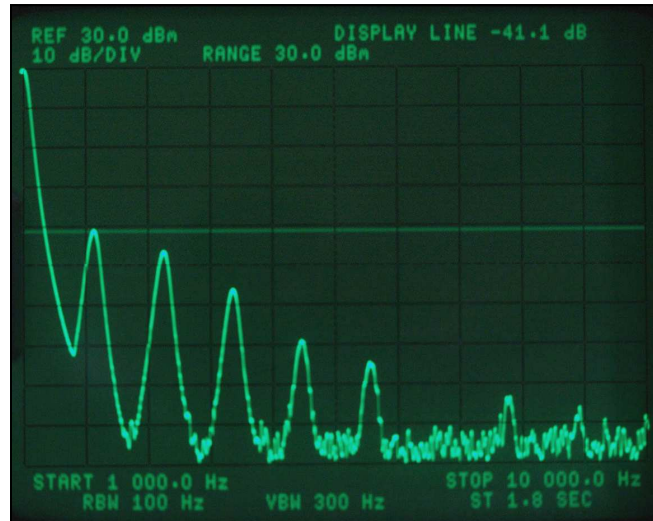
Distortion 1 kHz 1 W
 2[^] harmonic -47 db
 3[^] harmonic -62 db
 4[^] harmonic -70 db



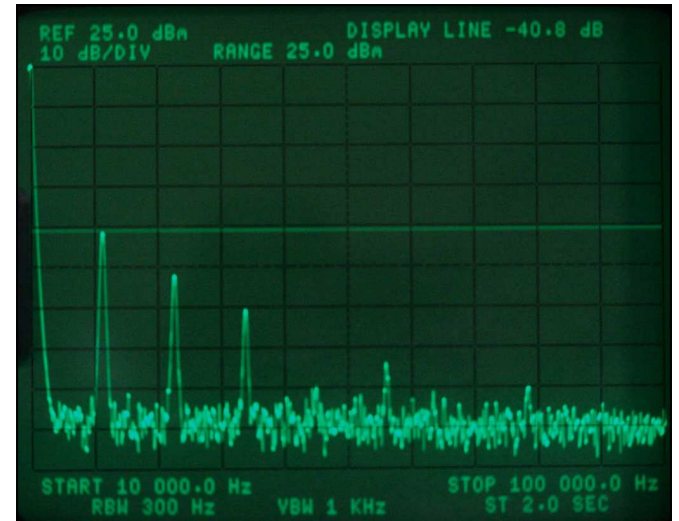
Distortion 10 kHz 1 W
 2[^] harmonic -46 db
 3[^] harmonic -65 db
 4[^] harmonic -70 db



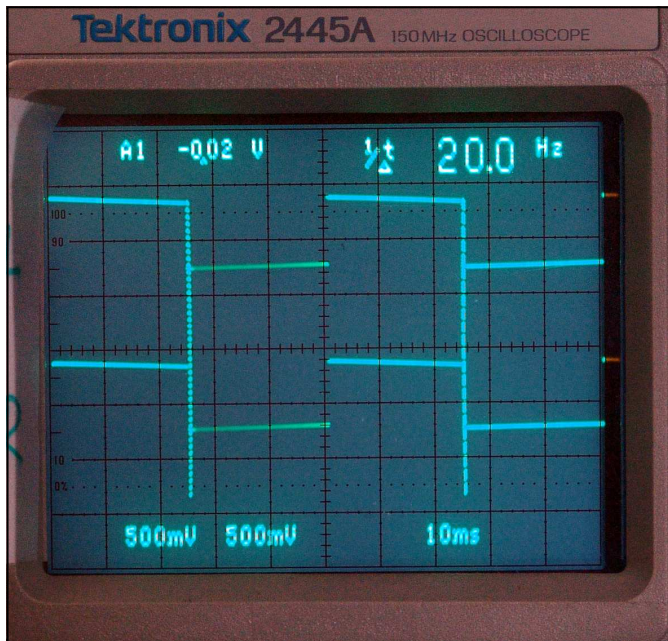
Distortion 100 Hz 5 W
 2[^] harmonic -40 db
 3[^] harmonic -45 db
 4[^] harmonic -55 db
 5[^] harmonic -70 db



Distortion 1 kHz 5 W
 2[^] harmonic -41 db
 3[^] harmonic -45 db
 4[^] harmonic -55 db
 5[^] harmonic -71 db



Distortion 10 kHz 5 W
 2[^] harmonic -40 db
 3[^] harmonic -51 db
 4[^] harmonic -60 db



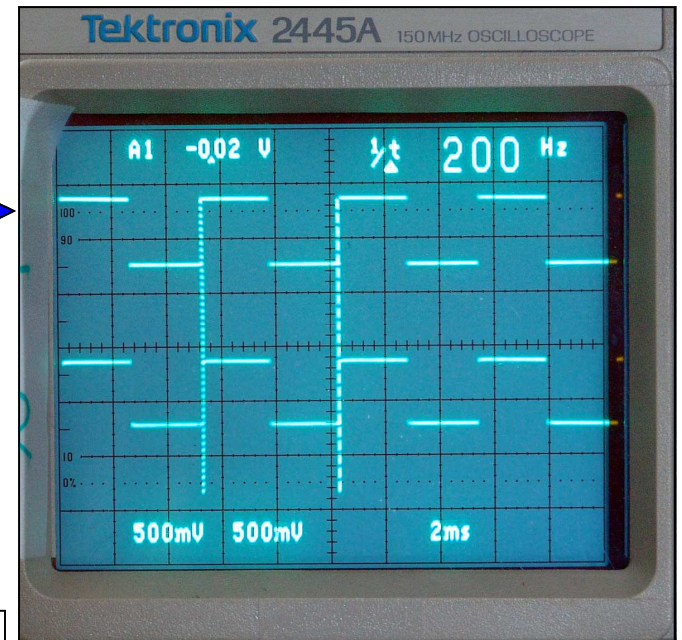
Square wave

20 Hz

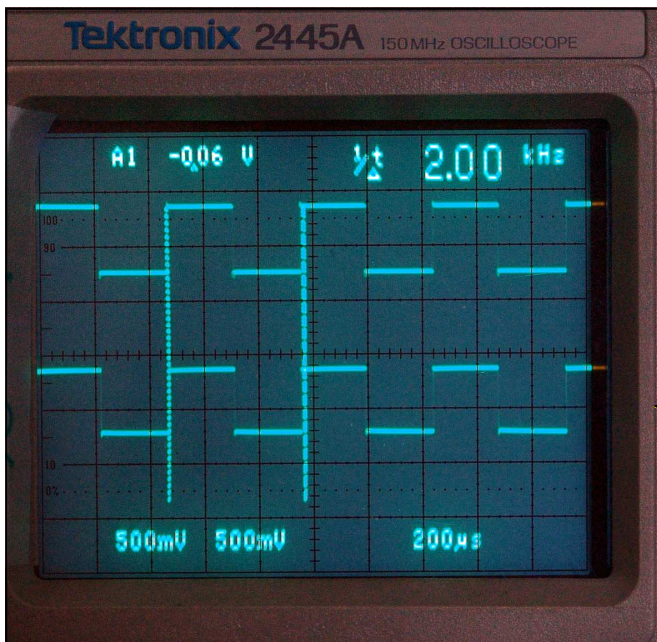


Square wave

200 Hz



Frequency response flat from 20 Hz to beyond 50 kHz



Square wave

2 kHz



Square wave

20 kHz

