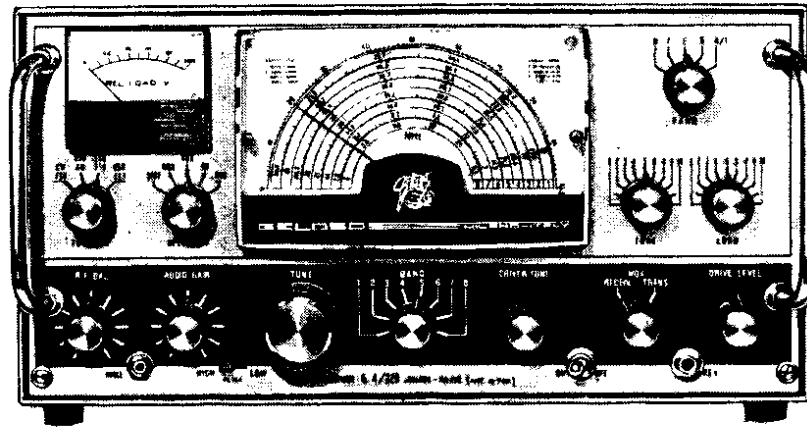


TRASMETTITORE SSB - G 4 / 228

THE G 4/228 SSB TRANSMITTER



Il trasmettitore G 4/228 è particolarmente studiato per la trasmissione con il sistema a banda laterale unica SSB (Single Side Band). Oltre a questa possibilità, esso consente la trasmissione in CW (onda continua), DSB (Double Side Band, con portante soppressa) e AM (modulazione ad ampiezza variabile).

CIRCUITO

Sezione SSB

La generazione della radiofrequenza modulata, con la soppressione di una banda laterale e della portante, è ottenuta alla frequenza di 9 MHz per tutte le gamme.

Il sistema adottato è quello a filtro (Xtal lattice filter). Date le caratteristiche di selettività del filtro, per funzionare in SSB, è necessario che la frequenza pilota generata dall'oscillatore locale, si trovi sul punto appropriato della curva di selettività. A questo provvede una valvola 12 AT 7 che utilizza i due triodi in due circuiti oscillatori pilotati a cristallo in uso alternativo, per portarsi su un fianco o sull'altro della curva del filtro (LSB - USB). E' ovvio che la frequenza base sarà spostata rispetto ai 9 Mc, della metà circa della banda passante BF ed essendo nel nostro caso, detta banda compresa tra 300 e 3.000 Hz, le frequenze dei quarzi pilota saranno 8998,5 MHz e 9001,5 MHz.

La frequenza pilota viene iniettata sulla griglia della valvola 7360 modulatore bilanciato, mentre il segnale di BF, proveniente dal microfono e opportunamente amplificato e limitato in frequenza, viene iniettato su una delle due placchette della 7360.

Poiché il trasformatore d'uscita, collegato alle placche della 7360, è bilanciato, all'uscita del modulatore non è presente portante (emissione in DSB), quando le placchette saranno state bilanciate, cioè quando esse saranno alimentate con tensioni uguali e la differenza di potenziale fra esse sia uguale a zero.

The G 4/228 transmitter has been specially designed for single-side band transmission. It can also be used for CW (continuous-wave) transmission, DSB (double-side band) with attenuated carrier and AM (amplitude modulation).

CIRCUIT

The SSB (single side band) section

The signal is generated, whatever the output band is, at 9 MHz; this signal is modulated and one of the side bands and the carrier frequency are suppressed.

A crystal lattice filter system is used. Due to the filter high selectivity, the output frequency of the local oscillator must fall at the proper point on the selectivity curve for proper SSB operation. A 12 AT 7 dual triode provides two oscillator circuits whose frequency is determined by crystals whose resonant frequencies fall on the upper and lower legs of the filter pass-band (USB - LSB). Naturally the « carrier » frequency will be removed respect to 9 Mc of about half the LF pass-band and since in our case the low-frequency band lies between 300 and 3000 cycles, the driving oscillator crystals have frequencies of 8998.5 MHz and 9001.5 MHz.

The oscillator output frequency is fed to the grid of the 7360 balanced modulator and the audio signal from the microphone, properly amplified and limited, is fed to the two plates of the 7360. Since the output transformer connected to the plates of the 7360 is balanced, no carrier appears at the output of the modulator when the plates have been balanced, i.e. when they are fed with equal d.c. voltages and difference of potential between them is zero.

La trasmissione fonica in AM (ampiezza variabile) può essere effettuata sbilanciando il modulatore nella condizione DSB in modo da avere in uscita anche la portante.

Naturalmente, per poter modulare al 100 % senza produrre saturazione, si deve ridurre ad $\frac{1}{4}$ la potenza della portante rispetto a quella che si ha in SSB (Single Side Band).

La trasmissione in CW si ottiene ripetendo le condizioni necessarie per la DSB, ma iniettando un segnale a 1.500 Hz, prodotto internamente da un apposito generatore, su una delle placchette della 7360 modulatore bilanciato. Contemporaneamente si manda in interdizione il 2° stadio a BF per escludere ogni possibilità di modulazione dal microfono.

In queste condizioni il modulatore bilanciato dà la portante in continuità in quanto la bassa frequenza iniettata crea due bande laterali (la portante è già soppressa dal sistema di funzionamento in DSB). Una sola di esse passa, attraverso il filtro, agli stadi seguenti. Questa frequenza ha le caratteristiche di una portante, essendo la bassa frequenza iniettata costante in ampiezza e frequenza.

L'altra banda laterale non potendo passare attraverso il filtro, rimane soppressa.

La manipolazione è ottenuta interdicendo e attivando il 2° miscelatore ed il pilota.

Il modulatore utilizza una valvola 7360 particolarmente adatta per realizzare modulatori bilanciati. Una caratteristica vantaggiosa consiste nel fatto che il flusso elettronico è unico per ogni coppia di placchette e quindi il bilanciamento non risente dell'invecchiamento della valvola.

Altra nota di rilievo è che si possono usare due elettrodi separati per la radiofrequenza e la bassa frequenza; la radiofrequenza viene applicata alla griglia e la bassa frequenza ad una placchetta di deflessione del flusso elettronico catodico, ottenendo così una forte separazione tra i due circuiti. Inoltre la bassa frequenza risulta chiusa su un circuito ad alta impedenza.

L'uscita della 7360, a mezzo di un trasformatore il cui secondario è bilanciato verso massa, viene inviata direttamente ad una valvola 6 AH 6 amplificatrice che funziona solo nella posizione DSB del commutatore « Function » oppure, dopo aver attraversato il filtro a quarzo, ad un'altra valvola 6 AH 6 amplificatrice che funziona nelle posizioni CW-LSB e USB.

Le uscite di queste due valvole sono in parallelo ed il segnale potrà essere: o portante soppressa e bande laterali presenti (DSB) quando funziona la prima valvola; oppure portante pura (CW) o una sola banda laterale, USB o LSB, quando funziona l'altra 6 AH 6.

AM (amplitude modulation) voice transmission can be achieved by unbalancing the modulator in the DSB mode of operation to give also the carrier frequency in the output. Obviously, to attain 100 % modulation without causing saturation the carrier output must be reduced to one quarter of the amount used for SSB (single side band) operation.

CW transmission is obtained by setting up the same conditions as for AM transmission but with more unbalancing of the modulator. An audio frequency at 1500 Hz will be applied to one of the deflection plates of the 7360 to have the frequency generated to shift to the center of the filter pass band; in addition it is necessary to completely cut out the second audio stage to eliminate any possibility of modulation.

Under these conditions the modulator section provides the constant carrier. Keying is performed on the second mixer stage.

The modulator uses one 7360 vacuum tube highly suited for use as balanced modulator.

One of the features of this tube is that there is a single electron flow for each pair of plates so the balancing is not adversely affected by aging of the tube. Another important fact to note is that two separate electrodes can be used for RF and the audio frequencies; the RF is applied to the grid and the audio to one of the deflection plates, giving a good separation between the two circuits. The audio frequency circuit is high-impedance and no transformers are used.

The output of the 7360 is fed through a transformer with balanced to ground secondary to a 6 AH 6 amplifier that operates only in the CW-DSB position of the « Function » switch and is also fed through a crystal filter to a second 6 AH 6 amplifier operating in the LSB and USB position. The outputs of the two 6 AH 6's are in parallel and the signal can be pure carrier (CW) or suppressed carrier and present sidebands (DSB) when the first 6 AH 6 operates or only a single side band (USB or LSB) when the other 6 AH 6 operates.

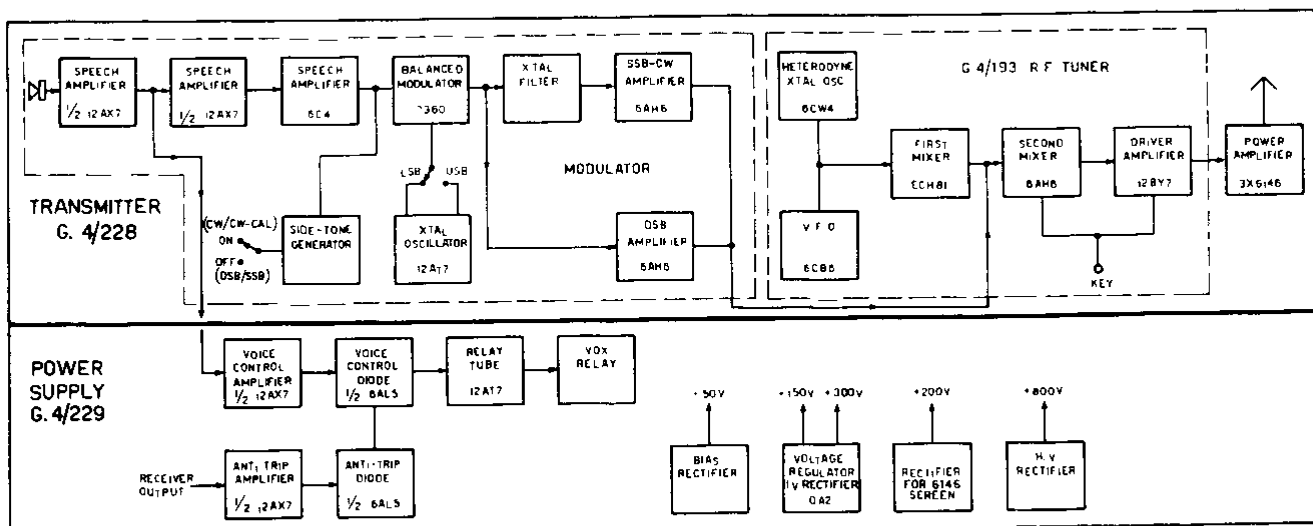
La tensione a radiofrequenza a 9 MHz ottenuta precedentemente viene miscelata una prima volta con una frequenza fissa, ed una seconda volta con una frequenza regolabile da 5 a 5,5 MHz, ottenendo tutte le gamme volute (80, 40, 20, 15 e i 10 metri in quattro bande). Lo specchietto qui riportato dà le combinazioni volute di frequenza.

The 9 Mc. RF voltage produced earlier in the circuit is first mixed with a fixed frequency and then mixed a second time with a frequency adjustable between 5 Mc and 5.5 Mc. thereby providing all the desired bands (80, 40, 20, 15 and 10 meters in four bands). The table shown here lists all the frequency combinations.

OUTPUT FREQUENCY DEVELOPMENT				
BAND	VFO	HET. OSC.	output 1st Mixer	output S.S.B Gen. 2nd Mixer
80	5,0+5,5 Mc/s	INOPER.	5,0+5,5 Mc/s	3,5+4,0 Mc/s
40		21,5 Mc/s	16,0+16,5 Mc/s	7,0+7,5 Mc/s
20		INOPER.	5,0+5,5 Mc/s	14,0+14,5 Mc/s
15		25,0 Mc/s	30,0+30,5 Mc/s	21,0+21,5 Mc/s
10	9,0 Mc/s	32,0 Mc/s	37,0+37,5 Mc/s	28,0+28,5 Mc/s
10		32,5 Mc/s	37,5+38,0 Mc/s	28,5+29,0 Mc/s
10		33,0 Mc/s	38,0+38,5 Mc/s	29,0+29,5 Mc/s
10		33,5 Mc/s	38,5+39,0 Mc/s	29,5+30,0 Mc/s

Tabella che mostra come vengono ottenute, per ogni gamma di lavoro, le frequenze d'uscita.

Table showing how the output frequencies are produced for each band of frequencies.



Schema « a blocchi » del trasmettitore.

L'oscillatore a frequenza fissa è stabilizzato a quarzo ed utilizza un nuvistor tipo 6 CW 4. La sua alimentazione è pure stabilizzata.

Questo oscillatore è accoppiato alla griglia del 1° miscelatore (che è una ECH 81). Il condensatore d'accoppiamento è ridotto a 0,75 pF. Si ottiene così il vantaggio di rendere indipendente l'oscillatore dal carico con aumento della selettività (riduzione di armoniche) e della costanza dell'ampiezza dell'oscillatore su tutte le frequenze.

Tale oscillatore funziona sulle gamme dei 40, 15 e 10 metri.

Si noti che la gamma dei 10 metri è spezzata in 4 parti in modo da mantenere la copertura su 1/2 MHz e coprire con continuità da 28 a 30 MHz. Per questo scopo sono usati quattro quarzi diversi.

The fixed frequency oscillator is crystal controlled and uses 6 CW 4 nuvistor. Supply voltages to the oscillator are stabilized. The various crystals oscillate on their harmonics and produce output on the series resonant frequency.

This oscillator is coupled to the grid of the first mixer (which is a ECH 81). The coupling condenser is kept to the low value of 0.75 mmF. This gives the advantage of making the oscillator circuit independent of its load with an increase in selectivity (reduction of harmonics) and constant output of the oscillator at all frequencies.

This oscillator operates on the 10, 15 and 40-meter bands. The 10-meter band is divided into four sub-ranges to maintain coverage over 500 Kc sections and to give continuous coverage from 28 to 30 Mc. Four different crystals are used to achieve this.

1° Miscelatore

Il primo miscelatore riceve le frequenze dell'oscillatore a quarzi e quelle del VFO, le quali vengono previamente amplificate dalla sezione triodo della ECH 81. Ciò allo scopo di fornire un segnale variabile in frequenza, ma costante in ampiezza. Questo triodo viene altresì portato all'interdizione in posizione «Receive» o quando il tasto è aperto con l'effetto di escludere dal circuito il V.F.O. senza interromperne il funzionamento. Nel circuito di placca del primo mixer sono presenti dei circuiti accordati che vengono utilizzati nelle gamme 10-15-40 m. Ciò allo scopo di filtrare il segnale che viene miscelato con l'altro a 9 MHz proveniente dal modulatore e immesso nel 2° mixer.

Nelle gamme 80 e 20 m. l'oscillatore a quarzi è inattivo: di conseguenza il 1° mixer funziona solo come amplificatore ed il segnale del VFO passa alla griglia del 2° mixer senza subire miscelazioni.

V.F.O. - Oscillatore a frequenza regolabile

L'oscillatore a frequenza regolabile copre le frequenze da 5 a 5,5 MHz ed è unico per tutte le gamme. In tal modo viene eliminata ogni commutazione del circuito V.F.O. con garanzia per la stabilità della frequenza.

Molti accorgimenti sono stati attuati per ottenere una stabilità ottima di frequenza.

L'oscillatore è un «Clapp» ed oscilla tra catodo e griglia-schermo. La capacità di accoppiamento con il circuito accordato è molto elevata rispetto a quella del circuito d'accordo (1000 pF rispetto a 80÷100 pF). Il circuito accordato è del tipo ad alto rapporto L/C; la tensione di schermo e quella di placca sono stabilizzate a 150 volt con un tubo a gas OA 2; la valvola oscillatrice usata è un pentodo ad alta conduttanza mutua. Una opportuna compensazione termica garantisce la stabilità di frequenza durante e dopo il periodo di riscaldamento.

Il segnale uscente viene prelevato dal circuito di placca mediante un circuito a doppio accordo con accoppiamento sopra il limite critico, con banda passante superiore a 0,5 MHz, ed è atto a garantire la costanza dell'ampiezza in tutta la gamma del VFO. Il secondario è a bassa impedenza ed il segnale uscente è ulteriormente amplificato e «livellato» dalla sezione triodo della ECH 81 prima di essere iniettato alle griglie del 1° o 2° mixer a seconda della gamma in uso.

2° Miscelatore

Il secondo miscelatore utilizza un pentodo con entrambi i segnali applicati alla griglia di controllo. Nel suo circuito di placca, sono presenti circuiti accordati sulle frequenze di lavoro. Tali circuiti hanno alto fattore di merito e conferiscono al circuito la selettività sufficiente ad una prima eliminazione di armoniche e spurie non desiderate, sempre presenti all'uscita di ogni convertitore.

1st mixer

The first mixer is fed by the output of the crystal oscillator and of the VFO. The VFO output amplified by the triode section of the ECH 81. This is done to provide a constant amplitude, variable frequency signal. This triode is also cut off the circuit in «Receive» position or when the key is open, so removing the VFO from the circuit without cutting off its operation. Tuned circuits in the first mixer plate circuit are used for the 10, 15 and 40-meter bands. This is done to filter the signal to be fed to the mixer together with the 9 Mc. signal coming from the carrier and SSB generator.

The crystal oscillator remains inactive when the tx works on 20 and 80 meter bands and the first mixer operates as an amplifier only, when such is the case, with the VFO signal going to the grid of the second mixer without being mixed.

VFO - Variable frequency oscillator

The variable frequency oscillator covers the range of frequencies between 5 Mc. and 5.5 Mc. and is used on all bands. This avoids switching the VFO circuit and helps to obtain added frequency stability.

Many special steps have been made to assure an excellent frequency stability. The oscillator is a Clapp and oscillates between its cathode and screen grid. Its coupling capacity to the tuned circuit is very high compared to that of the tuning circuit (1000 mmf compared to 80-100 mmf). The tuned circuit has a high L/C ratio. Screen and plate voltages are stabilized at 150 volts using an OA 2 gas-filled voltage stabilizer tube. The oscillator tube used is a hi-mu pentode. Suitable temperature compensation is provided to ensure frequency stability during the warm-up period.

The output signal is taken from the plate circuit using a double tuned circuit to avoid interferences with the frequency determining circuit.

The plate circuit is of the double-tuned type with coupling above the critical limit and a band pass wider than 500 Kc., capable of providing constant amplitude throughout the VFO range of frequencies. The secondary has low impedance and the output signal is further amplified by the triode section of the ECH 81 before being fed into the grids of the first or second mixer, according to the band being used.

Second mixer

The second mixer uses a pentode with both signals applied to the control grid. Its plate circuit contains tuned circuits tuned to the operating frequencies. These are high-Q circuits giving sufficient selectivity to eliminate spurious frequencies and unwanted harmonics always present in the output of a converter.

Pilota

Lo stadio pilota è accordato in placca con circuito a semplice accordo ed è accoppiato con la griglia al circuito di placca del secondo miscelatore.

In questo modo si utilizzano circuiti accordati sulla stessa frequenza sia in griglia che in placca. La scelta della 12 BY 7, valvola ad alta conduttanza mutua, ma avente anche un'accurata schermatura fra entrata ed uscita, assicura un forte guadagno a questo stadio ed un'ottima sicurezza contro possibili autoscillazioni. Queste, del resto, sono evitate anche con una opportuna sistemazione circuitale degli elementi che esclude tutti i possibili accoppiamenti tra entrata ed uscita.

La tensione di griglia schermo è regolabile con un potenziometro. Si regola in tal modo con continuità il guadagno del pilota e di conseguenza il segnale che va in griglia del finale e la potenza di uscita.

Stadio di uscita

Lo stadio di potenza funziona in classe B, dato che il segnale pilota di griglia è già modulato ed è perciò necessario usare uno stadio amplificatore lineare. La classe B garantisce la linearità per un carico accordato: il guadagno di potenza è possibile con un buon rendimento che arriva anche al 50÷60 % (limite teorico massimo 78,5 %).

La linearità è garantita finché non scorre corrente di griglia; quindi l'eccitazione pilota deve arrivare fino a questo limite.

Pertanto la potenza di pilotaggio è ridotta praticamente a zero e la 12 BY 7 A è più che sufficiente. Il pilotaggio ha un buon margine che permetterebbe di arrivare a qualche mA di corrente di griglia della valvola finale. Le griglie delle 6146 sono chiuse sul negativo tramite induttanze «choke» che garantiscono un'alta impedenza per la radiofrequenza ed una buona conduttanza per la componente continua in modo da impedire che la rettificazione per corrente di griglia alteri il negativo di polarizzazione delle valvole finali.

CIRCUITI AUSILIARI

Il trasmettitore è munito di circuiti ausiliari che migliorano le possibilità di uso e facilitano la messa a punto; in particolare circuiti di misura che permettono all'operatore di assicurarsi che le condizioni di funzionamento corrispondano alle prestazioni corrette dell'apparecchio.

Driver

The driver stage has a tuned plate with a simple tuned circuit and its grid is coupled to the mixer plate circuit.

This gives both grid and plate circuits tuned to the same frequency. The choice of a 12 BY 7, a high mu tube having good separation between input and output assures high gain in this stage and adequate protection against self-oscillations. Proper location of circuit components further aids in preventing any such unwanted oscillations by avoiding any coupling between input and output circuits.

The screen voltage is adjustable using a potentiometer control. Adjustment is thus provided for a gradual gain control in the drive circuit, thereby also controlling the driver output to the final amplifier and hence the power output of the transmitter.

Output stage.

The power output stage operates in class B (AB_1) since the signal applied to the grid is already modulated making it necessary to use a linear amplifier stage. Class B ensures linear amplification for a tuned load; power can be obtained with a good efficiency reaching even 50-60 per cent (maximum theoretical limit = 78.5 per cent).

Linearity is ensured as long as grid current does not flow. The excitation provided by the driver therefore must not exceed this limit.

The power of the driver is reduced to practically zero and the 12 BY 7 A output is ample enough. The driver has a good margin for its operation and can even be pushed to produce several milliamps of grid current in the final output tube.

The 6146 grids are connected to the bias supply through chokes offering a high impedance to radio frequencies and a low R dc path to prevent any rectification of grid current to change the negative bias of the final tubes.

AUXILIARY CIRCUITS

The transmitter is equipped with auxiliary circuits which improve its general flexibility and aid in tuning it and setting it up for operation; test circuits are provided so the operator can check the operating conditions to assure the proper performance of the equipment.

Bassa Frequenza

Col sistema di trasmissione SSB non ha alcun senso parlare di percentuale di modulazione in quanto la portante è soppressa. D'altra parte esiste un limite oltre il quale il segnale a bassa frequenza produce nello stadio modulatore una sensibile distorsione.

E' appunto per evitare tale distorsione unitamente all'emissione di possibili spurie a radio frequenza che l'apparecchio è stato dotato di circuito ALC (Automatic Level Control). Poichè nel funzionamento in SSB l'eccitazione dello stadio finale (e la conseguente potenza d'uscita) è in funzione del segnale di bassa frequenza, ne consegue che un segnale troppo forte produrrebbe nello stadio finale una corrente di griglia eccessiva, col risultato di far lavorare le valvole finali in condizioni di non linearità con conseguente irradiazione di spurie e distorsione.

E' quindi sufficiente introdurre un circuito che provveda automaticamente a limitare la bassa frequenza in modo che contemporaneamente siano contenute entro i limiti prefissati sia l'eccitazione (e quindi la corrente di griglia del finale) che l'amplificazione di bassa frequenza.

Questo circuito denominato ALC consiste in un sistema rettificatore che provvede, quando si forma corrente di griglia nello stadio finale in conseguenza ad eccessiva eccitazione dovuta ad eccessivo segnale di modulazione, a rettificare questa corrente di griglia trasformandola in una tensione negativa variabile con il segnale che viene applicata al ritorno di griglia del modulatore bilanciato.

Circuito d'uscita RF

L'accordo del circuito di placca e l'accoppiamento con l'antenna sono regolati misurando direttamente la tensione a radiofrequenza presente ai capi del carico. Un partitore con resistenze antinduttive è collegato all'antenna; un raddrizzatore fornisce la corrente continua per lo strumento.

Lo stadio finale può adattare carichi con impedenza compresa fra 50 e 100 ohm.

Si noti che lo strumento non è tarato in potenza, ma in tensione (in percentuale del fondo scala); ciò è reso necessario per poter adattare diversi carichi di uscita.

Audio

When using the SSB system of transmission there is no sense in talking about percentage of modulation because the carrier is suppressed. On the other hand there is a limit beyond which the audio signal produces an appreciable distortion in the modulator stage.

The transmitter has been equipped with an ALC (automatic level control) exactly to avoid this type of distortion with the consequent production of R.F. parasitics:

It is to be considered that, in SSB, the amount of drive to the power amplifier is a function of the audio level; if this level is too high the grids of the PA are likely to be driven into the grid-current region and this, in our case (class AB), will hamper the linearity of the stage, so causing distortion and radiation of spurious frequencies.

The ALC circuit, when the drive runs too high, rectifies the above grid current and transforms it in a negative d.c. voltage which is applied to the grid return of the balanced modulator and whose amplitude is a function of the excess audio level.

RF output circuit

The plate circuit tuning and the antenna coupling are adjusted by direct measurement of the RF voltage available at the load output terminals. A voltage divider with non-inductive loads is connected to the antenna; a rectifier provides the rectified direct current to be read by the meter.

The final stage can be matched to loads having an impedance of 50 to 100 ohm.

It should be noted that the meter is not calibrated to read power but voltage (in percentage of full scale); this is made necessary because of the possibility of using loads of different impedances.

CARATTERISTICHE TECNICHE

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Tipi di Trasmissione:

- **SSB:** Fonia con banda laterale unica (superiore od inferiore) e portante soppressa;
- **DSB:** Fonia con doppia banda laterale e portante soppressa, oppure AM normale;
- **CW:** Telegrafia con portante ad onda continua manipolata;

Frequenze trasmesse:

Gamma: 80, 40, 20, 15, 10 metri (la gamma 10 metri è divisa in 4 sottogamme);

Coperture: 3,5-4 MHz; 7-7,5 MHz; 14-14,5 MHz; 21-21,5 MHz; 28-28,5 MHz; 28,5-29 MHz; 29-29,5 MHz; 29,5-30 MHz.

Potenza d'alimentazione stadio finale:

SSB 260 W PEP - CW 225 W - AM 120 W

Potenza d'uscita RF:

- SSB 150 W PEP (nominali)
- CW 150 W

Sensibilità EF (microfono): 6 mV.

Impedenza Ingresso BF: 0,5 MΩ

Soppressione della portante:

> 50 dB

Soppressione della banda indesiderata:

> 40 dB (a 1 kHz)

Prodotti di distorsione:

- 2° armonica < 40 dB
- 3° armonica < 40 dB

Ronzio e rumore di fondo: < 50 dB

Battimenti indesiderati: < 50 dB

Valvole, transistori e raddrizzatori usati:

- **G 4/228**
12 AX 7 - 6 C 4 - 12 AT 7 - 7360 - 6 AH 6 - 6 AH 6 - 6 CW 4 - 6 CB 6 - ECH 81 - 6 AH 6 - 12 BY 7 - 6146 - 6146 - 6146 - 1 diodo OA 81 - 1 diodo BY 126 - 2 diodi OA 85 - 2 trans. BC 107 - 1 diodo zener ZF 30.
- **G 4/229**
12 AX 7 - 6 AL 5 - 12 AT 7 - OA 2 - 8 diodi 1 S 1695 - 4 diodi BY 100.

Types of transmission:

- **SSB:** Single side band phone (upper or lower side band) with suppressed carrier.
- **DSB:** Double side band phone with suppressed carrier or conventional AM (amplitude modulation) transmission.
- **CW:** Continuous-wave telegraphy.

Frequencies transmitted:

- **Bands:** 80, 40, 20, 15, and 10 meters (the 10-meter band is subdivided into four sectors).
- **Coverage:** 3.5-4 Mc.; 7-7.5 Mc.; 14.14.5 Mc.; 21-21.5 Mc.; 28-28.5 Mc.; 28.5-29 Mc.; 29-29.5 Mc. and 20.5-30 Mc.

Power input:

- SSB: 280 watts PEP.
- CW: 225 watts.
- AM: 120 watts.

Power output (RF):

- SSB: 150 watts (PEP nominal)
- CW: 150 watts.

Audio sensitivity (microphone): 6 mV.

Audio input impedance: 500,000 ohms.

Carrier suppression: greater than 50 db.

Unwanted band suppression: greater than 40 db at 1 Kc.

Distortion products:

- Second harmonic: less than 40 db.
- Third harmonic: less than 40 db.

Hum and background noise: less than 40 db.

Unwanted beats: less than 50 db.

Unwanted beats: less than 50 db.

- **G 4/228**
12 AX 7 - 6 C 4 - 12 AT 7 - 7360 - 6 AH 6 - 6 AH 6 - 6 CW 4 - 6 CB 6 - ECH 81 - 6 AH 6 - 12 BY 7 - 6146 - 6146 - 6146 - one OA 81 diode - one BY 126 diode 2 ea. diodes OA 85, 2 ea. transistors BC 107, one ZF 30 zener diode.
- **G 4/229**
12 AX 7 - 6 AL 5 - 12 AT 7 - OA 2 - 8 ea. diodes 1 S 1693 - 4 ea. diodes BY 100.

Dispositivi ausiliari: circuiti « VOX » ed « ANTI-TRIP » per la commutazione automatica « Riceve-Trasmette » comandata « a voce » dal microfono, con possibilità di regolazione della soglia di entrata in funzione e del ritardo a passare in « stand-by ».

Esiste già incorporato nel trasmettitore un circuito, selezionabile dal pannello mediante il commutatore « Operation », che consente l'uso del « Break-in » in telegrafia.

Circuito ALC (Automatic Level Control). Circuito che permette il « Push-to-talk » usando la posizione « VOX » ed un microfono adatto.

Dispositivi antidisturbi: soppressione delle interferenze nella banda TV ottenuta con schermatura del Gruppo VFO e di tutto l'apparecchio; filtri inseriti nei circuiti di collegamento con la rete, uscita RF con attacco coassiale schermato.

Presa da usare per il collegamento d'antenna: Cat. N. 9/9100, standard.

Alimentazione: con tensione alternata 50 - 60 Hz, da 100 a 250 Volt.

Potenza assorbita: $175 \div 440$ VA.

Dimensioni: cm 39 x 19,5 x 28.

Pesi: G 4/228 kg 10 - G 4/229 kg 15.

Risposta a BF: 300 - 3.000 Hz.

Impedenza d'antenna: 50 - 100 ohm, adattabile con circuito a « P-greco ».

Isoonda: dispositivo per il rapido controllo.

Stabilità di frequenza: Δf (dopo il periodo di riscaldamento) < 100 Hz.

Fonia: modulazione fino al 100 %.

Grafia: con manipolazione sul circuito del 2° mixer e del pilota; possibilità di funzionamento in « break-in ».

Quarzi impiegati: n. 8, e cioè:

N. 80.978 (21.5 MHz)
N. 80.979 (25 MHz)
N. 80.980 (32 MHz)
N. 80.981 (32,5 MHz)
N. 80.982 (33 MHz)
N. 80.983 (33,5 MHz)
N. 60/310 (8998.5 KHz)
N. 60/311 (9001,5 KHz)

Auxiliary devices: « VOX » and « ANTI-TRIP » circuits for automatic « Receiv-Trans. » switching operated by voice when speaking into the microphone, with adjustable operation level and time delay before switching back to « stand-by ».

A circuits has been built into the transmitter and can be switched in from the front panel by throwing the « Operation » switch to allow for the use of « break-in » in CW operation.

An **Automatic Level Control (ALC)** circuit is provided. This circuit permits « push to talk » operation when on « VOX » and if a microphone apt to it is used.

Interference suppression devices: TV-band interference suppression has been provided by shielding the VFO unit and the whole of the equipment, by inserting filters in the circuits connected with the line, with the key and with the meters. The RF output has a shielded coaxial fitting.

Antenna connection: Geloso Cat. No. 9/9100, standard plug.

Operating voltages: 50 to 60-cycle AC (alternating current), from 100 to 250 volts.

Power consumption: 175 to 440 watts.

Dimensions: two 39 x 19,5 x 28 cm cabinets.

Weights: G 4/228 10 Kgs. - G 4/229 15 Kgs.

Audio response: 300 to 3000 cycles.

Antenna impedance: 50-100 ohms, adjustable with « pi » circuit.

Same-frequency of the correspondent: a position on the « OPERATION » switch has been provided for an easy performing of the operation.

Frequency stability: frequency drift after warm-up: less than 100 cycles.

Modulation: up to 100 per cent.

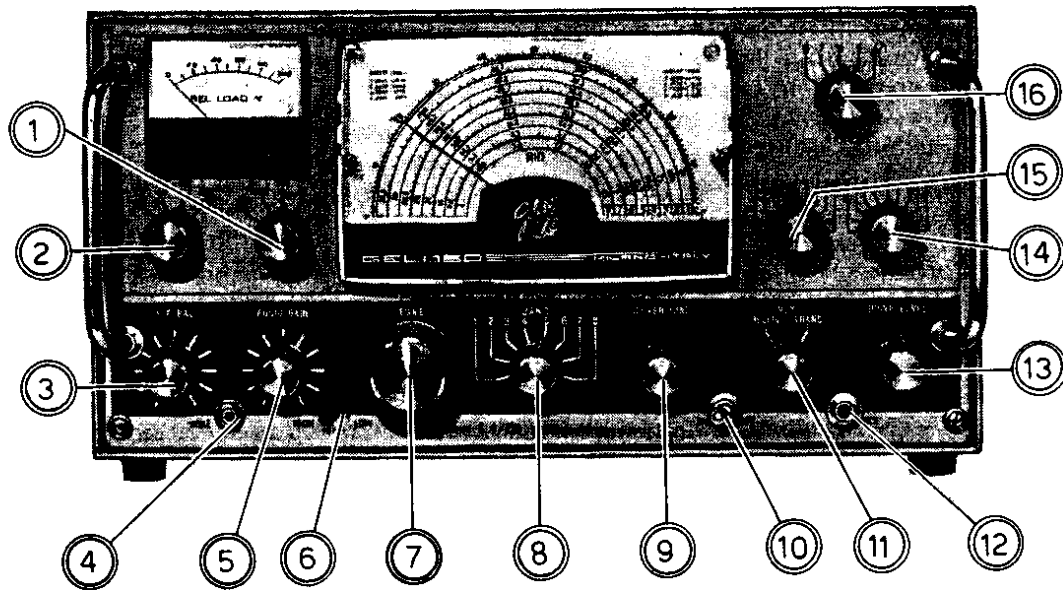
CW operation: Keying accomplished on the second mixer stage. « Break-in » is possible.

Crystals used: 8, namely,

No. 80.978 (21.5 Mc.)
No. 80.979 (25 Mc.)
No. 80.980 (32 Mc.)
No. 89.981 (32.5 Mc.)
No. 80.982 (33 Mc.)
No. 80.983 (33.5 Mc.)
No. 60/310 (8998.5 Mc.)
No. 60/311 (9001.5 Mc.)

INSTALLAZIONE ED IMPIEGO

INSTALLATION AND USE



DESCRIZIONE DEI COMANDI

- 1) OPERATION - E' un commutatore a 5 posizioni, ognuna con le funzioni descritte qui di seguito:
 - a) CAL: questa posizione serve per fare il battimento zero con la stazione ricevuta e per eseguire una prima sommaria messa a punto (vedere in seguito).
Il trasmettitore è in funzione ed eroga parzialmente la portante; il livello voluto viene stabilito agendo sul comando dell'amplificatore del pilota (drive level).
 - b) ST-BY (Stand-by): il trasmettitore viene alimentato regolarmente, compreso lo stadio finale. Non è però possibile alcuna trasmissione, poichè una tensione negativa di 50 volt blocca l'amplificatore a bassa frequenza, il 2° miscelatore ed il pilota.
 - c) MOX: In questa posizione il trasmettitore è in condizione di trasmettere. Un relè, situato sull'alimentazione, viene chiuso permanentemente, e permette il passaggio manuale da una all'altra delle due condizioni: trasmette/riceve.
Tale passaggio può essere fatto passando in ST-BY (stand-by) o usando il commutatore « MOX »: RECEIV/TRANSM. (n. 11) posto a destra in basso del pannello frontale.
 - d) VOX: quando il commutatore è in questa posizione, la commutazione « riceve/trasmette » avviene automaticamente, senza intervento manuale, col solo effetto della voce dell'operatore. Ciò è reso possibile da un collegamento tra il trasmet-

DESCRIPTION OF CONTROLS

- 1) OPERATION - Five positions selector switch, each position as described below:
 - a) CAL: This position is used to obtain zero beat with a station being received. The transmitter is in operation and sends out the carrier; the desired level is obtained by adjusting the drive level.
 - b) ST-BY (Stand-by): The transmitter is on, but it is impossible to go on the air as a negative voltage of —50 volts blocks the audio amplifier and the second mixer.
 - c) MOX: In this position the transmitter is working as a relay in the power supply circuit is kept actuated providing all the switching.
The operator has to switch manually from transmit (send) to receive and back. The switching from transmit to receive or vice versa can be done by the « OPERATION » switch (ST-BY, MOX) or using the « MOX »: RECEIV/TRANSM. (No. 11) switch on the lower right-hand side of the front panel.
 - d) VOX: When the « OPERATION » switch is in this position the receive-transmit switching takes place automatically, without requiring any manual operations, being controlled by the operator's voice. This is made possible by a connection between the transmitter and the G 4/229 power supply which supplies an audio signal to a special circuit which keeps a relay closed taking care of the necessary switching for operation of the

tore e l'alimentatore G 4/229 che fornisce un segnale audio ad uno speciale circuito che fa chiudere il relè che provvede alle commutazioni necessarie per la trasmissione comprese quelle riguardanti il circuito d'antenna.

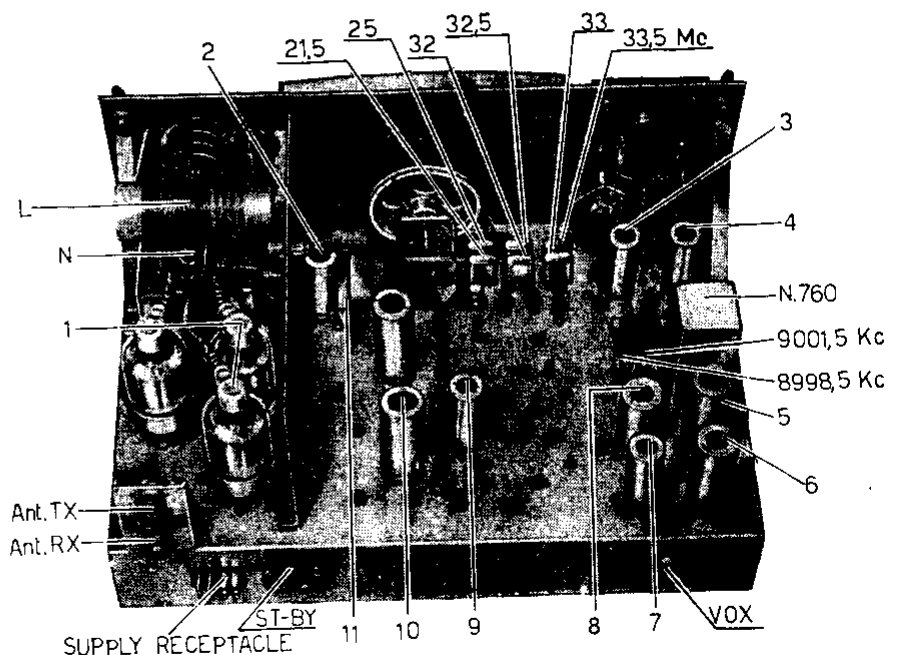
Usando un adatto microfono (p. es. il Geloso M 3/R, oppure il tipo M 23 con base B 83/R) è possibile la commutazione «Trasmette-riceve» usando il tasto del microfono (« Push-to-talk »).

- e) B - K: in questa posizione, eseguite le connessioni segnalate in figura, è possibile l'uso contemporaneo del ricevitore e del trasmettitore in telegrafia.
- 2) FUNCTION - E' un commutatore a 4 posizioni che sceglie il tipo di trasmissione voluta tra i 4 sistemi possibili: CW/FSK - DSB/AM - LSB (SSB) - USB (SSB).
 - 3) CARRIER BALANCE - Bilanciamento portante. Questo comando agisce sulla valvola 7360 modulatore bilanciato e controlla la tensione continua di una placchetta di deflessione rispetto all'altra che è a tensione fissa di circa 25 volt. Con questa regolazione si garantisce il bilanciamento di ciascuna valvola in modo da annullare il più possibile la portante in uscita dal modulatore quando l'apparecchio è in trasmissione SSB.
 - 4) MIKE: presa per il microfono. Il circuito d'entrata è ad alta impedenza; può essere usato un microfono piezoelettrico, o un microfono dinamico ad alta impedenza. Usando i tipi citati al punto 1 d si può operare in « Push-to-talk ».
 - 5) AUDIO-GAIN - Regolatore di guadagno (volume) dell'amplificatore di bassa frequenza.
 - 6) METER: commuta lo strumento per effettuare le misure necessarie e volute. E' un commutatore a 2 posizioni:

transmitter (see power supply details) as long as the operator speaks into the microphone. When a special microphone is used (e.g. Geloso M 3/R or M 23 with B 83/R base) the switching from « Transmit » to « Receive » can be performed by the push-button on it.

- e) BK - When the connections show in are made it is possible to work integral « break-in » when on CW.
- 2) FUNCTION - Four positions selector switch used to choose the desired type of transmission from the four possible systems: CW-FSK, DSB/AM, LSB (SSB), USB (SSB).
 - 3) CARRIER BAL - This control affects the 7360 circuit in the balanced modulator and controls the DC voltage on one of the deflection plates with respect to the other which is set at about 25 volts. This control ensures dynamic balancing of each tube to cancel out as much as possible the carrier signal which may be present at the modulator output when operating on single side band.
 - 4) MIKE: Microphone plug. High-impedance input circuit; a crystal microphone or a high-impedance dynamic microphone can be used. If the above mentioned types are used, « push to talk » operation can be performed.
 - 5) AUDIO-GAIN - Gain (volume) control of the audio amplifier.
 - 6) METER: Switches the meter to permit all necessary readings. A two-positions switch performs the following functions:
 - a) HIGH. Measures the RF voltage across the input to the antenna circuit.
 - b) LOW: Makes more accurate measurement of carrier zero possible since the meter is more sensitive in this position.

- 1 - Valvole 6146.
- 2 - Valvola 6 CB 6.
- 3 - Valvola 6 AH 6.
- 4 - Valvola 6 AH 6.
- 5 - Valvola 7360.
- 6 - Valvola ECC 83.
- 7 - Valvola EC 90.
- 8 - Valvola ECC 81.
- 9 - Valvola 6 AH 6.
- 10 - Valvola 12 BY 7.
- 11 - Valvola ECH 81.
- L - Bobina stadio finale.
- N - Impedenza RF N. 17634.



Vista posteriore del trasmettitore G 4/228

- a) HIGH (tensione relativa ai capi del carico): misura la tensione a radiofrequenza esistente ai capi dell'entrata del circuito di antenna.
- b) LOW: ha una funzione uguale alla precedente salvo che serve per le misure più accurate di azzeramento portante, essendo più alta la sensibilità dello strumento.
- 7) TUNE: è il comando del condensatore d'accordo del GRUPPO VFO. Provvede alla copertura di 0,5 MHz nelle varie gamme, secondo l'indicazione leggibile sulla scala di sintonia.
- 8) BAND: è il commutatore di banda di tutti i circuiti che precedono lo stadio finale. Ha 8 posizioni ed effettua le commutazioni necessarie nei vari stadi per combinare la frequenza necessaria per alimentare lo stadio finale nella banda voluta.
- 9) DRIVE TUNE: regola un condensatore variabile che effettua l'accordo di placca del 2° miscelatore e del pilota.
- 10) ON-OFF interruttore generale.
- 11) MOX: effettua il comando manuale riceve/trasmette. Commutazioni: una via attiva il relé che opera la commutazione dell'antenna dal trasmettitore al ricevitore (a tale scopo è prevista una presa d'antenna per il collegamento schermato col ricevitore); una seconda via mette in « Stand-By » il trasmettitore; una terza via serve a mettere in « Stand-By » il ricevitore quando il trasmettitore è in funzione (e quindi fa capo ai morsetti appositamente posti sul retro del trasmettitore per il collegamento « Stand-By » del ricevitore).
- 12) KEY: presa-jack per tasto telegrafico (usare spina-jack N. 9011).
- 13) DRIVE LEVEL: comanda un potenziometro di 22 K Ω che regola la tensione della griglia-schermo della valvola pilota, da 0 a 170÷200 volt, e perciò l'amplificazione della valvola 12 BY 7 e quindi la potenza RF in uscita.
- 14) LOAD: comanda il condensatore variabile che regola l'accoppiamento dell'antenna con lo stadio finale, e cioè adatta all'impedenza di antenna l'impedenza del circuito d'uscita a radiofrequenza.
- 15) TUNE: comanda il condensatore variabile che accorda il circuito di placca dello stadio finale.
- Si noti:** i comandi TUNE e LOAD sono interdipendenti e perciò devono essere regolati contemporaneamente per ottenere in ogni caso la condizione di risonanza sulla frequenza emessa dal complesso pilota, ed insieme il migliore accoppiamento con l'antenna.
- 7) TUNE: VFO unit tuning condenser Covers 500 Kc. on the various bands indicated on the dial face.
- 8) BAND: Band switch; carries out the switching in the various stages necessary to obtain the necessary frequency to drive the final stage in the desired band.
- 9) DRIVE TUNE: Adjust the two-gang tuned circuits of the second mixer and of the driver.
- 10) ON-OFF: Main switch.
- 11) MOX: Carries out the manual switching from send to receive and vice versa.
Operation: One way shift the antenna from the transmitter to the receiver (an antenna jack is provided for this purpose for shielded connection with the receiver); a second way puts the transmitter on « Stand-by » when the Rx is operating blocking the second mixer; a third way puts the receiver on « Stand-by » when the transmitter is in operation (being connected to the terminals on the back of the transmitter provided for « Stand-by » connection to the receiver).
- 12) KEY: female jack receptacle (use plug N. 9011) for the CW key.
- 13) DRIVE LEVEL: This control operates a 22,000-ohm potentiometer, controlling the voltage between 0 and 170 to 200 volts on the driver tube screen grid, thereby controlling the gain of the 12 BY 7 tube and thus the RF power output.
- 14) LOAD: Controls the tuning condenser adjusting antenna coupling with the final stage, matching the impedance of the RF plate tank to the impedance of the load.
- 15) TUNE: Operates the final stage plate tuning condenser.
- Note:** The TUNE and LOAD controls affect one another and must be adjusted together for maximum transfer of power to the antenna (or load).

16) BAND: seleziona la gamma voluta sull'accordo di placca. Ha 5 posizioni segnate 8 - 7 - 6 - 5 - 4/1 che corrispondono ai riferimenti del comando «BAND» per la scelta della gamma. Deve essere messo sulla stessa gamma in cui è posto il commutatore «BAND» n. 8 (del complesso pilota).

16. BAND: Choses the band where to tune the plate circuit. Has five positions, 80, 40, 20, 15 and 10 meters. Must be set to the same band as the «BAND» selector switch in the driver unit (described in Par. 8 above).

TABELLA TENSIONI - LEADING VOLTAGES

Tutte le tensioni sono misurate rispetto alla messa, con voltmetro 20.000 ohm/volt, col trasmettitore in funzione in CW e tasto abbassato. Gamma 80 metri, con carico fittizio di 50 Ohm e 150 W antenna.

VALVOLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Trasmettitore G 4/228									
Modulatore									
12A x 7	120	—	1,1	6,3 ca	6,3 ca	210	— 18		
6C4	90	—	—	6,3 ca	90	—	2		
12AT7	130	—	—	6,3 ca	6,3 ca	130 (2)			
7360 (3)	3,8	150	—	6,3 ca	—	230	230	25	25
6AH6 (1)	— 2		6,3 ca		230	150			
6AH6 (1)	— 50			6,3 ca	320	280			
Gruppo RF									
6CW4 (5)		110 (6)							
6CB6	— 2 (4)	—	—	6,3 ca	+ 130	+ 103		120	
ECH81	120		2,3		6,3 ca	280			
6AH6	— 2		6,3 ca		300	90			
12BY7	— 2,4		6,3 ca			280	100		
Stadio finale									
6146		6,2 ca	170		— 50				Anodo 700 V
Alimentatore G 4/229 (7)									
12AX7	+155	—	+1,2	—	—	+160	—	+1,2	≈6,3
6AL5	—	0,1	≈8,3	—	—		— 0,1		
12AT7	+165	—	+2,5	—	—	+165	—	+2,5	≈6,3

Tensioni rilevate ai piedini della presa a 12 contatti sul G.4/229: (1) rete; (2) rete; (3) massa; (4) 7; (5) 6,3; (6) —; (8) +300; (9) —50; (10) +180; (11) +720; (12) —150.

La tensione misurata al piedino 9 è riscontrata a potenza RF erogata nulla.

NOTE

- (1) In posizione DSB - Nelle posizioni CW - LSB - USB le due valvole si invertono.
- (2) In posizione LSB (rosso).
- (3) Tensioni lette dopo il bilanciamento statico.
- (4) Lettura eseguita con una R = 100 KΩ inserita tra puntale e punto di misura.
- (5) Tensione di filamento ai piedini 10 e 12.
- (6) Nelle posizioni 40-15-10 metri.
- (7) Questi valori di tensione sono riscontrati alla massima potenza RF erogata.

M E S S A I N F U N Z I O N E

FUNZIONAMENTO MANUALE

1. CARICO - ANTENNE CONSIGLIATE

La **perfetta efficienza** dei sistemi radianti (antenne) ed il loro **corretto collegamento** al trasmettitore sono della **massima importanza**, sia per sfruttare integralmente la potenza RF disponibile senza sovraccaricare lo stadio finale, sia per evitare al massimo l'irradiazione di spurie che possono disturbare i ricevitori radio o televisivi circostanti.

Col trasmettitore G 4/228 possono essere usate antenne a dipolo, oppure omnidirezionali (« ground-plane » - stilo verticale $\frac{1}{4}$ d'onda con alla base 4 fili orizzontali a croce), oppure antenne rotative a più elementi, lineari o cubiche, anche multigamma. Tutte queste antenne devono essere usate con linea di discesa in cavo coassiale per alta frequenza. **Condizione essenziale ed indispensabile per un buon funzionamento** sono che, l'impedenza misurata al termine del cavo di discesa dell'antenna sia compresa fra 50 e 100 ohm, e che vi sia nel complesso antenna-cavo un rapporto di onde stazionarie non superiore a 2:1.

Sono perciò **assolutamente da escludersi tutte le antenne unifilari a media od alta impedenza** (« presa calcolata », « Marconi », « L rovesciata » e simili).

Collegare la discesa in cavo coassiale dell'antenna, dopo averle applicato il connettore schermato N. 9/9100, alla presa « Antenna » del trasmettitore.

2. POSIZIONE INIZIALE DEI COMANDI

- OPERATION: su « ST. BY » (stand-by);
- FUNCTION: su « CW » (tasto abbassato o disinserito);
- AUDIO GAIN: a zero;
- DRIVE LEVEL: a zero;
- DRIVER TUNE: su qualsiasi posizione;
- BAND SELECTOR: sulla gamma voluta;
- TUNE: sulla frequenza voluta, da leggerli sul quadrante di sintonia;

OUTPUT:

- BAND: sulla gamma voluta;
- TUNE: su posizione « 10 »;
- LOAD: su posizione « 10 »;
- MOX: su « TRANSM. »;
- METER: su « HIGH ».

Collegare il trasmettitore all'alimentatore G 4/229 (sul quale sarà stato già adattato il cambiotensioni secondo la tensione disponibile), ed azionare l'interruttore generale di accensione sul pannello del trasmettitore. Attendere qualche minuto, poi passare alle operazioni seguenti.

MANUAL OPERATION

1. LOAD - SUGGESTED ANTENNAS

If it is desired to test the G 4/228 without radiating power, a dummy load capable of dissipating about 150 Watt at a (non-inductive) resistance of 50-100 ohm must be connected to the « ANTENNA » outlet of the transmitter. A 110 V 150 W light bulb can be a good substitute for this dummy load.

When it comes to use the rig it is to be kept in mind that the **perfect** efficiency of the radiating system and its **perfect** matching to the transmitter are of **outmost** importance, both to exploit completely the RF power available and to avoid spurious radiations likely to generate radio or television interferences (TVI).

With the G 4/228 it is possible to use: horizontal dipoles, even multiband - ground planes, also multiband - linear or cubical rotaries at the conditions they are fed by coaxial cable, they have an impedance at the transmitter output terminals comprised between 50 and 100 ohm and that the SWR is the best possible one.

All these conditions are **indispensable** and flat tops, Marconi, inverted L's Zepps and so on just CANNOT be used with this rig, at least without a properly designed and built matching network.

The feeder cable is to be connected to the antenna outlet making use of a n. 9/9100 coaxial connector.

2. STARTING POSITION OF CONTROLS

- OPERATION: on « ST. BY » (stand-by).
- FUNCTION: on « CW » (Key depressed or unplugged).
- AUDIO GAIN: zero.
- DRIVER LEVEL: zero.
- DRIVER TUNE: in any position.
- BAND SELECTOR: on the desired band.
- TUNE: on the desired frequency, to be read from the tuning dial.

OUTPUT:

- BAND: on the desired band.
- TUNE: on position « 10 ».
- LOAD: on position « 10 ».
- MOX: on « TRASM. »
- METER: on « HIGH ».

Connect the transmitter to the G 4/229 power supply after checking the voltage adapters have been set to corresponding values of AC mains voltage and turn on the mains switch on the transmitter panel. Wait a few minutes and then proceed with the following operations.

3. TRASMISSIONE DI ONDE CONTINUE (CW, TELEGRAFIA)

- 3-1: mettere il commutatore « OPERATION » nella posizione « MOX »;
- 3-2: portare il commutatore « METER » su « LOW »;
- 3-3: portare il potenziometro « DRIVE LEVEL » a circa un quarto corsa;
- 3-4: regolare il comando « DRIVER TUNE » per la massima deviazione dello strumento;
- 3-5: regolare i comandi « DRIVER TUNE », « TUNE » e « OUTPUT LOAD » fino ad ottenere la massima lettura;
ripetere le operazioni per affinare la sintonia e la potenza di uscita portando il commutatore nella posizione HIGH;
- 3-6: aumentare il « DRIVE LEVEL » fino a che la tensione sullo strumento raggiunga il punto massimo e fermarsi con il « DRIVE LEVEL » fino a quando non aumenta più;
- 3-7: **iso-onda.** Per trasmettere in telegrafia sulla stessa frequenza del corrispondente predisporre i comandi come segue:
« OPERATION » su « CAL »
« FUNCTION » su « CW ».

Regolare la manopola grande « TUNE » fino ad udire il battimento zero nel ricevitore. Il comando « DRIVE LEVEL » deve essere regolato in modo che il segnale di battimento sia di livello conveniente.

Con i comandi suddetti così predisposti il trasmettitore eroga una portante di pochi watt, che permette di eseguire gli accordi senza disturbare la gamma. Tale portante è indicata dallo strumento portando il commutatore « METER » in posizione « LOW » ed il comando « DRIVE LEVEL » al massimo.

Eseguiti gli accordi riportare il commutatore « METER » su « HIGH » ed il comando « OPERATION » su « ST-BY ».

Naturalmente prima di passare alla trasmissione occorre ripetere la procedura di accordo qui sopra indicata.

- 3-8: inserire ora il tasto e manipolare.

NOTA IMPORTANTE: durante le operazioni di accordo dei pilotaggio i circuiti di sintonia delle piastre delle valvole finali possono essere notevolmente fuori accordo e quindi la dissipazione interna delle valvole può essere eccessiva. E' quindi raccomandabile eseguire il più rapidamente possibile le operazioni 3-5 (vedi sopra).

Per il funzionamento con telescrivente è necessario operare in « F.S.K. » (Frequency Shift

3. CW TRANSMISSION

- 3-1. Set the « OPERATION » selector switch to the position « MOX ».
- 3-2. Set the « METER » selector switch to the position « LOW ».
- 3-3. Set the « DRIVE LEVEL » potentiometer at about 1/4 of its excursion.
- 3-4. Set the « DRIVER TUNE » control for maximum deviation on the meter.
- 3-5. Set the « OUTPUT TUNE » « DRIVER TUNE » and « OUTPUT LOAD » controls, peaking them up for maximum reading. Repeat the above operations to peak up the tuning and output power with the METER switch on « HIGH ».
- 3-6. Repeat the operations to peak up the tuning and output power.
- 3-6. Increase the DRIVE LEVEL until the output voltage keeps increasing. **DO NOT** further increase the drive when the output voltage stops increasing.
- 3-7. **Same-frequency of the correspondent;** to transmit CW on the same frequency of the corresponding station set « OPERATION » on « CAL » and « FUNCTION » on « CW ».
Adjust the large « TUNE » knob until a zero-beat is heard in the receiver. The « DRIVE LEVEL » has to be adjusted for the most convenient level of the beat. With the above controls set as explained, the transmitter is delivering a carrier of a few Watts allowing the tuning operation to be performed without disturbing on the band. Such a carrier can be metered by the meter on the front panel with the « METER » switch on « LOW » and « DRIVE LEVEL » fully clockwise. After performing the same-frequency of the correspondent, return « METER » on « HIGH » and « OPERATION » on « ST-BY ».
- 3-8. The transmitter is now ready to be keyed.

IMPORTANT NOTICE! While tuning the driver, the output tube plates may be very much out of tune, resulting in excess dissipation of the output tubes. Steps 3-5 should be carried out as quickly as possible to avoid excess strain on the output tubes.

For RTTY the transmitter is to be operated on FSK (frequency-shift keying). The G 4/228 transmitter can be used for this type of transmission, but to put it in operation it is necessary to add a particular circuit.

This circuit is used to determine the necessary carrier shift. In order to avoid any adverse effect on the oscillator stability or on the accuracy of the tuning calibration the

Keying). Il trasmettitore G 4/228 è predisposto per questo tipo di trasmissione. Per renderlo operativo è però necessaria l'aggiunta di alcuni componenti montati in un circuito che serve a determinare il necessario spostamento della portante.

Per non compromettere la stabilità dell'oscillatore e non introdurre variazioni apprezzabili della frequenza rispetto alla taratura della scala è necessario eseguire il montaggio accuratamente e con collegamenti più corti possibile.

Un trimmer da pochi pF, inserito nel circuito da aggiungere, permette la regolazione della deviazione di frequenza al valore voluto; tale regolazione è bene farla al centro scala in modo da ridurre al minimo le variazioni della deviazione di frequenza da un estremo all'altro della scala (circa 50 Hz). Secondo la gamma utilizzata, l'aggiunta della capacità del trimmer determina un aumento o una diminuzione della frequenza all'uscita del trasmettitore, ciò in relazione alle miscele diverse da gamma a gamma esattamente:

gamma	Δf
80-40 m	positivo (la frequenza aumenta)
20-15-10 m	negativo (la frequenza diminuisce)

Per lavorare con la telescrivente operare come segue:

- porre il commutatore « FUNCTION » in posizione CW-FSK
- porre il commutatore « OPERATION » in posizione MOX
- togliere il tasto (Key) dal G 4/228.

Per la taratura, eseguire le operazioni precedenti, fare funzionare manualmente il tasto della telescrivente e regolare il trimmer sopra citato per la deviazione di frequenza desiderata.

4. TRASMISSIONE CON PORTANTE SOPPRESSA

- 4-1: ripetere le operazioni descritte per le trasmissioni in onde continue (CW);
- 4-2: spostare il commutatore « FUNCTION » sulla posizione « DSB-AM »;
- 4-3: mettere a zero il comando di volume « AUDIO-GAIN »;
- 4-4: mettere il commutatore « METER » sulla posizione « LOW » per avere la massima sensibilità dello strumento misuratore d'uscita. Regolare il potenziometro « R.F. BALANCE » fino ad ottenere la minima lettura dello strumento;
- 4-5: aumentare il livello della modulazione agendo sul comando « AUDIO-GAIN », avendo previamente riportato il commutatore METER in posizione HIGH.

5. TRASMISSIONE FONICA AD AMPIEZZA VARIABILE (AM)

Mantenendo su « DSB-AM » la posizione del commutatore « FUNCTION » è possibile effettuare la trasmissione in modulazione d'am-

installazione must be carried out correctly and neatly, using the shortest possible leads. The 3-12 mmf. trimmer makes possible to adjust the frequency deviation to the desired value; this adjustment is best made at center scale to reduce the difference of frequency deviation from one end of the scale to the other to a minimum (about 50 cycles). Depending on the band in use addition of the transmitter trimmer capacity increases or decreases the transmitter output frequency, due to the different mixing methods used for different bands:

Band	frequency change
40 and 80 meter	increase
10, 15 and 20 meter	decrease

To operate with a teletype machine proceed as follows:

- Set the « FUNCTION » switch to CW-FSK
- Set the « OPERATION » switch to MOX
- Unplug the G 4/228 key.

For proper adjustment perform the steps indicate above and operate the teletypewriter key manually, adjusting the 3-12 mmf trimmer for the desired frequency deviation.

4. SUPPRESSED CARRIED TRANSMISSION (Double Side-Band)

- 4-1. Repeat the operations described above for CW operation.
- 4-2. Set the « FUNCTION » selector switch to « DSB-AM ».
- 4-3. Set the « AUDIO-GAIN » volume control to zero.
- 4-4. Set the « METER » switch to « LOW » to obtain maximum meter reading sensitivity for measuring the output. Adjust the « CARRIER BALANCE » potentiometer for minimum meter reading.
- 4-5. Increase the level of modulation by adjusting the « AUDIO-GAIN » control after switching the meter to « HIGH ».

5. AM PHONE TRANSMISSION

Keeping the « FUNCTION » switch set to « DSB-AM » it is possible to transmit on AM or amplitude modulation, with the carrier modulated up to a maximum of 100 per cent. To do so, make the following adjustments:

- 5-1. Repeat the operations described above for CW operation.

piezza, cioè con portante modulata al massimo al 100 %.

Operare come segue:

5-1: ripetere le operazioni indicate per le trasmissioni con onde continue (CW).

5-2: portare a zero il comando « AUDIO GAIN »;

5-3: spostare il commutatore « FUNCTION » sulla posizione « DSB » e ruotare il comando « CARRIER BALANCE » dalla posizione di centro in senso orario fino a che il misuratore d'uscita posto nella posizione « HIGH » segni la metà dell'indicazione trovata per la trasmissione CW;

5-4: aumentare l'« AUDIO GAIN » fino circa a metà corsa o poco più. L'ago dello strumento avrà dei bruschi aumenti sotto l'impulso della modulazione. Essi devono essere appena avvertibili se non si vuole distorcere.

6. TRASMISSIONE FONICA « SSB » (A BANDA LATERALE UNICA)

6-1: ripetere tutte le operazioni già indicate per la trasmissione con onde continue CW;

6-2: scegliere la banda desiderata: USB (« Upper Side Band » cioè banda superiore), oppure LSB (« Lower Side Band », cioè banda inferiore);

SI NOTI: per le bande scritte in bianco sul selettore « BAND » del VFO, vale la scritta in nero del commutatore « FUNCTION »; per le scritte in rosso, vale la scritta in rosso dello stesso commutatore. Cioè la posizione delle gamme del circuito è diversa per gli 80 e i 20 metri, rispetto alle altre gamme;

6-3: mettere il commutatore « METER » nella posizione « LOW » e agire sul comando di « CARRIER BALANCE » fino ad ottenere lettura zero. In questa condizione la portante è soppressa;

6-4: portare il « DRIVE LEVEL » al massimo;

6-5: aumentare il livello del volume BF mediante lo « AUDIO GAIN ».

6-6: **iso-onda.** Per trasmettere in SSB sulla stessa frequenza del corrispondente, eseguire le operazioni descritte al punto 3-7, ad eccezione del comando « FUNCTION » che dovrà essere posto su « LSB » oppure « USB » a seconda della gamma di lavoro.

Per eseguire gli accordi a potenza ridotta, dopo avere fatto l'iso-onda, occorre riportare il comando « FUNCTION » su « CW »; ad accordi effettuati, ritornare sulla posizione « LSB » od « USB ».

ATTENZIONE

Il comando « DRIVE LEVEL », va portato al massimo solo nella trasmissione in SSB ed in DSB (AM) poichè è solo con questo tipo di trasmissione che entra in funzione il circuito ALC.

5-2. Set the « AUDIO GAIN » control to zero.

5-3. Shift the « FUNCTION » switch to « DSB » position and turn the « CARRIER BALANCE » control clockwise until the output meter in « HIGH » position shows half the reading of CW operation.

5-4. Increase the « AUDIO-GAIN » control up to half or more of its excursion: the forward kicks of the meter needle will have to be barely perceptible to avoid over-modulation.

6. SSB (single-side-band) PHONE TRANSMISSION

6-1. Repeat the operations described above for CW operation.

6-2. Choose the desired band, either USB (upper side band) or LSB (lower side band).

NOTE: The bands written in black on the VFO « BAND » selector are also valid for the band written in black on the « FUNCTION » selector switch; those written in red are also valid for those in red on the other selector. This means that the position for the 80 and 20-meter bands are different from the position of the other bands.

6-3. Set the « METER » switch to the position « LOW » and adjust the control « CARRIER BALANCE » for zero. Now the carrier is suppressed.

6-4. Set « DRIVE LEVEL » fully clockwise.

6-5. Increase the audio level turning the AUDIO GAIN » control.

6-6. **Same-frequency of the correspondent;** to transmit on SSB on the same frequency of the corresponding station the same operation described at 3-7 will be performed, with the exception of « FUNCTION » that will have to be set on « USB » or « LSB » according to the band in use. To tune the rig at reduced power after zeroing-in, « FUNCTION » will be set on « CW »; after tuning it will be put back on « LSB » or « USB ».

IMPORTANT

The « DRIVE LEVEL » control can be rotated fully clockwise only when operating on SSB or DSB as only in these conditions the ALC circuit is operating.

FUNZIONAMENTO AUTOMATICO

Effettuare i collegamenti tra i vari apparati come da figura

Per la messa in funzione valgono tutte le operazioni descritte per il funzionamento manuale tenendo presente che per trasmettere in fonia nella posizione « VOX » cioè con controllo a voce della trasmissione occorre: spostare il commutatore « OPERATION » sulla posizione « VOX » lasciando il comando « MOX » sulla posizione « TRASM ».

Il livello di segnale che fa scattare il relé sull'alimentatore è regolato dal comando « VOX SENSITIVITY » posto sul G 4/229.

Il comando ANTI-TRIP regola il livello del segnale che influenza il microfono oltre il quale il G 4/228 entra in trasmissione.

Il comando « DELAY CONTROL » regola il tempo di ritardo oltre il quale il relais si apre ponendo il G 4/228 in St-by e attivando il ricevitore.

Quindi, per il funzionamento automatico, basta regolare il comando « ANTI TRIP » per quel determinato volume dell'altoparlante che non deve (pur essendo raccolto dal microfono) far scattare il relé che mette l'apparato in trasmissione.

Mettere il comando AUDIO GAIN ed il « VOX SENSITIVITY » su posizione conveniente per avere il desiderato livello di bassa frequenza. Mettere il comando MOX nella posizione « TRANS ».

Mettere il commutatore « OPERATION » nella posizione « VOX ».

Per trasmettere con il telecomando dal microfono (push-to-talk) è necessario usare un microfono predisposto (M 3/R, oppure M 23 con base B 83/R) e mettere il commutatore « OPERATION » in posizione « VOX », avendo previamente messo a zero il comando « VOX SENSITIVITY » posto sul G 4/229.

Per trasmettere in telegrafia, è sufficiente mettere il commutatore « OPERATION » nella posizione « BK » ed il commutatore « MOX » nella posizione « TRANS ».

In queste condizioni, il ricevitore è attivo a tasto alzato e viene disattivato ogni volta che si abbassa il tasto, col che viene attivato il trasmettitore.

NOTA - Volendo trasmettere in funzionamento manuale pur conservando la predisposizione per il funzionamento automatico, è sufficiente spostare il commutatore « OPERATION » su ST-BY per ricevere e su MOX per trasmettere tenendo naturalmente il commutatore « MOX » sulla posizione « TRANS ».

AUTOMATIC (VOICE CONTROLLED) OPERATION AND BREAK-IN

The interconnection of the equipment is to be made as shown by the diagram enclosed to this booklet.

All the steps previously described under « Manual Operation » are to be followed, with the only difference that for voice operation the « OPERATION » control is to be put on position « VOX » while the control marked MOX is to be left permanently on « TRASM. ». The voice level that makes the relay mounted in the power supply cabinet to trip is adjusted by « VOX SENSITIVITY » on the G 4/229 Panel.

The « ANTI-TRIP » control adjust the treshold level of the circuit that avoids the system to switch to transmit under the influence of the sound coming from the receiver speaker, while the « DELAY CONTROL » adjusts the lag of the system when switching back to receive after speaking into the microphone has stopped.

The « VOX SENSITIVITY » control is completely independent from the « AUDIO GAIN » on the transmitter section panel.

This stated, it is clear that to use the « VOX » it is sufficient to adjust the « VOX SENSITIVITY » to have the system to shift into transmission when speaking into the mike at a normal voice level and to adjust the « ANTI TRIP » **NOT** to have the system to transmit when listening at a given loudspeaker volume.

For « push to talk » transmission it is necessary to use a microphone apts to it (M 3/R or M 23 with B 83/R base) and to put « OPERATION » switch on « VOX » with « VOX SENSITIVITY » on G 4/229 set at zero.

For integral break-in in CW it is sufficient to put the « OPERATION » switch to « BK » and to depress the key (with the MOX switch on « TRASM. », of course).

IMPORTANT NOTICE - With the equipment connected for automatic operation it is possible to switch to manual operation turning the « OPERATION » control from « ST-BY » to « MOX » control always in the « TRASM position.

NORME DI TARATURA

Nota importante: La delicatezza e la complessità delle operazioni di taratura rendono necessaria da parte dell'operatore una notevole esperienza ed una adatta strumentazione. Consigliamo pertanto a chi non ne è dotato di astenersi dall'intraprendere qualsiasi operazione di taratura, che potrebbe irrimediabilmente mettere fuori uso il trasmettitore. In caso di qualsiasi inconveniente è bene rivolgersi direttamente al Servizio Tecnico presso la nostra Sede Centrale a Milano, in viale Brenta 29, che provvederà nel minor tempo possibile a rimettere in perfetta efficienza gli apparecchi. Ad uso del radioamatore dotato di opportuni mezzi tecnici facciamo seguire le norme complete di collaudo.

Operazioni preliminari

Sfilare gli apparecchi dai loro mobili, svitando le viti situate all'interno dei piedini di gomma.

Collegare il trasmettitore G 4/228 all'alimentatore G 4/229 mediante l'apposito cavo a 12 conduttori.

Disattivare lo stadio finale interrompendone le alimentazioni di placca e schermo. Questa operazione deve essere mantenuta per tutte le operazioni fino a quella descritta a pag. 30, « POTENZA DI USCITA RF ».

Effettuare le connessioni per il funzionamento manuale od automatico utilizzando i relativi cavi. Mettere a zero il comando « DRIVE LEVEL » ed accendere l'apparecchio. Collegare il voltmetro a 20.000 Ω xV tra la massa del telaio (polo positivo) ed il morsetto N. 8 (polo negativo) della morsettiera del G 4/229, quindi regolare il potenziometro posto sul telaio del G 4/229 fino a leggere una tensione negativa di circa 50 Volt.

Regolazione del generatore a 1500 Hz (side-tone)

Strumenti necessari:

Voltmetro 20.000 Ω xV

Oscilloscopio

Generatore B.F.

Posizione dei comandi:

« FUNCTION » su CW

« OPERATION » su MOX

« RF BAL » al centro

« AUDIO GAIN » a zero

« BAND » qualunque

« DRIVER TUNE » qualunque

« MOX » su RECEIVE

« DRIVER LEVER » a zero

« TUNE » qualunque

« LOAD » qualunque

« BAND » qualunque

Staccare il collegamento d'uscita dal piedino 9 della valvola 7360 e collegare ad esso il millivoltmetro. Regolare il potenziometro da 300 Ω fino a leggere una uscita di circa 6 volt. La forma d'onda deve apparire priva di qualsiasi distorsione.

ALIGNMENT PROCEDURES

Important notice: The alignment procedure of the G 4/228 are quite critical and complex so that they require noticeable skill from the operator and a remarkable series of test instruments.

Geloso advises, therefore, those amateurs not having both the above mentioned items at their disposition to avoid attempting to perform any of the alignment operations as they risk to permanently damage the equipment.

The following COMPLETE test specifications are therefore intended only for those amateurs who have the skills and the instruments to perform the operations involved in due form.

Preliminary operations

Take the sets out of their cabinets unscrewing **only** the screws situated inside the rubber feet.

Connect the G 4/228 to its power supply (G 4/229) by means of the 12 connectors cable provided for the purpose.

Make the final stage inoperative cutting out its plate and screen supply.

Connect the equipment for manual or automatic use, making use of the 2 or, respectively, 4 conductor cables supplied for the purpose.

Turn « DRIVE LEVEL » fully counterclockwise and switch the transmitter on. Connect the + side of a 20 kohm/V voltmeter to ground and the — side to terminal n. 8 on the back of G 4/229. Set the potentiometer situated on the power supply chassis to read — 50 Volts.

Adjustment of the 1500 c.p.s. generator

Instruments needed

20 kOhm/V voltmeter

Oscilloscope

Audio frequency generator

Position of the controls:

« FUNCTION » on CW

« OPERATION » on MOX

« RF BAL » center

« AUDIO GAIN » zero

« BAND » no matter

« DRIVER TUNE » no matter

« MOX » receive

« DRIVE LEVEL » zero

« TUNE », « LOAD », « BAND » of the power amplifier: no matter.

Disconnect the output wire of the sidetone printed circuit from pin n. 9 of the 7360 socket and connect it to the voltmeter. The 300 ohm potentiometer is to be adjusted for an output voltage of about 6 Volt. Check on the scope if the waveform is sinusoidal. Now use the audio generator adjusted at

Collegare all'entrata orizzontale dell'oscilloscopio il generatore BF regolato per una frequenza di 1500 Hz. Collegare alla sezione verticale dell'oscilloscopio l'uscita del circuito.

Regolare il potenziometro da 50 K Ω fino a vedere sullo schermo dell'oscilloscopio un cerchio.

Sezione modulatore

Strumenti occorrenti:

Voltmetro a valvola con sonda RF

Frequenzimetro

Generatore di bassa frequenza

Millivoltmetro

Voltmetro 20.000 $\Omega \times V$

Cacciavite con corpo e lama isolanti

Disattivare lo stadio finale, interrompendone i circuiti di alimentazione anodica e di griglia schermo.

Mettere il commutatore « FUNCTION » in posizione DSB ed il commutatore « OPERATION » in posizione MOX. Collegare il voltmetro tra i piedini 8 e 9 della valvola 7360 e ruotare il comando « RF CARRIER » fino a leggere una tensione di zero volt. Segnare il punto e non muovere più il potenziometro. Questo fa il bilanciamento statico della 7360. Entrare all'ingresso micro con un segnale di 5 mV a frequenza di 2000 Hz. Portare il comando « AUDIO GAIN » al massimo a controllare che al condensatore da 2200 pF (piedino 9 della 7360) ci sia una tensione di circa 5 Volt, controllando eventualmente con un oscilloscopio che la forma d'onda sia indistorta. Alla presa « VOX » deve essere presente una tensione di circa 3 Volt.

VERIFICA DEGLI STADI A R.F.

Disattivare gli oscillatori del gruppo G 4/193 staccando l'alimentazione. Collegare il voltmetro a valvola munito di sonda RF al piedino 3 della 7360. Verificare spostando alternativamente il commutatore « FUNCTION » su USB ed LSB che i quarzi oscillino. Riportare il commutatore « FUNCTION » su CW e collegare la sonda all'uscita della bobina EW (filo schermato).

Regolare il compensatore superiore del trasformatore N. 767 ed il nucleo EW per la massima uscita.

Portare il commutatore « FUNCTION » su DSB e regolare il compensatore inferiore del trasformatore 767 (differenziale) per la minima lettura. Ritoccare la posizione del comando « RF Bal » e del compensatore fino all'affinamento del punto di minimo. Verificare che il rapporto tra l'uscita RF con il commutatore « FUNCTION » in posizione CW e quella in posizione DSB sia almeno 250 volte (47 dB circa).

Centatura delle frequenze

Collegare il frequenzimetro all'uscita della bobina EW tenendolo nella posizione « Xtal Only ». Mettere il commutatore « FUNCTION »

1500 Hz as the horizontal sweep of the scope. With the output of the audio generator connected to the scope vertical input, adjust the 50 k Ω potentiometer on the printed circuit to obtain an oval or a ring on the scope screen.

Modulator section

Instruments needed:

VTVM with RF probe

Frequencymeter

Audio Generator

Millivoltmeter

20 k Ω /V voltmeter

Screwdriver, non-metallic

Set the « FUNCTION » switch to « DSB » and the « OPERATION » one to « MOX ». Connect the voltmeter between the pins 8 and 9 of the 7360 and rotate « R.F. BAL » to read zero on the meter. Take note of the setting of the potentiometer and move it any more. D.C. balance of the 7360 is now obtained. Now apply to the mike input jack a signal at 2000 Hz, 5 mV. With « AUDIO GAIN » turned fully clockwise a voltage of at least 5 volt has to be found on the 2200 pF condenser connected to pin 9 of the 7360. Check that the waveform is sinusoidal. A voltage of about 3 Volt has to be present on the « VOX » jack, independently from the position of the « AUDIO GAIN » control.

CHECKING THE R.F. STAGES

Unsolder the d.c. supply wire to the G 4/193 VFO unit, so blocking its oscillators. Connect the R.F. probe of the VTVM to pin 3 of the 7360 and check the oscillation of the two crystals switching back and forth « FUNCTION » from USB to LSB. Put « FUNCTION » back to CW and connect the probe to the EW coil output (coaxial cable).

Adjust the upper trimmer of the 767 transformer and the EW tuning slug for maximum output. Switch « FUNCTION » to DSB and adjust the lower (differential) trimmer of the 767 transformer for **minimum** output. Repeat this operation several times checking also the adjustment of « RF BALANCE » to attain the lowest possible reading that ought to be **no more than 1/250** (47 dB) of the reading obtained with « FUNCTION » on CW.

9 MHz oscillators adjustment

Connect the frequencymeter, with its function switch in « Xtal Only » position to the output of the EW coil. Put « FUNCTION » of G 4/228 on USB (red) and « OPERATION » on CAL. Apply to the microphone input a signal of 5 mV at 1500 Hz and turn « AUDIO GAIN » to max., adjust the trimmer connected to Xtal n. 60/310 until a zero beat is obtained in the frequencymeter headset. In this condition a 1500 Hz tone will be also heard, whose level varies turning the « R.F. BAL » control.

nella posizione USB (rosso) ed il commutatore « OPERATION » in posizione CAL. Entrare dalla presa micro con un segnale di 5 mV a 1500 Hz tenendo il comando « AUDIO GAIN » al massimo. Regolare il compensatore relativo al quarzo 60/310 fino ad udire in cuffia il battimento zero.

Ottenuto il battimento zero si udrà ancora in cuffia una nota a 1500 Hz circa la cui intensità si attenua regolando il comando « RF BAL ».

Spostare ora il commutatore « OPERATION » in posizione LSB (rosso) e ripetere l'operazione agendo sul compensatore relativo al quarzo N. 60/311. Riportare il commutatore « FUNCTION » in posizione DSB e ricollegare il voltmetro a valvola con la sonda RF alla uscita della bobina EW. Spostare su uno degli estremi corsa il comando « RF BAL » e riaggiustare il compensatore superiore della 767 ed il nucleo di EW per la massima uscita. Riportare il « RF BAL » nella posizione di equilibrio (minima lettura sul voltmetro) e ritoccare il compensatore inferiore della 767 (differenziale) per la minima uscita.

Gruppo V.F.O. 4/193

Strumenti occorrenti:

Frequenzimetro

Generatore « Sweep »

Oscilloscopio a larga banda

Voltmetro termoionico con sonda RF

Voltmetro 20.000 $\Omega \times V$

Verificare che le tensioni agli elettrodi delle valvole corrispondano a quelle segnate in tabella, ruotare il comando « DRIVE LEVEL » tutto a sinistra. Mettere il cambio gamme in posizione 80 metri.

Collegare un frequenzimetro BC 221 o similare all'uscita del trasformatore di placca della 6 CB 6.

Togliere i quarzi a 9 MHz.

Tarare a 5 MHz la bobina EK.

Tarare a 5,5 MHz il compensatore.

Collegare il voltmetro a valvola sul secondario e controllare che la tensione in uscita si mantenga entro i 3 dB tra l'inizio ed il fondo scala.

Se quest'ultima misura non è soddisfacente occorre rifare la taratura del trasformatore N. 740. Per questa operazione occorre staccare il collegamento tra il trasformatore 740 e la griglia della sez. triodo della ECH 81, entrare con un generatore sweep centrato su 5,25 MHz con larghezza di sweep di almeno 0,5 MHz.

Collegare il secondario ad un rettificatore ad alta impedenza collegato all'asse verticale di un oscilloscopio il cui orizzontale è collegato alla uscita dello sweep.

Mandare in griglia anche un marker a 5,25 MHz usando il segnale di un generatore R.F. controllato a quarzo.

Regolare i due nuclei di taratura del trasformatore 740 per la massima linearità: è

Now switch « OPERATION » to LSB (red) and repeat the above step acting now on the trimmer connected to the 60/311 crystal.

Switch again on DSB and connect again the R.F. probe to the output of EW. Turn « R.F. BAL » fully to one of the ends of its run and returne the upper trimmer 767 and the EW slug for max output.

Turn « R.F. BAL » to minimum output (D.C. balance position) and tune again the differential trimmer on 767 to attain the lowest possible output. This completes the adjustment of the 9 Mhz generator.

G 4/193 VFO (Variable Frequency Oscillator) Unit

Instruments needed:

Frequencymeter

Sweep generator

Wide band oscilloscope

VTVM with R.F. probe

20 kOhm/V voltmeter

Check the voltage on the tubes against those indicated on the enclosed table, make sure « DRIVE LEVEL » is fully turned counterclockwise, put the VFO bandswitch on 80 meters (band 8).

Connect the frequency meter the secondary of the 6 CB 6 VFO oscillator plate coil (free slug of 740 transformer).

Restore the D.C. supply to the G 4/193 unit and take away from their sockets the 9 MHz crystals.

Tune EK at 5 MHz (the dial pointer indicates 4 MHz) and the coaxial trimmer at 5,5 MHz (pointer at 3,5 MHz). Connect the VTVM probe in place of the frequency meter and check if the output voltage (about 18 Volt) remains constant within 3 dB all over the tuning range of the VFO TUNE condenser.

Shouldn't this intervene the N. 740 transformer has to be retuned. To do so the connection from the 740 transformer to the grid of the triode section of the ECH 81 has to be broken and the transformer has to be fed by a sweep generator centered on 5,25 MHz and swept of at least 500 Kc. Connect an high impedance R.F. probe to the secondary and feed the vertical input of a wide band oscilloscope whose horizontal input is connected to the sweep output. A 5,25 MHz marker will also be sent to feed the system. Now tune the two slugs of the 740 transformer for maximum flatness of the response curve appearing on the scope: a slight dip due to overcoupling will be present. Shift the marker to 5 and 5,5 MHz and check its position is symmetrical with respect of the center and

presente una leggera sella dovuta a sovraccoppiamento. Spostare il marker a 5 e a 5,5 MHz e verificare che esso si trovi in punti simmetrici della curva rispetto al centro e di livello non inferiore a quello della sella.

OSCILLATORE A QUARZI

Collegare il voltmetro a valvola sulla 1^a griglia (piedino N. 2) della ECH 81 1° mixer.

Le gamme su cui funziona l'oscillatore a quarzi sono sottoelencate con le frequenze relative del quarzo.

m	10	10	10	15	20	40	80
MHz	33,5	33	32,5	32	25	21,5	

Regolare i nuclei corrispondenti per la massima uscita leggendo con voltmetro a valvola e sonda a RF la tensione a valle del condensatore da 0,75 pF.

1° MIXER

In questo apparecchio il primo stadio mixer mescola le frequenze provenienti dai due oscillatori (quello fisso a cristallo e quello variabile) solo nel caso delle gamme 40 m, 15 m, e delle quattro sezioni della gamma 10 m. Nel circuito di placca della relativa valvola, si trovano delle induttanze che, come logica conseguenza, saranno accordate a centro gamma dei 40 e dei 15 metri, e cioè sulle frequenze di 16,25 Mc. per la gamma 40 (5,25+21,5) e di 30,25 Mc per la gamma 15 (5,25+25) e per le quattro sezioni dei 10 m su due frequenze intermedie e cioè:

- 37,5 Mc per le prime due sezioni (5+32,5)
- 38,5 Mc per le altre due sezioni (5+33,5)

Per la taratura occorrerà togliere l'anodica ai due oscillatori ed entrando in griglia della ECH 81 con un generatore accordato alle frequenze suddette, accordare i nuclei delle quattro bobine per la massima uscita letta sul voltmetro a valvola con sonda a RF collegata al piedino 1 della 6 AH 6 secondo mixer.

2° MIXER E STADIO PILOTA

Disattivare i generatori del modulatore e del gruppo RF.

Collegare alla griglia della 6 AH 6 un generatore R.F., entrare con un segnale di circa 0,5 - 1 V.

Collegare il voltmetro a valvola al lato freddo dell'impedenza 17572 in griglia delle 6146.

Entrare con la frequenza corrispondente alla massima frequenza per ogni gamma.

Ruotare il potenziometro « Drive level » tutto in senso orario.

Ruotare il variabile « Driver tune » in modo che sia quasi tutto aperto.

Tarare a coppie i nuclei delle bobine corrispondenti ad ogni gamma (bobina di placca del mixer e del pilota). Sui 10 m basta tarare l'ultima gamma a 30 MHz.

the relative amplitude is not lower than the one of the dip.

Connect again the 740 output to the ECH 81 triode grid.

CRISTAL OSCILLATOR

Connected the VTVM on grid n. 1 (pin. n. 2) of the ECH 81 first mixer.

The crystal oscillator operates only on the bands corresponding to the crystal frequencies given:

m	10	10	10	10	15	20	40	80
Mc/s.	33,5	33	32,5	32	25	—	21,5	—

Adjust the slugs for maximum output. Read the RF voltage after the 0.75 mmF condenser.

FIRST MIXER

In this set the first mixer stage mixes the frequencies coming from the two oscillators (the fixed crystal oscillator and the variable oscillator) only for the 15-meter and 40-meter bands and for the four sections of the 10-meter band. Coils are located in the mixer's plate circuit and are tuned as follows:

m	80	16.25	20	15	10	10	10	10
Mc/s.	—	16.25	—	30.25	37.5	37.5	38.5	38.5

To properly tune these coils disconnect the D.C. supply of the two oscillators and feed in a signal at the above frequencies using a signal generator, adjusting the slugs of the four coils for maximum output read on a VTVM whose probe is connected to pin 1 of the 6 AH 6 2nd mixer.

SECOND MIXER OR DRIVER STAGE

Disconnect the D.C. supply from all the oscillators and connect a RF signal generator to the 6 HA 6 grid, applying a signal input of about 0.5 to 1 volt amplitude.

Connect the vacuum-tube voltmeter to the 1,000-ohm resistors lead connected to the 17572 impedance in the 6146 grid circuit. Apply the top frequency for each band.

Turn the « DRIVE LEVEL » potentiometer fully clockwise.

Turn the « DRIVER TUNE » condenser almost all the way open (minimum capacitance).

Tune the slugs of the coils for each band in pairs (mixer and driver plate coils). On 10 meters tune only the last band (band 1) at 30 Mc/s.

Verificare per ogni gamma che il variabile « Driver tune » faccia l'accordo all'altro estremo di ogni gamma.

Attivare tutto il complesso salvo lo stadio finale.

Spostare il voltmetro sulla griglia della 6146 e controllare che con il potenziometro « Drive level » al massimo e accordando per la massima uscita su tutte le gamme si abbiano almeno 50 Volt di picco.

STADIO FINALE

Neutralizzazione

La taratura della neutralizzazione si fa sulla gamma dei 15 m. verificando che il segnale trasferito dalla griglia alla placca a valvole finali inattive, sia minimo; una ulteriore verifica sui 20 m. confermerà la taratura.

Procedura di taratura della neutralizzazione:

- Collegare una resistenza di carico di 50 Ω non induttiva alla presa d'antenna.
- Collegare un voltmetro a valvola con sonda a R.F. sul carico.
- Accendere l'apparecchio.
- Accordare l'apparecchio per la massima uscita agendo sui tre comandi: driver tune, output tune e output load, con il drive level tutto ruotato in senso orario.
- Regolare il condensatore di neutralizzazione per la minima lettura.
- Ripetere le due ultime operazioni finché l'uscita non scende ulteriormente.

Polenza d'uscita RF

Strumenti occorrenti:

Wattmetro RF con portata di almeno 500 Watt
Generatore B.F.

Allivare lo stadio finale ricollegando le alimentazioni di placca e schermo.

Collegare il wattmetro all'antenna e con il commutatore « FUNCTION » posto su CW verificare che in almeno tre punti per ogni gamma l'uscita sia di 150 Watt.

Portare il commutatore « FUNCTION » alternativamente in posizione LSB e USB ed il controllo « AUDIO GAIN » al massimo, controllare quindi che si abbia la piena potenza di uscita (150 Watt) entrando con un segnale di 2 mV a 1500 Hz.

Check to see that the « driver tune » variable condenser also tunes at the opposite end of every band.

Reinsert D.C. supply to all the oscillators. Transfer the voltmeter lead to the 6146 grid and check for at least 50 Volt peak voltage on all bands with the « drive level » potentiometer at its maximum setting and with each band tuned for maximum output.

OUTPUT STAGE

Neutralization

Adjustment is made on the 15 meter band; check to see that there is a minimum transfer of the signal from grid to plate with no D.C. plate and voltages on the tubes. An additional check on 20 meters verifies the setting of the neutralization adjustment.

- Connect a 50-ohm non-inductive dummy load to the antenna output terminals.

Connected a RF vacuum-tube voltmeter across the load.

- Turn on the equipment.
- Tune the equipment for maximum output adjusting; driver tune, output tune and output load, with the drive level turned all the way clockwise.
- Adjust the neutralizing condenser for minimum reading.
- Repeat the last two operations until there is no further decrease in the output reading.

R.F. output power

Instruments needed:

R.F. Wattmeter with at least 500 W capability
Audio generator

Reinsert the plate and screen d.c. voltages to the final tubes.

Connect the Wattmeter to the antenna and with « FUNCTION » on CW check the output power to be 150 W on at least 3 frequencies scattered over each band.

Switch « FUNCTION » alternatively to LSB and USB and be sure to obtain full power (150 Watt) with « AUDIO GAIN » all the way up and a sine wave of 2 mV 1500 Hz injected at the mike receptacle.

Verifica del circuito ALC

Porre il cambio gamme in posizione degli 80 metri ed il commutatore « OPERATION » in posizione LSB. Collegare un microfono alla relativa ingresso. Portare il comando AUDIO GAIN e DRIVE LEVEL al massimo. Collegare il voltmetro a valvola al ritorno di griglia del 7360 e verificare che pronunciando un « ooh » piuttosto forte, si abbia una lettura di circa 10 Volt.

Nota: mandando un segnale sinusoidale continuo, non si avrebbe alcuna lettura.

Checking the ALC circuit

Set the band switches on 80 meters and « FUNCTION » on LSB. Plug in a microphone. Turn « AUDIO GAIN » and « DRIVE LEVEL » fully clockwise. Connect a VTVM to the grid return of the 7360 and check a voltage of about 10 Volt is obtained when pronouncing a quite loud « OOOH ».

Notice: no reading will be had feeding a steady sine wave to the input.

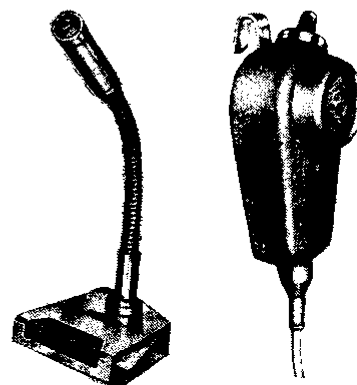
ACCESSORI PER G 4/228 - G 4/229

Per operare in funzionamento automatico riceve-trasmette mediante il « push to talk » sono stati appositamente approntati questi microfoni. Le unità microfoniche sono del tipo magnetodinamico che oltre a possedere doti di grande robustezza sono particolarmente sensibili alle frequenze corrispondenti alla voce in modo da assicurare la massima intelligibilità delle comunicazioni.

M 3/R - Microfono dinamico ad alta impedenza, del tipo da impugnare. Con interruttore a pulsante per effettuare il « push to talk ». Completo di m 1,5 di cavo e spina-jack.

B 83/R - Base da tavolo con supporto flessibile e interruttore a tasto per effettuare il « push to talk ». Completa di m 1,5 di cavo e spina-jack. Realizzata in materiale metallico cromato.

M 23 - Microfono dinamico, ad alta impedenza, da porre sul flessibile della base B 83/R.



B 83 + M 23/R

M 3/R

In unione al complesso ricevitore trasmettitore G 4/216-G 4/228, può essere usata una speciale cuffia appositamente studiata per le necessità operative dei radioamatori. Si tratta di una cuffia dotata di auricolari con unità magnetodinamiche poste in ampi padiglioni imbottiti e completa di microfono incorporato in un archetto a posizione regolabile.

N. 11/56 - Cuffia biauricolare magnetica, con microfono a media impedenza. Completa di cavi e spine-jack.

N. 11/3 - Trasformatore-traslatore di linea. Per collegare la sezione microfono della N. 11/56 al trasmettitore G 4/228.

N. 9077 - Spina-jack di raccordo da interporre fra la presa jack del ricevitore G 4/216 e la spina-jack della sezione auricolare della cuffia N. 11/56.

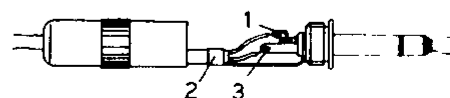
N. 9011 - Spina-jack da utilizzare per il collegamento di qualsiasi microfono all'apposita presa sul G 4/228.



N. 11/56

NOTA - Per operare in « Push to talk » con un microfono diverso da quelli qui illustrati, occorre che detto microfono sia dotato di interruttore a pulsante e che il relativo cavo comprenda anche un conduttore collegato all'interruttore stesso. Si potrà quindi collegare al cavo di questo microfono la spina-jack a tre contatti fornita a corredo del trasmettitore, secondo lo schema qui riportato.

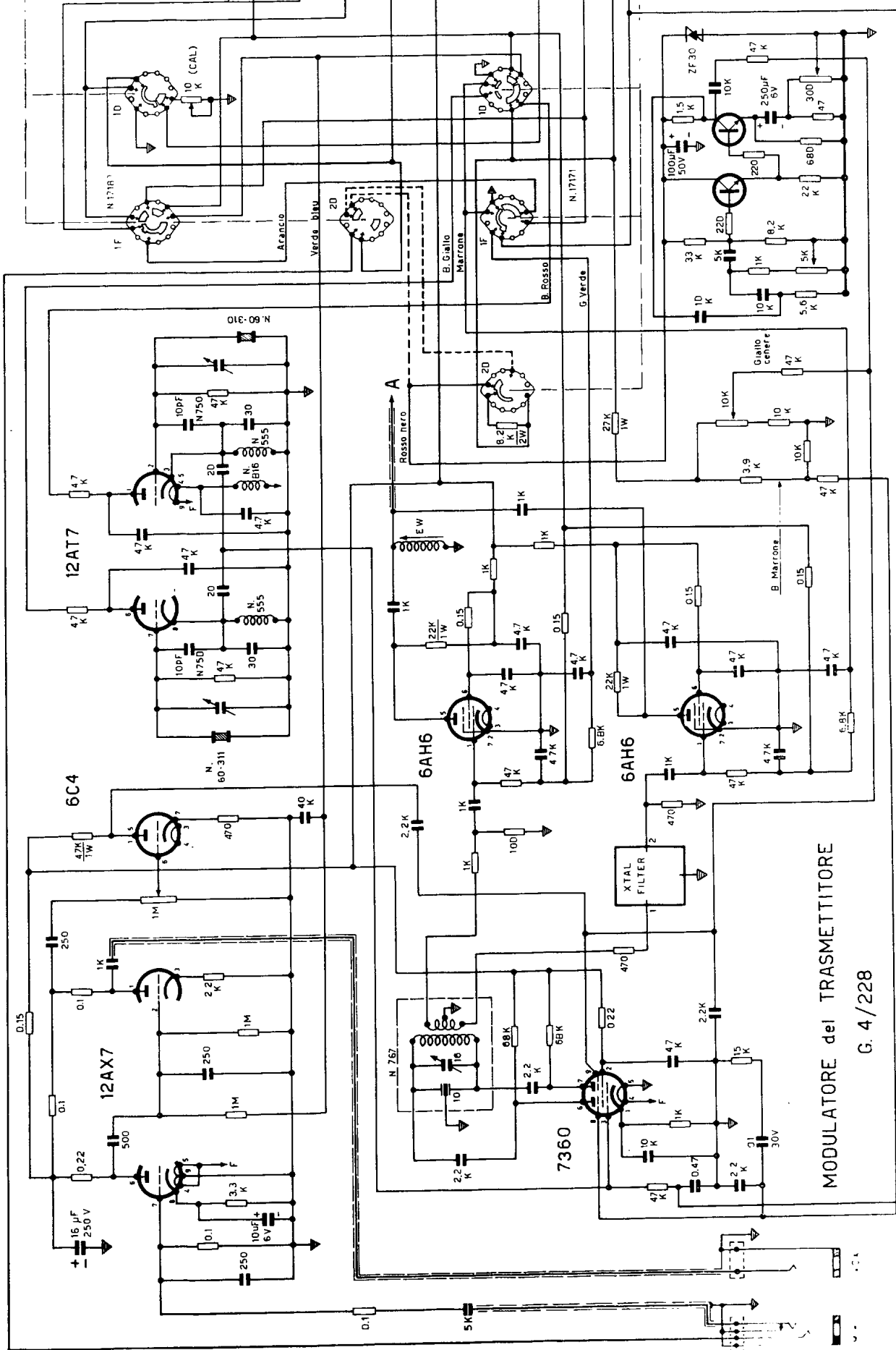
(1) Linea; (2) Filo interruttore; (3) Calza schermante.



OPERATION
 CAL
 ST BY
 VOX
 VOA - PT*
 B - F

FUNCTION
 CW - FSK
 DSB - AM
 USB - (LSB)
 LSB - (USB)

- 1 FIL
- 2 Verde
- 3 Bianco cen
- 4 Viola
- 5 Rosa
- 6 Bianco Blu
- 7 Blu
- 8 Nero
- 9 Gr. no
- 10 Bianco

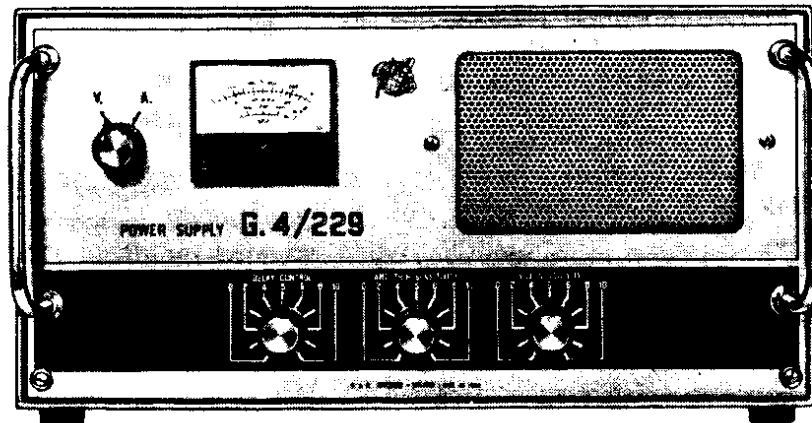


MODULATORE del TRASMETTITORE

G. 4/228

ALIMENTATORE G 4/229 PER G 4/228

G 4/229: POWER SUPPLY FOR G 4/228



Questo apparecchio comprende l'alimentazione del G 4/228, alcuni circuiti ausiliari studiati per questo trasmettitore e l'altoparlante per il ricevitore.

I raddrizzatori impiegati sono costituiti da ponti al silicio a bassa caduta.

Le tensioni che si ottengono sono:

- 6,3 V filamenti per i soli stadi finali;
- 6,3 V filamenti per il resto dell'apparecchio;
- negativi di griglia regolabili tra —48 e —60 V;
- 200 V per le griglie schermo delle 6146. Un ponte separato con ottima regolazione fornisce la tensione per le G.S.; si ottiene così una tensione sufficientemente stabilizzata;
- 150 V stabilizzata con un diodo a gas 0 A 2. Questa tensione è ricavata attraverso una resistenza di caduta dai 300 V. L'assorbimento dei 150 V è costante e maggiore di quello dei 200 V e questo migliora ancora la stabilizzazione dei 300 V.;
- 300 V.;
- 800 V per la placca delle valvole finali.

Su un circuito stampato è montato il circuito Vox e Anti-trip.

Il circuito Vox comprende un amplificatore, comandato dal segnale di bassa frequenza del trasmettitore, seguito da un raddrizzatore che sblocca una valvola nel cui circuito di placca c'è l'avvolgimento di campo di un relè.

Il relè ha complessivamente 2 vie in chiusura ed una in apertura; di queste, una via serve per attivare il trasmettitore mettendo a massa una resistenza che riduce il negativo rendendo operante il secondo mixer.

I 4 contatti delle altre 2 vie sono riportati su una morsettiera e possono servire per commutare circuiti ausiliari. Vedi esempi d'impiego a pag. 34.

This equipment contains the power supply for the G 4/228, auxiliary circuits designed for this transmitter, and a loudspeaker for the receiver.

Low-drop silicon rectifier bridges are used exclusively.

The voltages delivered are:

- 6.3-volts for final stage filaments only.
- 6.3-volts for other filaments.
- Negative grid-bias voltages adjustable from —48 to —60 volts.
- 200 volts for the 6146 screen grids. A separate bridge with excellent regulation supplies the voltage for the screen grids, thereby providing a sufficiently stabilized voltage.
- 150 volts stabilized by a gas-filled 0 A 2 diode. This voltage is obtained from the 300-volt supply through a dropping resistor.
- 300 volts.
- 800 volts for the final tube plates.

The Vox circuit consists of an amplifier driven by a rectifier which controls a tube having the excitation coil of a relay connected in series in its plate circuit.

The relay has 3 shorting contacts. One way is used to actuate the transmitter grounding a resistor, reducing the negative voltage on the second mixer, thus making it operational.

The two contacts of the two other circuit paths are carried out to a terminal board and can be used to switch auxiliary circuits.

See the interconnection diagrams on page 34.

The Anti-trip circuit is similar to that of the Vox circuit but it supplies a voltage of

Il circuito Anti-trip ripete quello del Vox ma fornisce una tensione di polarità opposta a quella del Vox sulla griglia della valvola che comanda il relè, col risultato di richiedere un segnale maggiore all'ingresso Vox per far scattare il relè.

Questa riduzione di sensibilità è richiesta dalla necessità di non riattivare il trasmettitore con il segnale che esce dall'altoparlante del ricevitore e viene raccolto dal microfono del trasmettitore.

Regolazione della sensibilità e del ritardo del dispositivo VOX.

- Il potenziometro di regolazione della sensibilità va regolato per ottenere la messa in funzione del trasmettitore con il normale volume di voce ed il microfono posto alla distanza voluta.
- Il « Delay control » determina il ritardo con cui il trasmettitore si disaccende rispetto all'istante in cui si finisce di parlare.

Questo comando deve essere regolato in modo da mantenere in funzione il trasmettitore negli intervalli tra una parola e l'altra.

Si noti che i due comandi interagiscono e quindi c'è necessità di un aggiustamento successivo.

Si ricordi che i due comandi « AUDIO GAIN » e « VOX SENSITIVITY » sono indipendenti.

Anti-trip sensitivity

Il potenziometro « Anti-trip sensitivity » va regolato al minimo livello per cui il segnale proveniente dall'altoparlante del ricevitore non metta in funzione il trasmettitore.

E' opportuno non tenere il volume del ricevitore troppo alto per non dover aumentare eccessivamente il comando « Antitrip » perchè oltre un certo livello il segnale proveniente dal Vox non sarebbe sufficiente per attivare il relè.

opposite polarity to the grid of the tube operating the relay, making necessary to apply a larger signal to the Vox input to trip the relay.

This reduction in sensitivity is made necessary by the need to prevent reactivation of the transmitter by the signal emitted by the receiver and picked up by the transmitter microphone.

Adjusting the sensitivity and delay of the VOX voice-switching device.

- The sensitivity control potentiometer is adjusted to attain operation of the transmitter at a normal voice level and with the microphone held at the desired distance.
- The delay control establishes the delay before the transmitter becomes deenergized after speaking has ceased.

This control must be adjusted to keep the transmitter in operation during the interval which elapses between one word or phrase and the following one at the users' normal speaking speed.

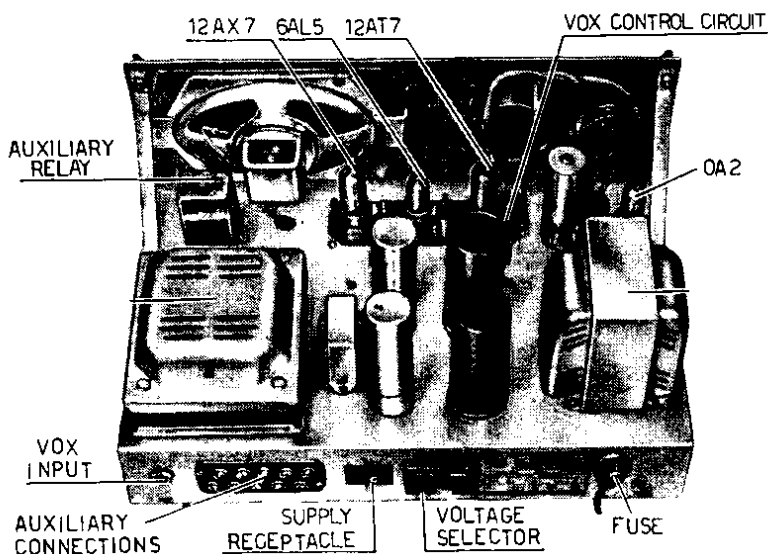
It should be noted that both the two controls influence each other when adjusted.

« AUDIO GAIN » and « VOX SENSITIVITY » operate independently.

Anti-trip sensitivity.

The « Anti-trip sensitivity » potentiometer should be set to the lowest level at which the signal coming from the receiver speaker will not trip the relay and make the transmitter to operate.

It will be well to keep the receiver volume sufficient down to avoid increasing the « Anti-trip » control too much. The Vox circuit might not be strong enough to actuate the relay.



Vista posteriore del G 4/229 - Rear view of the G 4/229

Controllo della potenza di alimentazione dello stadio finale

Per poter controllare la potenza di alimentazione dello stadio finale del trasmettitore (plate input) è stato previsto sul pannello uno strumento che può leggere mediante opportuna commutazione la tensione applicata alla placca delle valvole finali e la corrente da esse assorbite in qualunque posizione di lavoro.

Una scala rossa legge la potenza prossimativa tenendo conto di una tensione media di alimentazione di 800 Volt.

La misura accurata va però eseguita leggendo corrente e tensione e facendo il prodotto.

Altoparlante

Nel mobile contenente l'alimentatore è stato incorporato un altoparlante di adatte caratteristiche per funzionare con il ricevitore G 4/216. La bobina mobile fa capo a due terminali (N. 9 e 10) della morsettiera posteriore e uno dei capi (N. 9) è messo a massa.

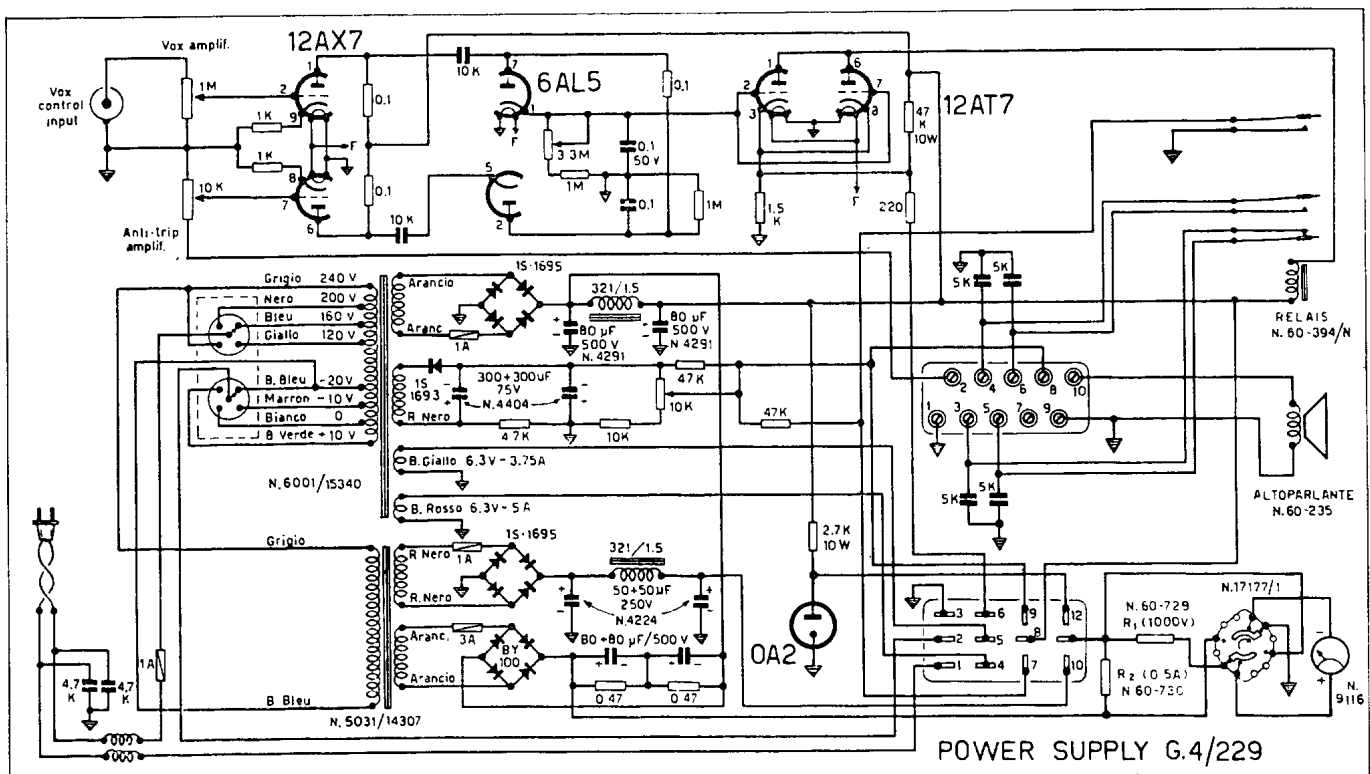
Checking the Power Amplifier input Power

To check the input power a meter and a switch have been provided on the front panel of the power supply cabinet.

The meter can be switched to read the plate voltage or the plate current of the final tubes. With the switch on **A** to read current, the red scale calibrated in power can be used, to give an approximate reading based on an average voltage of 800 Volt. An accurate measurement is to be made reading voltage and current separately, then multiplying the two factors to obtain power.

Loudspeaker

The power supply cabinet has been provided with a loudspeaker whose characteristics match the requirements of the G 4/216 receiver. Its moving coils is connected to terminals 9 and 10 on the back of the G 4/229 chassis. Terminal 9 is grounded.



OTTOBRE 67

Schema elettrico alimentatore 4/229



Downloaded by
RadioAmateur.EU