

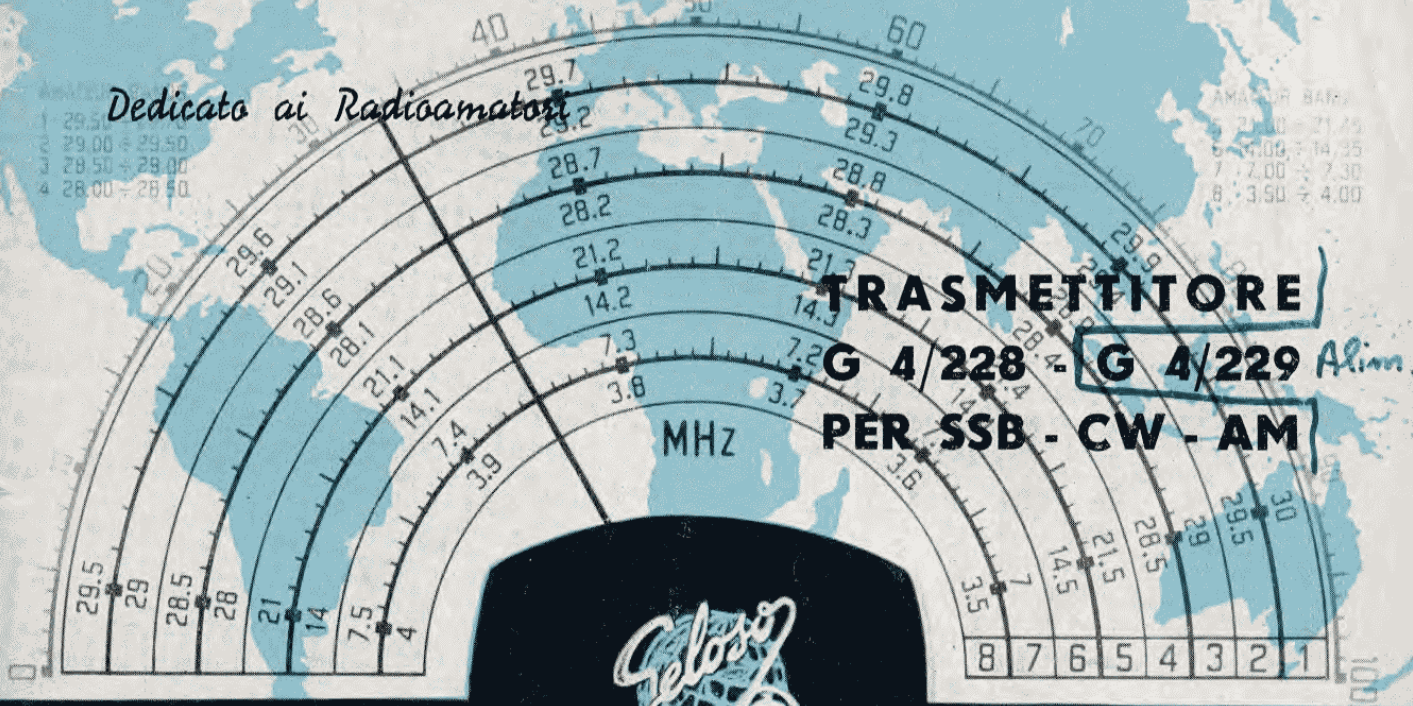
# BOLLETTINO TECNICO

# GELOSO

*Dedicato ai Radioamatori*

- 1 29.50 ÷ 29.50
- 2 29.00 ÷ 29.50
- 3 28.50 ÷ 28.00
- 4 28.00 ÷ 28.50

- AMATEUR BANDS
- 5 21.00 ÷ 21.45
  - 6 17.00 ÷ 14.35
  - 7 7.00 ÷ 7.30
  - 8 3.50 ÷ 4.00



**TRASMETTITORE**  
**G 4/228 - G 4/229**  
**PER SSB - CW - AM**

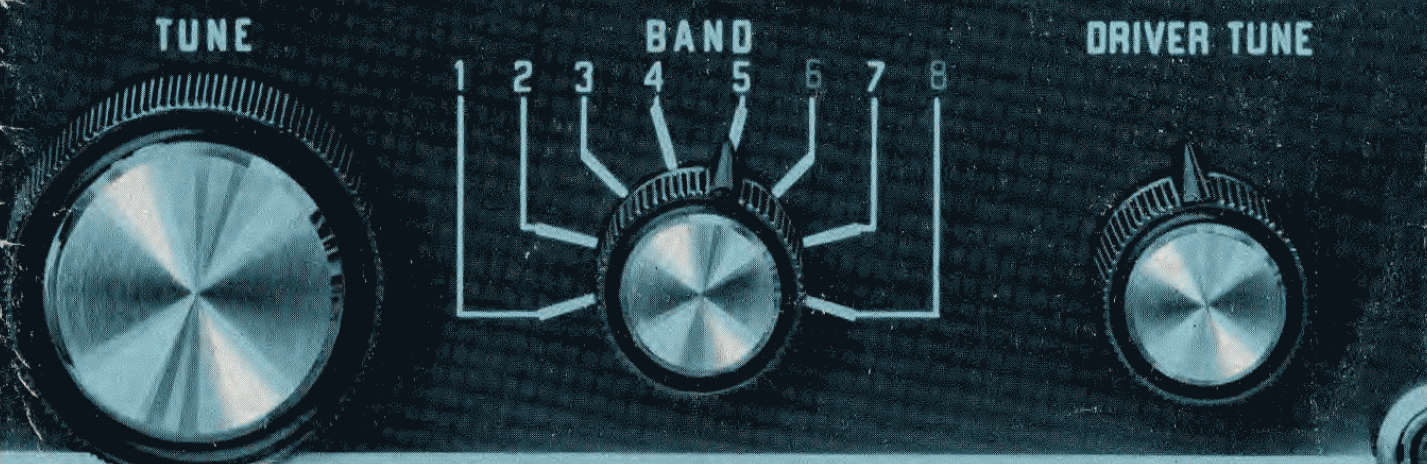
*Alinn.*



**n. 105**

ESTATE - AUTUNNO - 1967

**GELOSO MILANO - ITALY**



GELOSO S. p. A. - VIALE BRENTA 29 - 20139 MILANO (ITALIA)

# GELOSO presenta la Linea "G,"

*Cos'è la Linea "G,"?*

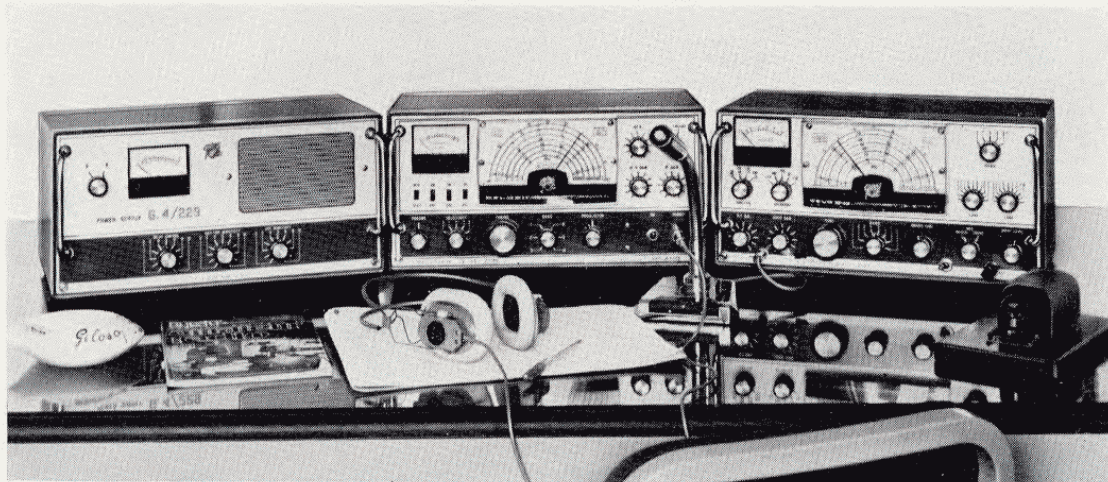
L'affollamento delle gamme riservate alle comunicazioni radiantistiche, la richiesta di maggiori potenze ed il desiderio di effettuare collegamenti con paesi sempre più lontani hanno portato allo sviluppo del sistema di trasmissione e ricezione in SSB - single side band.

Ciò comporta un notevole aumento della complessità di queste apparecchiature, tale da rendere non agevole la costruzione di esse da parte del radioamatore.



**Dal 1931**

**sui mercati di tutto il mondo**



La nostra Casa ha quindi realizzato industrialmente, con criteri professionali, la Linea « G » cioè una serie di apparecchi costituita dal trasmettitore G 4/228, dal relativo alimentatore G 4/229 e dal ricevitore G 4/216.

Tutti questi apparecchi sono stati progettati sulla base di una pluridecennale esperienza in questo campo. Sono costruiti secondo un elegante disegno avente notevole estetica professionale. Hanno forma molto compatta, grande robustezza costruttiva e possono essere usati con successo anche da parte di radioamatori non particolarmente esperti.

Ecco perchè la Linea « G » ha soprattutto il significato di qualità, sicurezza, esperienza, prestigio.

**GELOSO**

**E'**

**ESPERIENZA**

**E**

**SICUREZZA**

# BOLLETTINO TECNICO GELOSO

PUBBLICAZIONE TRIMESTRALE DI RADIOFONIA  
TELEVISIONE E SCIENZE AFFINI

DIRETTORE: ING. GIOVANNI GELOSO

DIREZIONE E REDAZIONE:

Viale Brenta, 29 - MILANO 20139

Tel. 56.31.83/4/5/6/7

**n. 105**

ESTATE-AUTUNNO 1967

## Indice



	<i>pag.</i>
<i>Nota redazionale</i> .....	2
<i>Generalità sulla trasmissione in SSB</i> .....	3
<i>Trasmittitore SSB G 4/228</i> .....	9
<i>Caratteristiche tecniche</i> .....	15
<i>Installazione ed impiego</i> .....	17
<i>Tabella tensioni</i> .....	20
<i>Messa in funzione</i> .....	21
<i>Norme di taratura</i> .....	26
<i>Accessori per G 4/228</i> .....	31
<i>Schemi elettrici</i> .....	32
<i>Alimentatore G 4/229</i> .....	35
<i>Schema elettrico</i> .....	37
<i>Altre pubblicazioni Geloso</i> .....	38
<i>Filiali e Centri di Assistenza Tecnica</i> .....	40

Il «Bollettino Tecnico Geloso» viene inviato gratuitamente a chiunque ne faccia richiesta. Questa deve essere accompagnata dalla somma di L. 200 destinata al rimborso delle spese di iscrizione nello schedario meccanico di spedizione. Il versamento può essere effettuato sul c.c. postale n. 3/18401 intestato alla Soc. p. Azioni Geloso, viale Brenta 29, Milano 20139. Il rimborso delle spese di iscrizione deve essere fatto anche per il cambio di indirizzo. Si prega di scrivere nome ed indirizzo chiaramente e d'indicare se il richiedente si interessa alla pubblicazione in veste di tecnico, di amatore o di commerciante. Chi risiede all'estero è dispensato dall'invio della quota d'iscrizione. - Proprietà riservata - Autorizzazione Tribunale di Milano 8-9-1948, n. 456 Reg. - Direttore Responsabile Ingegnere GIOVANNI GELOSO - Arti Grafiche Vittorio Cardin - Corso Lodi, 75 - 20139 Milano.

MATERIALE DI ALTA QUALITÀ



## *Nota redazionale*

*Dedichiamo la presente pubblicazione alla descrizione completa del nuovo trasmettitore Geloso G 4/228 - G 4/229 per SSB - CW - DSB - AM. A premessa di tale descrizione viene fatto un cenno teorico sul sistema di trasmissione in SSB, divulgatosi rapidamente in questi ultimi anni fra i radioamatori di ogni nazionalità.*

*La Geloso, costruttrice da molti anni di numerosi tipi di apparecchi per radioamatori affermati con molto successo in tutto il mondo, confida che anche questo suo nuovo trasmettitore venga accolto con uguale favore ed augura a tutti buon lavoro e le migliori soddisfazioni.*

*This booklet is devoted entirely to the complete description of the new Geloso G 4/228 - G 4/229 SSB, CW, DSB, AM transmitter. As an introduction a brief theoretical explanation of the SSB system is performed to keep the new comers adjourned on a technique that in recent years has widely spread among the hams all over the world.*

*The Geloso firm, since a long time builders of several types of amateur sets that have really been best sellers in many continents faithfully hope that this new transmitter will also be favorably considered by their old and new customers and wishes all of them an happy operating and lots of DX.*

Milano, november 1967



# GENERALITA' SULLA TRASMISSIONE IN SSB

## INTRODUCTION TO SSB TRANSMISSION

### PREMESSA TEORICA

I sistemi di trasmissione oggi generalmente più diffusi sono due: a modulazione d'ampiezza e a modulazione di frequenza.

Sembra quindi opportuno far precedere la descrizione delle particolarità tecniche del nuovo trasmettitore a SSB (Single Side Band, cioè a singola banda laterale) da una breve trattazione teorica del metodo di trasmissione a banda laterale unica.

E' ben noto che i segnali elettrici a frequenza vocale hanno una portata limitata e possono coprire distanze notevoli solo se convogliati su cavi o linee (con eventuali amplificazioni intermedie) mentre se si desidera stabilire un collegamento tra due punti lontani via aria è necessario ricorrere a frequenze più elevate.

E' altrettanto noto che una radiofrequenza trasmessa in modo continuo non porta con sé alcuna informazione, cioè non permette ai due corrispondenti di scambiarsi notizie o informazioni di alcun genere. E' quindi necessario introdurre nella radiofrequenza modificazioni che possano essere decifrate in ricezione secondo un codice prestabilito.

La radiofrequenza non modificata si chiama « portante » in quanto può essere il veicolo che « sostiene » l'informazione utile; l'informazione che modifica la portante si chiama « modulazione ».

Le caratteristiche di una radiofrequenza sono: ampiezza, frequenza e fase, e possono essere così rappresentate (fig. 1):

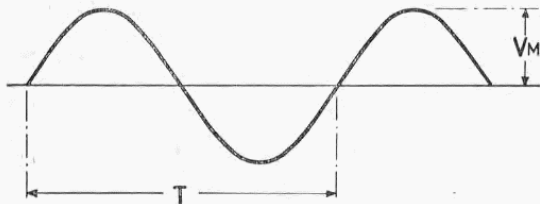


Fig. 1

$$V = V_M \text{ sen } (\omega_p t + \Phi)$$

$$\omega_p = 2 \pi f_p$$

$$f = \frac{1}{T}$$

in cui:  $V_M$  = ampiezza;  $f$  = frequenza;  $\Phi$  = fase.

La modulazione, quindi, modifica una delle suddette caratteristiche dell'onda portante. Se modifica l'ampiezza secondo la legge voluta si ha la modulazione di ampiezza; se agisce sulle altre due produce rispettiva-

### THEORY OF SSB

The most widely used systems of transmission today are two: AM (amplitude modulation) and FM (frequency modulation). It would seem to be appropriate then to present a short description of the theory of single side band transmission before going into the technical details of the new SSB (single side band) transmitter.

It is widely known that electrical signals at audio frequencies rapidly decay with increasing distance and can only travel long distances when carried in cables or lines, using intermediate relays or amplifiers where necessary. If it is to establish contact between two distant points by air, higher frequencies must be used.

It is also known that a radio frequency transmitted in a continuous manner does not carry information, i.e. it does not enable two people to exchange news or information of any kind. It is therefore necessary to cause variations in the radio frequency being transmitted which can be deciphered by those receiving it in accordance with a preset code. The unvarying radio frequency is called the « carrier » since it is the vehicle which « carries » the useful information; the information which causes the carries to vary is called « modulation ».

The parameters of a sine oscillation are thus represented (fig. 1):

$$V = V_M \text{ sin } (\omega_p t + \Phi)$$

$$\omega_p = 2 \pi f_p$$

$$f = \frac{1}{T}$$

where:  $V_M$  = amplitude;  $f$  = frequency and  $\Phi$  = phase.

The modulation process modifies one of the above three characteristics of the carrier wave. If it modifies the amplitude, amplitude modulation is had, it acts on one of the other two, it produces frequency or phase modulation. The most simple system of amplitude modulation is the interruption of the carrier at preset intervals (fig. 2); this is the system known as « continuous wave » or CW, requiring a preset code for transmission of a message capable of being interpreted (typical example: the Morse code).

The system of amplitude modulation can also be used to transmit sound; the idea is to change the amplitude of the radio frequency carried by using the audio frequencies produced directly by sound (fig. 3); at the reception the audible frequencies (audio) are then suitably separated from the radio frequencies (detection or demodulation).

mente la modulazione di frequenza o di fase. Il sistema più semplice per modulare in ampiezza è quello di interrompere e ridare la portante alternativamente, con successione di intervalli prestabiliti (fig. 2); e questo è il sistema detto ad «onda continua» (CW: continuous wave) che richiede, appunto, un codice prestabilito per la trasmissione di un messaggio interpretabile (esempio tipico: il codice Morse).

Sempre con il sistema di modulazione in ampiezza si ha la trasmissione in fonìa; il concetto è di far variare l'ampiezza della portante a radiofrequenza con le frequenze vocali prodotte direttamente dalla voce (fig. 3); all'atto della ricezione, poi la frequenza udibile (bassa frequenza) viene opportunamente separata dalla radiofrequenza (rivelazione).

Modulando la portante a radiofrequenza con una sola frequenza fissa si ha:

frequenza modulante:  $mV_m \sin \omega_m t$

radiofrequenza:  $V_m \sin \omega_p t$

in cui  $mV_m$ , ampiezza della bassa frequenza, è una frazione dell'ampiezza della radiofrequenza ( $m \leq 1$ ).

L'onda modulata ha l'espressione:

$$V_m (1 + m \sin \omega_m t) \cdot \sin \omega_p t$$

L'ampiezza dell'onda a radiofrequenza modulata ha ora l'espressione:

$$V_m (1 + m \sin \omega_m t)$$

varia quindi nel tempo sinusoidalmente con la bassa frequenza modulante.

Sviluppando l'espressione dell'onda modulata in ampiezza, si vede che lo spettro di frequenze di questa onda modulata contiene tre frequenze: la portante e due frequenze poste simmetricamente rispetto alla portante e distanti in frequenza da questa di una frequenza pari alla bassa frequenza modulante, con una ampiezza =  $\frac{1}{2} mV_m$  (fig. 4).

Se si modula contemporaneamente con tante frequenze che siano contenute in un certo intervallo di frequenze  $f_1 \div f_2$  (spettro di frequenze) la radiofrequenza modulata comprende la radiofrequenza portante e due intervalli di frequenza posti lateralmente alla radiofrequenza, che ripetono la bassa frequenza modulante e che si chiamano «bande laterali».

La potenza che si trasmette in assenza di modulazione è proporzionale a  $V_m^2$ .

Quando si modula, la potenza della portante rimane inalterata e si aggiunge una potenza relativa a ciascuna banda laterale.

Consideriamo il caso in cui si modula con una sola frequenza con indice di modulazione «m»: la potenza per ogni banda laterale è proporzionale a  $(\frac{1}{2} mV_m)^2$ , quindi per una modulazione 100 %, ogni banda laterale porta una potenza pari a  $\frac{1}{4}$  della potenza di portante.

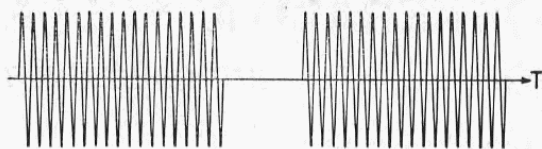


Fig. 2

Modulating the radio frequency carrier with only a single frequency it is obtained:

modulating frequency:  $mV_m \sin \omega_m t$

radio frequency:  $V_m \sin \omega_p t$

where  $mV_m$  the amplitude of the audio frequency is a fraction of the amplitude of the radio frequency ( $m < 1$ ).

The modulated wave has the expression:

$$V_m (1 + m \sin \omega_m t) \cdot \sin \omega_p t$$

and thus varies sinusoidally with the modulating audio frequency.

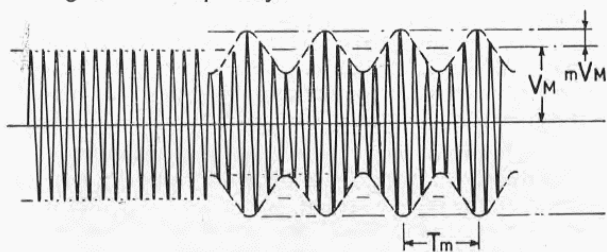


Fig. 3

Developing the expression for the amplitude modulated wave in Fourier series it is found that the spectrum of frequencies of this modulated wave contains three frequencies, the carrier frequency and two other frequencies situated symmetrically respect to the carrier above and below it at a distance equal to the modulating audio frequency with an amplitude =  $\frac{1}{2} mV_m$  (fig. 4).

If modulation intervenes simultaneously with a number of frequencies contained in a certain range of frequencies ( $f_1-f_2$ , frequency spectrum) the modulated radio frequency includes the carrier frequency and two frequency intervals symmetrically located at the sides of the «carrier» frequency repeating the modulating audio frequencies; these intervals are called «side bands».

The power which is transmitted in the absence of any modulation is proportional to  $V_m^2$ .

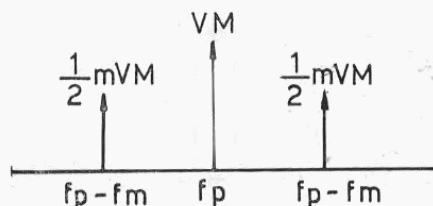


Fig. 4

During the modulation, the power of the carrier remains unchanged and a certain amount of power is added to the two side bands.

Ritorniamo ora alle considerazioni fatte precedentemente sul modo di portare una informazione utile ad un punto lontano, e facciamo una critica al sistema ad « ampiezza variabile » AM.

Si vede che l'informazione utile è il segnale a bassa frequenza (fig. 5 a); nel segnale a RF

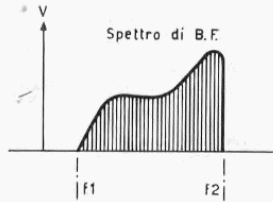


Fig. 5a

modulato l'informazione è contenuta nelle bande laterali; anzi, è contenuta tutta in una sola banda laterale poichè una banda laterale contiene tutte le frequenze acustiche con le stesse relazioni di ampiezza e di fase relative che hanno nel segnale modulante (cioè sono solamente traslate nella gamma voluta a radiofrequenza) (fig. 5 b). Se viceversa si considera la potenza trasmessa, si vede che ogni banda laterale arriva al massimo al 25 % della potenza della portante, che è sempre presente; e per una modulazione del 30 % la potenza di ogni banda laterale è solamente il 2,25 % della potenza della portante.

Definita 1 la potenza della portante, con una modulazione 100 % il picco della tensione raddoppia rispetto al picco della tensione portante senza modulazione (fig. 6); perciò il picco di potenza è  $2^2 = 4$ . In queste condizioni la potenza totale contenuta nelle due bande laterali è:  $0,25 + 0,25 = 0,5$  (fig. 7).

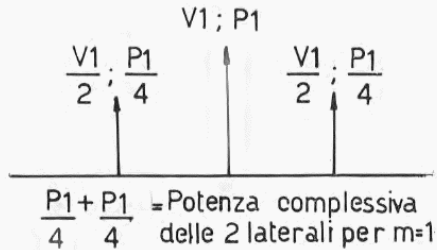


Fig. 7

Tenendo conto del rendimento dello stadio finale (che può essere del 70 ÷ 80 %) la potenza che dà il segnale utile in ricezione è la somma delle potenze contenute nelle singole bande laterali, come s'è detto sopra, 0,5. Pertanto il rendimento totale in potenza trasmessa non supera di molto il 10 %.

Let us consider the case where a single frequency having a modulation index « m » is used to modulate; the power in each side band is proportional to  $(\frac{1}{2} mV_m)^2$ , so for 100 % modulation each side band carries a power equal to  $\frac{1}{4}$  of the carrier power.

Now let's return to the considerations made before about the way in which useful information can be carried to a distant point and let us engage in a criticism of the AM system (amplitude modulation).

It will be seen that the useful information is the audio or low frequency signal (fig. 4 a); in the modulated RF signal the information is contained only in the side bands; in fact, it is completely contained in each of the two bands because one side band contains all the audio frequencies with the same relative amplitudes and phases that are found in the modulating signal (that is, they are merely translated into the desired radio frequency

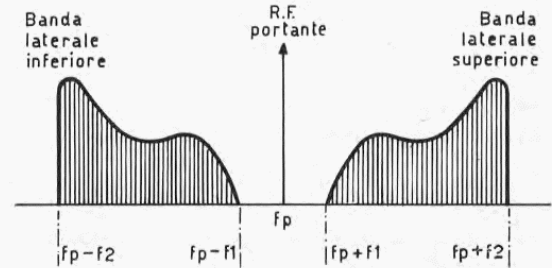


Fig. 5b

band), fig. 5 b. If we consider the power transmitted we see that each side band contains a maximum of 25 per cent of the power of the carrier which is always present; with 30 % modulation each side band contains only 2.25 % of the power of the carrier. Defining the power of the carrier as 1 or unity, with 100 % modulation the peak volt-

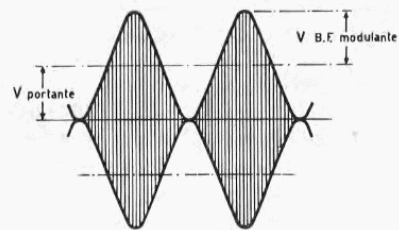


Fig. 6

age is doubled with respect to the peak voltage of the carrier without modulation (fig. 6); this is true because peak power is  $2^2 = 4$ . Under these conditions the total power contained in the two side bands is  $0,25 + 0,25$  (fig. 7). Tanking into account the efficiency of the final stage (which may be 70 to 80 %) the power which the useful signal gives upon being received is the sum of the powers contained in the single side bands combined or 0.5. Because of this the total efficiency in transmitted power does not exceed 10 %.

Questo bilancio di potenze invita a riprendere in considerazione quanto s'è detto a proposito delle possibilità di trasmettere una informazione utile a distanza, e il fatto che una sola banda laterale contiene tutta l'informazione trasmessa.

Evidentemente si avrebbe un considerevole aumento del rendimento di trasmissione se si irradiassero le frequenze contenute in una sola banda laterale. Nasce così l'idea della trasmissione con una sola banda laterale «SSB».

Tale trasmissione è possibile usando un «modulatore bilanciato», col quale si sopprime la portante, e i dispositivi di sfasamento o di filtro con i quali si elimina una banda laterale.

L'amplificatore di potenza amplifica così solamente le frequenze utili con un rendimento del 60÷70 %, dato che ora l'amplificatore deve essere lineare e quindi lavora generalmente in classe B (rendimento teorico 78,5 %) perchè è già presente la modulazione.

Il guadagno in potenza è 4/0,5 (quale era la potenza di picco presente nelle bande laterali del trasmettitore AM) cioè in totale 8 volte, pari a 9 dB.

Un altro notevole vantaggio è quello di avere metà spettro rispetto alla modulazione AM bilaterale.

Sviluppando il ragionamento sembrerebbe anche di poter concludere che il rapporto segnale/disturbo migliori di 3 dB per il fatto che la banda è dimezzata e quindi è pure dimezzata la potenza di rumore termico generata nel ricevitore; ma un'ulteriore riflessione esclude questo guadagno.

Il segnale rivelato in un ricevitore AM con rivelatore di tipo lineare è proporzionale al picco dell'involuppo dell'onda in arrivo e per  $m = 100\%$  è pari al picco della portante; la potenza associata a questo segnale è però pari a 0,5 volte quella della portante (vedi fig. 8).

Per avere la stessa potenza del segnale rivelato in SSB che si avrebbe con un segnale rivelato in AM bilaterale, occorre trasmettere un'onda che abbia un picco uguale alla somma dei due picchi delle bande laterali della modulazione AM; quindi a pari potenza trasmessa (cioè 0,5) l'ampiezza della bassa frequenza SSB rivelata è metà rispetto all'ampiezza della stessa frequenza in AM bilaterale, con metà fruscio e perciò con lo stesso rapporto segnale/disturbo (fig. 8).

These results invite to reconsider what was said about the possibility of transmitting useful information at a distance keeping in mind the fact that one of the side bands contains all the information to be transmitted.

Evidently there would be a considerable increase in the efficiency of the transmission if it would be possible to radiate the frequencies contained in a single side band only. Thus the idea of transmitting a single side-band only was born.

This transmission is possible using a «balanced modulator to suppress the carrier and phase-shifting or filtering devices to eliminate one of the side bands.

The power amplifier thus amplifies only the useful frequencies with an efficiency of 60 to 70 %, given the fact that now the amplifier must be linear and hence generally operates in class B (theoretical efficiency 78.5 %) because the modulation is already contained in its driving voltage.

The power gain is 4/0.5 (which was the peak power present in the side bands of the AM transmitter) that is a total of eight times equal to 9 db.

Another considerable advantage is that of having half of the spectrum compared with conventional AM modulation.

Following this philosophy it would seem logical to conclude that the signal to noise ratio would improve by 3 dB due to the fact that the band width is cut in half and hence the thermal noise generated in the receiver is also cut in half but further thinking leads to reject this conclusion.

The signal detected in an AM receiver with a linear-type detector is proportional to the peak of the envelope of the incoming wave and for  $m = 100\%$  it is equal to the carrier peak; the power associated with this signal is thus equal to 0.5 times that of the carrier (see Fig. 8).

To have the same power of detected signal in SSB operation as in conventional AM operation a wave having a peak equal to the sum of two peaks of the AM modulated sidebands would have to be transmitted; therefore for equal power transmitted (that is 0.5) the amplitude of the detected SSB audio is half that of the same frequency transmitted

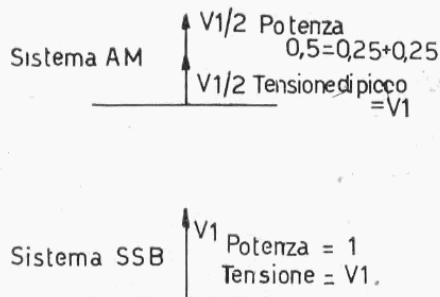


Fig. 8



Il vantaggio della banda singola in fatto di disturbi rimane soltanto per quelli d'origine esterna, i quali danno un segnale rivelato proporzionale alla banda e quindi metà per l'SSB rispetto all'AM bilaterale.

## GENERAZIONE SSB

La soppressione della portante è universalmente realizzata con un modulatore bilanciato mentre per la soppressione della banda indesiderata sono stati studiati diversi sistemi. I sistemi più diffusi sono il metodo a sfasamento e quelli con filtri di banda meccanici o a quarzo.

I filtri meccanici possono essere realizzati solo a frequenze relativamente basse (0,5 MHz) per cui richiedono più conversioni di frequenza per ottenere la frequenza di trasmissione desiderata; si possono avere quindi più facilmente frequenze indesiderate nella banda di trasmissione.

Il sistema a sfasamento utilizza un quarzo per l'oscillatore che genera la portante e la soppressione di una banda è realizzata combinando opportunamente le uscite di due modulatori bilanciati. Le basse frequenze che alimentano i due modulatori sono sfasate fra di loro di  $90^\circ$ ; così pure le radiofrequenze.

Severe esigenze sono richieste per i bilanciamenti dei modulatori. Il sistema che utilizza filtri a quarzo ottiene la SSB con un filtro passa banda, realizzato a quarzi, con banda passante centrata nella banda laterale desiderata.

Con i filtri a quarzo si può lavorare alla stessa frequenza normalmente usata per il sistema a sfasamento.

Ci sono due possibilità: usare un solo oscillatore a quarzo per la portante e due filtri che eliminano l'una e l'altra delle due bande laterali, oppure usare un solo filtro e due oscillatori che si trovino alternativamente su uno o l'altro dei due fianchi di attenuazione. Il trasmettitore G 4/228 è stato progettato secondo quest'ultima soluzione e si è usato un filtro a quarzo simmetrico per avere uguale attenuazione delle frequenze basse (cioè vicino alla portante) sia per l'USB che per la LSB (vedi fig. 9).

Nel disegno di fig. 9  $f_1$  e  $f_2$ , sono le portanti usate rispettivamente per l'USB e la LSB; infatti la parte tratteggiata rappresenta la banda passante ed evidentemente con  $f_1$  come frequenza portante viene amplificata solo la banda superiore e viceversa per  $f_2$ .

on AM with two side bands, with half the noise, hence the same signal to noise ratio will result.

The advantage of the single side band remains in fact only, insofar noise is concerned, in its ability to reduce the amount of noise and interference received from external sources when they produce a detected signal proportional to band width, as in such cases such a noise will be only half the one received on AM.

## GENERATING SSB

A balanced modulator is always used to suppress the carrier in SSB, while different methods can be used to suppress the unwanted side band.

The most widely used systems are phase shifting and either mechanical or crystal band-pass filters.

Mechanical filters are useful at only relatively low frequencies (500 Kc.) so that a number of frequency conversion steps is necessary in such a case to obtain the desired transmission frequency. Such a system more easily allows undesired frequencies to appear in the transmission band.

Phase-shifting systems use a crystal oscillator to generate the carrier frequency with the unwanted band being suppressed by a proper combination of the outputs of two balanced modulators. The audio frequencies fed into the modulators are 90 degrees out of phase as are the radio frequencies also.

Balancing the modulators imposes very severe demands on the circuitry. The «filter» system obtains SSB using a crystal band pass filter centered on the desired side band.

Crystal filters make possible to operate at the same frequencies normally used by a phase-shifting system.

Two alternatives remain possible. It is possible to use a single crystal oscillator for the carrier and two filters, eliminating either one or the other of the two sidebands. The other alternative is to use a single filter and one at a time of two oscillators operating in the filter's upper and lower ranges of attenuation. The G 4/228 transmitter was designed to follow the latter principle and uses a symmetrical crystal filter to achieve the same order of attenuation at low frequencies both in USB and LSB (see Fig. 9).

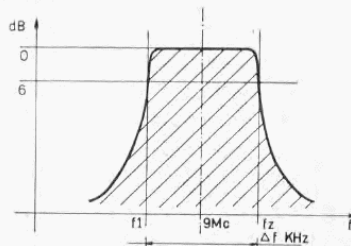
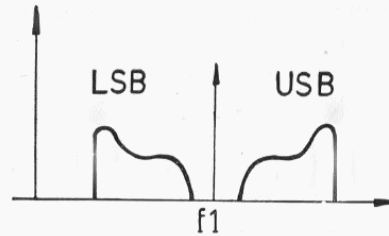
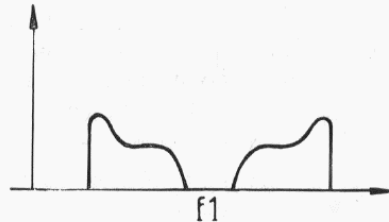


Fig. 9

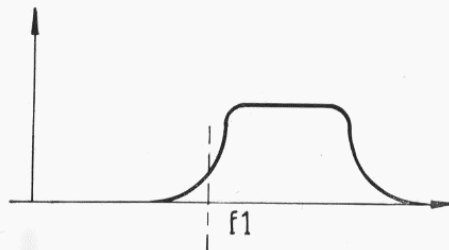
**Segnale completo AM.**  
**Complete AM signal.**



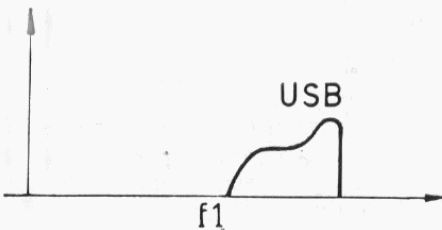
**Uscita modulatore bilanciato.**  
**Balanced modulator output.**



**Risposta del filtro.**  
**Filter response curve.**



**Uscita del filtro.**  
**Filter output.**



La banda passante del filtro usato è di 3 KHz, quindi sufficientemente ampia per consentire una modulazione gradevole in fonìa. L'impiego dei quarzi ha dei notevoli vantaggi soprattutto agli effetti della stabilità, in quanto non si hanno elementi variabili col tempo e con la temperatura o per lo meno tali variazioni sono contenute in percentuali basse come è tipico dei quarzi.

La taratura e messa a punto del modulatore è semplice, sicura e facilmente controllabile. Per l'operatore sono ridotte al minimo le regolazioni da effettuare per ottenere la SSB, l'unico elemento da controllare che è anch'esso meno critico, in quanto anche il filtro aggiunge 6 db di attenuazione alla frequenza della portante. Il circuito è molto semplice per cui si riducono le possibilità di errori e guasti.

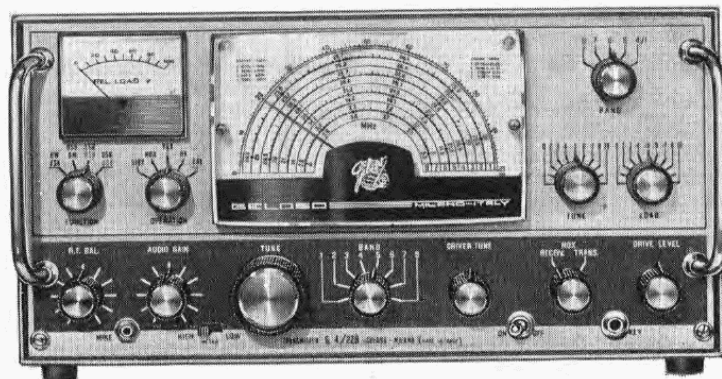
The drawing in Fig. 9 shows,  $f_1$  and  $f_2$ , the two carriers used for USB and LSB; the shaded zone represents the band pass so that when  $f_1$  is the carrier frequency only the upper band is amplified while the opposite is true for  $f_2$ .

The filter band pass used is 3 Kc., enough to allow good response at voice frequencies. The use of crystals offers a big advantage from the standpoint of stability because none of the components will be subject to changes due to aging or changes in temperature or at least such changes will be held within very small limits as can be expected from crystals. The adjustment and tuning of the modulator are simple, positive and easy to check.

A minimum of adjustments is required from the operator to obtain SSB; the only feature requiring checking is the balancing of the modulator which is also less critical because the filter adds 6 db of attenuation at the carrier frequency. The circuits are very simple and faults are reduced to a minimum.

# 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.

Poichè 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 6AH6 amplificatrice che funziona solo nella posizione DSB del commutatore « Function » oppure, dopo aver attraversato il filtro a quarzo, ad un'altra valvola 6AH6 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 6AH6.

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 6AH6 amplifier that operates only in the CW-DSB position of the « Function » switch and is also fed through a crystal filter to a second 6AH6 amplifier operating in the LSB and USB position. The outputs of the two 6AH6's are in parallel and the signal can be pure carrier (CW) or suppressed carrier and present sidebands (DSB) when the first 6AH6 operates or only a single side band (USB or LSB) when the other 6AH6 operates.

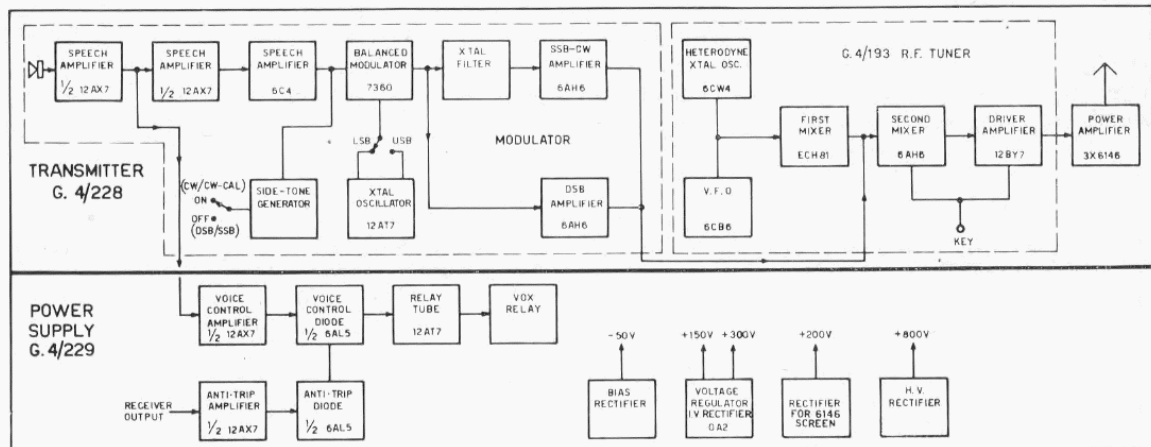
La tensione a radiofrequenza a 9 MHz ottenuta precedentemente viene miscelata una prima volta con una frequenza fissa, ed una seconda volta con una frequenza regolabile da 5 a 5,5 MHz, ottenendo tutte le gamme volute (80, 40, 20, 15 e i 10 metri in quattro bande). Lo specchio qui riportato dà le combinazioni 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	50÷55 Mc/s	INOPER.	50÷55 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 6CW4. La sua alimentazione è pure stabilizzata.

Questo oscillatore è accoppiato alla griglia del 1° miscelatore (che è una ECH81). 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 6CW4 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 ECH81). 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<sub>1</sub>) 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:

**Gamme:** 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 BF** (microfono): 6 mV.

**Impedenza ingresso BF:** 0,5 M $\Omega$ .

### 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: 260 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.

**Presca 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 ÷ 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:**  $\Delta f$  (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.

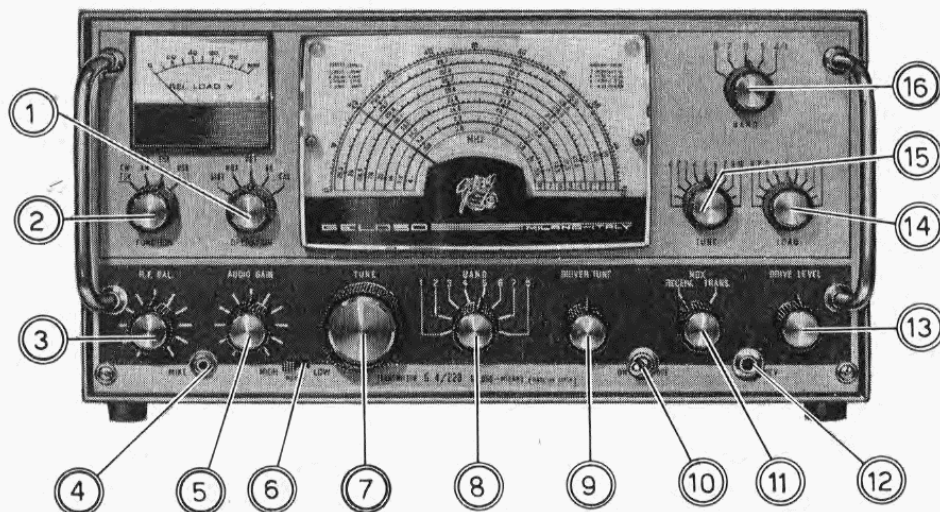
**CW operation:** Keying accomplished on the second mixer stage. « Break-in » is possible.

**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

titore 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.

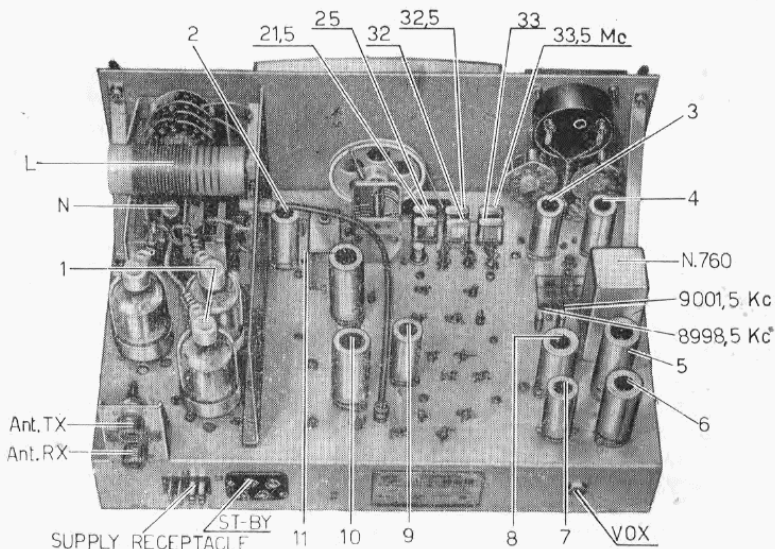
- 2) FUNCTION - E' un commutatore a 4 posizioni che sceglie il tipo di trasmissione voluta tra i 4 sistemi possibili: CW/FSK - DSB/AM - LSB (SSB) - USB (SSB).
- 3) CARRIER BALANCE - Bilanciamento portante. Questo comando agisce sulla valvola 7360 modulatore bilanciato e controlla la tensione continua 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 operators 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 $\Omega$  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 massa, 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
<b>Trasmettitore G 4/228</b>									
<b>Modulatore</b>									
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			
<b>Gruppo RF</b>									
6CW4 (5)		110 (6)							
6CB6	— 2 (4)	—	—	6,3 ca	+ 130	+ 103			
ECH81	120		2,3		6,3 ca	280		120	
6AH6	— 2		6,3 ca		300	90			
12BY7	— 2,4		6,3 ca			280	100		
<b>Stadio finale</b>									
6146		6,2 ca	170		— 50				Anodo 700 V
<b>Alimentatore G 4/229 (7)</b>									
12AX7	+155	—	+1,2	—	—	+160	—	+1,2	≈ 6,3
6AL5	—	0,1	≈ 6,3	—	—	—	— 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 legger-  
si 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 « TRANSM. ».
- 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 del pilotaggio i circuiti di sintonia delle placche 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  $\frac{1}{4}$  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 di diverse da gamma a gamma esattamente:

gamma	$\Delta f$
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-

plificazione. L'installazione deve essere fatta correttamente e pulitamente, usando i condotti più brevi possibili. Il trimmer da 3-12 mmf. rende possibile regolare la deviazione di frequenza al valore desiderato; questa regolazione è meglio fatta al centro scala per ridurre la differenza di deviazione di frequenza da un estremo all'altro della scala (circa 50 cicli). Dipendendo dalla banda in uso l'aggiunta del trimmer aumenta o diminuisce la frequenza di uscita del trasmettitore, a causa dei diversi metodi di miscelazione usati per le diverse bande:

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

Per operare con una macchina teletype procedere come segue:

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

Per una corretta regolazione eseguire le operazioni indicate sopra e operare la telescrivente manualmente, regolando il trimmer da 3-12 mmf per la deviazione di frequenza desiderata.

#### 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  $\Omega \times V$  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 (sidetone)

Strumenti necessari:

Voltmetro 20.000  $\Omega \times V$

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  $\Omega$  fino a eggere 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 skill 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 $\Omega$  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  $\Omega$ xV

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).

### Centratrice 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 $\Omega$  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 $\Omega$ /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 termionico 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 1ª griglia (piedino N. 2) della ECH 81 1° mixer.

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

m	10	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  $\Omega$  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 finchè l'uscita non scende ulteriormente.

### Potenza d'uscita RF

Strumenti occorrenti:

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

### Attivare 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.

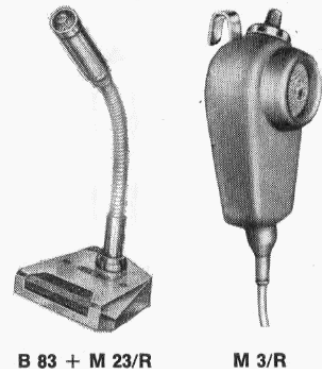
## ACCESSORI PER G 4/228 - G 4/229

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.



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 binauricolare 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.



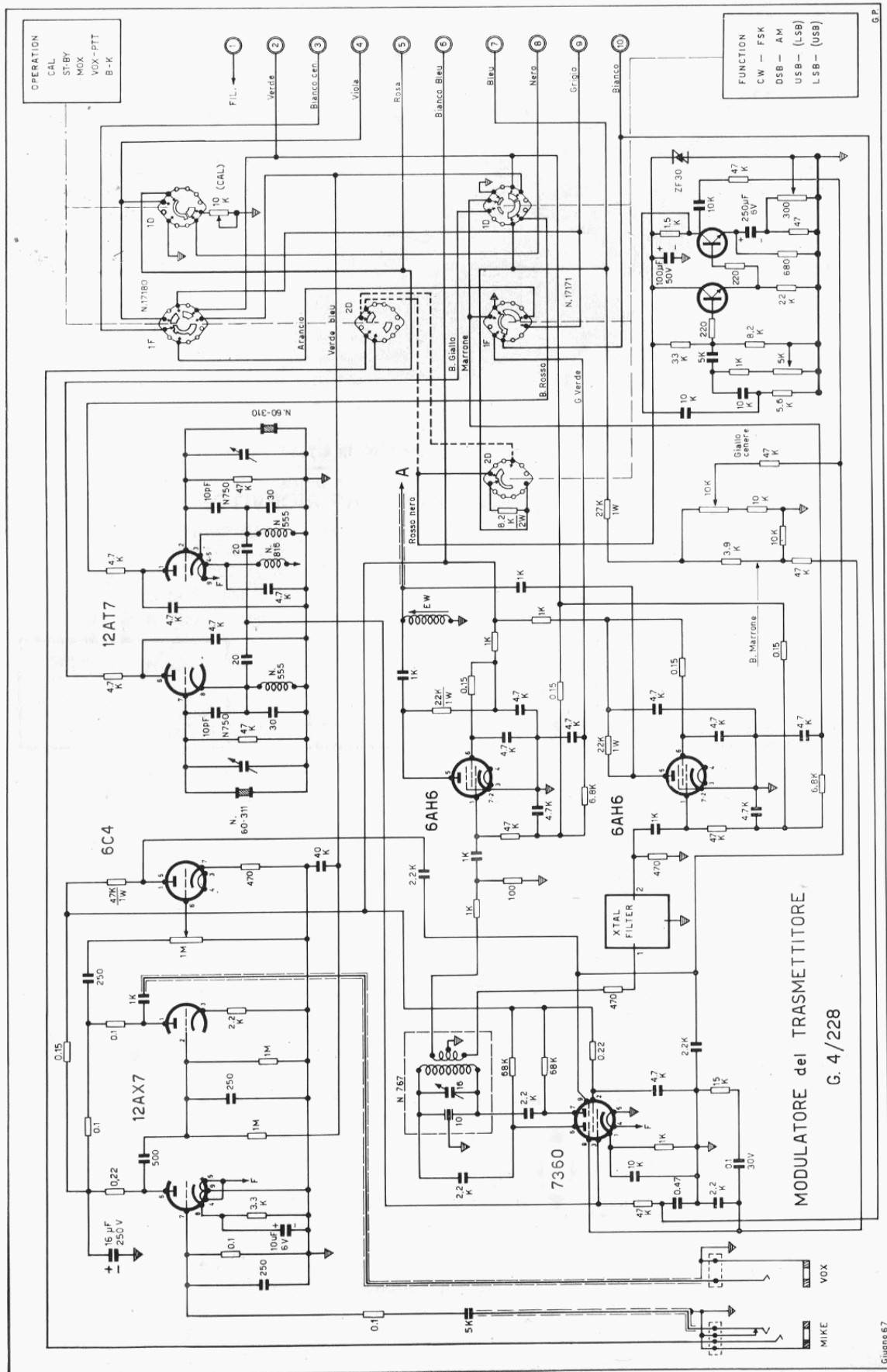
N. 11/56

**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.





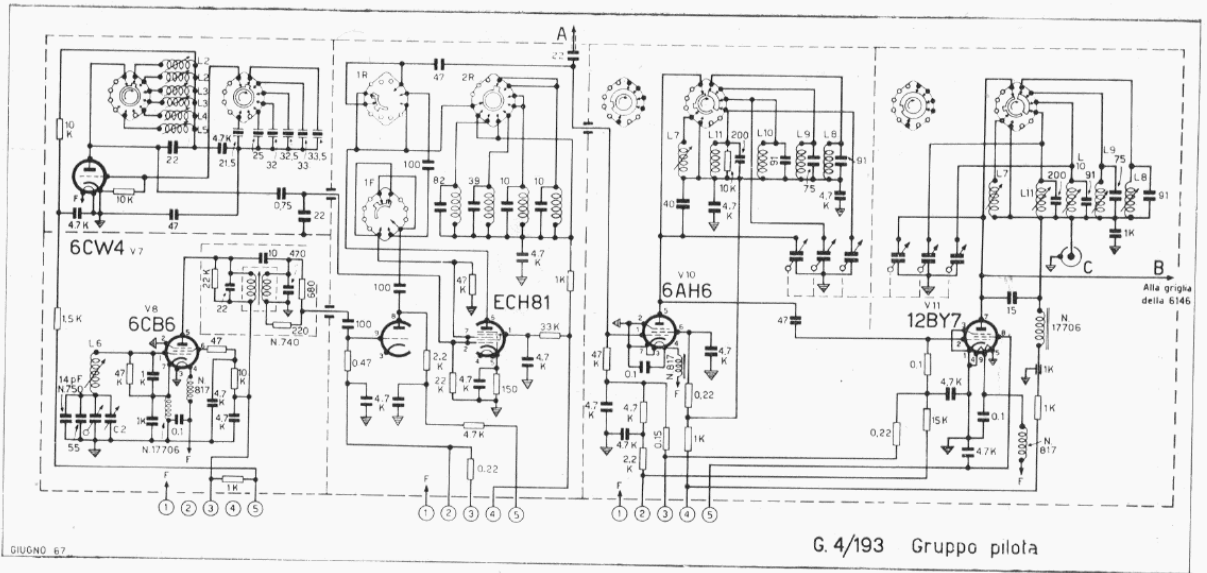


OPERATION  
 CAL  
 STBY  
 MOX  
 VOX-PIT  
 B-K

- 1 FIL.
- 2 Verde
- 3 Bianco Lem
- 4 Viola
- 5 Rosa
- 6 Bianco Bleu
- 7 Bleu
- 8 Nero
- 9 Gr. G. O
- 10 Bianco

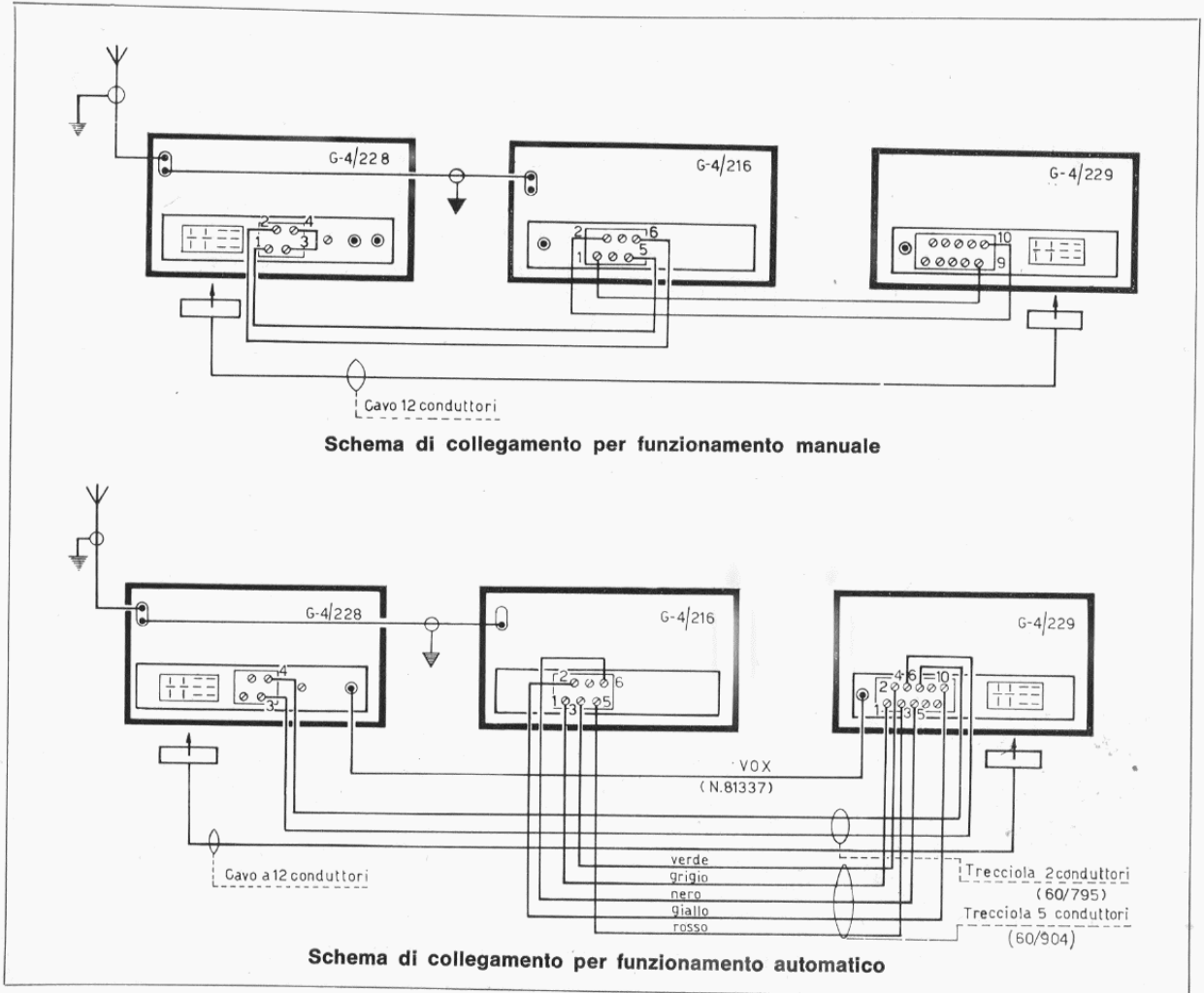
FUNCTION  
 CW - FSK  
 DSB - AM  
 USB - (LSB)  
 LSB - (USB)

MODULATORE del TRASMETTITORE  
 G. 4/228



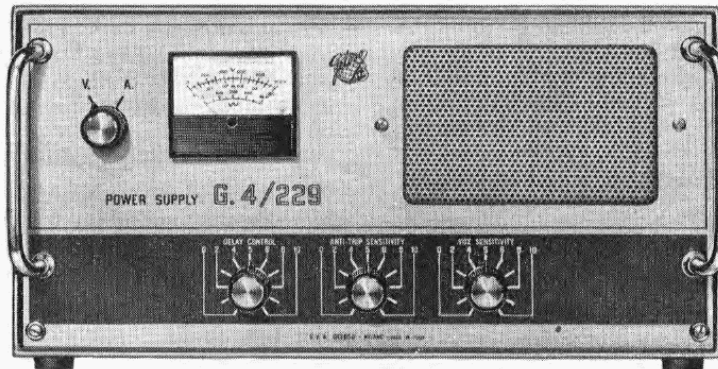
Schema elettrico gruppo pilota 4/193

## CONNESSIONI TRASMETTITORE-RICEVITORE



# 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 diseccita 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.

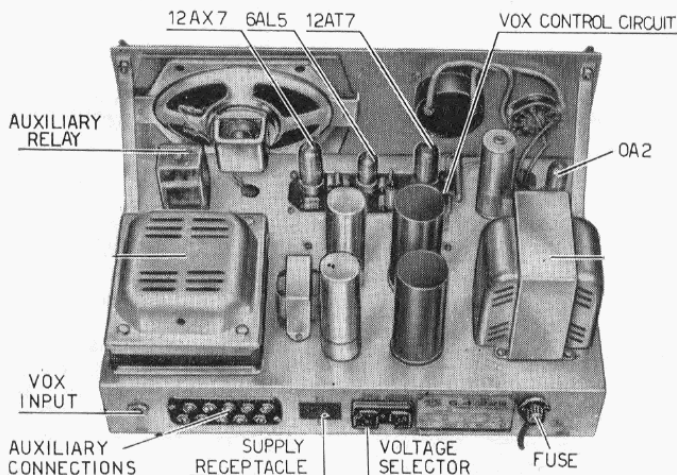
It should be noted that both the two controls influence each other when adjusted.

« 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 assorbita 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.

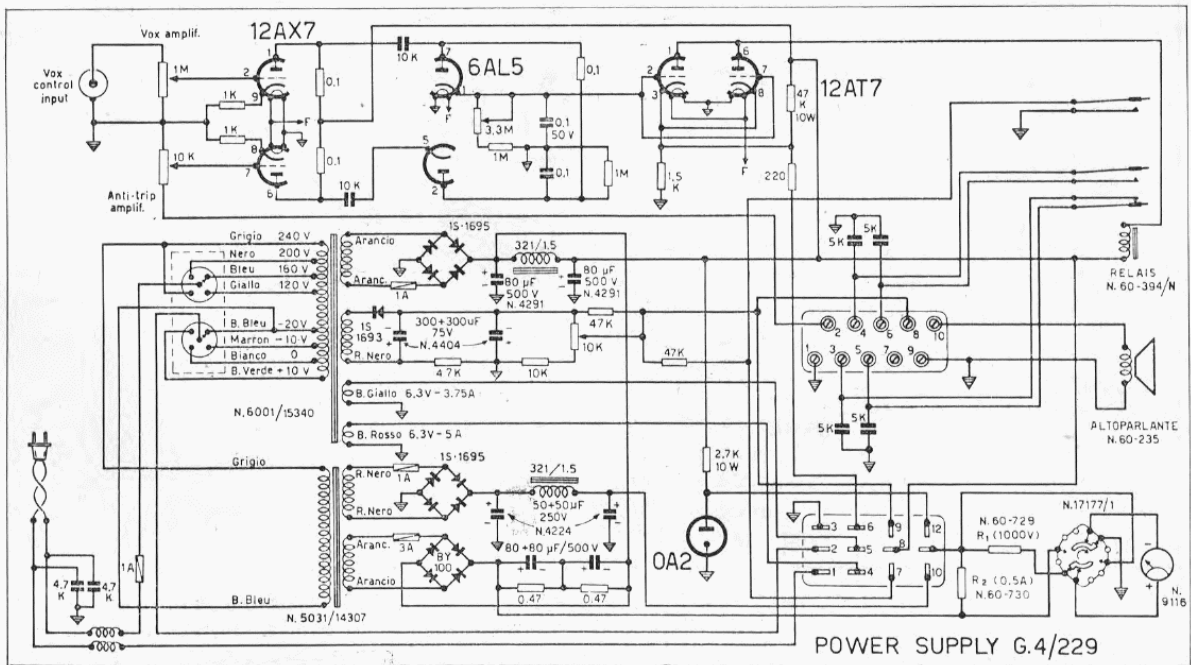
## Checking the Power Amplifier input Power

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



## ALTRE PUBBLICAZIONI GELOSO

UNITAMENTE ALLA PRESENTE, QUESTE ALTRE PUBBLICAZIONI  
COMPLETANO LE INFORMAZIONI SULL'ATTUALE PRODUZIONE GELOSO

ARGOMENTO	PUBBLICAZIONI
TUTTI GLI APPARECCHI ED ACCESSORI RELATIVI	<b>CATALOGO ILLUSTRATO APPARECCHI</b>
REGISTRATORI MAGNETICI	<p><b>BOLLETTINO TECNICO N. 101</b> G 600: registratore a nastro, applicazioni, schema elettrico, tabella tensioni, accessori. G 541: registratore magnetico a transistori a batterie, applicazioni, schema elettrico, tabella tensioni, accessori.</p> <p><b>BOLLETTINO TECNICO GELOSO N. 104</b> G 650: registratore magnetico a transistori. Alimentazione con tensione di rete. Applicazioni, schema elettrico, tabella tensioni, accessori. G 651: registratore magnetico a transistori, portatile. Con alimentazione a pile, batteria auto, tensione di rete. Applicazioni schema elettrico, tabella tensioni, accessori.</p>
TELEVISIONE	<p><b>Allineamento e messa a punto dei televisori:</b> 8 F 159 - 8 F 160 - 8/190 - 8/231 - 8/240 - 8/241 - 8 F 232 - 8 F 242 - 8 F 243 - 8 F 249 - 8 F 252.</p> <p><b>Allineamento e messa a punto dei televisori:</b> 8 F 233 - 8 F 233 - 8 F 244 - 8 F 245 - 8 F 246.</p> <p><b>Allineamento e messa a punto dei televisori portatili a transistori</b> GTV 11 e GTV 12.</p>
RADIOAMATORI RICEZIONE E TRASMISSIONE OC	<p><b>BOLLETTINO TECNICO GELOSO N. 95</b> (dicembre 1964) G.4/223: trasmettitore radiantistico. N.4/105: gruppo pilota VFO, 6 gamme amatori.</p> <p><b>FOGLI TECNICI</b> N. 4/102-V: gruppo pilota VFO, 5 gamme amatori. N. 4/103-S: gruppo pilota VFO, gamma 144-148 MHz. N. 4/104-S: gruppo pilota VFO, 6 gamme amatori.</p> <p><b>BOLLETTINO TECNICO GELOSO N. 103</b> (inverno 1966-1967) G 4/216: Ricevitore professionale; gamme amatori. Convertitore G 4/161. Convertitore G 4/163. Alimentatore G 4/159.</p>
CATALOGO PARTI STACCATE	Condensatori elettrolitici, commutatori, impedenze a.f., trasformatori di alimentazione, trasformatori di uscita. Impedenze b.f., invertitori cc/ca, vibratori, microcompensatori, prese e spine, cavi, schermi e zoccoli per valvole, piastrine, ancoraggi.
CATALOGO APPARECCHI PER AMPLIFICAZIONE	Amplificatori, interfonici, centralini, altoparlanti, microfoni, miscelatori.

Oltre alle suddette pubblicazioni sono posti a disposizione del pubblico schemi elettrici e fogli tecnici per l'uso e la manutenzione degli apparecchi di normale produzione che non siano già stati particolarmente trattati nelle pubblicazioni periodiche.

Tutte le pubblicazioni vengono inviate gratuitamente a chi le richiede.

Per le informazioni particolari riferentesi sempre ai nostri apparecchi e al loro uso, chiunque può rivolgersi all'Ufficio Consulenza Geloso, viale Brenta 29, Milano 20139.



# GELOSO

**GENTRO**

**DI ESPOSIZIONE**

**E ASSISTENZA**

20123 - MILANO    PIAZZA DIAZ, 5  
TELEF. 80.36.39



LA PRONTA INFORMAZIONE E  
L'ASSISTENZA AL CLIENTE  
STANNO ALLA BASE DELLA  
NOSTRA ORGANIZZAZIONE

\*\*\*

CENTRI D'ASSISTENZA IN TUTTO  
IL TERRITORIO NAZIONALE  
E IN 50 PAESI ESTERI



# FILIALI E CENTRI D'ASSISTENZA TECNICA GELOSO

- PIEMONTE - VAL D'AOSTA  
**TORINO** - **Geloso** s.p.a. - Piazza Montanari, 137 - Tel. 36.44.95 - 36.45.21
- LOMBARDIA  
**MILANO** - **Geloso** s.p.a. - Viale Brenta, 29 - Tel. 56.31.83  
**MILANO** - **Geloso** - Negozio-esposizione - piazza Diaz, 5 - Tel. 80.36.39  
**COMO** - **Geloso** s.p.a. - Via Anzani, 52 - Tel. 26.40.15  
**BERGAMO** - **Geloso** s.p.a. - Via F.lli Calvi, 2 - Tel. 24.82.88  
**BRESCIA** - **Geloso** s.p.a. - Viale Piave, 217 - Tel. 5.25.21  
**MANTOVA** - **Geloso** s.p.a. - Via Cremona, 17 - Tel. 2.03.15
- TRE VENEZIE  
**VERONA** - **Geloso** s.p.a. - Via M. Bentegodi, 6 - Tel. 2.40.87  
**PADOVA** - **Geloso** s.p.a. - Via P. Sarpi, 37 - Tel. 3.58.51 - 5.08.61  
**TRIESTE** - **Geloso** s.p.a. - Via Lavatoio, 2 B - Tel. 3.52.29  
**UDINE** - **Geloso** s.p.a. - Via Poscolle, 2 - Tel. 5.64.23  
**BOLZANO** - **Geloso** s.p.a. - Via Cerase Battisti, 25 - Tel. 3.74.00
- EMILIA - ROMAGNA  
**BOLOGNA** - **Geloso** s.p.a. - Via di Corticella 187/3 - Tel. 36.08.58 - 36.07.13
- LIGURIA  
**GENOVA** - **Geloso** s.p.a. - Via Timavo, 58 R - Tel. 38.62.28 - 38.34.86
- TOSCANA  
**FIRENZE** - **Geloso** s.p.a. - Via P.L. da Palestrina, 18 - Tel. 4.23.78 - 49.68.94
- LAZIO - UMBRIA  
**R O M A** - **Geloso** s.p.a. - Via S. Damaso, 13 - Tel. 63.02.01 - 63.02.02/3
- MARCHE  
**ANCONA** - **Geloso** s.p.a. - Via Podesti Arco, Papis - Tel. 2.30.91
- ABRUZZI - MOLISE  
**PESCARA** - **Geloso** s.p.a. - Via A. Vespucci, 61 - Tel. 4.91.12
- PUGLIE - LUCANIA ORIENTALE  
**BARI** - **Geloso** s.p.a. - Piazza A. Gramsci, 3-5 - Tel. 33.10.73 - 33.43.06
- CAMPANIA - LUCANIA OCCIDENTALE - CALABRIA OCCIDENTALE  
**NAPOLI** - **Geloso** s.p.a. - Piazza G. Pepe, 11 - Tel. 35.50.01 - 35.60.04
- CALABRIA  
**COSENZA** - **Geloso** s.p.a. - Via F. S. Nitti, 2/12 - Tel. 2.41.31
- SICILIA  
**PALERMO** - **Geloso** s.p.a. - Via Val di Mazara, 9 - Tel. 51.72.20
- SICILIA ORIENTALE  
**CATANIA** - **Geloso** s.p.a. - Viale V. Veneto, 201 - Tel. 26.02.86 - 26.08.04
- SARDEGNA  
**CAGLIARI** - **Geloso** s.p.a. - Via XX Settembre, 56 - Tel. 5.86.80

**AFFILIATE E DISTRIBUTRICI IN OLTRE 50 PAESI ESTERI**

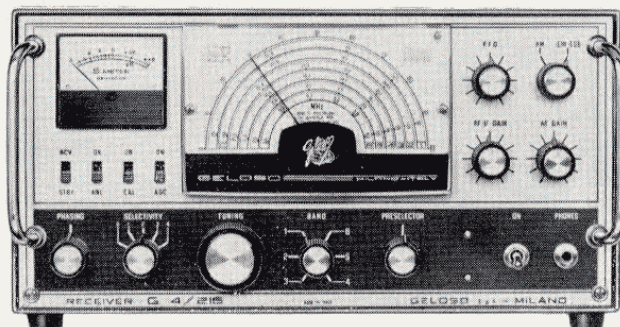
---

**GELOSO S.p.A. - Viale Brenta, 29 - 20139 MILANO**

---

# RICEVITORE PROFESSIONALE G4/216

PER GAMME RADIANTISTICHE



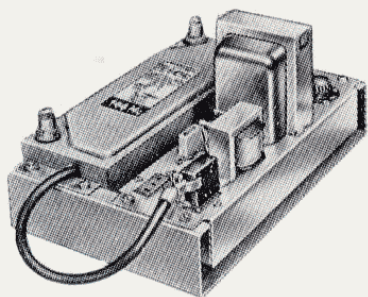
A completamento della linea « G » presentiamo il G 4/216. E' un ricevitore professionale a doppia conversione con oscillatori a quarzi, avente sensibilità, selettività e stabilità elevatissime e possibilità di ricezione dei segnali AM, CW e SSB. Derivato dai precedenti ricevitori, costituisce il perfezionato apparecchio a compendio di una pluridecennale

esperienza in questo campo. L'abbinamento di questo ricevitore al trasmettitore G 4/228 - G 4/229 mette a disposizione del radioamatore un complesso trasmettente-ricevente di alta classe.

Questo ricevitore, e relativi accessori è dettagliatamente illustrato nel Bollettino Tecnico Geloso N. 103, gratuito a richiesta.

# CONVERTITORI A NUVISTOR

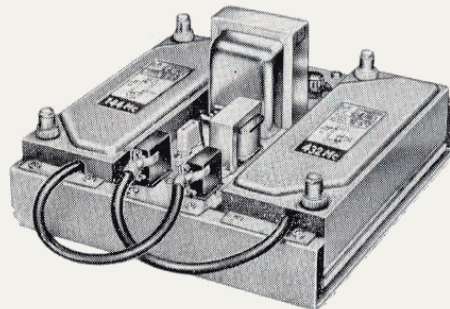
PER GAMME 144 - 146 MHz E 432 - 436 MHz



4/161 + 4/159

Sono costruiti con criteri altamente professionali su telaio di grande rigidità e solidità, aventi dimensioni modulari normalizzate. E' così possibile, utilizzando gli appositi telai-supporto a 2 e a 3 posti, realizzare qualsiasi combinazione desiderata dei convertitori e dei relativi alimentatori.

Hanno un oscillatore di altissima stabilità, pilotato a cristallo, ed effettuano la conversione di frequenza producendo una frequenza d'uscita variabile fra 26 e 30 MHz, da inviare



4/161 + 4/163 + 4/159

alla presa di antenna di un ricevitore professionale munito di tale gamma e sul quale si effettua la sintonia.

**G 4/161** - Convertitore per gamma 144-148 MHz.

**G 4/163** - Convertitore per gamma 432-436 MHz.

**G 4/159** - Alimentatore (per uno o per due dei suddetti convertitori) da rete c.a. 110 ÷ 220 volt, 50 ÷ 60 Hz.

La Linea «G» è una serie di apparecchi, costituita dal trasmettitore G 4/228, dal relativo alimentatore G 4/229 e dal ricevitore G 4/216. Nel suo insieme essa costituisce una completa stazione ricevente-trasmittente, con la quale l'operatore può mettersi in collegamento radio con altri radioamatori di ogni Paese. La Geloso, costruttrice da molti anni di apparecchi per radioamatori diffusi con successo in tutto il mondo, presenta oggi con orgoglio la Linea «G», sinonimo di qualità, sicurezza, esperienza, prestigio.

