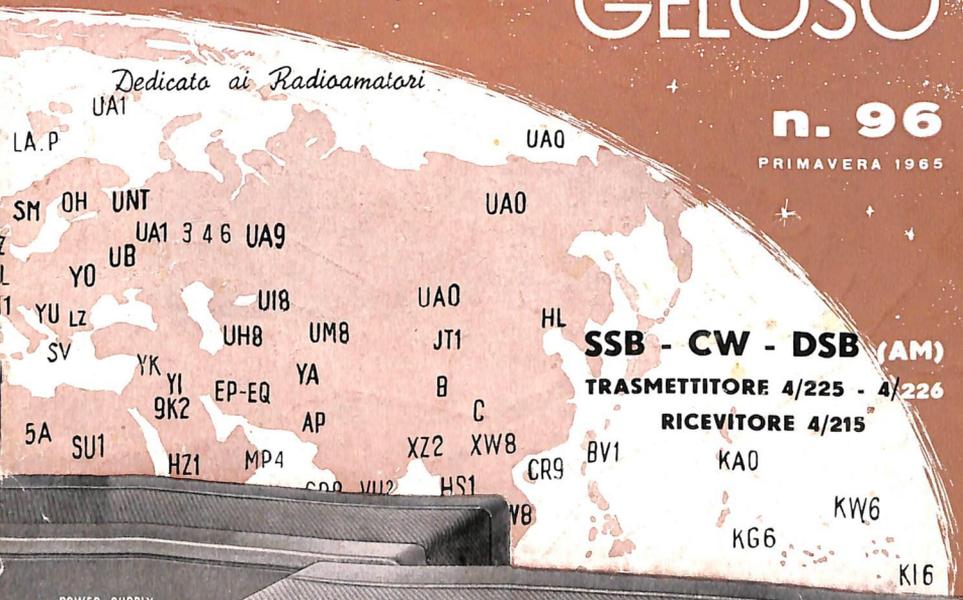


# BOLLETTINO TECNICO GELOSO

*Dedicato ai Radioamatori*

**n. 96**

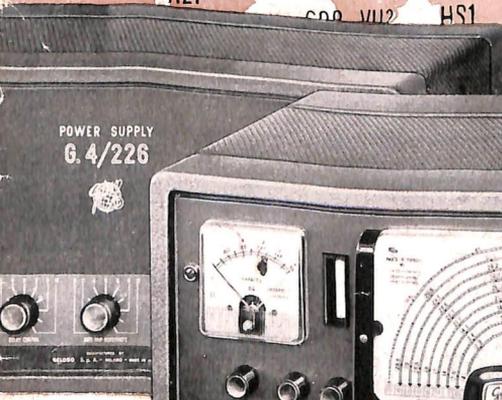
PRIMAVERA 1965



**SSB - CW - DSB (AM)**

**TRASMETTITORE 4/225 - 4/226**

**RICEVITORE 4/215**



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

# TRASMETTITORE AD ONDE CORTE

PER TRAFFICO RADIANTISTICO

**G 4/225 - G 4/226**



**PER TRASMISSIONI SSB - CW - DSB - AM**

- VFO STABILIZZATO A QUARZI.
- POTENZE: SSB 100 WATT (160-200 PEP) - CW 100 WATT - DSB 100 WATT - AM 25 WATT.
- GAMME: METRI 80, 40, 20, 15, 10-A, 10-B, 10-C, 10-D.
- 16 VALVOLE, PIU' STABILIZZATRICI, RADDRIZZATORI ECC.
- STADIO FINALE RF CON DUE VALVOLE 6146.
- FONIA: MODULAZIONE AM AL 100 %.
- CW CON POSSIBILITA' DI « BREAK-IN ».
- CIRCUITO A « P-GRECO » PER L'ACCOPIAMENTO CON L'ANTENNA.
- MISURA DIRETTA DELLA TENSIONE RF RELATIVA APPLICATA ALL'ANTENNA (OUTPUT METER RF).
- DISPOSITIVO PER IL RAPIDO CONTROLLO DELL'ISOONDA.
- COMANDO « STAND-BY » PER IL RICEVITORE.
- ALIMENTAZIONE CON TENSIONE ALTERNATA DI RETE 50 ÷ 60 Hz, 110 ÷ 280 VOLT.

**Prezzo G 4/225 - L. 222.000**

**Prezzo G 4/226 - L. 77.000**

# BOLLETTINO TECNICO GELOSO

PUBBLICAZIONE DI RADIOFONIA  
TELEVISIONE E SCIENZE AFFINI

DIRETTORE: ING. GIOVANNI GELOSO

DIREZIONE E REDAZIONE:

Viale Brenta, 29 - MILANO (808)

Tel. 56.31.83/4/5/6/7

**n. 96**

PRIMAVERA 1965

## Indice

	pag.
Nota redazionale .....	2
Generalità sulla trasmissione in SSB .....	3
Trasmettitore SSB G 4/225 .....	7
Caratteristiche tecniche .....	12
Installazione ed impiego .....	14
Messa in funzione .....	17
Tabella tensioni .....	20
Norme di taratura .....	20
Accessori per G 4/225 .....	27
Schemi elettrici .....	28
Alimentatore G 4/226 .....	31
Schema elettrico .....	33
Note sul ricevitore G 4/215 .....	34
Altre pubblicazioni Geloso .....	35
Centro di esposizione e di Assist. Geloso .....	36



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 (808). 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 - Milano.

MATERIALE DI ALTA QUALITÀ



## Nota redazionale

Dedichiamo la presente pubblicazione alla descrizione completa del nuovo trasmettitore Geloso G 4/225 - G 4/226 per SSB - CW - DSB. 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.

Informiamo i nostri lettori che il Bollettino tecnico sui trasmettitori per 144 e 432 MHz, annunciato nel precedente Bollettino N. 91, pag. 23 non è ancora stato edito per sopravvenute variazioni al nostro programma di produzione di questi apparecchi.

Milano, maggio 1965

---

### SEDE CENTRALE:

**MILANO - Geloso S.p.A.**, viale Brenta, 29 - Tel. 56.31.83 - 56.30.75

### NEGOZIO-ESPOSIZIONE GELOSO:

**MILANO - piazza Diaz, 5** - Tel. 80.36.39

---

### FILIALI AGENZIE E CENTRI D'ASSISTENZA TECNICA GELOSO IN ITALIA

Puglia, Lucania Orient., Calabria Orient.:

**BARI - Geloso S.p.A.**, piazza Gramsci, 3-5 - telefoni 21.05.13 - 23.20.52

Sardegna:

**CAGLIARI - Geloso S.p.A.**, via Garibaldi ang. via Alghero - tel. 5.46.41 - 6.37.02

Sicilia:

**CATANIA - Geloso S.p.A.**, v.le Vittorio Veneto, 201 tel. 24.71.60 - 24.71.80

Toscana:

**FIRENZE - Geloso S.p.A.**, via P. L. da Palestrina, 18 - tel. 4.23.78

Liguria:

**GENOVA - Geloso S.p.A.**, via Monte Zovetto, 21/rosso - tel. 30.30.38

Campania, Lucania Occid., Calabria Occid.:

**NAPOLI - Geloso S.p.A.**, piazza G. Pepe, 10-11 - tel. 35.50.01 - 35.60.04

Veneto, Trentino, Romagna:

**PADOVA - Geloso S.p.A.**, via P. Sarpi, 37 - telefono 3.58.51

Lazio, Umbria, Marche, Abruzzo, Molise:

**ROMA - Geloso S.p.A.**, via S. Damaso, 13 - telefoni 63.02.01/2/3

Piemonte:

**TORINO - Geloso S.p.A.**, P.za Montanari, 137 - Telefoni 36.44.95 - 36.45.21

Veneto orientale:

**TRIESTE - Geloso S.p.A.**, via F. Filzi, 21 - tel. 3.52.29 V. Carbutchio) - tel. 3.52.29

---

### AGENTI E CENTRI D'ASSISTENZA TECNICA IN OLTRE 50 PAESI ESTERI

---

# GENERALITÀ SULLA TRASMISSIONE IN SSB

## GENERAL INFORMATION ON SINGLE SIDE BAND 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):

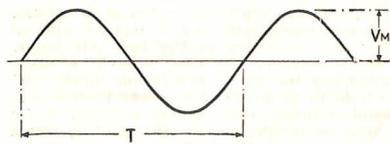


Fig. 1

$$V = V_M \sin(\omega_p t + \phi)$$
$$\omega_p = 2 \pi f_p$$
$$f = \frac{1}{T}$$

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 rispettivamente la modulazione di frequenza o di fase.

### THEORY OF SSB

The most widely used systems of transmission today are of two kinds: AM (amplitude modulation) and FM (frequency modulation). It would seem to be appropriate then to present a brief 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 one wishes to establish contact between two distant points by air one must use higher frequencies.

It is also known that a radio frequency transmitted in a continuous manner does not carry any information, that is, it does not enable two people to exchange any news or informations of any kind. It is therefore necessary to make changes in the radio frequency which can be deciphered by those receiving it in accordance with a preset code. The unvarying radio frequency is called the "carrier" since it can serve as the vehicle which "carries" the useful information; the information which varies the carrier is called "modulation".

The characteristics of a radio frequency are amplitude, frequency and phase and can be represented thus:

$$V = V_m \sin(\omega_p t + \phi)$$
$$\omega_p = 2 \pi f_p$$
$$f = \frac{1}{T}$$

wherein:  $V_m$  = amplitude;  $f$  = frequency and  $\phi$  = phase.

The modulation, then, modifies one of the above three characteristics of the carrier wave. If it modifies the amplitude in accordance with the desired principle then one has amplitude modulation; if it acts on the other two then it produces frequency or phase modulation. The most simple system of amplitude modulation is that of alternating interruption and return of the carrier at preset intervals; 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 carrier by using the voice frequencies produced directly by the voice; at the moment of reception the audible frequencies (audio) are then suitably separated from the radio frequencies (detection).

Il sistema più semplice per modulare in ampiezza è quello di interrompere e ridare la portante alternativamente, con successione di intervalli prestabiliti; 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; 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:

$$\begin{aligned} \text{frequenza modulante: } & mV_M \sin \omega_m t \\ \text{radiofrequenza: } & V_M \sin \omega_p t \end{aligned}$$

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.

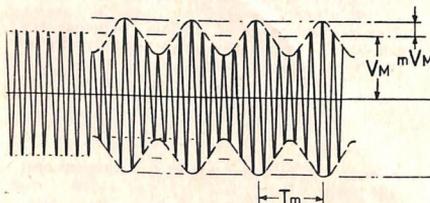


Fig. 3

Sviluppando in serie di Fourier 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 =  $\frac{1}{2} mV_M$ .

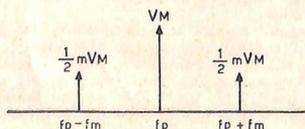


Fig. 4

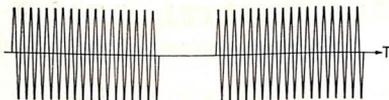


Fig. 2

On modulating the carrier radio frequency with only a single frequency one obtains:

$$\begin{aligned} \text{modulating frequency: } & mV_M \sin \omega_m t \\ \text{radio frequency: } & V_M \sin \omega_p t \end{aligned}$$

wherein:  $mV_M$ , 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 in time with the modulating audio frequency.

On developing the expression for the amplitude modulated wave in Fourier series one finds that the spectrum of frequencies of this modulated wave contains three frequencies, the carrier frequency and two others situated symmetrically with respect to the carrier. When one modulates, the power of the carrier equal to the modulating audio frequency with an amplitude =  $\frac{1}{2} mV_M$ .

If one modulates simultaneously with a number of frequencies contained within a certain range of frequencies  $f_1$ - $f_2$ , (frequency spectrum) the modulated radio frequency includes the carrier frequency and two frequency intervals located at the sides of the radio 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  $V_M^2$ .

When one modulates, the power of the carrier remains unchanged, and a relative amount of power is added to the two side bands. Let us consider the case wherein a single frequency having a modulation index "m" is used to modulate; the power in each side band is proportional to  $(\frac{1}{2} m V_M)^2$ , so for 100% modulation each side band carries a power equal to  $\frac{1}{4}$  of the carrier power.

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

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

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  $(\frac{1}{2} m V_M)^2$ , quindi per una modulazione 100 %, ogni banda laterale porta una potenza pari a  $\frac{1}{4}$  della potenza di portante.

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; nel segnale a RF modulato l'informazione è contenuta nelle bande laterali; anzi, è contenuta tutta in una sola banda laterale poiché 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). 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  $P$  la potenza della portante, con una modulazione 100 % il picco della tensione raddoppia rispetto al picco della tensione portante senza modulazione; perciò il picco di potenza è  $2^2 = 4$ . In queste condizioni la potenza totale contenuta nelle due bande laterali è :  $0,25 + 0,25 = 0,5$ . 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, cioè, come s'è detto sopra, 0,5. Pertanto il rendimento totale in potenza trasmessa non supera di molto il 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.

the power transmitted one sees that each side band arrives at 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-

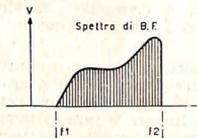


Fig. 5a

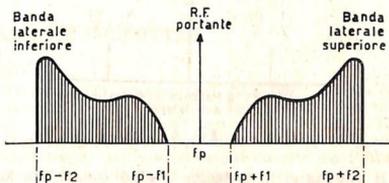


Fig. 5b

age is doubled with respect to the peak voltage of the carrier without modulation; this is true because peak power is  $2^2 = 4$ . Under these conditions the total power contained in the two side bands is  $0.25 + 0.25 = 0.5$ . Taking 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 much exceed 10 %. This power result invites one to reconsider what was said with respect to the possibility of transmitting useful information over a distance together with the fact that a single side band contains all the information transmitted.

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

This transmission is possible using a "balanced modulator" used to suppress the carrier and phase-shifting or filtering devices used 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 present.

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 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.

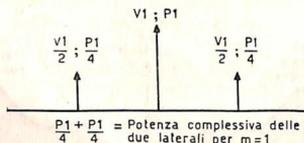


Fig. 6

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.

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.

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 bilateral AM modulation.

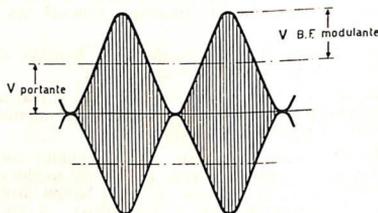


Fig. 7

On developing this line of reasoning it would seem that one could 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 reasoning leads one to reject this gain. 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).

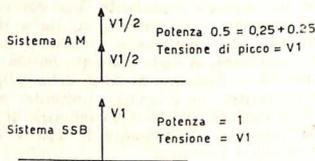
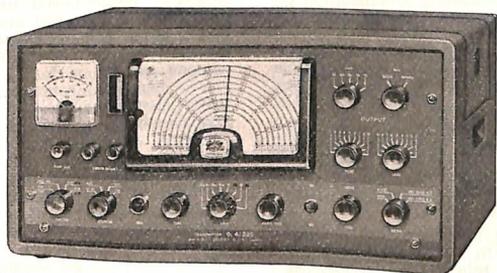


Fig. 8

To have the same power of detected signal in SSB operation as one would have in bilateral AM operation one would have to transmit a wave having a peak equal to the sum of two peaks of the AM modulated sidebands; therefore for equal power transmitted (that is 0.5) the amplitude of the detected SSB audio is half that of the same frequency transmitted on AM with two side bands, with half the noise, hence with the same signal to noise ratio.

The advantage of the single side band remains in fact only insofar as 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, so in such cases such noise will be only half that received on AM when using SSB.

# TRASMETTITORE SSB - G 4/225



## G 4/225 SINGLE-SIDE BAND TRANSMITTER

Il trasmettitore G4/225 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 attenuata) e AM (modulazione ad ampiezza variabile).

### CIRCUITO

#### Sezione SSB

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

Il sistema adottato è quello a sfasamento. Il segnale a bassa frequenza limitato alle frequenze telefoniche  $300 \pm 3400$  Hz, è applicato all'entrata di una rete sfasatrice che dà due segnali di uguale ampiezza e sfasati tra loro di  $90^\circ$ .

I due segnali a bassa frequenza sono applicati a due modulatori bilanciati.

La frequenza portante è generata da un oscillatore del tipo « tuned-plate / tuned-grid » controllato a quarzo e accordato su 9 MHz. Anche la radiofrequenza passa in una rete sfasatrice che dà due segnali a 9 MHz sfasati tra loro di  $90^\circ$ ; tali segnali sono applicati ognuno separatamente a ciascuno dei modulatori bilanciati.

Le uscite dei due modulatori sono sommate in un unico circuito accordato bilanciato verso massa. Al secondario del circuito di accordo compare solo una banda laterale.

E' possibile scegliere la banda desiderata (inferiore LSB o superiore USB) rovesciando il senso degli sfasamenti.

Si noti: il funzionamento in DSB è ottenuto facendo funzionare solo un modulatore bilanciato.

The G4/225 transmitter has been specially designed for single-side band transmission. In addition 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 modulated radio-frequency generated with suppression of the carrier and one side band is obtained at the fixed frequency of 9 Mc. for all bands.

The phase-shift method of SSB generation is used. The audio signal, limited to the telephonic frequencies 300-3400 cycles, is applied to the input of a phasing network which produces two output signals of equal amplitude and  $90^\circ$  out of phase with respect to one another.

The two audio signals are applied to a pair of balanced modulator.

The carrier frequency is generated by a tuned-plate/tuned-grid type oscillator with crystal control and tuned to 9 Mc. The RF also passes through a phasing network which gives to 9 Mc. output signals  $90^\circ$  out of phase; each of these signals is applied separately to each of the balanced modulators.

The two outputs of the modulators are summed on a single ground-balanced tuned circuit. A single side band will appear at the secondary of this circuit.

One can select the band desired (upper or lower side band) by reversing the phase relationship.

It should be noted that double side band operation (DSB) is achieved by causing only one balanced modulator to operate.

Si ottengono in uscita, così, le sole bande laterali e si sopprime la portante.

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 modulare al 100 % senza produrre saturazione si deve ridurre ad 1/4 la potenza della portante rispetto a quella dell'SSB (Single Side Band).

La trasmissione in CW si ottiene ripetendo le condizioni necessarie per l'AM, ma sbilanciando ulteriormente; in più è necessario, mandando nettamente in interdizione il 2° stadio a BF, escludere la possibilità di modulazione.

In queste condizioni la sezione del modulatore dà la portante in continuità; la modulazione è ottenuta tenendo in permanenza interdetti il 2° miscelatore.

Il modulatore utilizza due valvole 7360 particolarmente adatte per realizzare modulatori bilanciati. Una caratteristica vantaggiosa consiste nel fatto che il flusso elettronico è unico per ogni coppia di valvole e quindi il bilanciamento non risente dell'invecchiamento delle valvole.

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

By so doing one obtains only the side bands at the output and the carrier is suppressed. AM (amplitude modulation) sound 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 one must reduce the carrier output to one quarter of that used for SSB (single side band) operation.

CW transmission is produced by setting up the same conditions as for AM transmission but with further unbalance; in addition it is necessary to completely cut out the second audio stage to eliminate any possibility of modulation occurring.

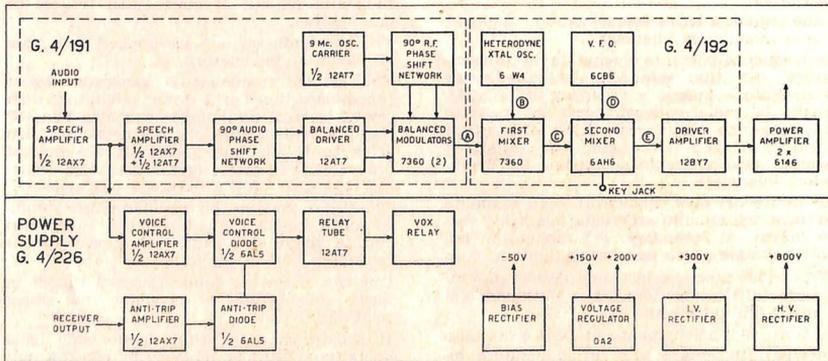
Under these conditions the modulator section provides the constant carrier. Keying is performed with the second mixer stage completely shut down at all times.

The modulator has two 7360 vacuum tubes highly suited for use as balanced modulators. One advantageous feature resides in the fact that there is a single electron flow for each pair of tubes so the balancing is not adversely affected by aging of the tubes. Another important fact to note is that two separate electrodes can be used for the RF and the audio frequencies; the RF is applied to the grid and the audio to one of the cathode current electron flow deflection plates, giving a well-defined separation between the

OUTPUT FREQUENCY DEVELOPMENT					
BAND	FROM S.B. GEN. (A)	FROM HET. OSC. (B)	OUTPUT IST. MIXER (C)	V.F.O. (D)	OUTPUT 2ND MIXER (E)
80		INOPERATIVE	9.0 Mc		3.5 - 4.0 Mc
40		21.5 Mc	12.5 Mc		7.0 - 7.5 Mc
20		INOPERATIVE	9.0 Mc		14.0 - 14.5 Mc
15	9.0 Mc	25.0 Mc	16.0 Mc	5.0 - 5.5 Mc	21.0 - 21.5 Mc
10		32.0 Mc	23.0 Mc		26.0 - 26.5 Mc
10		32.5 Mc	23.5 Mc		28.5 - 29.0 Mc
10		33.0 Mc	24.0 Mc		29.0 - 29.5 Mc
10		33.5 Mc	24.5 Mc		29.5 - 30.0 Mc

Tabella che mostra come vengono ottenute, per ogni gamma di lavoro, le frequenze d'uscita (lettere A, B, C... si riferiscono allo schema a blocchi sotto riportato).

Table showing how the output frequencies are produced for each band of frequencies (letters A, B, C, etc. correspond to the block diagram shown below).



TRANSMITTER G. 4/225 - Block diagram

ad un 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.

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

L'oscillatore a frequenza fissa è stabilizzato a quarzo ed utilizza un nuvistor tipo 6CW4. La sua alimentazione è pure stabilizzata. I diversi quarzi oscillano in « overtone » e lavorano in corrispondenza della frequenza di risonanza in serie.

Questo oscillatore è accoppiato alla griglia del 1° miscelatore (che è una 7360). 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.

#### 1° Miscelatore

Il 1° miscelatore riceve le frequenze dell'oscillatore a quarzi e la frequenza di 9 MHz fornita dal modulatore.

Anche per questo stadio si usa una 7360 con i vantaggi già elencati di separazione tra i circuiti a diversa frequenza.

Un'altra particolarità di questo miscelatore è di sfruttare la struttura bilanciata delle valvole 7360 per eliminare una delle frequenze miscelate nel circuito d'uscita (in questo caso una delle frequenze dell'oscillatore a quarzi che vengono applicate alle griglia controllo). Si ottiene, in questo modo, una maggiore selettività equivalente in uscita.

#### 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 OA2; la valvola oscillatrice

two circuits. The audio circuit is also limited to a high-impedance circuit.

The 9 Mc. RF voltage produced earlier in the circuit is first mixed with a fixed frequency and then 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 gives all the desired frequency combinations.

The fixed frequency oscillator is crystal stabilized and makes use of a type 6CW4 nuvistor. Supply voltages to the oscillator are stabilized. The various crystals oscillate on their harmonics and produce outputs at the series-tuned resonant frequency.

This oscillator is coupled to the grid of the first mixer (which is a 7360). The coupling condenser is kept at 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 the 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 up into four parts to maintain coverage between 1/2 Mc. and to give continuous coverage from 28 to 30 Mc. Four different crystals are used to achieve this.

#### 1st mixer

The first mixer is fed the crystal oscillator's output frequency and the 9 Mc. frequency supplied by the modulator.

A 7360 is used for this stage, too, giving the advantages already mentioned of keeping signals at different frequencies separate from each other.

Another feature of this mixer is its ability to take advantage of the 7360's balanced arrangement to eliminate one of the mixed frequencies from the output (in this case one of the crystal oscillator frequencies to the control grid). This set-up gives better equivalent selectivity in the output.

#### VFO - Variable frequency oscillator

The variable frequency oscillator covers the range of frequencies between 5 Mc. and 5.5 Mc. and is used for all bands. This does away with switching the VFO circuit and ensures added frequency stability.

Many special measures have been taken to ensure excellent frequency stability. The oscillator is a Clapp and it oscillates between its cathode and screen grid. Its coupling capacity with 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 OA2 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.

usata è un pentodo ad alta conduttanza mutua. Una opportuna compensazione termica garantisce la stabilità di frequenza durante il periodo di riscaldamento.

Il segnale uscente viene prelevato dal circuito di placca mediante un circuito a doppio accordo allo scopo di disturbare il meno possibile il circuito oscillante.

Il circuito inserito in placca è del tipo 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 (si veda il secondo miscelatore).

## 2° Miscelatore

Il 2° miscelatore utilizza un pentodo con entrambi i segnali applicati alla griglia di controllo.

Per favorire il bilanciamento e la selettività del circuito di placca del 1° miscelatore, il suo secondario, di poche spire ed a bassa impedenza, è quasi a vuoto essendo chiuso sulla resistenza di griglia della 6AH6 ad alta impedenza.

Per questo anche il circuito del secondario del VFO è a bassa impedenza e i due circuiti sono in serie nel circuito di griglia.

## Pilota

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

Si ottiene in questo modo un circuito accordato sulla stessa frequenza sia in griglia che in placca. La scelta della 12BY7, 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 autooscillazioni. Queste, del resto, sono evitate anche con una opportuna sistemazione circuitale degli elementi che evita 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 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 73,5 %).

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 12BY7A è più che sufficiente. Il pilotaggio ha un buon margine e permette di arrivare a qualche mA di corrente di griglia della valvola finale.

The output signal is picked up from the plate circuit using a double tuned circuit to avoid as little as possible any interference with the oscillating 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's range of frequencies. The secondary has low impedance (see description of the 2nd mixer).

## Second mixer

The second mixer uses a pentode with both signals applied to the control grid.

To improve the first mixer's plate circuit balance and selectivity its secondary, consisting of only a few turns and having low impedance, operates almost at no-load, being connected with the high-impedance 6AH6's grid resistor.

For the same reason the secondary circuit of the VFO is also of the low-impedance type and the two circuits are in series with the grid circuit.

## 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 12BY7, a high mu tube having thorough shielding between input and output ensures high gain in this stage and adequate protection against motorboating and spurious oscillations. Proper location of circuit components further aid in preventing any such unwanted oscillations by avoiding any indirect coupling between input and output circuits.

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

## Output stage.

The power output stage operates in class B 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 gain can be attained with good efficiency reaching even 50-60 per cent (maximum theoretical limit = 73,5 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.

This makes the power of the drive reduced to practically zero and the 12BY7A is more than enough. The drive has a good margin for its operation and can even go as high

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 altri 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.

#### 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. Come indicatore del livello del segnale a bassa frequenza è usata una EM87 che prende il segnale dalla placca della 12AT7 modulatrice. La regolazione è fatta in modo da determinare la chiusura della traccia luminosa per un livello che garantisce la linearità dell'amplificatore di bassa frequenza e del modulatore.

#### Stadio finale

Due resistenze tarate sono inserite nei circuiti di griglia e di placca delle valvole finali 6146. Un milliamperometro può essere commutato su queste due resistenze in modo da poter leggere il valore medio della corrente di griglia e di quello di placca.

#### 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 stesso strumento usato per la misura della corrente di griglia e di placca.

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 dalla possibilità di adattare più carichi di uscita.

as to produce several milliamps of grid current in the final output tube.

The 6146's grids are connected to negative through chokes offering a high impedance to radio frequencies and good conductance to the continuous component so as to prevent any rectification of grid current from changing the negative polarization of the final tubes.

### AUXILIARY CIRCUITS

The transmitter is equipped with other 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 to see that operating conditions correspond to the proper performance of the equipment.

#### 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. An EM87 which picks the signal off the 12AT7 modulator's plate is used as an audio level indicator. Adjustment is made for closing of the luminous trace to give a level ensuring linearity of the audio amplifier and modulator.

#### Final stage

Two calibrated resistors are inserted in the grid and plate circuits of the final output stage, the 6146. A milliammeter can be connected across these resistors to read the average grid and plate currents.

#### RF output circuit

The plate circuit tuning and the antenna coupling are adjusted by direct measurement of the RF voltage available at the ends of the load. A voltage divider with non-inductive load is connected to the antenna; a rectifier provides the direct current for the same instrument used to measure the grid and plate currents.

The final stage can be adapted to loads having impedances ranging between 50 and 100 ohms.

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

# CARATTERISTICHE TECNICHE

## GENERAL SPECIFICATIONS

### Tipi di trasmissione:

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

### Frequenze trasmesse:

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

**Copertura:** 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:

160 W.

### Potenza d'uscita RF:

- SSB 100 W (160-200 PEP)
- CW 100 W
- DSB 100 W
- AM 25 W

**Sensibilità BF** (microfono): 6 mV.

**Impedenza ingresso BF:** 0,5 MΩ

### Soppressione della portante:

> 50 dB

### Soppressione della banda indesiderata:

> 40 dB (a 1 kHz)

### Prodotti di distorsione:

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

**Ronzio e rumore di fondo:** < 40 dB

**Battimenti indesiderati:** < 50 dB

### Valvole e raddrizzatori usati:

G 4/225: 12AX7 - 12AT7 - 12AT7 - EM87 -  
3 valv. 7360 - 6CW4 - 6CB6 - 6AH6  
- 12BY7 - 6146 - 6146 - 2 diodi BA102  
- OA81.

G 4/226: 12AX7 - 6AL5 - 12AT7 - OA2 -  
1S1693 - 4 diodi 1S1694 - 4 diodi 1S1695 -  
4 diodi BY114.

### 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 standard 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.; 14-14.5 Mc., 21-21.5 Mc.; 28-28.5 Mc.; 28.5-29 Mc.; 29-29.5 Mc. and 29.5-30 Mc.

**Power supplied:** 160 W.

### Power output (RF):

- SSB: 100 watts (160-200 PEP peak envelope power).
- CW: 100 watts.
- DSB: 100 watts.
- AM: 25 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.

### Tubes and rectifiers used:

G 4/225: 12AX7, 12AT7, 12AT7, EM87, 3 ea.  
7360, 6CW4, 6CB6, 6AH6, 12BY7, 6146,  
6146, 2 ea. diodes BA102, OA81.

G 4/226: 12AX7, 6AL5, 12AT7, OA2, 1S1693,  
4 ea. diodes 1S1694, 4 ea. diodes 1S1695,  
4 ea. diodes BY114.

**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».

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

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

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

**Potenza assorbita:** circa 300 VA

**Dimensioni:** 2 mobili di cm 52 x 27 x 26

**Pesi:** G 4/225 kg 10; G 4/226 kg 19.

**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.

**Controllo della modulazione:** con indicatore elettronico EM87 montato sul pannello.

**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 del Gruppo pilota, e possibilità di funzionamento in «break-in».

**Quarzi impiegati:** n. 7, e cioè:

- N. 80.907 (9 MHz)
- 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)

**Auxiliary devices:** «VOX» and «ANTI-TRIP» circuits for automatic «Receive-Trans.» switching operated by voice control on speaking into the microphone, with adjustable input threshold and time delay before switching back to «stand-by».

**Interference suppression devices:** TV-band interference suppression 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 instruments. The RF output has a shielded coaxial fitting.

**Plug for antenna connection:** Gelsolo Cat. No. 9/9100, standard.

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

**Power consumed:** approx. 300 watts.

**Dimensions:** two 52 x 27 x 26 cm. cabinets.

**Weights:** G 4/225 10 Kgs.; G 4/226 19 Kgs.

**Audio response:** 300 to 3.000 cycles.

**Antenna impedance:** 50-100 ohms, matchable with a «pi» circuit.

**Matched tuning with another station:** quick check device.

**Percentage modulation indicator:** EM87 electronic indicator mounted on front panel.

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

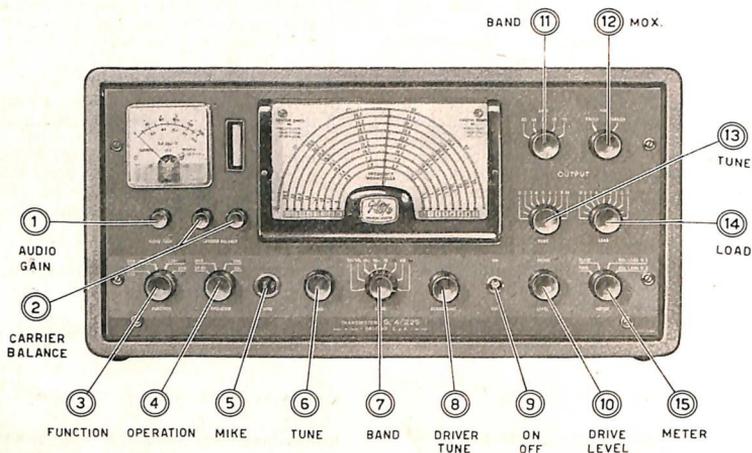
**Modulation:** up to 100 per cent.

**CW operation:** Keying the drive unit on second mixer. Possibility of «break-in».

**Crystals used:** 7 ea., namely,

- No. 80.907 (9 Mc.)
- No. 80.978 (21.5 Mc.)
- No. 80.979 (25 Mc.)
- No. 80.980 (32 Mc.)
- No. 80.981 (32.5 Mc.)
- No. 80.982 (33 Mc.)
- No. 80.983 (33.5 Mc.)

# INSTALLAZIONE ED IMPIEGO



## INSTALLATION AND OPERATION

### DESCRIZIONE DEI COMANDI

- 1) **AUDIO-GAIN** - Regolatore di guadagno (volume) dell'amplificatore a bassa frequenza.
- 2) **CARRIER BALANCE** - Bilanciamento portante. Ognuno dei due comandi agisce su una valvola 7360 del modulatore 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 dinamico di ciascuna valvola in modo da annullare il più possibile la portante in uscita dal modulatore quando l'apparecchio è in trasmissione SSB.
- 3) **FUNCTION** - E' un commutatore a 4 posizioni che sceglie il tipo di trasmissione voluta tra i 4 sistemi possibili: CW - DSB/AM - LSB (SSB) - USB (SSB).
- 4) **OPERATION** - E' un commutatore a 4 posizioni, ognuna con le funzioni descritte qui di seguito:
  - a) **ST-BY (Stand-by)**: il trasmettitore viene alimentato regolarmente, compreso lo stadio finale. Non è però possibile alcuna trasmissione, poiché una tensione negativa di 50 volt blocca l'amplificatore a bassa frequenza ed il 2° miscelatore.
  - b) **MOX**: in questa posizione il trasmettitore è in condizione di trasmettere. Un relè, situato sull'alimentazione, viene

1. **AUDIO-GAIN** - Gain (volume) control of the audio amplifier.
2. **CARRIER BALANCE** - Both of the two controls affect the 7360 circuit in the modulator and control the DC voltage on one deflection plate with respect to the other set at about 25 volts. This control ensures dynamic balancing of each tube to cancel out as much as possible any carrier signal which may be in the modulator output when operating on single side band transmission.
3. **FUNCTION** - Four-position selector switch used to choose the desired type of transmission from among the four possible systems: CW, DSB/AM, LSB (SSB), USB (SSB).
4. **OPERATION** - Four-position selector switch, each position serving the purposes described below:
  - a. **ST-BY (Stand-by)**: The transmitter is fully powered, including the final stage. It is impossible to transmit or broadcast anything at all over the air because a negative voltage of -50 volts blocks the audio amplifier and second mixer.
  - b. **MOX**: In this position the transmitter is ready for broadcasting. A relay in the power circuit is kept actuated, keeping the circuit closed and enabling the

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. 12) posto a destra in alto del pannello frontale.

c) 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 trasmettitore e l'alimentatore G. 4/226 che fornisce un segnale audio ad uno speciale circuito che fa chiudere il relè che provvede alle commutazioni necessarie per la trasmissione ad eccezione di quelle riguardanti il circuito d'antenna per il quale va provveduto a parte. (vedansi le particolarità dell'alimentatore).

d) CAL: questa posizione serve per fare il battimento zero con la stazione ricevuta.

Il trasmettitore è in funzione ed eroga la portante; il livello voluto viene stabilito agendo sul comando dell'amplificatore del pilota (drive level).

- 5) 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.
  - 6) 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.
  - 7) 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.
  - 8) DRIVER TUNE: regola un condensatore variabile doppio che effettua l'accordo di placca del 2° miscelatore e del pilota.
  - 9) ON-OFF: Interruttore generale. Interrompe un conduttore di rete.
  - 10) DRIVE LEVEL: comanda un potenziometro di 22 K $\Omega$  che regola la tensione della griglia-schermo della valvola pilota, da 0 a 170  $\pm$  200 volt, e perciò l'amplificazione della valvola 12BY7 e quindi la potenza RF in uscita.
- OUTPUT: si riferisce ai 4 comandi 11, 12, 13 e 14 che riguardano lo stadio finale RF: BAND, MOX, TUNE, LOAD.
- 11) BAND: seleziona la gamma voluta sull'accordo di placca. Ha 5 posizioni: 80, 40, 20, 15, 10 metri. Deve essere messo sulla stessa gamma in cui è posto il commutatore «BAND» n. 7 (del complesso pilota).

operator to switch manually from transmit (send) to receive and back.

The switch from transmit to receive or vice versa can be done shifting to ST-BY (stand-by) or by using the «MOX»: RECEIV/TRANSM. (No. 12) switch on the upper right-hand side of the front panel.

c. VOX: When the selector 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 G4/226 power supply which supplies an audio signal to a special circuit which closes a relay taking care of the necessary switching for operation of the transmitter (see power supply details).

d. CAL: This position is used to obtain zero beat with the station received.

The transmitter is in operation and sends out the carrier; the desired level is achieved by adjusting the drive level.

5. MIKE: Microphone plug. High-impedance input circuit; a crystal microphone or a high-impedance dynamic microphone can be used.
  6. TUNE: VFO unit tuning condenser. Covers 500 Kc. on the various bands in keeping with dial readings.
  7. BAND: Band switch for all circuits preceding the final stage. Has eight positions and carries out the necessary switching in the various stages to produce the necessary input to the final stage in the correct band.
  8. DRIVE TUNE: Adjusts the two-gang tuning condenser which tunes the plate circuits of the second mixer and the driver.
  9. ON-OFF: Main switch. Breaks one of the line conductors.
  10. DRIVE LEVEL: This control operates a 22,000-ohm potentiometer, controlling the voltage between 0 and 170 to 200 volts on the drive tube screen grid, thereby controlling the gain of the 12BY7 tube and thus the RF power output.
- OUTPUT: Refer to the four controls for the final stage dealt with under paragraph 11 through 14 headed BAND, MOX, TUNE, and LOAD.
11. BAND: Chooses the desired band for tuning 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. 7 above).

12) **MOX:** effettua il comando manuale riceve/trasmette. Commutazioni: una via sposta l'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 interdicendo il 2° miscelatore; 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).

13) **TUNE:** comanda il condensatore variabile che accorda il circuito di placca dello stadio finale.

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.

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.

15) **METER:** commuta lo strumento per effettuare le misure necessarie e volute. E' un commutatore a 4 posizioni:

a) **GRID:** misura la corrente media di griglia delle valvole finali, in milliamperes (fondo scala 5 mA.);

b) **PLATE:** misura la corrente media di placca delle valvole finali, in milliamperes (fondo scala 250 mA.);

c) **REL. LOAD V1:** (tensione relativa ai capi del carico, portata 1): misura la tensione a radiofrequenza esistente ai capi dell'entrata del circuito di antenna.

d) **REL. LOAD V2** (portata 2): ha una funzione uguale alla precedente salvo che serve per le misure più accurate di azzeramento portante, essendo più alta la sensibilità dello strumento.

La costruzione del trasmettitore è stata curata in modo da ridurre al minimo le difficoltà di messa a punto. Ciò è stato ottenuto eliminando od attenuando il più possibile tutte le frequenze spurie, semplificando la regolazione delle diverse funzioni dell'apparecchio e facilitando le misure e i rilevamenti delle grandezze più caratteristiche.

12. **MOX:** Carries out the manual switching from send to receive and vice versa. Switchings: One way shifts 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» 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 of the receiver).

13. **TUNE:** Operates the final stage plate tuning condenser.

14. **LOAD:** Controls the tuning condenser adjusting antenna coupling with the final stage, matching the antenna impedance with the impedance of the RF output circuit.

**Note:** The TUNE and LOAD controls affect one another and must be adjusted together for both resonance at the driver output frequency and best antenna coupling.

15. **METER:** Switches the meter to make the necessary readings and measurements. A four-position switch, it performs the following functions in each position:

a. **GRID:** Measures the average grid current of the final stage in milliamperes (5 ma. full scale).

b. **PLATE:** Measures the average plate current in the final stage tubes in milliamperes (250 ma. full scale).

c. **REL. LOAD V1:** (voltage across load, range 1): Measures the RF voltage across the input to the antenna circuit.

d. **REL. LOAD V2:** (range 2): Serves the same purpose as (c.) above but makes more accurate measurement of carrier zero since the meter is more sensitive in this position.

The transmitter has been designed to reduce adjustment and alignment difficulties to a minimum. This has been achieved by eliminating spurious frequencies and reducing them to a minimum, by simplifying the operation of the various controls and by making it easy to take measurements of the most important parameters.

# MESSA IN FUNZIONE

## TRASMITTER OPERATION

### 1 - CARICO

Collegare alla presa d'antenna l'antenna stessa o un carico resistivo di 50 + 100 ohm, che possa dissipare 100 watt. Può essere usata con ottimi risultati una lampada ad incandescenza della potenza di 100 watt, 110 volt (non usare lampade fatte per altre tensioni).

### 2 - POSIZIONE INIZIALE DEI COMANDI

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

### OUTPUT:

- BAND: sulla gamma voluta;
- TUNE: su posizione «10»;
- LOAD: su posizione «0»;
- MOX: su «TRANSM.»;
- METER: su «PLATE»;

Collegare il trasmettitore all'alimentatore G. 4/226 (sul quale saranno stati già adattati i due cambiotensioni secondo la tensione disponibile), ed azionare l'interruttore generale di accensione sul pannello del trasmettitore. Attendere qualche minuto, poi passare alle operazioni seguenti.

### 3 - TRASMISSIONE DI ONDE CONTINUE (CW, TELEGRAFIA)

- 3-1: mettere il commutatore «OPERATION» nella posizione «MOX»;
- 3-2: portare il potenziometro «DRIVE LEVEL» a circa metà corsa;
- 3-3: regolare il comando «DRIVER TUNE» per la massima corrente di placca. Se essa supera i 125 mA. (metà scala) portarsi a questo limite diminuendo il «DRIVE LEVEL»;
- 3-4: portare il commutatore «METER» su «REL. LOAD» V1;
- 3-5: regolare i comandi «OUTPUT TUNE» e «DRIVER TUNE» fino ad ottenere la massima lettura, aggiustando il carico col comando «OUTPUT LOAD»;
- 3-6: ripetere le operazioni per affinare la sintonia e la potenza di uscita;
- 3-7: controllare la corrente di griglia portando il comando «METER» su «GRID» e regolando i comandi «DRIVE LEVEL» e «DRIVER TUNE» fino ad avere una corrente massima di 0,5-1 mA.;
- 3-8: riportare il comando «METER» su «REL. LOAD V1» ad affinare la sintonia agendo sui comandi «OUTPUT TUNE» ed «OUTPUT LOAD»;

### 1. LOAD

Connect the antenna or a resistive dummy load of 50 to 100 ohms able to dissipate 100 watts to the antenna terminals. A 100-watt, 110-volt light bulb can be used with excellent results (do not use light bulbs for other voltages).

### 2. STARTING POSITION OF CONTROLS

- OPERATION: on «ST. BY» (stand-by).
- FUNCTION: on «CW» (key depressed).
- AUDIO GAIN: on zero.
- DRIVER LEVEL: at 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 «0».
- MOX: on «TRANSM.».
- METER: on «PLATE».

Connect up the transmitter to the G 4/226 power supply (having made sure the voltage adapters have been set to corresponding values of AC main voltage) and turn on the main switch on the transmitter panel. Wait a few minutes and then proceed with the following operations.

### 3. CW TRANSMISSION

- 3-1. Set the «OPERATION» selector switch to the position «MOX».
- 3-2. Set the «DRIVE LEVEL» potentiometer to about halfway through its travel.
- 3-3. Set the «DRIVER TUNE» control for maximum plate current. If plate current exceeds 125 ma. (half scale) reduce it to 125 ma. by turning down the «DRIVE LEVEL».
- 3-4. Set the «METER» selector switch to the position «REL. LOAD V1».
- 3-5. Set the «OUTPUT TUNE» and «DRIVER TUNE» controls, peaking them up for maximum reading, using the «OUTPUT LOAD» control to adjust the load.
- 3-6. Go back over the operations a second time to peak up the tuning and output power.
- 3-7. Check the grid current by switching the «METER» control to the «GRID» position and adjusting the «DRIVE LEVEL» and «DRIVER TUNE» controls until a maximum current of 0.5 to 1 ma. is read.
- 3-8. Reset the «METER» control to «REL. LOAD V1» and care the tuning by adjusting the «OUTPUT TUNE» and «OUTPUT LOAD» controls.

- 3-9: aprire il tasto (cioè interrompere il suo circuito);
- 3-10: **iso-onda:** nel caso si voglia trasmettere sulla identica frequenza del corrispondente basta mettere il controllo «DRIVER LEVEL» a zero e regolare la sintonia «TUNE» (del VFO) fino ad avere nel ricevitore battimento zero rispetto alla frequenza del corrispondente.

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

**NOTA IMPORTANTE:** Durante le operazioni di accordo del pilotaggio le 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).

#### 4 - TRASMISSIONE CON PORTANTE SOPPRESSA (DSB)

- 4-1: ripetere le operazioni descritte per le trasmissioni in onde continue (CW) inserendo una spina jack con corto circuito qualora non si usi il tasto nella presa relativa;
- 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 «REL LOAD V2» per avere la massima sensibilità dello strumento misuratore d'uscita. Regolare i due potenziometri «CARRIER BALANCE» fino ad ottenere la minima lettura dello strumento;
- 4-5: aumentare il livello della modulazione agendo sul comando «AUDIO-GAIN» in modo che le strisce luminose dell'indicatore di modulazione arrivino quasi a congiungersi nei picchi di modulazione. In queste condizioni si ottiene una trasmissione in DSB, quindi a portante soppressa con sola irradiazione di entrambe le bande laterali;

#### 5 - TRASMISSIONE FONICA AD AMPIEZZA VARIABILE (AM)

Mantenendo su «DSB-AM» la posizione del commutatore «FUNCTION» è possibile effettuare la trasmissione in modulazione d'ampiezza, 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» di destra fino a che il misuratore d'uscita se-

- 3-9. Open the key (that is, break its circuit).
- 3-10. Matching frequencies with another station: Whenever desiring to transmit on the same frequency as that of another station, set the «DRIVER LEVEL» control to zero and adjust the VFO's tuning «TUNE» until a zero beat is heard in the receiver on the same frequency as the other station.

Of course, before transmitting again one must go through the tuning procedure again as described above.

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

#### 4. SUPPRESSED CARRIER 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 «REL LOAD V2» to obtain maximum meter reading sensitivity for measuring the output. Adjust the two «CARRIER BALANCE» potentiometers for minimum meter reading.
- 4-5. Increase the level of modulation by adjusting the «AUDIO-GAIN» control until the modulation indicator luminous traces almost come to touch each other on modulation peaks, that is, with maximum inputs. Under these conditions one obtains DSB transmission with suppressed carrier, the two side-bands being both broadcast.

#### 5. AM PHONE TRANSMISSION

Keeping the «FUNCTION» switch set to «DSB-AM» one can 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.
- 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

gni la metà dell'indicazione trovata per la trasmissione CW;

- 5-4: aumentare l'« audio gain » in modo che le strisce luminose dell'indicatore di modulazione arrivino a circa metà corsa nei picchi di modulazione.

## 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 pure in bianco del commutatore « FUNCTION »; per le scritte in rosso, vale la scritta in rosso dello stesso commutatore. Cioè la posizione delle gamme nel circuito è diversa per gli 80 e i 20 metri, rispetto alle altre gamme;

- 6-3: mettere il commutatore « METER » nella posizione « REL. LOAD V2 » e agire sui comandi di « CARRIER BALANCE » fino ad ottenere lettura zero. In questa condizione la portante è soppressa.

- 6-4: aumentare il livello del volume BF mediante lo « AUDIO GAIN » finché le strisce luminose dell'indicatore di modulazione siano accostate;

- 6-5: se si desidera trasmettere in « VOX » (cioè con controllo « a voce » della trasmissione) anziché in « MOX » (con controllo manuale del commutatore « MOX », « RECEIV.-TRANSM. », procedere come segue:

— spostare il commutatore « OPERATORE » sulla posizione « VOX », lasciando il comando « MOX » sulla posizione « TRANSM. »;

— collegare con un cavetto le prese-jack « VOX » sul retro del trasmettitore G. 4/225 e sul fronte dell'alimentatore G. 4/226.

Il livello di segnale che fa scattare il relè (sull'alimentatore) è regolato dal comando « VOX SENSITIVITY » posto sul G. 4/226.

Il comando « ANTI-TRIP » regola il livello del segnale in uscita dal ricevitore che blocca la trasmissione quando è in funzione il ricevitore.

Occorre, per mettere in funzione l'« ANTI-TRIP », collegare l'uscita del ricevitore ai morsetti « 1 » e « 2 » (il morsetto « 1 » è massa) della morsettiere a 10 morsetti posta sul retro del G. 4/226.

In queste condizioni il passaggio dalla trasmissione viene effettuato automaticamente dalla voce dell'operatore ad eccezione delle commutazioni d'antenna per le quali si potranno disporre dei circuiti soccorritori a mezzo relè comandati dai contatti che fanno capo alla morsettiere a 10 morsetti di cui sopra.

until the output meter shows half the reading given for CW operation.

- 5-4. Increase the audio gain until the luminous traces of the modulation indicator reach about half of their travel on modulation peaks.

## 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 white on the VFO « BAND » selector are also valid for the bands written in white on the « FUNCTION » selector switch; those written in red on one are also valid for those in red on the other. This means that the positions for the 80 and 20-meter bands are different in the circuit than the positions of the other bands.

- 6-3. Set the « METER » switch to the position « REL. LOAD V2 » and adjust the « CARRIER BALANCE » controls for zero reading. When thus set up the carrier is suppressed.

- 6-4. Increase the audio level by turning the « AUDIO GAIN » control until the luminous traces of the modulation indicator come to touch.

- 6-5. If one wishes to transmit in the « VOX » condition, that is, with voice-controlled switching-on of the transmitter, instead of in « MOX » condition (with manual control of the « MOX » switch), proceed as follows:

— Switch the « OPERATORE » switch to the position « VOX », leaving the « MOX » control in its « TRANSM. » position.

— Use a cable to connect up the « VOX » plug on the back of the G 4/225 transmitter with the front panel of the G 4/226 power supply.

The signal level which makes the power-supply relay trip is adjustable by means of the control, « VOX SENSITIVITY » on the G 4/226.

The « ANTI-TRIP » control adjusts the receiver output signal level which blocks transmission when the receiver is in operation.

In order to set the « ANTI-TRIP » in operation connect the receiver output to the terminals « 1 » and « 2 » (terminal 1 is ground) of the 10-terminal terminal board on the back of the G 4/226. When thus set up the operator's voice automatically switches the equipment from receive to send.

G 4/225 - TABELLA DELLE TENSIONI INDICATE IN VOLT

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 100 W antenna.

VALVOLA TUBE	PIEDINI - PINS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Modulatore SSB 4/191</b>									
12AX7 - Mike amplifier	+230	-19	—	—	—	+157	—	+1.1	AC 5.8
12AT7 - 3° Audio e carrier oscillator	+135*	-4.4*	—	—	—	+295	—	+4.4	AC 5.8
12AT7 - Balanced driver	+112	—	+1.4	—	—	+117	—	+1.3	AC 5.8
**7360 - Balanced mod. (B)	—	—	—	—	AC 5.8	—	—	—	—
**7360 - Balanced mod. (A)	+3.4	+177	—	—	AC 5.8	+140	+230	+43	+23
EM87 - Modulation indic.	—	+165	—	—	—	—	+35	—	+35
<b>Gruppo pilota 4/192</b>									
**6CW4 - Crystal oscillator	—	—	—	—	—	—	sola tensione di filamen- to ai piedini 10 e 12		
6CB6 - V.F.O.	-2*	—	—	AC 5.6	+130*	+103	—	—	—
7360 - 1° Mixer	+4	+180	—	—	AC 5.7	+160*	+160*	+23	+23
6AH6 - 2° Mixer	-3.4*	—	AC 5.6	—	+287*	+232	—	—	—
12BY7 - Driver	—	-1.6*	—	AC 5.6	AC 5.6	—	+280*	+115 (var.)	—
<b>Stadio finale</b>									
6146 - RF final amp.	—	AC 5.2	+178	—	-45*	—	—	—	Anodo +730 (*)
<b>Alimentatore G 4/226</b>									
12AX7	+175	—	+3.5	—	—	+175	—	+3.5	AC 5.8
6AL5	—	—	—	AC 5.8	—	—	—	—	—
12AT7	+150	—	+2.2	AC 5.8	AC 5.8	+150	—	+2.2	—
0A2	—	—	—	—	+150	—	—	—	—
NOTE - (*) Misurato con una resistenza di 100 Kohm ½ watt inserita tra il puntale del voltmetro ed il punto di misura.									
(**) Sulle valvole sottosegnate, in funzione in LBS senza modulazione, si dovranno avere le seguenti tensioni:									
7360 - Balanced mod. (A)	+3.8	+200	—	—	AC 5.8	+183	+197	+23.5	+21
7360 - Balanced mod. (B)	+4.1	+192	—	—	AC 5.8	+167	+177	+23.5	+23
6CW4 - Crystal oscillator: sulla placca la tensione di	+95 volt (*).								
Tensione al terminale positivo del cond. elettrolitico (alimentatore alta tens.) = + 750 V.									
Tensione al terminale positivo del 1° cond. elettrolitico (alimentatore bassa tens.) = + 310 V.									
Tensione al terminale positivo del 2° cond. elettrolitico (alimentatore bassa tens.) = + 300 V.									
Tensione negativa = -52 V.									
Tensione griglie schermo 6146: 1° cond. el. = 185 V; 2° = 183 V.									

## NORME DI TARATURA

### ALIGNMENT AND ADJUSTMENT

#### Strumenti

- Carico d'antenna resistivo, di valore compreso tra 50 e 100 Ω e che possa dissipare fino a 100 W. Si può usare una resistenza a carbone od un wattmetro RF che abbia una portata massima di almeno 100 W.
- Generatore di R.F. con uscita di almeno 1 V efficace, frequenza generata fino a 30 - 35 MHz, impedenza d'uscita bassa (50 - 75 Ω) e condensatore di blocco della continua sull'entrata (100 pF).
- Voltmetro a valvola con scala max. almeno 100 V e con un probe che funzioni bene fino a 30 MHz con alta impedenza di ingresso (alta resistenza in parallelo ad una capacità di pochi pF).
- Oscilloscopio.
- Generatore di bassa frequenza.
- Millivoltmetro per bassa frequenza.
- Analizzatore panoramico con possibilità di esplorare fino a 9 MHz con larghezza di banda di esplorazione regolabile fra 3 KHz e almeno una decina di KHz.

#### Instruments Required

- 50 to 100-ohm resistive dummy load antenna capable of dissipating up to 100 W. A carbon resistor or an RF watt-meter having a maximum rating of at least 100 W can be used for this purpose.
- RF signal generator with at least 1-volt r.m.s. output; frequency generated up to 30-35 Mc.; low output impedance (50-75 ohms) and DC-isolating input condenser (100 mmf).
- Vacuum-tube voltmeter with at least 100-volts full scale and with probe operating well up to 30 Mc. with high input impedance (high resistance in parallel with capacitance of only a few mmf).
- Oscilloscope.
- Audio frequency generator.
- Audio millivoltmeter.
- Panoramic analyzer able to operate up to 9 Mc. with sweep band width adjustable from 3 Kc. to at least 10 Kc.

## MODULATORE G 4/191

Come operazione preliminare aggiustare i negativi; con il puntale sulla griglia della 6146 ruotare il potenziometro di regolazione posto sul telaio dell'alimentatore fino ad avere  $-49 \div -50$  V.

E' opportuno usare uno strumento ad alta resistenza, e cioè di almeno 20.000  $\Omega$ /Volt.

### Taratura Oscillatore a 9 MHz

Collegare il voltmetro a valvola sul secondario della bobina di placca della 12AT7 oscillatrice (bobina EF); ruotare il nucleo finché si ha il massimo della tensione. Spostandosi da questa posizione, in un senso le oscillazioni cessano bruscamente, nell'altro senso si smorzano lentamente. Fare la taratura ruotando il nucleo dalla posizione di massima uscita leggermente verso il senso in cui le oscillazioni scendono di ampiezza più lentamente. Sul secondario si devono avere circa 2 V R.F.

Verificare anche la frequenza controllandola con un frequenzimetro collegato sul secondario di placca e regolando il trimmer di griglia per battimento zero a 9 MHz.

### Accordo di placca del modulatore

Collegare il voltmetro a valvola all'uscita del modulatore (cavetto schermato), regolare il compensatore d'accordo (compensatore superiore del trasformatore 737) per la massima uscita.

### Bassa frequenza

Passare in posizione LSB.

Collegare la presa «microfono» al generatore di bassa frequenza, aumentare l'«AUDIO GAIN» al massimo. Collegare il millivoltmetro alla placca del 3° stadio (primario del trasformatore di B.F.). Entrare con

## G4/191 MODULATOR

As a preliminary measure first adjust the negative voltages; set the voltmeter test probe on the grid of the 6146 and rotate the voltage adjustment control knob on the power supply chassis until the voltage reads  $-49$  to  $-50$  volts. It will be better to use a high-resistance voltmeter, at least 20,000 ohms per volt or a Vacuum-tube voltmeter.

### Tuning the oscillator to 9 Mc.

Connect up the vacuum tube voltmeter to the secondary of the 12AT7 oscillator plate coil (coil EF); turn the slug to the position giving highest voltage reading. On turning the slug in either direction away from this position one will find that in one direction there is a sudden cut off of the oscillation while in the other the oscillation dampens out gradually. Make the final setting by turning the slug to the position of maximum voltage and shifting it slightly in the direction of gradual dampening. There should be about 2-volt RF on the secondary.

Check the frequency, too, using a BC221 connected to the plate coil secondary and adjusting the grid trimmer for zero beat at 9 Mc.

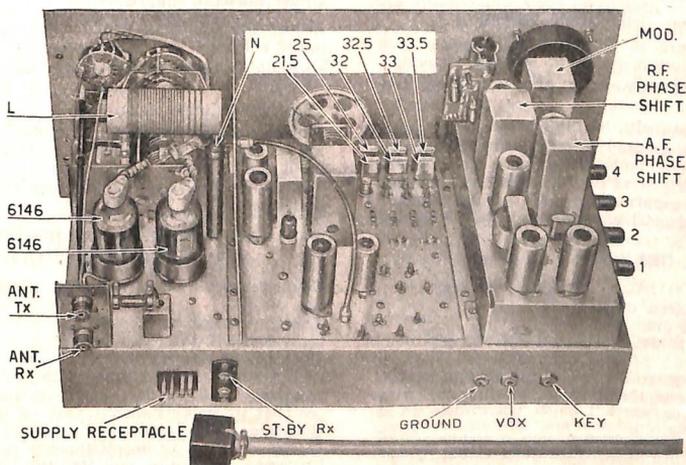
### Tuning the modulator plate circuit

Connect the vacuum-tube voltmeter to the modulator output (shielded cable); adjust the tuning trimmer (the upper trimmer) for maximum output.

### Audio frequency

Shift to LSB position.

Plug the audio frequency generator into the microphone jack and turn the «AUDIO GAIN» up to maximum volume. Connect the millivoltmeter to the plate of the third stage



un segnale di ingresso di circa 5-10 mV e verificare che tra 440 Hz e 3400 Hz il livello si mantenga entro  $\pm 3$  dB.

Collegare il millivoltmetro alla placca del «Balanced driver» che è collegato alla EM87. Entrare con un segnale a 1 KHz che dia al millivoltmetro circa 10 Volt. Regolare il potenziometro, posto sul circuito stampato dell'EM87, che regola la sensibilità in modo che le tracce luminose restino distanziate di 1 o 2 mm.

#### Bilanciamento del modulatore

Collegare all'uscita del modulatore (cavetto schermato) il probe del panoramico predisposto nella gamma 4,5 - 9,5 MHz sulla frequenza di 9 MHz.

La larghezza di banda dello strumento si può predisporre su 14 KHz.

Mettersi in CW.

Cercare, spostandosi con la massima demoltiplicazione, la portante in modo che risulti al centro dello schermo.

Passare in LSB (scritta bianca) e modulare a 1 KHz; compariranno anche le bande laterali.

Portarsi nella posizione 3,5 KHz del comando «Sweep width selector» del panoramico per una visione più comoda.

#### Soppressione della portante

Agire sui comandi sotto elencati per ottenere la massima soppressione; sullo schermo si vedrà il picco in corrispondenza della portante che si riduce ad un minimo.

Comandi:

- i due potenziometri sul fronte «Carrier Balance»;
- il condensatore differenziale di bilanciamento del circuito di placca del modulatore (media N. 737).

#### Soppressione delle bande laterali

Per ottenere la riduzione al minimo della banda superiore agire sui seguenti comandi:

- bilanciamento dello sfasatore audio-frequenza;
- bilanciamento del pilota;

(Questi comandi sono i potenziometri posti lateralmente in numero di 4, quelli desiderati sono rispettivamente l'1 e il 3); per la soppressione della banda inferiore agire rispettivamente sui potenziometri 2 e 4.

#### GRUPPO V.F.O. 4/192

Collegare il BC221 all'uscita del trasformatore di placca della 6CB6.

Togliere il quarzo a 9 MHz.

Tarare a 5 MHz la bobina EK.

Tarare a 5,5 MHz il trimmer.

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 della media N. 740.

(the audio output transformer primary). Apply a 5 to 10 mv. Signal at the input and check to see that there is a 3 db. gain at 440 and at 3400 cycles.

Connect the millivoltmeter to the plate of the «balanced driver» which is connected to the EM87. Apply a 1,000 cycle signal strong enough to give a 4-volt peak voltage (2.83-volts r.m.s. value) on the millivoltmeter and adjust the pontentiometer on the EM87 printed circuit which adjusts the sensitivity until the illuminated traces remain about one or two millimeters apart.

Set the panoramic analyzer to the 4.5 to 9.5 Mc. band and tune it to 9 Mc. Connect the analyzer probe to the modulator output (shielded cable).

The panoramic analyzer sweep width can be set to 14 Kc.

Shift to CW.

Attempt by tuning with a maximum of decoupling to find the carrier so it will be located in the middle of the screen and shift to the «Log» position.

Shift to LSB and modulate at 1,000 cycles; the side-bands will also appear.

Shift the «sweep width selector» to the 3 Kc. position on the panoramic analyzer for better viewing.

#### Carrier suppression

To attain maximum carrier suppression adjust the three below-listed controls. The peak representing the carrier on the screen will be seen to change; set these controls for minimum peak height of the carrier.

- two potentiometers «Carrier Balance» on front panel.
- The differential balancing condenser in the modulator plate circuit (can No. 737).

#### Upper sideband suppression

Adjust the following controls to reduce the upper sideband to a minimum:

- Audio frequency phase-shifter balance control
- Driver balance control

(These controls are the four potentiometers located at the side; those requiring adjustment are the No. 1 and No. 3).

For upper side band suppression adjust potentiometers No. 2 and No. 4.

#### VFO (VARIABLE-FREQUENCY OSCILLATOR) UNIT 4/192

Connect the BC221 to the 6CB6 plate circuit can output.

Take out the 9 Mc. crystal.

Tune coil EK to 5 Mc.

Tune the trimmer to 5.5 Mc.

Connect the vacuum-tube voltmeter to the secondary and check the output voltage to see that it remains within 3 db. of zero and full-scale.

If this reading is unsatisfactory it will be necessary to retune can No. 740. To do so

Per questa operazione occorre staccare il collegamento tra la bobina EK e la griglia, 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 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. Regolare i due nuclei di taratura del trasformatore 740 per la massima piatezza: è 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 della 7360 del 1° mixer.

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

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

Regolare i nuclei corrispondenti per la massima uscita leggendo la tensione a valle del condensatore da 0,75 pF.

### 1° MIXER

Staccare il cavetto schermato dalla placchetta cui è collegato.

Collegare la calza del cavetto alla placchetta ed il lato caldo alla 1ª griglia tramite un condensatore da 100 pF, dopo aver staccato il collegamento all'oscillatore a quarzo.

Mettere il commutatore di gamma sugli 80 m o sui 20 m.

Togliere la 6CB6 per evitare la presenza dell'oscillazione del V.F.O.

Collegare il voltmetro a valvola al secondario del circuito di placca.

Ruotare il potenziometro di bilanciamento tutto in un senso (indifferentemente orario od antiorario).

Accordare la placca per la massima uscita con il trimmer corrispondente.

Bilanciare le placchette, agendo sul potenziometro fino a che tra le due placchette ci sia differenza di potenziale zero.

Bilanciare il circuito di placca per il minimo di uscita agendo sul trimmer differenziale di placca.

Per un eventuale ritocco bilanciare ancora le placchette agendo sul potenziometro e ripetere tutte le operazioni precedenti; indi bloccare il potenziometro con il cappuccetto.

Per procedere nella taratura del 1° mixer rifare i collegamenti come da schema: collegare il lato caldo del cavetto alla placchetta N. 8 e la griglia al condensatore da 0,75 pF di accoppiamento all'oscillatore a quarzi.

break the connection between the grid and coil EK and apply a sweep frequency at least 500 Kc. in width centered on 5,25 Mc. Connect the secondary to a high-impedance diode connected to the vertical input of an oscilloscope whose horizontal input is connected to the sweep output.

Insert a 5.25 Mc marker signal on the grid using an RF signal generator. Adjust the two tuning slugs to achieve maximum flatness; if a slight dip is present due to overcoupling shift the marker to 5 Mc. and to 5.5 and check to see that the output does not decrease at the bottom of the dip.

### CRYSTAL OSCILLATOR

Connect the vacuum-tube voltmeter to the first grid (control grid) of the 7360 of the first mixer.

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

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

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

### FIRST MIXER

Disconnect the shielded cable from the plate to which it is connected.

Connect the shield of the cable to the plate and the hot side to the first grid through a 100 mmf condenser, removing the crystal oscillator connection.

Set the hand switch to either 80 meters or 20 meters.

Take the 6CB6 tube out of its socket to avoid any presence of VFO oscillation.

Connect the vacuum-tube voltmeter to the plate circuit secondary.

Turn the balancing potentiometer all the way in either direction (wether clockwise or counterclockwise makes no difference).

Tune the plate circuit for maximum output by adjusting the trimmer provided for this purpose.

Balance the 7360 plates adjusting the potentiometer for minimum plate voltage. Balance the plate circuit for minimum output adjusting the plate circuit differential trimmer. If a finer adjustment is desired, unbalance the 7360 plates again by shifting the position of the potentiometer and then repeat all the operations over again. Use the cap on the potentiometer to lock its setting in place.

To tune the first mixer replace the connections to correspond to the schematic diagram; connect the hot side of the cable to plate No. 8 and the grid to the 0,75 mmf condenser coupling to the crystal oscillator.

Tune for maximum output (read on a voltmeter connected to the 7360's plate circuit

Accordare per la massima uscita (letta sul voltmetro collegato al secondario del circuito di placca della 7360) i trimmer corrispondenti sulle gamme:

40 - 15 - 10 - 10 - 10 - 10

Rimettere la 6CB6.

**N.B.** - Come alternativa si può staccare il collegamento di griglia, togliere il quarzo a 9 MHz ed entrare in griglia con un generatore R.F. a 9 MHz.

## 2° MIXER o STADIO PILOTA

Staccare un capo del fusibile da 1A del ponte che utilizza i diodi 1S1694 in modo da togliere la tensione di 200 V alla griglia schermo della 6146 e i 150 V stabilizzati a tutti gli oscillatori.

Passare in « Transm. » sul commutatore Mox. Staccare un capo del condensatore da 47 pF sulla griglia della 6AH6.

Collegare alla griglia della 6AH6 un generatore R.F., entrare con un segnale di circa 0,5 - 1 V.

Collegare il voltmetro a valvola al capo della resistenza da 1 K $\Omega$  collegata alla impedenza 17572 in griglia della 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). Sul 10 m basta tarare l'ultima gamma a 30 MHz.

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

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

La taratura della neutralizzazione si fa sulla gamma dei 10 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:

- Togliere l'alimentazione alle placche e agli schermi delle finali, lasciando l'alimentazione dei filamenti.
- Collegare una resistenza di carico di 50  $\Omega$  non induttiva alla presa d'antenna.
- Collegare un voltmetro a valvola 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.

secondary) by adjusting the trimmers for the various bands:

40 - 15 - 10 - 10 - 10 - 10

Put the 6CB6 in its socket.

**Note:** An alternative method is to break the grid connection, remove the 9 Mc. crystal and apply a 9 Mc. RF signal to the grid using a signal generator.

## SECOND MIXER OR DRIVER STAGE

Remove one end of the 1-Amp fuse from its connection in the link using the 1S1694 diodes so the 200-volt supply will be removed from the 6146 grid's shield together with the 150-volt stabilized supply to all the oscillators. Switch the « MOX » switch to « Transm. ». Disconnect one lead of the 47 mmf from the 6AH6 grid.

Connect an RF signal generator to the 6AH6 grid, applying a signal input of about 0.5 to 1 volt amplitude.

Connect the vacuum-tube voltmeter to the 1,000-ohm resistor lead connected to the 17572 impedance in the 6146 grid circuit.

Apply the top frequency for each band.

Turn the « drive level » potentiometer full clockwise.

Turn the « driver tune » tuning condenser so it is 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 one need only tune the last band to 30 Mc.

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

Transfer the voltmeter lead to the 6146 grid and check for a 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 10-meter band; check to see that there is a minimum transfer of the signal from grid to plate when power is cut off from the tube; an additional check on 20 meters verifies the setting of the neutralization adjustment.

Adjust the neutralization as follows:

- Cut off the voltage supply to the output stage plates and screens, leaving the filaments lit.
- Connect a 50-ohm non-inductive dummy load to the antenna output terminals.
- Connect an RF vacuum-tube voltmeter across the load.
- Turn on the equipment.
- Tune the equipment for maximum output adjusting three controls; driver tune, output tune and output load, with the drive level turned all the way clockwise.

- Regolare il condensatore di neutralizzazione per la minima lettura.
- Ripetere le due ultime operazioni finché l'uscita non scende ulteriormente.

A completamento di queste note si danno delle indicazioni utili per il ritocco dell'azzeramento delle bande laterali a mezzo di un ricevitore.

Si fa viva raccomandazione di non ritoccare le tarature se non strettamente necessario e preferibilmente rimandando l'apparecchio per una verifica.

Nel caso si debbano sostituire una od entrambe le 7360 del modulatore bilanciato o la 12AT7 del «Balanced driver» è opportuno rifare la taratura.

Non disponendo di un apparecchio analizzatore d'onda si può usare un ricevitore di tipo professionale con un filtro a quarzo che permetta di ridurre la selettività a bande molto strette, dell'ordine del chilociclo e meno; ad es. il ricevitore G 4/215 è provvisto di un tale filtro e nella posizione «Selectivity 4» la selettività è sufficiente.

Oltre il ricevitore occorre un generatore di bassa frequenza.

Procedere nel seguente modo:

- accordare in CW il trasmettitore sugli 80 m (a metà scala) su un carico fittizio;
- passare in posizione «Stand-by»;
- il commutatore «Function» in USB;
- audio Gain a zero;
- attendere almeno 1/2 ora per avere un buon riscaldamento dell'apparecchio;
- passato il periodo di preriscaldamento mettere in Mox;
- azzerare la portante vedendo il minimo sullo strumento di uscita. (Si noti che è opportuno ricontrollare l'azzeramento della portante durante la taratura);
- mettere al massimo il controllo «Audio gain»;
- entrare con un segnale a 1 KHz di intensità tale (qualche millivolt) da portare l'indicatore luminoso a 2/3 della sua corsa;
- regolare il pilotaggio (Drive level) per avere in uscita un 10 % dell'uscita massima.

**Comandi del ricevitore.** - (I comandi non nominati possono essere in posizione qualunque perchè non influiscono).

- A.G.C. in ON.
- R.F. IF. Gain; tutto in senso orario.
- Audio Gain a zero.
- Commutatore del sistema di ricezione in USB o LSB indifferente.
- Band Selector sugli 80 m.
- Crystal Filter: Selectivity sul 4.
- Crystal Filter: Phasing sulla linea di riferimento.

- Adjust the neutralizing condenser for minimum reading.
- Repeat the last two operations over again until there is no further decrease in the output reading.

To complete this data we are also providing useful hints on adjustment of the zeroing of the sidebands using a receiver.

It is urgently recommended that the tuning be left untouched unless absolutely necessary, it being preferable to send the equipment back for a check-up.

If it becomes necessary to replace either or both of the balance modulator's 7360's or the balanced driver's 12AT7 it will be better to retune the set.

If a wave analyzer test set is not available a professional-type receiver with crystal filter can be used as such a filter makes it possible to reduce the selectivity to very narrow bands of 1,000 cycles or less; the Geloso G 4/215 receiver, for example, has such a filter and with the selectivity switch set to the position «Selectivity 4» there is adequate selectivity for this purpose.

Besides a receiver one also needs an audio signal generator.

Proceed as follows:

- Tune the transmitter with a dummy load on 80 meters (at midscale) operating on CW.
- Switch to «Stand-by» position.
- Set the «Function» switch to USB.
- Set audio gain to zero.
- Wait at least half an hour for the equipment to warm up thoroughly.
- Having completed the warm-up period, switch to «Mox».
- Zero the carrier, looking for the dip in the output meter. (It will be well to recheck the zeroing of the carrier during tuning and adjustment).
- Set the «Audio gain» control to maximum.
- Apply a 1,000-cycle signal of great enough amplitude (several millivolts) to bring the luminous indicator to two-thirds of its full travel.
- Adjust the drive level to have an output equal to 10 per cent of maximum output.

**Receiver controls.** (Any controls not mentioned can be left in any position because they have no effect on the result).

- AGC in the ON position.
- RF IF Gain all the way clockwise.
- Audio gain to zero.
- Reception selector on either USB or LSB (Upper side band or lower side band). It makes no difference which.
- Band switch on 80 meters.
- Crystal filter: Selectivity on 4.
- Crystal filter: Phasing on the reference line.

- Agire sul «Tuning» per la massima lettura sull'«S-meter».
- Ritoccare anche l'«Antenna trimmer» sempre per la massima lettura sull'«S-meter».
- Raggiustare il «Drive-level» sul trasmettitore per leggere S-9 sul ricevitore.
- Il commutatore «Function» del trasmettitore G 4/225 deve essere ora portato in «LSB».

In questa condizione il ricevitore, data la taratura fatta precedentemente, si trova sintonizzato sulla banda laterale soppressa, si noter  perci  una riduzione nell'indicazione dell'«S-meter».

- Fare ora le regolazioni di annullamento della banda laterale superiore agendo alternativamente sui comandi sotto elencati, sempre per il minimo dell'S-meter.

- a) Bilanciamento dello sfasatore bassa frequenza e del pilota bilanciato.

Tali comandi sono raggruppati a coppie e distinti per l'USB e LSB, si trovano sul fianco dell'apparecchio, vedi figura.

Regolare naturalmente, uno alla volta, quelli desiderati, cio  relativi alla LSB.

- b) Bilanciamento dello sfasatore R.F.

Tale sfasatore   contenuto nella media N. 736; le regolazioni agiscono sul trimmer dello sfasatore.

Tali regolazioni vanno fatte una alla volta e ripetute finch  non si ha un miglioramento nella soppressione totale.

Si noti che se si ottiene S2 o S3 come minimo, la soppressione   ottima.

Ripetere ora le operazioni descritte per la soppressione dell'altra banda; naturalmente basta scambiare USB con LSB e viceversa nelle operazioni interessate lasciando invariate tutte le altre indicazioni.

I comandi di soppressione riguardano solo i due potenziometri di bassa frequenza che ora sono la coppia non regolata in precedenza.

Le regolazioni dello sfasatore R.F. non vanno pi  ritoccate perch  l'aggiustamento ottimo trovato su una banda laterale vale anche per l'altra.

Se le regolazioni sono fatte con precisione, la soppressione della USB   dello stesso ordine di quella trovata per la LSB e viceversa. Per ottenere un risultato soddisfacente   necessario procedere con regolazioni molto fini per non oltrepassare i punti di minimo.

Nell'eventualit  che lo sbilanciamento dei comandi sia notevole, la ricerca della banda desiderata e di quella soppressa pu  essere causa di errori, che poi non permettono pi  di ottenere l'azzeramento voluto; questo pu  succedere se le ampiezze delle due bande sono pressoch  uguali, quindi accordando si

- Adjust the «Tuning» control for maximum reading on the «S-meter».
- Touch up the «Antenna trimmer» again to get maximum reading on the «S-meter».
- Also readjust the «Drive-level» on the transmitter to read S-9 on the receiver.
- The Gelo G4/225 transmitter «Function» switch must now be set to the «LSB» position.

Under these conditions the receiver will be tuned to the suppressed sideband due to the above adjustments; there will therefore be a drop in the reading of the «S-meter» as a result.

- Now make the adjustments for cancelling out the upper sideband, adjusting one and then the other of the controls listed below, still for minimum reading on the «S-meter».

- a) Audio-frequency phase-shifter and balanced modulator balancing controls.

These controls are situated in pairs separate for USB and LSB and are located on the side of the equipment. Refer to the figure. Naturally one should adjust the required ones, that is, the LSB ones, one at a time.

- b) RF phase-shifter balancing controls.
- This phase-shifter is located in can No. 736; the adjustments are made by setting the phase-shifter's trimmers.

These adjustments are made one at a time and are to be readjust until no further improvement is noted in the total suppression. It should be noted here that a minimum value of S2 or S3 represents very good suppression.

Repeat the above described operations for suppression of the other sideband; naturally one need only substitute LSB for USB and vice versa in making such adjustments, leaving all the other instruction unchanged.

The suppression controls involve only the two audio potentiometers which now are the pair which have not been adjusted up to now.

The RF phase-shifter adjustments need no further adjustment because the best setting for one sideband is also best for the other sideband.

If the adjustment are carried out accurately the suppression of the USB will be roughly equal to that found for the LSB. In order to obtain satisfactory results it is necessary to proceed with very fine and sensitive adjustments to avoid going beyond the dips or passing over them inadvertently.

If there should be a large imbalance of the controls the cause of errors may be due to failure to locate the desired sideband and distinguish it from the sideband to be suppressed, making it impossible to obtain the desired zeroing; this can happen when the amplitudes of the two sidebands are about equal so that two peaks are found on the S-meter

trovano sull'S-meter due picchi dello stesso ordine di grandezza.

In questo caso è ancor meno consigliabile cercare un allineamento senza la strumentazione adatta.

E' in ogni modo possibile usare ancora il ricevitore se si segue una procedura preliminare che viene ora descritta e se si agisce con molta attenzione.

- Mettere il trasmettitore in CW con tasto chiuso (oppure in CAL.).
- Accordare il ricevitore per la massima uscita sull'S-meter e aggiustare il livello per una lettura soddisfacente. Il filtro a cristallo deve sempre essere messo sulla posizione 4 ed il Phasing sul riferimento.
- Portare il trasmettitore in USB con audio-gain a zero.
- Fare l'azzeramento di portante fin dove è possibile cercando il minimo sull'S-meter.
- L'azzeramento di livello della portante può essere migliorato ulteriormente regolando accuratamente il trimmer differenziale della media 737 (è il trimmer più vicino al telaio).
- Modulare con 1000 Hz come già detto.
- Spostare la sintonia del ricevitore verso le frequenze alte fino a trovare un nuovo massimo in corrispondenza della banda desiderata USB.
- Si badi che la distanza tra la sintonia della portante e quella della banda desiderata è di soli 1.000 Hz
- Procedere nel modo già detto per la soppressione delle bande laterali.

Se si dispone anche di un oscilloscopio che abbia ancora una risposta apprezzabile nella gamma degli 80 m. lo si può usare per avere un altro mezzo di controllo; basta far comparire l'involuppo della frequenza di lavoro: si avrà la massima soppressione della portante quando il « ripple » sarà ridotto al minimo. La soppressione perfetta si avrebbe se la frequenza di uscita fosse unica, quindi dovrebbe avere come involuppo una linea retta

giving roughly the same amplitude when tuning.

When this happens it is even less to be recommended that one attempt to align the set without suitable instruments.

The receiver can still be used in such a case but only if one follows a preliminary procedure described in the following and only if one proceeds with great caution.

- Tune the receiver for a maximum output on the S-meter and adjust the level for a satisfactory reading.

The crystal filter must always remain set in position 4 and the phasing control should always be set to the reference mark.

- Switch the transmitter to USB audio gain zero.
- Zero the carrier as best possible looking for a minimum reading on the S-meter.
- Further improvement can be made in zeroing the carrier level by careful adjustment of the differential trimmer in can 737 (the trimmer nearest the chassis).
- Modulate with 1,000 cycles as previously described.
- Shift the tuning of the receiver towards higher frequencies until a new maximum is found corresponding to the desired USB band.

Remember that the distance between the tuning in of the carrier frequency and the desired band is only 1.000 cycles.

- Proceed as previously described to suppress the sidebands.

If an oscilloscope capable of giving some response in the 80 meter hand is available it can be used as an additional check; one need only show the envelope of the operating frequency on the screen; maximum carrier suppression will be attained when the « ripple » is reduced to a minimum. There would be perfect suppression if the output frequency were to consist of a single frequency only, therefore it would have to have a straight-line envelope.

#### ACCESSORI PER G 4/225 - G 4/226

**M 3 - Microfono con impugnatura in gomma** e interruttore. Tipo dinamico ad alta impedenza, per diretto collegamento al trasmettitore. Sensibilità omnidirezionale (diagramma « panoramico »). Con m 2,50 di cavo schermato e attacco N. 396.

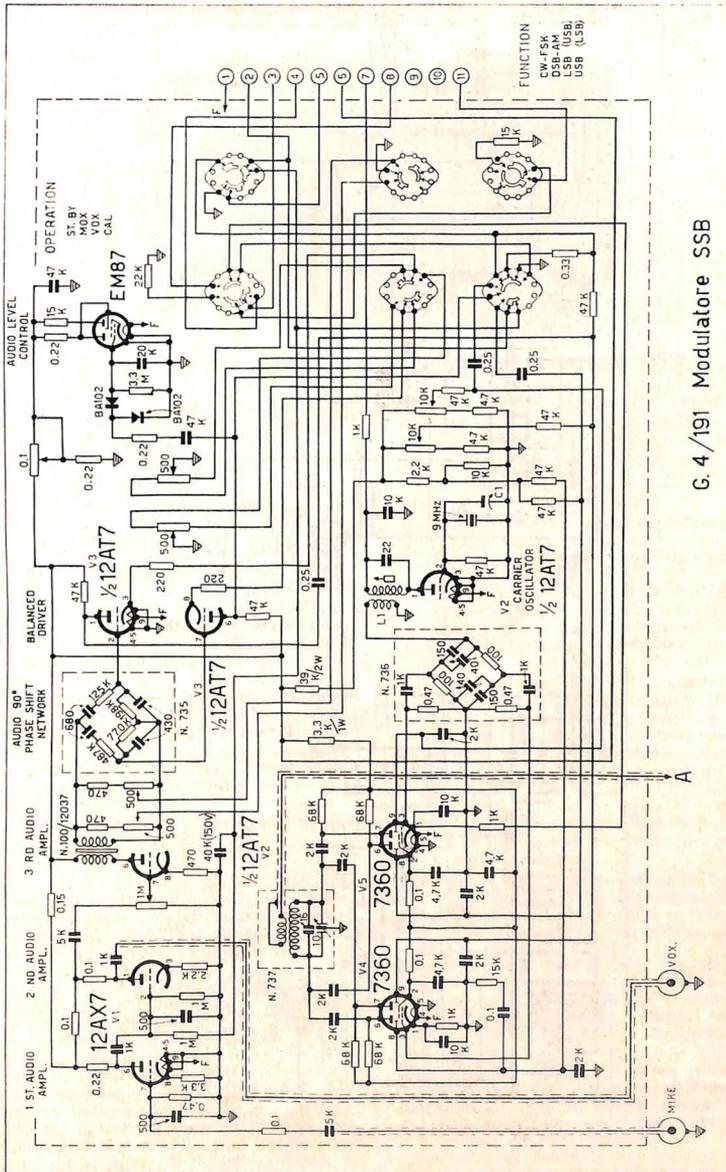
**M 59 - Microfono dinamico omnidirezionale** ad alta impedenza, con interruttore. Tipo per installazione stabile su base da tavolo B 80/CR, oppure B 82, oppure base da pavimento B 92. Con m 2,50 di cavo schermato ed attacco N. 396.

**M 69 - Microfono dinamico direzionale** (« cardioide ») ad alta impedenza. Tipo a stilo. Usare lo schermo antisoffio fornito a corredo, e richiedere a parte il cavo N. 387 (m 2,50, con attacco N. 396). Da usare con base da tavolo B 76, oppure con le altre basi Geloso, interponendo lo snodo S 101.

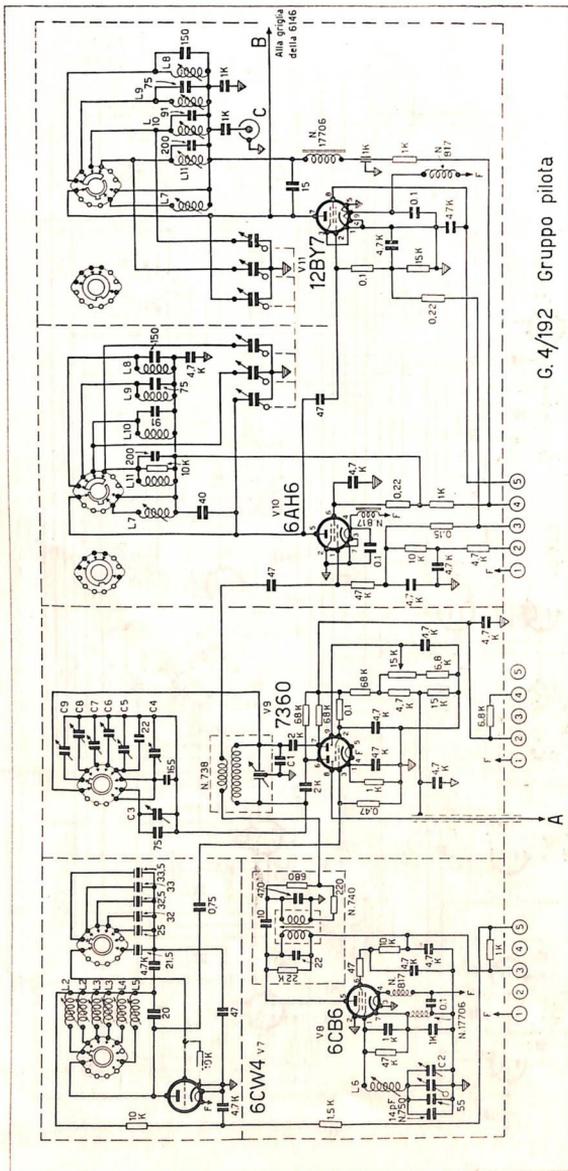
**M 1110/396 - Microfono piezoelettrico**, con interruttore. Da usare con la base da tavolo B 72. Con m 2,50 di cavo schermato ed attacco N. 396.

**9/9100 - Spina coassiale** per il collegamento dei cavi d'antenna ( $\varnothing$  max del cavo mm 8).





G. 4 /191 Modulator SSB



# ALIMENTATORE G 4/226 PER G 4/225



## G 4/226 POWER SUPPLY FOR THE G 4/225 TRANSMITTER

Questo apparecchio comprende l'alimentazione del G 4/225 e alcuni circuiti ausiliari studiati per questo trasmettitore.

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 OA2. Questa tensione è ricavata attraverso una resistenza di caduta dai 200 V. L'assorbimento dei 150 V è costante e maggiore di quello dei 200 V e questo migliora ancora la stabilizzazione dei 200 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 sul cui circuito di placca c'è l'avvolgimento di campo di due relè posti in serie.

I due relè hanno complessivamente 4 vie in scambio; di queste, una via serve per attivare il trasmettitore mettendo a massa una resistenza che riduce il negativo rendendo operativo il secondo mixer.

I 9 contatti delle altre 3 vie sono riportati su una morsettiere e possono servire per commutare relè ausiliari di commutazione delle antenne tra il trasmettitore ed il ricevitore. Il circuito Anti-trip ripete quello del Vox ma fornisce una tensione di polarità opposta a quella del Vox sulla griglia della valvola che

This equipment contains the power supply for the G 4/225 and certain other circuits designed for this transmitter.

The rectifiers used consist of low-drop silicon-rectifier bridges.

The voltages produced are:

- 6.3-volts for final stage filaments only.
- 6.3-volts for remaining 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 OA2 diode. This voltage is obtained from the 200-volt supply across a dropping resistor. The 150-volt drain is constant and greater than the 200-volt current drain, further improving the stabilization of the 200-volts.
- 300 volts.
- 800 volts for the final tube plates.

The Vox and Anti-trip circuits are mounted on a printed circuit.

The Vox circuit comprises an amplifier driven by the transmitter's audio signal, followed by a rectifier which unblocks a tube having the field windings of two relays placed in series in its plate circuit.

The two relays have a total of four possible circuit paths between them; of these one path is used to actuate the transmitter by grounding out a resistor, reducing the negative voltage on the second mixer, making it operational.

The nine contacts of the three other circuit paths are carried out to a terminal board and can be used to switch auxiliary relays for switching the antennas between the transmitter and the receiver.

The Anti-trip circuit is like that of the Vox circuit but it supplies a voltage of polarity

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 dal 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 disaccita 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 raggustamento 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 that of the Vox to the grid of the tube operating the relay, making it 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 length of time before the transmitter becomes de-energized after one has finished speaking.

This control must be adjusted so as to keep the transmitter in operation during the interval which elapses between one word or phrase and another.

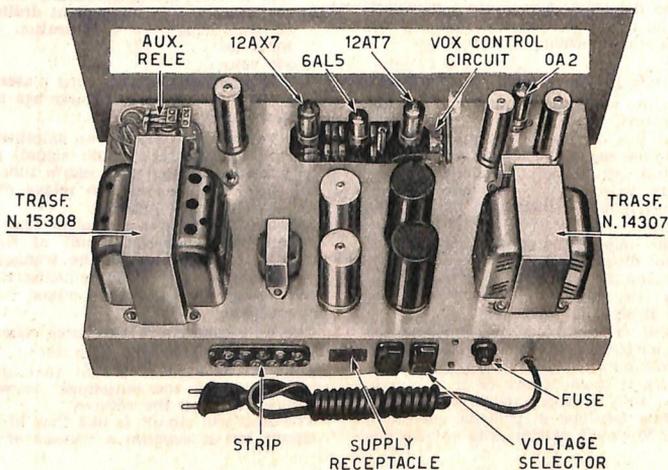
It should be noted that the two controls influence one another when adjusted so one must be retouched up after adjusting the other.

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

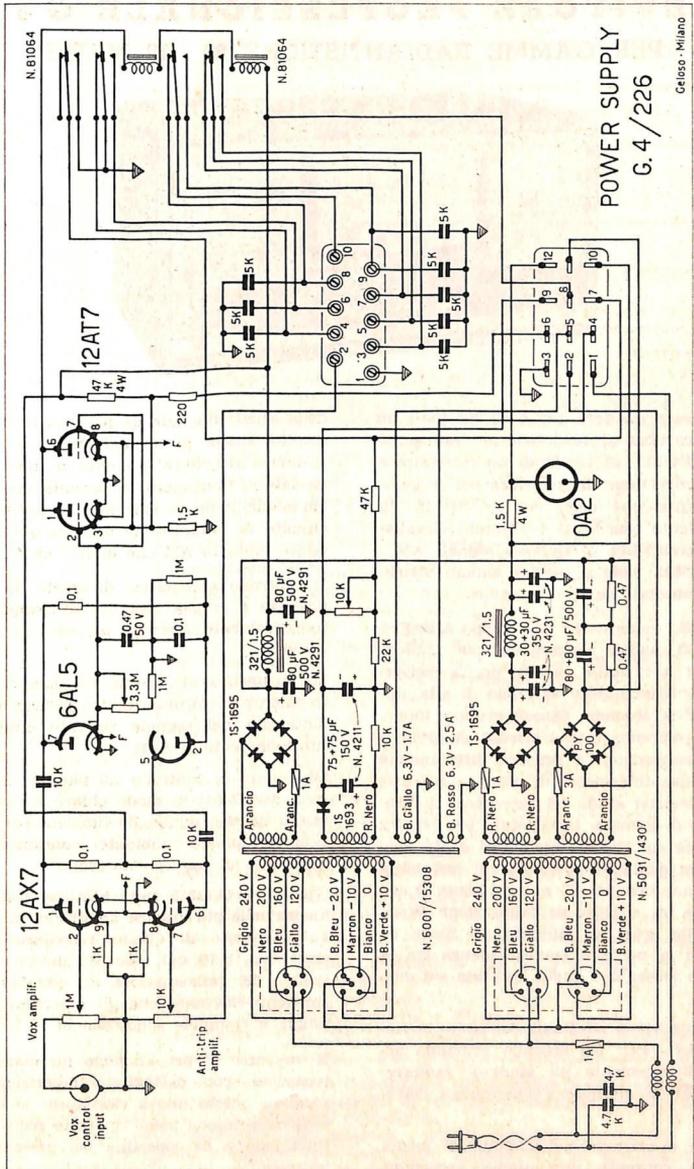
#### Anti-trip sensitivity.

The «Anti-trip sensitivity» potentiometer should be set to the lowest level at which the signal coming from the receiver speaker will still not trip the transmitter and set it in operation.

It will be well to keep the receiver volume down sufficiently to avoid increasing the «Antitrip» control too much because the Vox circuit will not be strong enough to actuate the relay.

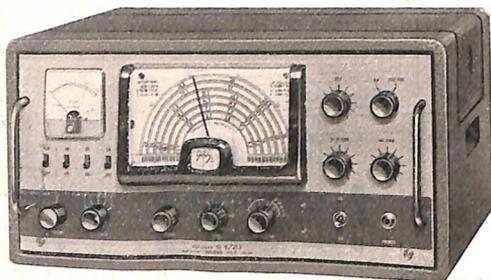


Vista posteriore dell'alimentatore G 4/226.



# RICEVITORE PROFESSIONALE G 4/215

## PER GAMME RADIANTISTICHE 80 ÷ 10 METRI



La Gelo presenterà nei prossimi mesi un nuovo ricevitore professionale per radioamatori, il G 4/215. Si tratta di un ricevitore a doppia conversione di frequenza per le gamme radiantistiche degli 80, 40, 20, 15, 10 metri, avente sensibilità e stabilità elevatissime, e possibilità di ricevere segnali AM - CW ed SSB, cioè di tutti i sistemi attualmente impiegati dai radioamatori.

Nel G 4/215 viene usato un Gruppo Alta Frequenza di nuova concezione, che impiega oscillatori a cristallo per la prima conversione ed un oscillatore variabile di alta stabilità per la seconda. Questo gruppo, monoblocco, comprende tutti i circuiti di prima e seconda conversione e produce direttamente la frequenza intermedia di uscita a 467 kHz per i successivi stadi del ricevitore. Il commutatore di gamma, incorporato nel gruppo, non agisce sui circuiti oscillatori a RF, evitando così qualsiasi possibilità di instabilità nella commutazione. E' naturalmente previsto anche un circuito di calibrazione a cristallo della scala di sintonia, in modo da assicurare la perfetta corrispondenza tra la frequenza ricevuta e quella indicata sul quadrante.

La sintonia viene effettuata variando la frequenza del VFO. Un secondo comando accorda separatamente gli stadi a radiofrequenza per la migliore «centratura» dell'emittente.

Un filtro a cristallo nel circuito di media frequenza consente una ampia variazione

della selettività, tale da permettere un buon ascolto anche di segnali molto interferiti. Il nuovo ricevitore è dotato di due tipi di rivelatore, funzionanti a seconda del tipo di emissione, e di un efficiente ed autoregolato circuito di soppressione dei disturbi, funzionante tanto in AM che in CW ed SSB.

Il controllo automatico di sensibilità è amplificato e la sua costante di tempo è automaticamente adattata al tipo di segnale ricevuto.

Lo strumento di misura «S-meter», tarato in microvolt, fornisce esatte indicazioni dell'intensità del segnale ricevuto, anche nel funzionamento in SSB.

Gli organi di controllo sul pannello frontale sono distribuiti in modo chiaro e razionale; alcuni di essi, scindendo funzioni per il passato solitamente abbinate, consentono una versatilità di impiego notevole.

L'uso del G 4/215 non affatica l'operatore anche nelle più gravose condizioni di lavoro; l'abbinamento di questo ricevitore al trasmettitore SSB qui descritto mette a disposizione del radioamatore un complesso trasmettente-ricevente che gli arrecherà le più ampie e complete soddisfazioni.

E' in corso di preparazione un manuale di istruzioni, con dettagliata descrizione tecnica, su questo nuovo ricevitore; le caratteristiche tecniche sono riportate nella penultima pagina di copertina del presente Bollettino.

## ALTRE PUBBLICAZIONI GELOSO

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

BRANCA	PUBBLICAZIONE E ARGOMENTI TRATTATI
TUTTI GLI APPARECCHI ED ACCESSORI RELATIVI	<b>CATALOGO ILLUSTRATO APPARECCHI</b>
REGISTRATORI MAGNETICI	<p><b>BOLLETTINO TECNICO N. 97</b></p> <p>G 600: registratore a nastro, applicazioni, schema elettrico, tabella tensioni, accessori.</p> <p>G 540: registratore magnetico a transistori a batterie, applicazioni, schema elettrico, tabella tensioni, accessori.</p>
TELEVISIONE	<p><b>BOLLETTINO TECNICO GELOSO N. 87</b> (novembre 1962)</p> <p>GTV 1010 - GTV 1035 - GTV 1044 - GTV 1045: televisori, descrizione, allineamento, messa a punto, schema elettrico, oscillogrammi, tabella tensioni, elenco componenti.</p> <p>GTV 1007 - GTV 1009 - GTV 1014/NO - GTV 1019 - GTV 1020 - GTV 1034 - GTV 1043: schemi elettrici.</p> <p><b>Allineamento e messa a punto dei televisori:</b> GTV 1011 - 1036 - 1046 - 1047 - 1024 - 1037 - 1320 - 1321 - 1310 - 1325.</p>
RADIOAMATORI RICEZIONE E TRASMISSIONE OC	<p><b>BOLLETTINO TECNICO GELOSO N. 85</b> (luglio 1962)</p> <p>G 222-TR: trasmettitore radiantistico.</p> <p>G 4/214: ricevitore professionale; gamme amatori.</p> <p>G 4/218: ricevitore 10 ÷ 580 m.</p> <p>N. 4/102: gruppo pilota VFO, 5 gamme amatori.</p> <p>N. 4/103: gruppo pilota VFO, gamma 144 ÷ 148 MHz.</p> <p>N. 4/104: gruppo pilota VFO, 6 gamme amatori.</p> <p>Gruppi ricevitori OC gamme radioamatori.</p> <p><b>BOLLETTINO TECNICO GELOSO N. 91</b> (inverno 1963 - 1964).</p> <p>Convertitore G 4/161</p> <p>Convertitore G 4/163</p> <p>Alimentatore G 4/159</p> <p>Convertitori G 4/151 e G 4/152</p> <p>Gruppo VFO G 4/103-S</p> <p><b>BOLLETTINO TECNICO GELOSO N. 95</b> (inverno 1964 - 1965)</p> <p>G 4/223: trasmettitore radiantistico.</p> <p>N. 4/105: trasmettitore pilota VFO, per gamme amatori.</p>
CATALOGO PARTI STACCATI	<p><b>BOLLETTINO TECNICO GELOSO N. 89</b> (giugno 1963)</p> <p>Gruppi RF - Condensatori variabili.</p> <p>Trasformatori FI - Impedenze.</p> <p>Trasformatori d'alimentazione e d'uscita.</p> <p>Condensatori elettrolitici - Invertitori - Parti per televisione.</p>

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, riferendosi sempre ai nostri apparecchi e al loro uso, chiunque può rivolgersi all'Ufficio Consulenza Geloso, viale Brenta 29, Milano (808).

# GELOSO

**CENTRO**

**DI ESPOSIZIONE**

**E ASSISTENZA**

**MILANO**

PIAZZA DIAZ, 5  
TELEF. 80.36.39



LA PRONTA INFORMAZIONE E  
L'ASSISTENZA AL CLIENTE  
STANNO ALLA BASE DELLA NO-  
STRA ORGANIZZAZIONE

\*\*\*

CENTRI D'ASSISTENZA IN TUT-  
TO IL TERRITORIO NAZIONALE  
E IN 50 PAESI ESTERI



# RICEVITORE PROFESSIONALE G 4/215

PER GAMME RADIANTISTICHE

SSB

CW

DSB (AM)



## CARATTERISTICHE TECNICHE

- **Gamme coperte:** 80 m ( $3,5 \div 4$  MHz) - 40 m ( $7 \div 7,5$  MHz) - 20 m ( $14 \div 14,5$  MHz) - 15 m ( $21 \div 21,5$  MHz) - 11 m ( $26 \div 28$  MHz) - 10 m ( $28 \div 30$  MHz).
- **Comando di sintonia** con demoltiplica.
- **Comando di accordo** separato stadi RF.
- **Precisione di taratura delle frequenze:**  $\pm 5$  kHz nelle gamme 80, 40, 20 metri;  $\pm 10$  kHz nelle gamme 15, 11, 10 metri.
- **Stabilità di frequenza nel tempo:**  $\pm 0,5$  per 10.000 (50 Hz per MHz).
- **Frequenza Intermedia:** 467 kHz.
- **Reiezione d'immagine:** superiore a 50 dB su tutte le gamme.
- **Reiezione di Frequenza Intermedia:** superiore a 70 dB.
- **Sensibilità:** superiore a 1  $\mu$ V per 1 W di potenza BF.
- **Rapporto segnale/disturbo con 1  $\mu$ V:**  $> 6$  dB .
- **Ricezione di segnali AM - CW - SSB.**
- **Ricezione SSB:** circuito amplificatore e rivelatore con reinserzione della portante.
- **Ricezione CW non modulata:** con oscillatore locale a battimento (BFO) variabile.
- **Limitatore dei disturbi:** « noise limiter » efficace per tutti i tipi di ricezione. Si riporta automaticamente ai diversi livelli di segnale.
- **Indicatore di intensità del segnale:** strumento di misura « S-meter » calibrato da « S1 » a « S9 » (100  $\mu$ V), « S9+20 », « S9+40 » dB.
- **Potenza BF:** 1,2 watt.
- **Entrata d'antenna:** per cavo coassiale  $50 \div 100$   $\Omega$ .
- **Uscita:** 3,2  $\Omega$  e 500  $\Omega$  - presa per cuffia di qualsiasi tipo.
- **Interruttore e presa posteriore** per « stand-by ».
- **Valvole impiegate:** 10, più 1 stabilizzatrice di tensione, 1 diodo zener stabilizzatore di corrente, 10 raddrizzatori al selenio.
- **Cristalli di quarzo:** 6.
- **Alimentazione:** con tensione alternata 110, 125, 160, 220, 240 volt, 50  $\div$  60 Hz.
- **Dimensioni d'ingombro:** cm 52 x 26 x 26.
- **Peso:** kg 13,7.



KM6

KJ6

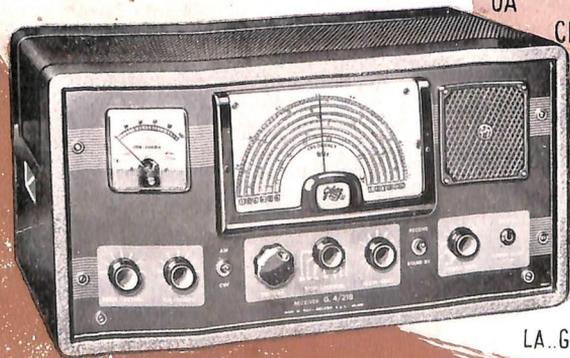
KB6

VR1

VR3

KP6

IN TUTTI I PAESI DEL MONDO I TRASMETTITORI E I RICEVITORI GELOSO PER GAMME RADIANTISTICHE SONO USATI ED APPREZZATI DA DECINE DI MIGLIAIA DI RADIOAMATORI DI OGNI NAZIONALITÀ



LA..G



VP8

LU-Z

LU-Z