

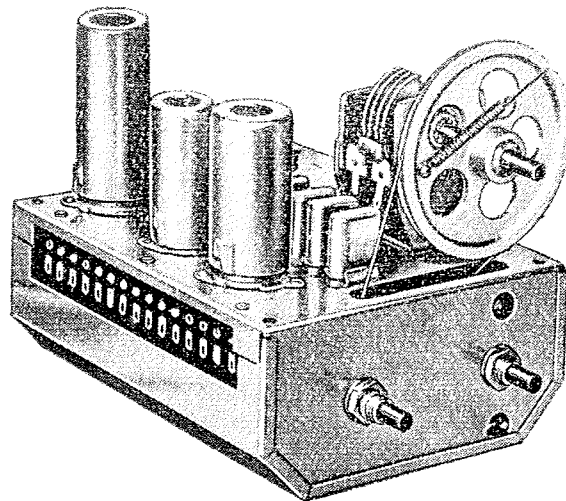
GRUPPO PILOTA «VFO» - N. 4/105

STABILIZZATO A CRISTALLO
PER TRASMETTITORI

6 GAMME
6 BANDS

80 - 40 - 20 - 15
10-A - 10-B

metri mts.



VFO No. 4/105
DRIVING UNIT

CRYSTAL CONTROLLED
FOR TRANSMITTERS

Consente il pilotaggio di una valvola 6146 (oppure 807) sia in AM che in CW, sotto qualsiasi condizione di lavoro, continuo (CCS) o intermittente (ICAS).

Principale caratteristica di questo Gruppo Pilota è l'ottima stabilità di frequenza, tale da permettere una perfetta trasmissione in onda continua (CW).

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

La stabilità è ottenuta producendo il segnale utile finale per battimento, miscelando un opportuno generatore stabilizzato a quarzi con un generatore a frequenza regolabile relativamente bassa, con copertura di 500 kHz sulle gamme di 80, 40, 20 e 15 metri, di 1 MHz sulle gamme dei 10 metri.

La valvola oscillatrice è una 6U8, di cui la sezione pentodo è usata per la generazione delle frequenze regolabili relativamente basse, la sezione triodo per la generazione delle frequenze fisse controllate a quarzo.

L'oscillatore a frequenza regolabile ha il pentodo montato secondo un circuito di tipo «clapp», con ottimo rapporto L/C, tale da conferire la massima stabilità di frequenza, e con condensatori a coefficiente termico opportunamente scelto in modo da garantire la stabilità durante il periodo di riscaldamento, abbreviando così notevolmente il tempo di assestamento termico.

Le interferenze tra l'oscillatore a frequenza regolabile e gli stadi successivi, infine, sono ridotte al minimo facendo oscillare il pentodo tra catodo e griglia-schermo e derivando dalla placca, con accoppiamento aperioidico, il segnale per la valvola successiva.

Designed to drive a 6146 (or 807) type tube, both in AM and CW operation, under any working condition, continuous (CCS) or intermittent (ICAS).

The principal feature of this driving unit is a very high frequency stability, such as to allow a perfect CW transmission.

CIRCUIT DESCRIPTION

The high stability has been achieved by means of a beat-frequency oscillator. This section actually mixes the output signal of a quartz-crystal generator, with the output signal of a relatively low variable frequency generator, covering a 500 Kc range on the 80, 40, 20 and 15 mts. bands, and a 1 MC range on the two 10 mts. bands.

The oscillator tube is of the 6U8 type, of which the pentode section is employed as variable frequency oscillator, whilst the triode section is employed as a crystal-controlled fixed frequency oscillator.

The pentode section of the variable frequency oscillator is connected into a «clapp» type circuit, with an optimum L/C ratio, such as to achieve maximum frequency stability, and using special condensers with a thermal compensation coefficient suited to insure frequency stability during the warm-up period. Thus the thermal stabilization period is shortened.

Interference between the VFO and the following stages has been reduced to a minimum by the feedback circuit between cathode and screen-grid, and by coupling the output signal to the following tube by means of an aperiodic coupling.

Le frequenze per l'oscillatore regolabile sono:

5 ÷ 5,5 MHz su 80, 40, 20 e 15 metri;

5 ÷ 6 MHz su 10 metri.

La sezione triodo della 6U8, utilizzata per la generazione delle frequenze controllate a quarzo, ha i cristalli inseriti tra placca e griglia.

Per le gamme 80, 40, 20 e 15 metri i cristalli oscillano sulla fondamentale e pertanto sono inseriti direttamente. Per le due gamme dei 10 metri, invece, oscillano su una armonica e perciò sono inseriti in unione ad un circuito accordato con una bobina regolabile su 23 e 24 MHz.

Le due frequenze, quella del generatore regolabile e l'altra del generatore a frequenza fissa controllata a quarzo, sono applicate in parallelo alla griglia pilota della 6AH6 che funziona da miscelatrice. Il segnale presente nel circuito di placca di questa valvola è dunque quello ottenuto dal battimento tra le due frequenze suddette. Esso è applicato alla griglia della valvola finale 6CL6 tramite un circuito d'accoppiamento formato da una serie di bobine alternativamente inseribili, ognuna accordata sul centro di ciascuna gamma.

Il tasto per la trasmissione con onda continua (CW) è inseribile tra il catodo della 6AH6 e la massa. Questa soluzione facilita il lavoro poichè, essendo tutte le frequenze degli oscillatori fuori delle gamme di trasmissione, gli oscillatori stessi possono essere lasciati in funzione anche durante la ricezione, non disturbando il ricevitore.

La valvola 6CL6 fornisce una potenza RF perfettamente sufficiente al pilotaggio di una valvola 6146 od altra equivalente (807, ecc.). Per garantire la sua perfetta stabilità in ogni

The VFO frequencies are as follows:

5 to 5,5 MC on 80, 40, 20 and 15 mts. bands;

5 to 6 MC on two 10 mts. bands.

The triode section of the 6U8, used as crystal controlled oscillator, features crystal connection between cathode and plate.

In the 80, 40, 20 and 15 mts. bands, all crystals oscillate on the fundamental frequency, and are therefore directly connected. In the two 10 mts bands, instead, they oscillate on one harmonic, and are therefore connected with resonant circuits tuned on 23 and 24 MC frequencies, made up of variable inductance coils.

The two frequencies, supplied by both variable frequency and crystal controlled fixed frequency generators, are parallel coupled to the control grid of the 6AH6, used as mixer stage. The plate circuit signal of this tube is thus the beat frequency of these two signals. The beat frequency signal is coupled to the control grid of the final tube 6CL6 through a coupling network made of a series of coils which can be switched into the circuit alternatively. Each coil is tuned to the centre frequency of each band.

The CW manipulation key can be connected between the 6AH6 cathode and ground. This type of connection simplifies the use of the unit. In fact, since all oscillator frequencies are outside the transmission ranges, the oscillators can be operate even while in operation because they do not disturb the reception.

The 6CL6 tube delivers an RF power more than sufficient to drive a 6146 tube or other equivalent type (807, etc.). In order to insure its perfect stability in any case, the

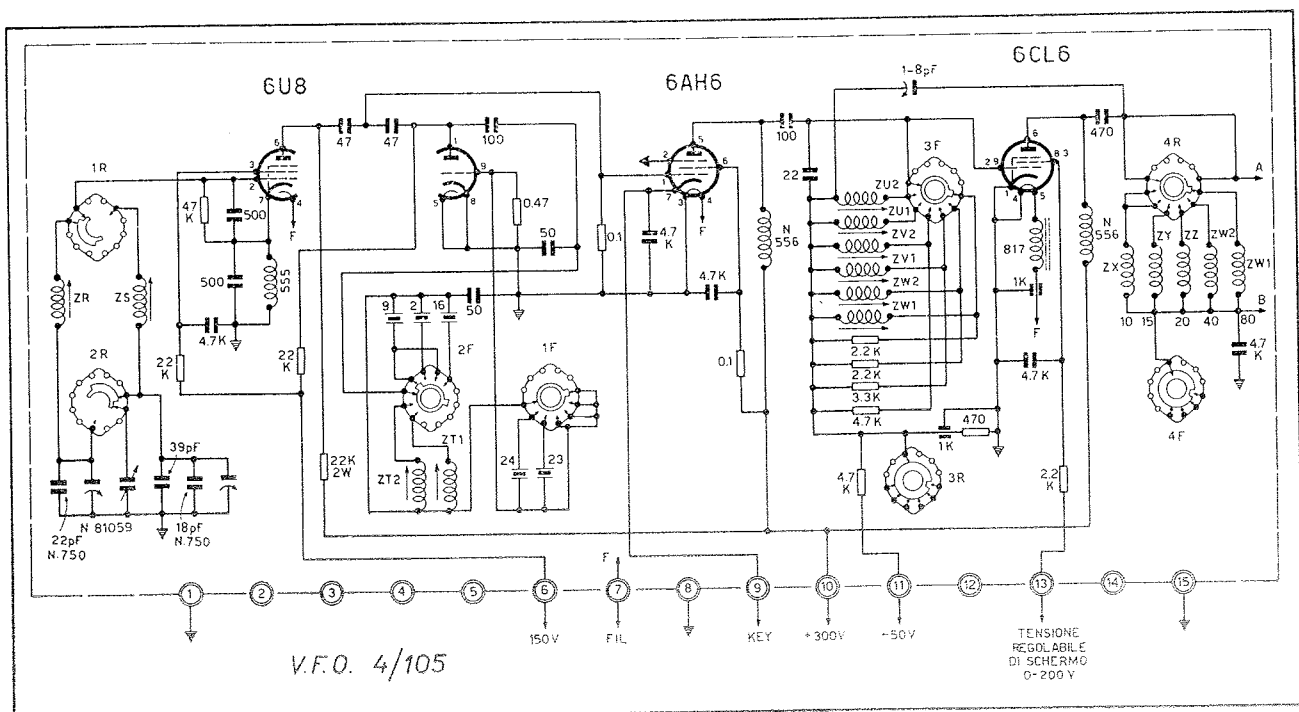


Fig. 1 - Schema elettrico del G 4/105.
Electrical diagram.

caso, la 6CL6 è debitamente neutralizzata con una capacità regolabile di $1 \div 8$ pF.

DATI TECNICI

Gamme m 80, 40, 20, 15 e 10
la gamma dei 10 metri è suddivisa in due bande separate.

Copertura . . . 3,5 \div 4 MHz; 7 \div 7,5 MHz;
14 \div 14,5 MHz; 21 \div 21,5 MHz; 28 \div 29 MHz;
29 \div 30 MHz.

Potenza RF: sufficiente per il pilotaggio di una valvola 6146 oppure 807 in AM o CW sotto lavoro continuo (CCS) od intermittente (ICAS).

Alimentazione: tensioni e correnti richieste:
tensione anodica massima: + 300 V, 45 mA
tensione di griglia schermo della finale 6CL6: regolabile 0 \div 200 V CC
tensione anodica oscillatori: stabilizzata: +150 V, 10 mA
negativo di griglia: - 50 V, 1 mA
filamenti: 6,3 V (CC o CA), 1,55 A

Valvole impiegate: 6U8 - 6AH6 - 6CL6.

Scala di sintonia: Cat. N. 1657.

Quarzi impiegati: freq. 2 MHz: Cat. N. 80906
- freq. 9 MHz: Cat. N. 80907 - freq. 16 MHz:
Cat. N. 80909 - freq. 23 MHz: Cat. N. 81001
- freq. 24 MHz: Cat. N. 81002.

Comandi: Sintonia - Cambio di gamma - Da montare a parte: potenziometro per la regolazione del livello d'uscita (regolazione della tensione di griglia schermo della finale 6CL6).

Dimensioni d'ingombro: (con le valvole): cm 12,5 \times 14 \times 12,5.

Peso netto circa: kg 0,720.

Collegamenti esterni

I collegamenti esterni riguardanti l'alimentazione dovranno essere fatti secondo il circuito fig. 2, qui pubblicato. Oltre a questi occorre effettuare il collegamento col circuito di griglia della 6146 (od 807) nel modo indicato dallo schema fig. 3. Questo collegamento deve essere il più corto possibile e non schermato. La resistenza di 12.000 ohm serve per l'autopolarizzazione della

6CL6 tube is neutralized by means of a 1 - 8 $\mu\mu\text{F}$ capacity trimmer.

TECHNICAL DATA

Ranges 80, 40, 20, 15 and 10 mts.
(the 10 mts. band is divided into two separate bands: 10-A, 10-B).

Coverage 3,5 - 4 MC; 7 - 7,5 MC;
14 - 14,5 MC; 21 - ; 21,5 MC; 28 - 29 MC;
29 - 30 MC.

RF output power: sufficient to drive an 6146 or 807 tube, both in AM and CW, in continuous (CCS) or intermittent (ICAS) operation.

Power supply: voltage and current required:
Maximum plate voltage: + 300 V, 45 mA.
Screen grid voltage of output stage 6CL6: variable from 0 to + 200 V DC.
Oscillators plate voltage (stabilized): + 150 V, 10 mA.
Negative bias voltage: - 50 V, 1 mA.
Filaments: 6,3 V (DC or AC), 1,55 Amp.

Tube complement: 6U8 - 6AH6 - 6CL6.

Tuning dial: Cat. No. 1657.

Quartz Xtals: 2 MC, Cat. No. 80906 - 9 MC, Cat. No. 80907 - 16 MC, Cat. No. 80909 - 23 MC, Cat. No. 81001 - 24 MC, Cat. No. 81002.

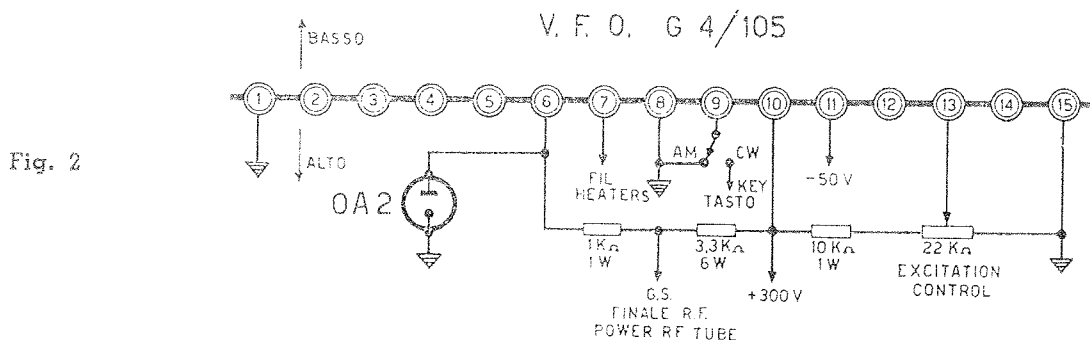
Controls: Tuning - Frequency Range - To be mounted separately: Output level potentiometer (for final tube 6CL6 screen grid voltage regulation).

Size: (tubes included): cm 12,5 \times 14 \times 12,5.

Net weight: 0,720 kgs.

External connections

The power supply external connections should be as shown on Fig. 2 below. Besides that, connection to grid circuit of 6146 (or 807) tube should be made as shown in the circuit diagram of Fig. 3. This connection must be as short as possible, and made of bare wire (not shielded). The 12.000 ohm resistor is for 6146 tube self-biasing. The 0 - 25 $\mu\mu\text{F}$ variable condenser (Cat.



Collegamenti alle pagliette terminali del VFO N. 4/105 e circuiti complementari esterni. La serie delle pagliette è vista dal lato sinistro del VFO (lato valvole) con l'apparecchio capovolto (valvole in basso). Connections to VFO terminals (upset view).

valvola 6146. Il condensatore variabile $0 \div 25$ pF (Cat. N. 8475) serve per il perfetto accordo del circuito di griglia sulla frequenza di lavoro. La bobina antiparassitaria N. 17.640 serve per eliminare eventuali autooscillazioni parassite.

TARATURA

Il Gruppo VFO N. 4/105 viene fornito già tarato e all'atto della utilizzazione richiede in genere solamente piccoli ritocchi per la messa a punto finale. In ogni caso descriviamo qui di seguito l'operazione completa di taratura.

Per effettuare la taratura è necessario che il Gruppo VFO sia regolarmente montato nella sua sede definitiva e sia regolarmente collegato alla valvola finale a RF (6146 o 807); è pure necessario che la scala di sintonia ad esso vincolata sia regolarmente montata e l'indice di essa indichi esattamente lo zero della graduazione centesimale quando il condensatore variabile del Gruppo VFO è completamente chiuso (massima capacità). In tali condizioni, a condensatore completamente aperto (minima capacità) l'indice deve indicare qualche grado oltre i 100.

Per la taratura occorrono: un misuratore di frequenza (frequenzimetro), un voltmetro a valvola e due cacciaviti, uno con la lama d'acciaio per i trimmer capacitivi, uno di materiale isolante per i nuclei delle bobine.

Il misuratore di frequenza può essere a contattore o a battimento, controllato a cristallo. Il voltmetro a valvola deve essere adatto per misure a radiofrequenza; deve avere una bassa capacità d'entrata e alta impedenza.

La tensione alternata della rete d'alimentazione deve essere controllata e possibilmente stabilizzata.

Taratura dell'oscillatore variabile (sezione pentodo della 6U8)

Effettuare le seguenti operazioni::

- 1) togliere tutti i quarzi e portare a zero

No. 8475) is provided to achieve perfect tuning of grid circuit, on the working frequency. The parasitic suppressor choke No. 17.640 eliminates all parasitic oscillations that may arise.

CALIBRATION

To perform a perfect calibration, the VFO section must be regularly installed in its working position, and must be connected to the RF final tube (6146 or 807); the tuning dial of the VFO must also be appropriately mounted, and its pointer should read « zero » of centesimal scale, when the VFO section variable condenser armatures are completely meshed (maximum capacitance). In these conditions, with the condenser completely open (minimum capacitance), the pointer should read some divisions past « 100 » reading.

The following is the equipment required for calibration: a frequency meter, a vacuum tube volt-meter, and two screwdrivers, of which one with steel blade, for capacitive trimmers adjustment, and one with insulating material blade, for coil slug setting.

The frequency meter can be of the counter or the beat frequency type, crystal controlled. The VTVM should allow high frequency measurements, with low input capacitance and high input impedance.

The mains AC voltage supply should be regulated, and possibly stabilized.

Calibration of variable frequency oscillator (pentode section of 6U8)

Proceed as follows:

- 1) Remove all crystals, and set to « zero » (by means of the « EXCITATION CONTROL » potentiometer) the screen grid voltage of the 6CL6.
- 2) Connect the frequency meter between cathode and ground of pentode section of the 6U8 tube.

FUNZIONE DEI DIVERSI CIRCUITI DEL VFO N. 4/105 E FREQUENZE UTILI IN ESSI PRODOTTE SEVERAL CIRCUITS FUNCTION OF No. 4/105 VFO AND USEFUL FREQUENCIES GENERATED

Gamma m	Oscillatore clapp a frequenza regolabile MHz	Oscillatore a cristallo (frequenza fissa) MHz	Placca valvola miscelatrice 6AH6 MHz	Placca valvola pilota 6CL6 MHz	Placca valvola finale 6146 MHz
80	5 ÷ 5,5	9	4 ÷ 3,5	4 ÷ 3,5	4 ÷ 3,5
40	5 ÷ 5,5	2	7 ÷ 7,5	7 ÷ 7,5	7 ÷ 7,5
20	5 ÷ 5,5	9	14 ÷ 14,5	14 ÷ 14,5	14 ÷ 14,5
15	5 ÷ 5,5	16	21 ÷ 21,5	21 ÷ 21,5	21 ÷ 21,5
10-A	5 ÷ 6	23	28 ÷ 29	28 ÷ 29	28 ÷ 29
10-B	5 ÷ 6	24	29 ÷ 30	29 ÷ 30	29 ÷ 30
Band mts	VFO oscillator MC	VFO oscillator MC	6AH6 plate MC	6CL6 plate MC	6146 plate MC

(mediante il potenziometro «EXCITATION CONTROL») la tensione di griglia schermo della 6CL6;

- 2) collegare il frequenzimetro tra la massa e il catodo della sezione pentodo della 6U8;
- 3) portare il commutatore di gamma del VFO sulla gamma 80 metri e l'indice della scala di sintonia su 4 MHz; regolare poi la bobina del VFO in circuito fino ad ottenere battimento zero con i 5 MHz del frequenzimetro; portare l'indice della scala del VFO su 3,5 MHz e regolare il trimmer capacitivo in circuito fino ad ottenere battimento zero col segnale 5,5 MHz del frequenzimetro;
- 4) portare il commutatore di gamma del VFO su i 10 metri (28 - 29 MHz); regolare la bobina relativa a tale gamma mantenendo l'indice della scala del VFO su 28 MHz, fino ad ottenere battimento zero col segnale di 5 MHz del frequenzimetro; regolare poi il relativo trimmer mantenendo l'indice della scala su 29 MHz fino ad ottenere battimento zero col segnale di 6 MHz del frequenzimetro.

- 3) Set range-switch of the VFO on 80 mts. band, and tuning dial pointer on 4 MC. Then adjust the VFO coil in the circuit, until a zero beat frequency with the 5 MC frequency signal of the frequency meter is obtained.
- 4) Set range switch of the VFO on 10 mts. band (28 - 29 MC); adjust the coil of this range, keeping the VFO tuning dial pointer on 28 MC, until «zero» beat frequency with the 5 MC signal of the frequency meter is obtained. Then adjust the trimmer, keeping the tuning dial pointer on 29 MC, until «zero» beat frequency with the 6 MC signal of the frequency meter is obtained.

Quartz crystal oscillators and mixer calibration

- 5) Close to ground the key circuit, and replace the quartz crystals.
- 6) Connect VTVM between 6AH6 plate and ground; connect a low value capacitor if required.
- 7) Set VFO tuning dial pointer to half scale.
- 8) Switch through all ranges, and for each range adjust the corresponding 6AH6

PUNTI D'ALLINEAMENTO DELL'OSCILLATORE REGOLABILE

(Sezione pentodo della 6U8)

Gamma m	Indice scala VFO MHz	Frequenzi- metro MHz	Bobina da regolare (1)	Trimmer da regolare (1)
80	4	5	ZR	—
80	3,5	5,5	—	C1
10-A	28	5	ZS	—
10-B	29	6	—	C2
Band mts	Dial index VFO MC	Frequency meter MC	To regulate coil (1)	To regulate Trimmer (1)

(1) Fino ad ottenere battimento zero.

(1) Until zero beat.

VARIABLE OSCILLATOR CALIBRATION FREQUENCIES (6U8 pentode section)

Taratura del miscelatore e dei circuiti relativi ai cristalli

- 5) Chiudere a massa il circuito del tasto e rimettere i quarzi al loro posto;
- 6) collegare tra la massa e la griglia della 6CL6 il voltmetro a valvola; eventualmente collegare in serie una piccola capacità;
- 7) portare l'indice di sintonia del VFO a metà scala;
- 8) commutare successivamente le varie gamme e per ognuna regolare la corrispondente bobina di placca della 6AH6 fino ad ottenere nel voltmetro la massima lettura;
- 9) sulle due gamme dei 10 metri regolare anche le bobine unite al quarzo in circuito, sempre fino ad ottenere la massima lettura nel voltmetro.

plate coil until maximum voltmeter reading is obtained.

- 9) In the two 10 mts. bands, also adjust the coils connected to crystals in the circuit, until maximum voltmeter reading is obtained.

Driving stage calibration

- 10) Check that coupling circuit between driving stage and final RF tube (6146 or 807) is completed and ultimate; switch «on» RF final tube filament, without applying screen grid and plate supply voltage.
- 11) Increase 6CL6 driving stage screen grid voltage to 50 volts (by turning the «EXCITATION CONTROL» potentiometer); connect the VTVM to the grid of the 6146 tube, and set RF final tube

Gamma m	Indice scala	Frequenzi- metro MHz	Bobina di plac- ca dello stadio miscelatore da regolare (1)	Bobina dei cri- stalli da rego- lare (1)
80	50/100	3,7630	ZW1	—
40	50/100	7,2385	ZW2	—
20	50/100	14,2385	ZV1	—
15	50/100	21,2385	ZV2	—
10-A	50/100	28,4400	ZU1	ZT2
10-B	50/100	29,4400	ZU2	ZT1
Band mts.	Dial index	Frequency meter MC	Plate coil of mixer stage (1)	Xtals coil (1)

PUNTI D'ALLINEAMENTO DEL
MISCELATORE - SEPARATORE
(6AH6) E DEI CIRCUITI ACCOP-
PIATI AI CRISTALLI.

MIXER-BUFFER STAGE (6AH6)
AND CRYSTAL CIRCUITS CA-
LIBRATION FREQUENCIES

(1) Fino ad ottenere battimento zero.

(1) Until zero beat.

Taratura dello stadio pilota

- 10) Fare attenzione a che il circuito d'accoppiamento tra stadio pilota e valvola finale RF (6146 o 807) sia completo e definitivo; accendere il filamento della valvola finale RF senza dare la tensione di griglia-schermo e di placca;
- 11) aumentare la tensione di griglia-schermo della pilota 6CL6 a 50 volt (ruotando opportunamente il potenziometro «EXCITATION CONTROL»); collegare il voltmetro a valvola alla griglia della 6146 e regolare a metà corsa il condensatore «TUNE» di accordo del circuito di griglia della valvola finale RF;
- 12) regolare su ciascuna metà gamma (commutando la gamma, mantenendo l'indice della scala di sintonia a metà graduazione centesimale) ogni bobina di placca della pilota 6CL6 e ritoccare, se necessario, quella corrispondente della miscelatrice 6AH6, fino ad ottenere il massimo di lettura nel voltmetro a valvola.
Per la prima e la seconda gamma dei 10 metri effettuare la taratura su 29 MHz;
- 13) togliere dal portavalvola la 6U8 e por-

grid circuit «TUNE» condenser to half rotation.

- 12) On each half range (by appropriately switching the range, and keeping the tuning dial pointer at centre of scale), adjust each plate coil of the 6CL6 driving stage; and re-adjust the 6AH6 mixer stage corresponding coil, until maximum voltmeter reading is obtained, if required. For the first and second 10 mts. bands, calibrate on 29 MC.
- 13) Remove from socket the 6U8 tube, and set 6CL6 tube screen grid voltage to maximum value.
- 14) Set range switch on 40 mts, and adjust the neutralizing trimmer until «zero» value of RF final tube grid current is obtained; also check that the final tube grid current is «zero» in other ranges.
- 15) Replace the 6U8 tube in its socket, and check that RF final tube grid current intensity is always higher than 5 mA. This is necessary for full driving. This check can be performed by connecting the indicating meter as in the G 4/223 transmitter, or by series connecting a mA meter to the RF output tube grid resistor.

Gamma m	Indice scala VFO	Frequenzi- metro MHz	Bobina di placca pilota 6CL6 (1)
80	50/100	3,7630	ZW1
40	50/100	7,2385	ZW2
20	50/100	14,2385	ZZ
15	50/100	21,2385	ZY
10-A	50/100	28,4400	ZX
10-B	50/100	29,4400	
Band mts.	VFO dial index	Frequency meter MC	6CL6 coil plate (1)

PUNTI D'ALLINEAMENTO DELLO STADIO
PILOTA 6CL6

DRIVING STAGE 6CL6 (Plate)
CALIBRATED FREQUENCIES

(1) Fino ad ottenere battimento zero.

(1) Until zero beat.

tare al massimo la tensione di griglia schermo della 6CL6;

14) spostare il commutatore su i 40 metri e regolare il trimmer di neutralizzazione fino ad ottenere lo zero della corrente di griglia della finale a RF; controllare in tali condizioni che anche nelle altre gamme la corrente di griglia della finale sia sempre zero;

15) rimettere nel suo portavalvola la 6U8 oscillatrice e verificare che la corrente di griglia della valvola finale a RF per ogni gamma superi sempre i 5 mA, condizione necessaria per avere il pieno pilotaggio; questo controllo può essere fatto mediante lo strumento indicatore collegato come nel trasmettitore G4/223, oppure collegando un milliamperometro in serie alla resistenza di griglia della valvola finale a RF.

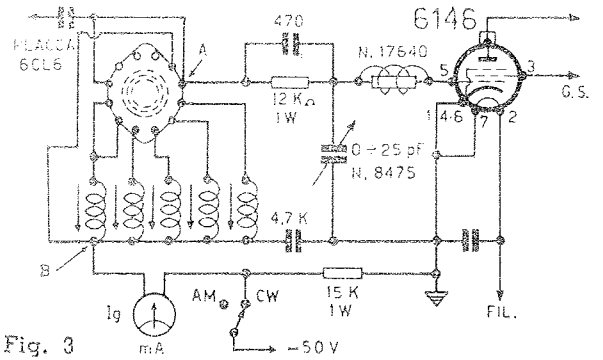


Fig. 3

Collegamento tra il circuito di uscita della 6CL6 pilota, il circuito di griglia della finale RF 6146 (o 807), il circuito di polarizzazione negativa di griglia della finale RF per il funzionamento in CW. Per il funzionamento in AM tale polarizzazione negativa deve essere esclusa, bastando la sola autopolarizzazione ottenuta per d.d.p. nelle resistenze di 12 K Ω e di 15 K Ω indicate nello schema. Il milliamperometro inserito come indica

lo schema ha la funzione di misurare la corrente di griglia della valvola finale a RF, e serve per la messa a punto operativa dello stadio finale stesso. Nel trasmettitore deve essere facoltativamente inseribile mediante commutatore. Vedasi per tutti questi particolari il circuito del TX G 4/223.

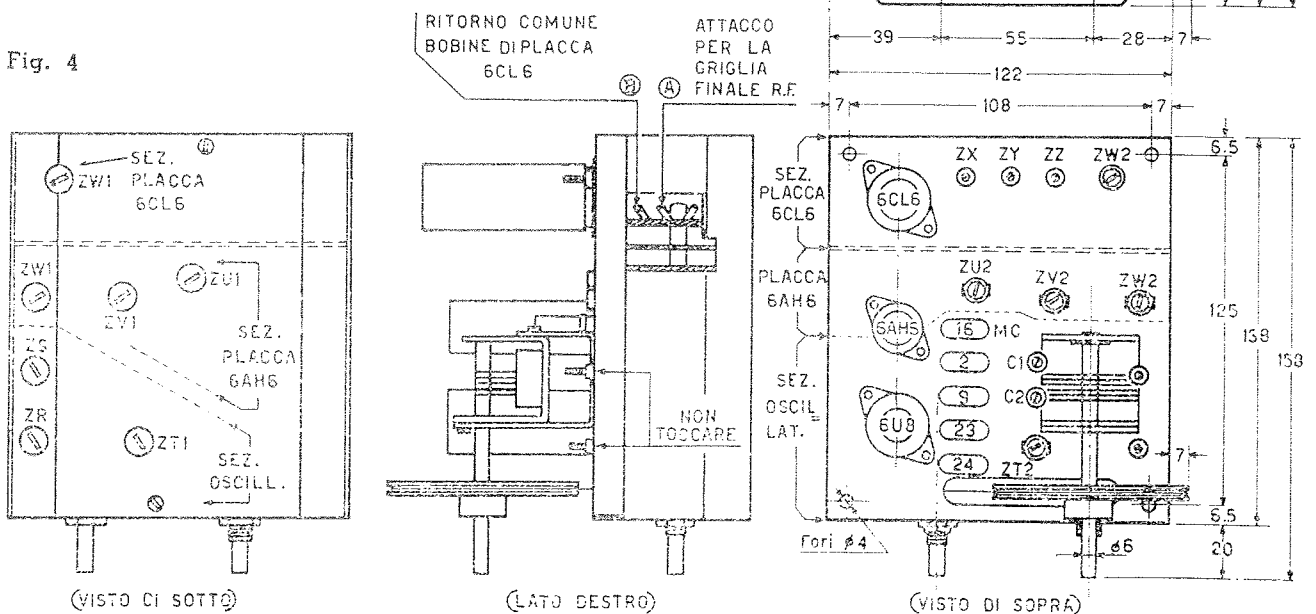
Connections between 6CL6 output circuit and RF 6146 grid.

VFO N. 4/105 - Dimensioni d'ingombro. Posizione dei fori di fissaggio. Posizione della paglietta terminale (A) del commutatore d'uscita della 6CL6 alla quale deve essere collegato il circuito di griglia della valvola finale RF 6146 (o 807). Posizione della paglietta terminale (B) dello stesso commutatore alla quale deve essere collegato il circuito portante la tensione negativa di griglia per il funzionamento in CW. Posizione delle viti di regolazione per la taratura.

Le due viti vicine al condensatore variabile, visibili a destra sopra il telaio e indicate « non toccare », non devono essere toccate (sono bloccate).

La vite del microcondensatore variabile per la neutralizzazione della 6CL6 è interno ed è reperibile solo togliendo il fondo schermante del VFO

Fig. 4



No. 4/105 VFO - Size dimensions. Coil cores and trimmer positions.