



PRODEJNÍ SORTIMENT

Měřiče napětí a proudů
Měřice elektrických obvodů
a součástí
Měřice kmitočtů a počítače
Oscilografy
Měřiče fyzikálních veličin
Generátory
Napájecí zdroje

100

4096 X



NAVOD K OBSLUZE

TELEVIZNÍ GENERÁTOR - TESLA BM 261 (262)
TELEVISION SIGNAL GENERATOR-TESLA BM 261 (262)

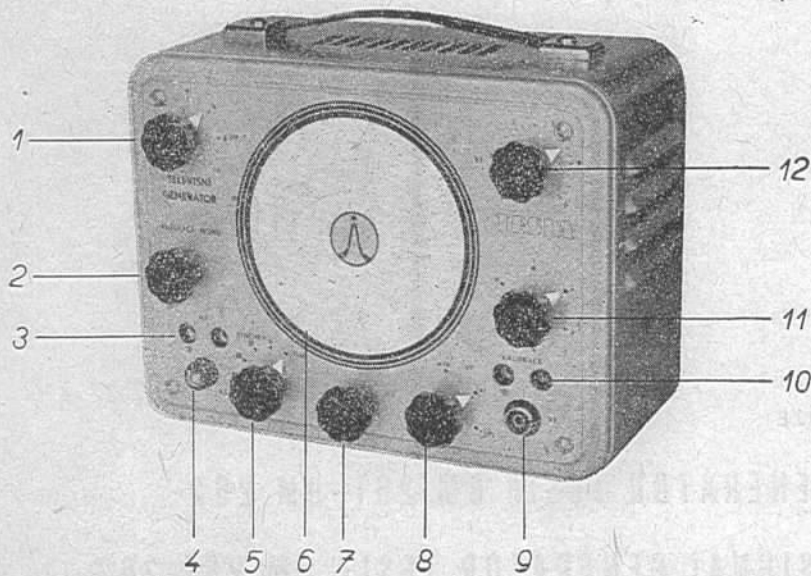


NAVOD K OBSLUZE

TELEVIZNÍ GENERÁTOR TESLA BM 261-BM 262

TELEVISION SIGNAL GENERATOR TESLA BM 261-262

INSTRUCTIONS FOR USE



- 1 – plynulé řízení nf napětí + síťový vypínač
– continuous control of the A. F. voltage plus mains switch
- 2 – plynulé řízení počtu pruhů
– continuous control of the number of bars
- 3 – výstupní zdířky nf signálu
– output jacks of the A. F. signal
- 4 – indikace připojení sítě
– pilot lamp
- 5 – funkční přepínač
– performance selector switch
- 6 – kmitočtová stupnice
– frequency scale
- 7 – nastavení kmitočtu
– frequency setting
- 8 – stupňový dělič výstupního vf napětí
– divider of the R. F. output voltage
- 9 – výstupní vf konektor
– R. F. output connector
- 10 – zdířky pro indikátor záněhů při kalibraci
– sockets for the indicator of beats, used for calibration
- 11 – přepínač kmitočtových rozsahů
– frequency range switch
- 12 – plynulé řízení výstupního vf napětí
– continuous control of the R.F. output voltage

Obr. 1
Fig. 1

2

POUŽITÍ

Televizní generátor Tesla BM 261 (BM 262) je dílenský přístroj v miniaturním provedení a je určen především pro televizní opravářskou službu. Jeho elektrické vlastnosti, přenosné provedení, rozměry a váha umožňují vyšetřovat závady televizoru přímo u zákazníka. Může být použit k celkové kontrole funkce televizoru na všech kanálech, ke kontrole a nastavení vysokofrekvenčního a mezifrekvenčního zesilovače, odlaďovačů, obvodů mezifrekvence zvuku při mezinosném systému, dále ke kontrole diskriminátoru, obrazového zesilovače, řádkového i obrazového vychylování a zvukové nízkofrekvenční části televizoru. Rovněž je možno přibližně určit citlivost přijímače. Plynulý kmitočtový rozsah a amplitudová modulace umožňuje i použití jako dílenského oscilátoru pro přijímače.

PŘEDNOSTI

Plynulé vf pásmo s modulací i bez modulace, velmi stabilní vf oscilátor, přesná a přehledná stupnice s možností kalibrace krystalovým oscilátorem, vyrovnané výstupní napětí, plynulý a dekadický dělič, prakticky nezjistitelné vyzářování, modulace obdélníky a sinusovkou, zvláštní výstup modulačních signálů pro vnější použití, miniaturní přenosné provedení, malý příkon.

FUNKČNÍ POPIS

Nosný kmitočť z vysokofrekvenčního oscilátoru je v modulačním stupni modulován signálem z generátoru modulačních signálů a přiveden přes plynulý a stupňový dělič na výstup.

APPLICATION

The Tesla BM 261 (BM 262) television generator is a miniature workshop instrument intended, above all, for television servicing. Its electrical properties, portability, small size and low weight enable the defects of a television set to be examined on a customer's premises. It can be used for the overall investigation of the operation of a TV set on all channels, for checking and adjusting radio-frequency and intermediate-frequency amplifiers, suppressors and the sound I. F. circuits of intercarrier systems, and finally for examining the discriminator, video amplifier, line and frame sweep and A. F. sound stage of TV receivers. The instrument also enables the sensitivity of a receiver to be approximately determined. Continuously variable frequency range together with amplitude modulation make the instrument suitable for use also as a workshop oscillator for the testing of radio receivers.

ADVANTAGES

A continuous R. F. band with and without modulation, an extremely stable R. F. oscillator, an accurate and conveniently readable scale, offering the possibility of calibration by means of a crystal-controlled oscillator, equalized output voltage, a continuous and decade divider, practically no spurious radiation, modulation by rectangular and sinusoidal waveforms, separated output of modulation signals for external use, miniaturized portable design and low power consumption.

FUNCTIONAL DESCRIPTION

The carrier frequency produced by the R. F. oscillator, enters the modulation stage, where it is modulated with the signal delivered by the generator of modulating waveforms and is then connected to the output over the continuous and step dividers. The radio-frequency oscillator tube E1 is continu-

Vysokofrekvenční oscilátor E1 je plynule laditelný a obsahuje v šesti rozsazích kmitočtu všech televizních pásem a mezifrekvencí. Vř napětí je na jednotlivých rozsazích vyrovnáno pomocí sériových a paralelních odporů, zapojených v oscilačních obvodech. Paralelní odpory upravují tvar napětí v průběhu ladění, sériové odpory celkovou úroveň napětí. Aby se vyloučilo rušivé vyzařování, je oscilátor s modulátorem umístěn v uzavřeném krytu. Přívody žhavicího, anodového a modulačního napětí procházejí LC filtry, které zamezí vyzařování vř napětí po těchto přívodech. Filtry jsou zařazeny i do přívodů síťového napětí, aby vř signál nepronikal do sítě.

Modulace je provedena v dvojité triodě E2, jejíž jeden systém je zapojen ve funkci oddělovacího stupně katodově vázaného s modulačním stupněm, který je tvořen druhým systémem. Modulační napětí přivedené na mřížku modulačního systému elektronky E2 je buď sinusové o kmitočtu 1 kHz, nebo obdélníkové přibližně se střídou 1:1. Při modulaci obdélníky o kmitočtu 300–600 Hz se vytvářejí na obrazovce vodorovné pruhy, při 75–175 kHz svislé pruhy. Pro různé funkce se mění předpětí modulační mřížky elektronky E2. Při vř nedomulovaném signálu pracuje trioda s malým předpětím v lineárnější části mřížkové charakteristiky, při modulacích se předpětí zvyšuje, takže modulační trioda pracuje v kvadratické části charakteristiky. Předpětí jsou volena tak, aby špičkové hodnoty nedomulovaného a modulovaného signálu byly přibližně stejné.

Výstupní dělič je odporový, plynulý a stupňový. Plynulý je vytvořen upraveným vrstevným potenciometrem R12—250 Ω. Dělicí poměr je lepší než 1:10 i pro nejvyšší kmitočty. Stupňový dělič má tři polohy: 10⁻¹, 1, 10 a tvoří jej hmotové od-

ously tunable and covers in six ranges the frequencies of all television bands intermediate frequency bands. In all ranges the R. F. voltage is equalized by means of series and parallel resistors connected to the respective tuned circuits. The parallel resistors shape the voltage waveform in the course of tuning, whilst the series resistors influence the overall voltage level.

The oscillator and the modulator are housed in a totally enclosed cover, which eliminates spurious radiation. The filament, anode, and modulating voltages pass through LC filters, preventing the R. F. voltage from being radiated by the conductors. Filters are also inserted into the leads of the mains voltage, in order to avoid the penetration of the R. F. signal into the mains.

The twin triode E2 serves as a modulator. One section of this tube operates as a buffer stage, the cathode of which is coupled to the other section of the tube E2, constituting the modulating stage proper. The modulating voltage, which is applied to the grid of the modulating section of the tube E2, is either sinusoidal, having a frequency of 1 kc/s, or rectangular with an approximate duty cycle of 1:1. When the output voltage is modulated with rectangles of a frequency between 300 and 600 c/s, horizontal bars are displayed on the screen of the cathode-ray tube, whilst vertical bars appear when the modulation frequency is within 75 to 175 kc/s. The modulating grid bias of the tube E2 is varied according to the required functions of the circuit. In the case of an unmodulated R. F. signal, the triode possessing a low bias operates in the linear portion of the grid characteristic. With impressed modulation, the bias is increased, so that the operating point of the modulation triode is transposed to the square-law portion of the characteristic. Bias voltage are adjusted so that the peak values of the produced unmodulated and modulated signals are approximately equal.

A resistance output divider enables continuous and step control. The continuous divider R12 consists of an adapted

4

pory s přepínačem; aretovaným přes polohu. Výstupní odpor děliče je 70 Ω.

Generátory obdélníkových napětí, vytvářejících vodorovné a svislé pruhy, jsou symetrické multivibrátory s měnitelným kmitočtem. Oba multivibrátory jsou sdruženy v jedné elektronce E3 a kmitočty se mění přepínáním vazebních prvků. Jeden systém této elektronky je použit i pro další dvě funkce, a to pro krystalový oscilátor 6,5 MHz (5,5 MHz) pro kontrolu mezifrekvence a pro kalibraci stupnice vř oscilátoru a tónový generátor 1 kHz pro kontrolu tónové části televizoru. Přepínání jednotlivých funkcí se provádí přepínačem, jenž přepíná mřížkové a anodové obvody elektronky. V poloze 6,5 MHz (5,5 MHz) pracuje elektronka jako krystalový oscilátor 6,5 MHz (5,5 MHz). Rezonanční obvod L4, C28 v anodovém obvodu je naladěna na 6,5 MHz (5,5 MHz). Obvod L3, C17, C11 v přívodu k modulátoru je nastaven tak, že zvyšuje napětí kmitočtu 6,5 MHz (5,5 MHz) přiváděné na mřížku, ale současně působí jako filtr proti pronikání vř napětí z krytu. Použijeme-li tohoto oscilátoru pro kalibraci stupnice vř oscilátoru, pracuje elektronka E2 jako směšovač a na odporu R46 v anodovém přívodu vznikají zázněje, které jsou přes kapacitu C45 přivedeny na zdířky „KALIBRACE“. V poloze 1 kHz je k elektronce připojen oscilační obvod LC a vyrobený kmitočty 1 kHz amplitudově moduluje nosný kmitočty při hloubce modulace asi 30 %.

V dalších dvou polohách přepínače pracují oba systémy dvojité triody E3 jako symetrický multivibrátor, změnu kmitočtu ze svislých pruhů na vodorovné lze provést přepnutím vazebních kapacit. Plynulé řízení počtu pruhů je umožněno

carbon potentiometer of 250 ohms. The dividing ratio is better than 1:10 even for the highest frequencies. The step divider has three positions: 10⁻¹, 1, 10. It consists of carbon layer resistor and an approximately adapted selector switch. The output resistance of the divider is 70 ohms.

Symmetrical multivibrators of variable frequency are used as generators of horizontal and vertical bars. Both multivibrators are combined in one common tube E3 and the frequency is varied by switching the coupling elements.

One section of the tube E3 also performs two additional functions. It operates as a crystal-controlled oscillator of 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) for checking the intermediate frequency and for calibrating the R. F. oscillator scale. This tube section also serves as an A. F. generator of 1 kc/s for checking the sound circuits of television receivers. A switch for selecting various combinations of the grid and anode circuits of the tube, serves for switching the various tube functions. In the position 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) the tube operates as a crystal-controlled oscillator of 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s). The circuit L4, C28, connected to the tube anode, is tuned to 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s). The circuit L3, C17, C11 in the connection to the modulator is adjusted so that it increases the amplitude of the 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) voltage applied to the grid and simultaneously acts as a filter preventing the R. F. voltage from escaping outside the cover. When this oscillator is used for calibrating the R. F. oscillator scale, the tube E2 operates as a mixer and beats are generated across the resistor R46 in the anode circuit. These beats are applied to the sockets marked "CALIBRATION" via the capacitor C45. In the position "1 kc/s" an LC circuit is connected to the tube and the generated frequency serves for amplitude modulation of the carrier, the modulation depth being approximately 30 %.

In the two remaining positions of the selector switch, both systems of the twin triode E3 operate as a symmetrical multivibrator, whilst the frequency is varied from that of the vertical bars to that of the horizontal bars by switching the

zapojením mřížkových svodů na proměnné kladné předpětí. V poloze „O“ (vř bez mod.) elektronka nepracuje, v poloze 1 kHz je mezi anodu a mřížku jednoho systému připojen oscilační obvod 1 kHz.

U některých starších jednodušších televizorů (např. Tesla 4001 A, 4002 A) se neudrží obrazová synchronizace při modulaci signálem vodorovných pruhů, neobsahuje-li signál alespoň zjednodušený obrazový synchronizační impuls. Aby obraz vodorovných pruhů byl i na obrazovkách těchto televizorů stálý, má generátor možnost sloučit jejich signál s jednoduchým obrazovým synchronizačním impulsem. Tento impuls o délce 1 ms a opakovacím kmitočtu 50 Hz vyrábí nesymetrický multivibrátor osazený elektronkou E4, synchronizovaný generátorem pruhů. Aby bylo zajištěno správné převýšení obrazového synchronizačního impulsu nad modulačními signály, jsou oba signály ve správném poměru sloučeny v děliči, složeném z odporů R34, R35 a R37.

Aby byla dodržena správná hloubka modulace, jsou jednotlivé modulační signály přivedeny do modulátoru přes děliče, jež upravují jejich amplitudu a přepínají se přepínačem funkce. Signál 6,5 MHz (5,5 MHz) je odebrán přímo z anody přes kapacitu C27, signál vytvářející vodorovné a svislé pruhy je veden přes kapacitu C29 a děliče R28, C30. Signál o kmitočtu 1 kHz je veden přes C29, R28, C30 a R30.

Všechny modulační signály jsou vyvedeny přes plynulý dělič R32 na výstupní zdíčky. Aby měla všechna napětí stejnou špičkovou hodnotu, jsou některá vedena přes děliče, přepínané rovněž přepínačem funkcí 5. Signály, vytvářející vodorovné a svislé pruhy, jsou odebrány přes kapacitu C29 přímo z anody. Napětí o kmitočtu 1 kHz a 6,5 MHz (5,5 MHz) jsou vedena přes R29, C32. Síťová část je napájena ze střídavé sítě 220 nebo 120 V, 50 Hz, anodové napětí je stabilizováno stabilizátorem E5.

coupling capacitors. By connecting the grid leads to a variable positive bias, continuous control of the number of bars is attained. In the position "O" (unmodulated R. F.) the tube is inoperative. In the position "1 kc/s" a 1 kc/s oscillating circuit is inserted between the anode and the grid of one tube section.

In case of some older and simple television sets (for instance the Tesla 4001 A, 4002 A) the frame synchronization with modulating signal derived from horizontal bars cannot be maintained, if at least a simplified frame sync pulse is not included in the signal. In order to achieve a steady picture of horizontal bars on the screens of even these television sets, the generator offers the possibility to combine their signal with a simple frame sync pulse. This pulse, the length of which is 1 millisecc. and the repetition rate 50 c/s, is produced in an unsymmetrical multivibrator complemented with the tube E4 synchronized by the bars generator.

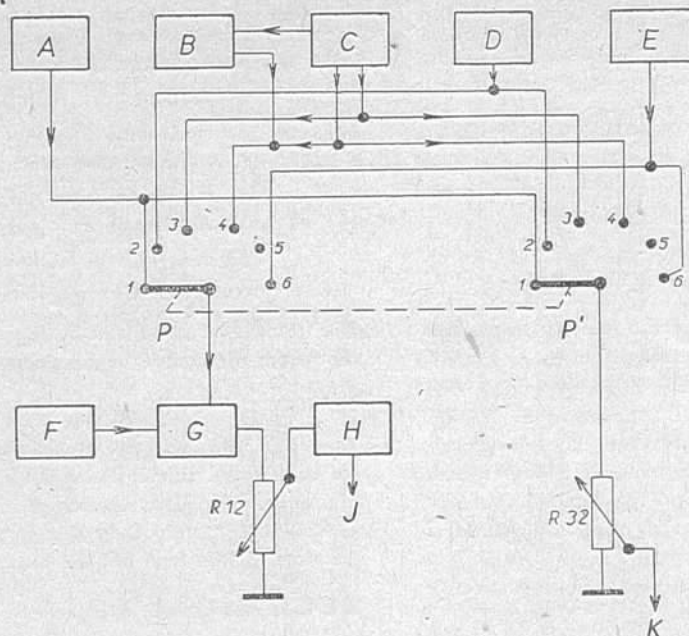
In order to ensure a correct amplitude ratio between the sync pulse and the modulation signals, both signals are combined in a correct ratio in the divider, consisting of the resistors R34, R35 and R37.

For maintaining the correct modulation depth, individual modulation signals are applied to the modulator via dividers, which affect their amplitude and which are switched with the performance selector switch. The 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) signal is derived directly from the anode via the capacitor C27. The signal producing horizontal and vertical bars, passes through the capacitor C29 and the divider R28, C30. The 1 kc/s signal is led via C29, R28, C30 and R30.

All modulation signals are applied via the continuously variable divider R32 to the output sockets. Some of them pass through dividers, switched with the performance selector 5 in order to ensure equal peak values of all voltages. Signals producing horizontal and vertical bars are derived directly from the anode and pass through the capacitor C29. The 1 kc/s and 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) voltages pass through to R29, C32. The power unit is fed from A. C. mains 220V or 120V, 50 c/s, the anode voltage being kept constant by the stabilizer E5.

6

BLOKOVÉ SCHEMA



BLOCK-DIAGRAM

Obr. 2

- A – krystalový oscilátor 6,5 MHz (5,5 MHz)
- B – zdroj obrazového synchronizačního impulsu
- C – zdroj vodorovných pruhů
- D – zdroj svislých pruhů
- E – oscilátor 1 kHz
- F – vř oscilátor
- G – modulátor
- H – dekadický dělič
- J – vř výstup
- K – nř výstup

Fig. 2

- A – Crystal-controlled oscillator 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s)
- B – Source of frame sync pulses
- C – Source of horizontal bars
- D – Source of vertical bars
- E – Oscillator 1 kc/s
- F – R. F. oscillator
- G – Modulator
- H – Decade divider
- J – R. F. output
- K – A. F. output

Polohy přepínače P, P':

- Poloha č. 1 6,5 MHz (5,5 MHz) a kalibrace vř
- 2 svislé pruhy nf i vř
- 3 vodorovné pruhy nf i vř bez obrazového synchr. impulsu
- 4 vodorovné pruhy nf i vř s obrazovým synchronizačním impulsem
- 5 vř bez modulace
- 6 1 kHz přímo a modulovaná vř 1 kHz

Odstranění obrazového synchronizačního impulsu se provádí rozpojením přívodu ze zdroje k anodě.

Poznámka:

Typ generátoru Tesla BM 262 má vestavěn krystalový oscilátor pro sladování mezifrekvence zvuku 5,5 MHz (podle CCIR). V ostatním provedení jsou oba typy shodné. Pro provedení BM 262 platí v textu návodu vždy místo údaje 6,5 MHz údaj 5,5 MHz.

TECHNICKÉ ÚDAJE

Kmitočtový rozsah v šesti rozsazích:

- I. 5,2 – 6,8 MHz
- II. 8 – 12 MHz
- III. 20 – 40 MHz
- IV. 40 – 80 MHz
- V. 80 – 160 MHz
- VI. 140 – 230 MHz

Rozsahy se překrývají.

Positions of the switch P, P':

- No. 1 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) and R. F. calibration
- 2 Vertical bars, A. F. and R. F.
- 3 Horizontal bars, A. F. and R. F. without frame sync pulse
- 4 Horizontal bars A. F. and R. F. with frame sync pulse
- 5 R. F. without modulation
- 6 1 kc/s A. F. and R. F. modulated to 30 %

The frame sync pulse can be removed by disconnecting the lead from the source to the anode.

Note:

The Tesla BM 262 generator embodies a crystal oscillator for tuning the sound channel I. F. stages 5.5 Mc/s (in accordance with CCIR). Otherwise, the two types BM 261 and BM 262 are identical. In this booklet the frequency data 5.5 Mc/s for the type BM 262 are given in brackets.

TECHNICAL DATA

Frequency coverage, divided into six overlapping ranges:

- I. 5.2 – 6.8 Mc/s
- II. 8 – 12 Mc/s
- III. 20 – 40 Mc/s
- IV. 40 – 80 Mc/s
- V. 80 – 160 Mc/s
- VI. 140 – 230 Mc/s

In the middle part of the II. frequency range it is possible

8

Ve střední části II. kmitočtového rozsahu lze nastavit výstupní vř napětí o kmitočtu vyšším než 12 MHz (10,5 MHz) a nižším než 15 MHz (13 MHz), na které se nevztahují níže uvedené tolerance pro výstupní napětí. Údaje v závorkách platí pro provedení BM 262.

Přesnost kmitočtu:

$\pm 1\%$, možnost kalibrace krystalovým oscilátorem 6,5 MHz (5,5 MHz).

Výstupní napětí vř na konci kabelu, zatíženého odporem 70 Ω , připojeného na výstupní konektor:

na rozsahu I–V 50 mV \pm 3 dB
na rozsahu VI 40 mV \pm 3 dB

s možností zeslabení plynulým a dekadickým děličem na méně než 50 μ V i na nejvyšším kmitočtu.

Výstupní impedance pro „VF“:
70 Ω

Výstupní modulační napětí na zdířkách „NF“:
vodorovné a svislé pruhy cca 9 V_{šš}
1 kHz a 6,5 MHz (5,5 MHz) krystal,
cca 2,5 V eff

Výstupní odpor pro „NF“:
nf signál se odebírá z potenciometru
5 k Ω

Modulace: vodorovné pruhy – obdélníky se střídou 1:1 o kmitočtu 300–600 Hz, s možností přidání jednoduchého obrazového synchronizačního impulsu 50 Hz; hloubka modulace cca 80 %
svislé pruhy – obdélníky se střídou 1:1 o kmitočtu 75–175 kHz; hloubka modulace cca 80 %
1 kHz – amplitudová modulace, hloubka modulace cca 30 %

Síťové napájení: 220 nebo 120 V \pm 10 %, 50 Hz

Jištění: síťová pojistka 0,3 A/250 V pro 220 V
0,4 A/250 V pro 120 V

to set the output R. F. voltage with a higher frequency than 12 Mc/s (10.5 Mc/s) and lower than 15 Mc/s (13 Mc/s), for which the quoted tolerance is not in relation.

The data for the type BM 262 are given in brackets.

Frequency accuracy: $\pm 1\%$. The instrument offers the possibility of calibrating the scale with the built-in crystal-controlled oscillator of 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s).

The R. F. output voltage, measured at the end of a cable, loaded with a resistor of 70 ohms connected to the output connector is as follows:

50 mV \pm 3 dB within the ranges I–V
40 mV \pm 3 dB within the range VI

The output voltage can be attenuated to less than 50 microvolts even at the highest frequency, by a continuously variable and a three-step decade divider.

Output impedance for R. F.:

70 ohms

Output modulating voltage on the sockets „A. F.“:
horizontal and vertical bars – 9 V peak-to-peak approx.

1 kc/s and 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) X-tal,
2.5 V R. M. S. approx.

Output resistance for „A. F.“:

The audio-frequency signal is taken from a potentiometer of 5 kilohms.

Modulation: horizontal bars – rectangles with a duty cycle of 1:1, frequency 300 to 600 c/s, with the possibility of adding a simple frame sync pulse 50 c/s; modulation depth 80 % approx.

vertical bars – rectangles with a duty cycle of 1:1, frequency 75 to 175 kc/s; modulation depth 80 % approx.

1 kc/s – amplitude modulation, modulation depth 30 % approx.

9

Osazení:	1×6F32, 2×6CC31, 1×ECC85, 1×6Z31, 1×11TA31
Příkon:	asi 32 W
Provedení:	miniaturní service
Příslušenství:	propojovací koaxiální kabel 70 Ω se symetrizační koncovkou 280 Ω, 2 propojovací kabely, pojistky 0,3 A/250 V, 0,4 A/250 V, síťová šňůra a návod k obsluze.
Rozměry:	265×205×170 mm
Váha:	asi 7 kg

Mains supply:	220 V or 120 V ± 10 %, 50 c/s
Fuses:	mains fuse 0.3 A/250 V for 220 V 0.4 A/250 V for 120 V
Tube complement:	1×6F32, 2×6CC31, 1×ECC85, 1×6Z31, 1×11TA31
Power consumption:	32 W approx.
Design:	miniature, service-type
Accessories:	interconnecting coaxial cable 70 ohms with symmetrizing terminal of 280 ohms, two connecting cables, fuses 0.3 A/250 V and 0.4 A/250 V and mains cord.
Dimensions:	265×205×170 mm
Weight:	approx. 7 kg

PŘIPOJENÍ PŘÍSTROJE NA SÍŤ

Před připojením na síť je nutno zkontrolovat, zda je síťový volič nastaven na správné napětí sítě. Přístroj lze přepnout na 120 V nebo 220 V, 50 Hz. Z továrny je zapojen na 220 V. Je-li nutno přístroj přepnout, povolíme šroubek ve voliči, natočíme na žádané napětí (údaj napětí musí být pod trojúhelníkem) a šroubek opět zašroubujeme. Při přepojení musíme dbát toho, abychom vyměnili rovněž pojistku, která je pro 220 V 0,3 A/250 V a pro 120 V 0,4 A/250 V. Pojistkový držák je umístěn vzadu vedle síťové přívodky.

CONNECTION OF THE INSTRUMENT TO THE MAINS

Prior to connecting the instrument to the mains, it must be ascertained that the mains voltage selector is set to the available voltage. The mains voltage setting can be changed to 120 or 220 V with the voltage selector. In the factory the instrument has been set to 220 V. If the voltage setting has to be changed, the screw of the selector must be removed and the disc partially withdrawn and turned to indicate the required voltage (the corresponding number must be brought under the black triangle). Then the screw is replaced. Whenever the voltage is changed the mains fuse must be replaced. For 220 V a 0.3 A/250 V fuse cartridge must be used, whilst for 120 V a 0.4 A/250 V fuse cartridge has to be applied. The fuse cartridge holder is located on the rear wall, adjacent to the mains receptacle.

10



Obr. 3
Fig. 3

OVLÁDÁNÍ

Síťový vypínač je sdružen s potenciometrem pro plynulé řízení velikosti výstupního nf napětí (R32). Přístroj se zapne pootočením knoflíku 1 (obr. 1) doprava. Současně se rozsvítí kontrolní žárovka 4. Uzemnění přístroje není nutno provádět zvlášť, poněvadž kostra je spojena síťovou šňůrou se zemnicím kolíkem. S měřeným obvodem je zem propojena výstupním koaxiálním kabelem při měření vf, nebo jednou ze šňůr při měření nf.

Po zapnutí přístroje vyčkáme asi 15 minut než začneme měřit. Požadovanou funkci přístroje nastavíme přepnutím přepínače 5 (obr. 1) do jednotlivých poloh:

1. poloha: 6,5 MHz (5,5 MHz)

V této poloze přepínače 5 můžeme ze zdířek „NF“ (3) odbírat signál o kmitočtu 6,5 MHz (5,5 MHz) z krystalového oscilátoru. Amplitudu tohoto signálu můžeme plynule měnit

CONTROLS

The mains on off switch is combined with the potentiometer (R32) for continuous control of the A. F. output voltage amplitude. The instrument can be switched on by turning the knob 1 (Fig. 1) clockwise. Simultaneously the pilot lamp 4 lights up. Usually the instrument does not need to be earthed, since its metal structure is connected by one conductor of the mains cord to the earthed mains neutral. During R. F. measurements, the measuring circuit is connected to earth by the coaxial output cable. The same function is taken over by one of the two connecting cables when A. F. measurements are made.

Prior to beginning the measurement about 15 minutes must elapse after the instrument has been switched on. The required method of operation is selected by switching the performance selector switch 5 (Fig. 1) to the corresponding position:

1 st position: 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s)

In this position of the performance selector switch 5, a 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) signal generated in the crystal-controlled

11

potenciometrem 1. Je však třeba dbát toho, aby proměnný vf oscilátor nebyl při tomto použití nastaven na blízký kmitočet, tj. na prvním rozsahu. Vf signál totiž proniká na zdířky „NF“ a mohlo by dojít k záměně. V téže poloze můžeme pomocí krystalového oscilátoru kalibrovat stupnici vf oscilátoru.

Do zdířek „KALIBRACE“ 10 se připojí oscilograf, např. Tesla TM 694, případně zesilovač, přepínačem 11 se nastaví rozsah a knoflíkem 7 (ladění) otáčíme stupnici 6.

Při nastavení kmitočtů, jež jsou násobky 6,5 MHz (5,5 MHz) a jež jsou na stupnici vyznačeny body, musí se při správné funkci na obrazovce oscilografu objevit nulový zázněj.

2. poloha: svislé pruhy

V poloze přepínače funkce 5 „III“ (svislé pruhy) zdroj modulace vyrábí obdélníkové kmitočet, jejichž kmitočet se dá měnit potenciometrem 2 od cca 75 kHz do 175 kHz. Napětí obdélníkového tvaru je možno odebírat ze zdířek 3, jeho amplitudu lze měnit knoflíkem 1. Toto napětí současně moduluje vf signál, který je vyveden na konektor 9. Přivedeme-li tento signál do televizoru, objeví se na obrazovce svislé pruhy, jejichž počet je možno řídit potenciometrem 2. Můžeme tak zkontrolovat přenos vyšších kmitočtů obrazovým zesilovačem, nastavit linearitu vodorovného vychylování a zhruba zjistit citlivost televizního přijímače.

3. poloha: vodorovné pruhy bez synchronizačního impulsu

Třetí poloha přepínače funkce 5 je označena „≡“ (vodorovné pruhy). Generátor vyrábí obdélníkové kmitočet o kmitočtu cca 300 Hz až 600 Hz, jež jsou rovněž přivedeny na výstup nf a současně moduluji nosný kmitočet. Na obrazovce tele-

oscillator, can be taken from the sockets „A. F.“ (3). The amplitude of this signal can be continuously varied with the potentiometer 1. However, care should be taken to ensure that in this position the variable R. F. oscillator is not set to a frequency close to 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s), i. e. to the first range. The R. F. signal also penetrates the „A. F.“ sockets and, therefore, both signals could be interchanged. In the same position, the R. F. oscillator scale can be calibrated by means of the crystal oscillator. For this purpose an oscilloscope (e.g. Tesla TM 694) and, if required, an amplifier should be connected to the sockets „CALIBRATION“ (10). The required range is set with the frequency range switch 11; the scale 6 is rotated with the control knob 7 (tuning).

By proper function zero beats must be recorded on the oscilloscope screen when multiples of 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) are set. These frequencies are marked with dots on the frequency scale.

2nd position: vertical bars

When the performance selector switch 5 is in the position „III“ (vertical bars), the modulation source generates rectangular oscillations, the frequency of which can be varied from approx. 75 kc/s to 175 kc/s with the potentiometer 2. The rectangular voltage can be taken from the terminals 3 and its amplitude can be varied by turning the knob 1. Simultaneously, this voltage modulates the R. F. signal which is applied to the connector 9. If this signal is passed to the television receiver, vertical bars appear on the picture tube screen. The number of bars can be controlled with the potentiometer 2. In this way the transmission of higher frequencies through the video amplifier can be checked, a linear horizontal sweep can be adjusted and the sensitivity of TV receivers approximately determined.

3rd position: horizontal bars without sync pulse

The third position of the performance selector switch 5 is marked „≡“ (horizontal bars). The generator produces rectangular oscillations, the frequency of which can be varied

12

vizoru se objeví vodorovné pruhy a jejich počet je opět možno měnit potenciometrem 2. Vodorovné pruhy nám umožní kontrolu přenosu nízkých kmitočtů, nastavení svislé linearity a rovněž přibližné zjištění citlivosti.

4. poloha: vodorovné pruhy se synchronizačním impulsem (označení „SYNCH. + ≡“)

Čtvrtá poloha přepínače 5 umožňuje přidání obrazového synchronizačního impulsu k signálu vodorovných pruhů. Tento synchronizační impuls je nutný pro dosažení stálosti vodorovných pruhů u starších televizorů. Funkce je jinak stejná jako v poloze 3.

5. poloha: vf bez modulace

V této poloze přepínače 5 jsou modulační zdroje vypnuty a na výstupním konektoru je pouze nosný kmitočet. Je možno nastavovat vf a mf zesilovače, odlaďovače a na 1. rozsahu kontrolovat diskriminátor. Potřebný kmitočet je možno nastavit pomocí přepínače kmitočtových rozsahů 11, kterým se nastaví rozsah, a knoflíkem 7, kterým se nastaví kmitočet na stupnici 6. Výstupní napětí vf signálu je možno zmenšit plynulým (12) a stupňovým (8) děličem. Plynulý dělič dělí přibližně lineárně, stupňový přepínač má tři polohy – 10⁻¹, 1, 10. Velikost výstupního napětí lze určit z poloh obou děličů.

Příklad: Plynulý dělič 12 v poloze „5“ a stupňový 8 v poloze „10“; hodnota výstupního napětí je dána součinem obou údajů, tj. 50 mV. V dalších polohách děliče 8 se snižuje výstupní napětí vždy o jeden řád. Zbytkový signál i na nejvyšším kmitočtu nepřesahuje 50 μV.

from 300 c/s to 600 c/s. These oscillations are led to the A. F. output, simultaneously modulating the carrier frequency. Horizontal bars appear on the picture tube screen and their number can again be varied with the potentiometer 2. Horizontal bars enable the transmission of low frequencies to be checked. The linearity of the vertical sweep can also be adjusted and the sensitivity of television receivers approximately determined.

4th position: horizontal bars with sync pulse (marked „SYNCH + ≡“)

The fourth position of the performance selector switch 5 enables the frame sync pulse to be added to the signal of the horizontal bars. This sync pulse is indispensable for achieving the stability of the horizontal bars in the case of older types of television sets. Otherwise, its mode of operation is the same as that, described for position 3.

5th position: unmodulated R. F.

In this position of the performance selector switch 5, the modulating sources are switched off and only the carrier frequency appears on the output connector. In this position R. F. and I. F. amplifiers as well as suppressors can be adjusted. In the first range, the discrimination can be checked. The frequency range switch 11 serves for coarsely setting the required frequency, whilst it is finely adjusted by turning the knob 7 and is read on the scale 6. The output voltage of the R. F. signal can be reduced by making use of the continuous (12) and step (8) dividers. The attenuation of the continuous divider is approximately linear. The switch which controls the step divider has three positions: 10⁻¹, 1, 10. The magnitude of the output voltage can be determined from the positions of both dividers.

Example: The continuous divider 12 is in the position „5“, the step divider 8 is in the position „10“ – the magnitude of the output voltage is equal to the product of the two readings, i. e. 50 millivolts. In the subsequent positions of the divider 8, the output voltage is reduced by 10 and 100.

13

6. poloha: 1 kHz

Poslední poloha přepínače 5 je „1 kHz“. Vysokofrekvenční napětí je tímto kmitočtem modulováno při hloubce modulační asi 30% a umožňuje měření citlivosti televizoru. Signál o kmitočtu 1 kHz je přiveden rovněž přes plynulý dělič 1 na nf výstup 3, odkud je možno jej odebírat při kontrole tónové části televizoru.

PŘÍKLADY MĚŘENÍ

a) Kontrola funkce televizoru, nastavení linearity

Výstup TV generátoru propojíme se vstupem TV přijímače. Přepínač funkce dáme do polohy „≡“ (vodorovné) nebo „|||“ (svislé pruhy) a nosný kmitočet nastavíme tak, aby odpovídal střednímu kmitočtu kanálu, na který je televizor naladěn. Je-li přijímač v pořádku, objeví se na obrazovce pruhy, jejichž počet se dá nastavit regulátorem pruhů. Šířka pruhů musí být po celé obrazovce stejná, jinak je nutno dostavit linearity, a to vodorovnou při svislých pruzích a svislou při vodorovných pruzích. Není-li obraz vodorovných pruhů na obrazovce stálý, přepneme přepínač funkce do polohy „SYNCHR. + ≡“ (vodorovné pruhy se synchronizačním impulsem).

b) Kontrola citlivosti televizoru

Při zapojení jako v bodě a) je možno přibližně zjistit citlivost televizoru. Regulátor kontrastu u televizoru vytočíme naplno a snižujeme výstupní napětí z generátoru stupňovým a plynulým regulátorem tak dlouho, dokud je ještě obraz pruhů

The residual signal does not exceed 50 microvolts even in the highest frequency range.

6 th position: 1 kc/s

The last position on the performance selector switch 5 is marked "1 kc/s". This frequency modulates the R. F. voltage, the modulation depth being approximately 30%. In this position, the sensitivity of a given television receiver can be measured. Through the continuous divider 1, the 1 kc/s signal is also applied to the A. F. output 3, from where it can be taken when the sound channel of a television receiver is being tested.

EXAMPLES OF MEASUREMENTS

a) Checking the operation of a TV receiver and adjusting the linear sweep

The output of the TV signal generator is connected to the input of the TV set. The performance selector switch is turned to the position "≡" (horizontal bars) or "|||" (vertical bars) and the carrier frequency is adjusted so that it corresponds to the average frequency of the channel to which the television receiver is tuned. If the TV receiver is in good working order, bars appear on the picture tube screen, the number of these bars being adjustable by means of the bars control knob. The width of the bars must be equal throughout the screen, otherwise the sweep linearity must be appropriately adjusted. The horizontal sweep can be corrected when vertical bars are observed, and vice versa horizontal bars serve to adjust the vertical sweep. If the image of the horizontal bars on the screen cannot be steadied, the performance selector switch 5 is to be turned to the position "SYNC + ≡" (horizontal bars with sync pulse).

b) Checking the sensitivity of a TV receiver

The sensitivity of a TV receiver can be approximately determined when the receiver is connected to the generator

14

patrný. Napětí, zjištěné podle polohy obou děličů, udává přibližně citlivost televizoru.

Přesnější zjištění citlivosti provedeme tak, že přepínač funkce 5 TV generátoru nastavíme do polohy 1 kHz. Za detektor v televizoru připojíme voltmetr způsobem popsaným v návodu k přijímači a v signál z TV generátoru nastavíme na takovou velikost, při které voltmetr ukazuje určité napětí uvedené rovněž v návodu k televizoru. Poloha obou děličů opět udává citlivost televizoru.

c) Nastavení vf a mf zesilovačů a odlaďovačů

Při ladění vf části přivedeme na vstup televizoru nemodulovaný vf signál z TV generátoru a na stupnici postupně nastavujeme kmitočty, na které mají být podle revizního předpisu televizoru naladěny jednotlivé obvody. Za detektor připojíme miliampérmetr a obvody ladíme na maximální výchylku.

Při nastavování nf zesilovačů postupujeme stejně, signál z generátoru se však přivede až na vstup mf zesilovače. Odlaďovače nastavujeme na minimální výchylku miliampérmetru, jinak je postup stejný jako v obou předešlých případech.

d) Nastavení zvukové mf (při mezinosném systému)

Obvody mf zvuku jsou při použití mezinosného systému naladěny podle normy OIRT na 6,5 MHz nebo podle normy CCIR na 5,5 MHz. Jejich nastavení se dá provést pomocí signálu z krystalového oscilátoru 6,5 MHz (5,5 MHz), který odebíráme na nf výstupu TV generátoru v poloze funkčního přepínače 5 „6,5 MHz“ (5,5 MHz).

Signál přivádíme na řídicí mřížku koncové elektronky obrazového zesilovače a měříme vf voltmetrem na anodě posledního omezovače.

BM 261, as shown in a). The contrast control of the tested TV receiver has to be turned to the extreme position and, by making use of the step and continuous voltage dividers, the output voltage of the generator is lowered until the bars on the picture tube screen begin to fade. The voltage, determined from the positions of both dividers, is approximately equal to the sensitivity of the TV receiver.

The sensitivity can be ascertained with greater accuracy if the performance selector switch 5 of the TV generator is set to the position 1 kc/s. A voltmeter is connected behind the detector in the TV receiver, proceeding as described in the servicing instructions for the receiver, and the R. F. signal produced by the TV generator is adjusted so that the voltmeter indicates a voltage, the value of which is also given in the servicing instructions of the TV receiver. The positions of both dividers determine the sensitivity of the tested TV receiver.

c) Adjusting the R. F. and I. F. amplifiers and suppressors

When tuning the R. F. part of the TV receiver, the unmodulated R. F. signal from the TV signal generator is applied to the input of the TV receiver. Afterwards are adjusted successively on the scale of the TV generator the frequencies to which the individual circuits of the tested TV receiver are tuned. These frequencies are given in the servicing instructions book of the TV set. A milliammeter is connected behind the detector and the circuit are tuned to maximum deflection.

When adjusting the I. F. amplifiers, the procedure is the same; the signal from the generator, however, must be applied to the input of the I. F. amplifier. The suppressors have to be set so that the milliammeter deflection reaches its lowest value. Otherwise the procedure is the same as described in both the foregoing examples.

d) Adjusting the sound I. F. (in intercarrier systems)

When the intercarrier system is used, the I. F. sound circuits are tuned to 6.5 Mc/s (according to the OIRT Standard) or

Obvody nastavíme na maximální výchylku. Amplituda signálu však musí být dostatečně malá, aby omezovač ještě nebyl ve funkci. Není-li možné signál zmenšit na potřebnou hodnotu, je možno použít signálu 6,5 MHz (5,5 MHz) z 1. rozsahu v oscilátoru. Kmitočet 6,5 MHz (5,5 MHz) můžeme nastavit přesně pomocí kalibračního krystalového oscilátoru 6,5 MHz (5,5 MHz).

e) Nastavení diskriminátoru

Odpojíme jednu diodu a ladící kapacitu sekundáru, na výstup diskriminátoru připojíme miliampérmetr. Na mřížku posledního omezovače přivedeme signál 6,5 MHz (5,5 MHz) z krystalového oscilátoru o takové amplitudě, aby byla zaručena správná funkce omezovače. Laděním primáru nastavíme maximální výchylku. Po opětovném připojení diody i kapacity nastavíme otáčením jádra sekundáru nulu.

Kontrolu charakteristiky diskriminátoru provedeme tak, že místo signálu 6,5 MHz (5,5 MHz) z krystalového oscilátoru přivedeme na diskriminátor signál z 1. rozsahu v oscilátoru (přes obrazový zesilovač). Postupně rozladíme oscilátor na obě strany od kmitočtu 6,5 MHz (5,5 MHz) a naměřené hodnoty vynášíme do grafu. Vrcholy křivky musí být ve stejné vzdálenosti na obě strany od základního kmitočtu. Nejsou-li, je nutno znovu doladit primár diskriminátoru.

f) Kontrola obrazového zesilovače

Na vstup obrazového zesilovače přivedeme obdélníky z nf výstupu při poloze funkčního přepínače „≡“ (vodorovné) nebo „|||“ (svislé pruhy). Na výstupu kontrolujeme průběh obdélníků oscilografem.

g) Kontrola tónové části

Na vstup zvukového nf zesilovače přivedeme signál o kmito-

to 5.5 Mc/s (CCIR Standard). They can be adjusted by means of a signal generated by the crystal-controlled oscillator 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s), taken from the L. F. output of the TV generator, when the performance selector 5 is turned to the position "6.5 Mc/s" ("5.5 Mc/s").

The signal must be applied to the control grid of the output tube of the video amplifier. An R. F. voltmeter, connected to the anode of the last limiter, serves for measuring the signal. The circuits are adjusted to maximum deflection. The signal, however, must possess a sufficiently low amplitude, in order to prevent the limiter from being set in operation. If the signal cannot be reduced to the required value, a 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) signal from the first range of the R. F. oscillator can be used for this purpose. The frequency of 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) can be accurately adjusted by means of the calibrating crystal oscillator 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s).

e) Discriminator adjustment

One diode and the secondary tuning capacitor are disconnected and a milliammeter is connected to the discriminator output. A 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) signal from the crystal oscillator is applied to the grid of the last limiter. The signal amplitude has to be adjusted so as to ensure the correct operation of the limiter. The deflection is adjusted to maximum by tuning the primary. Afterwards the formerly disconnected diode and capacitor are connected and by turning the secondary core the circuit is adjusted to zero deflection.

When checking the frequency response curve of the discriminator, the signal from the first range of the R. F. oscillator (via the video amplifier) is applied to the discriminator. The oscillator must be de-tuned gradually on both sides of the frequency 6.5 Mc/s (5.5 Mc/s) and the measured values plotted in a diagram. The peaks of the curve must be located at equal distances from the basic frequency. If this is not the case, then the discriminator primary must be tuned again.

čtu 1 kHz. Podobně jako u rozhlasových přijímačů kontrolujeme zesílení, skreslení a výstupní výkon zesilovače.

h) Další možnosti použití

Jako zdroje pro vyšetřování kmitočtových charakteristik vř zesilovačů.

Jako zdroje modulovaného signálu pro vyšetřování kmitočtových charakteristik pasivních dvojpolů a čtyřpolů takovým způsobem, že na výstup se zařadí např. diodový detektor a demodulovaná složka nf se měří nf milivoltmetrem.

Jako zdroje vř signálu modulovaného 1 kHz pro měření na přijímačích s amplitudovou modulací.

Jako zdroje nf signálu pro měření na nf zesilovačích a nf částech přijímačů.

Jako zdroje kalibračního signálu z krystalového oscilátoru pro kalibraci oscilátorů.

Jako zdroje stabilního a přesného proměnného vř signálu, např. pro značkování voblerů apod.

f) Checking the video amplifier

The performance selector is turned to the position "≡" (horizontal bars) or "|||" (vertical bars) and rectangular pulses are applied from the A. F. output to the input of the video amplifier. Using an oscilloscope, the waveform of the output has to be checked.

g) Checking the sound channel

The 1 kc/s signal is applied to the input of the A. F. sound amplifier. Proceeding in a similar way as when examining broadcast receivers, the gain, distortion and output of the amplifier are checked.

h) Further possible uses of the instrument

The TV generator can also be used as:

- a source for determining the frequency response curves of R. F. amplifiers,
- a source of a modulated signal, when frequency response curves of passive two and four terminal networks are measured by connecting a diode voltmeter to the output and by measuring the demodulated A. F. component with the aid of an A. F. millivoltmeter,
- a source of an R. F. signal, modulated with 1 kc/s for testing A. M. receivers,
- a source of an A. F. signal for measurements on A. F. amplifiers and the A. F. parts of receivers,
- a source of a calibrating signal from a crystal-controlled oscillator for the calibration of oscillators,
- a source of a stable and accurate variable R. F. signal, used for instance, for calibrating wobblers and for similar purposes.

DODATEK

Přehled kmitočtů jednotlivých TV kanálů

OIRT		Nosný kmitočet obrazu	Nosný kmitočet zvuku
I. pásmo	1. kanál	41,75 MHz	48,25 MHz
	2. kanál	49,75 MHz	56,25 MHz
	3. kanál	59,25 MHz	65,75 MHz
III. pásmo	4. kanál	167,25 MHz	173,75 MHz
	5. kanál	175,25 MHz	181,75 MHz
	6. kanál	183,25 MHz	189,75 MHz
	7. kanál	191,25 MHz	197,75 MHz
	8. kanál	199,25 MHz	205,75 MHz
	9. kanál	207,25 MHz	213,75 MHz
	10. kanál	215,25 MHz	221,75 MHz
	11. kanál	223,25 MHz	229,75 MHz
CCIR			
I. pásmo	1. kanál	41,25 MHz	46,75 MHz
	2. kanál	48,25 MHz	53,75 MHz
	3. kanál	55,25 MHz	60,75 MHz
	4. kanál	62,25 MHz	67,75 MHz
III. pásmo	5. kanál	175,25 MHz	180,75 MHz
	6. kanál	182,25 MHz	187,75 MHz
	7. kanál	189,25 MHz	194,75 MHz
	8. kanál	196,25 MHz	201,75 MHz
	9. kanál	203,25 MHz	208,75 MHz
	10. kanál	210,25 MHz	215,75 MHz
	11. kanál	217,25 MHz	222,75 MHz

APPENDIX

Survey of frequencies of TV channels

OIRT		Video carrier frequency	Sound carrier frequency
Band I	1st channel	41.75 Mc/s	48.25 Mc/s
	2nd channel	49.75 Mc/s	56.25 Mc/s
	3rd channel	59.25 Mc/s	65.75 Mc/s
Band III	4th channel	167.25 Mc/s	173.75 Mc/s
	5th channel	175.25 Mc/s	181.75 Mc/s
	6th channel	183.25 Mc/s	189.75 Mc/s
	7th channel	191.25 Mc/s	197.75 Mc/s
	8th channel	199.25 Mc/s	205.75 Mc/s
	9th channel	207.25 Mc/s	213.75 Mc/s
	10th channel	215.25 Mc/s	221.75 Mc/s
	11th channel	223.25 Mc/s	229.75 Mc/s
CCIR			
Band I	1st channel	41.25 Mc/s	46.75 Mc/s
	2nd channel	48.25 Mc/s	53.75 Mc/s
	3rd channel	55.25 Mc/s	60.75 Mc/s
	4th channel	62.25 Mc/s	67.75 Mc/s
Band III	5th channel	175.25 Mc/s	180.75 Mc/s
	6th channel	182.25 Mc/s	187.75 Mc/s
	7th channel	189.25 Mc/s	194.75 Mc/s
	8th channel	196.25 Mc/s	201.75 Mc/s
	9th channel	203.25 Mc/s	208.75 Mc/s
	10th channel	210.25 Mc/s	215.75 Mc/s
	11th channel	217.25 Mc/s	222.75 Mc/s

LIST OF ELECTRICAL COMPONENTS

Resistors:

No.	Type	Value	Max. load	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R1	carbon layer	640 Ω	0.5 W	10	TR 102 640/A
R2	carbon layer	200 Ω	0.5 W	10	TR 102 200/A
R3	carbon layer	12.5 Ω	0.05 W	10	TR 110 12J5/A
R4	carbon layer	10 kΩ	0.05 W	5	TR 110 10k/B
R5	carbon layer	10 kΩ	0.05 W	10	TR 110 10k/A
R6	carbon layer	10 kΩ	0.05 W	10	TR 110 10k/A
R7	carbon layer	1 kΩ	0.25 W	5	TR 101 1k/B
R8	carbon layer	40 kΩ	0.05 W	10	TR 110 40k/A
R9	carbon layer	2 kΩ	0.5 W	10	TR 102 2k/A
R10	carbon layer	2 kΩ	0.5 W	10	TR 102 2k/A
R11	carbon layer	40 kΩ	0.05 W	10	TR 110 40k/A
R12	potentiometer	250 Ω	—	—	1AN 694 08
R13	carbon layer	50 Ω	0.05 W	—	TR 110 50
R14	potentiometer	470 kΩ	0.2 W	—	WN 790 25 M47
R15	potentiometer	100 kΩ	0.5 W	—	WN 694 02 M1/N
R16	carbon layer	25 kΩ	0.25 W	10	TR 101 25k/A
R17	carbon layer	320 kΩ	0.25 W	—	TR 101 M32
R17	carbon layer	470 kΩ	0.25 W	—	TR 101 M47
R17	carbon layer	560 kΩ	0.25 W	10	TR 101 M56/A
R17	carbon layer	680 kΩ	0.25 W	—	TR 101 M68
R18	carbon layer	100 Ω	0.25 W	10	TR 101 100/A
R20	carbon layer	100 kΩ	0.25 W	—	TR 101 M1
R21	carbon layer	2 kΩ	0.5 W	5	TR 102 2k/B
R22	carbon layer	3.2 kΩ	0.5 W	10	TR 102 3k2/A
R23	carbon layer	100 Ω	0.25 W	10	TR 101 100/A
R24	carbon layer	640 Ω	0.25 W	10	TR 101 640/A
R25	carbon layer	50 kΩ	0.25 W	10	TR 101 50k/A
R26	carbon layer	32 kΩ	1 W	—	TR 103 32k
R27	carbon layer	2.2 kΩ	0.5 W	5	TR 102 2k2/B
R28	potentiometer	47 kΩ	0.2 W	—	WN 790 25 47k
R29	potentiometer	47 kΩ	0.2 W	—	WN 790 25 47k

No.	Type	Value	Max. load	Tolerance ± %	Standard CSSR
R30	potentiometer	100 kΩ	0.2 W	—	WN 790 25 M1
R31	carbon layer	50 kΩ	0.25 W	10	TR 101 50k/A
R32	potentiometer	5 kΩ	0.5 W	—	WN 695 03 5k/N
R33	carbon layer	2 kΩ	0.5 W	10	TR 102 2k/A
R35	carbon layer	10 kΩ	0.25 W	10	TR 101 10k/A
R36	carbon layer	1 MΩ	0.25 W	5	TR 101 1M/B
R37	carbon layer	39 kΩ	0.25 W	10	TR 101 39k/A
R38	carbon layer	3.3 kΩ	0.5 W	—	TR 102 3k3
R38	carbon layer	4.7 kΩ	0.5 W	—	TR 102 4k7
R38	carbon layer	6.8 kΩ	0.5 W	—	TR 102 6k8
R39	carbon layer	3.3 kΩ	0.5 W	—	TR 102 3k3
R39	carbon layer	4.7 kΩ	0.5 W	—	TR 102 4k7
R39	carbon layer	6.8 kΩ	0.5 W	—	TR 102 6k8
R40	carbon layer	500 kΩ	0.25 W	10	TR 101 M5/A
R41	carbon layer	1 MΩ	0.25 W	5	TR 101 1M/B
R42	potentiometer	100 kΩ	0.5 W	—	WN 694 01 M1/N
R43	carbon layer	5 kΩ	1 W	10	TR 103 5k/A
R44	wire wound	4 kΩ	6 W	10	TR 612 4k/A
R45	carbon layer	500 Ω	1 W	10	TR 103 500/A
R46	carbon layer	2 kΩ	1 W	10	TR 103 2k/A
R47	carbon layer	20 kΩ	0.25 W	—	TR 101 20k
R48	carbon layer	330 Ω	1 W	—	TR 103 330
R49	carbon layer	100 Ω	0.25 W	2	TR 101 100/C
R50	carbon layer	692 Ω	0.25 W	—	1AK 650 17
R51	carbon layer	85.5 Ω	0.25 W	—	1AK 650 19
R52	carbon layer	77 Ω	0.25 W	—	1AK 650 18
R53	carbon layer	692 Ω	0.25 W	—	1AK 650 17
R54	carbon layer	1 kΩ	0.05 W	10	TR 110 1k/A
R54	carbon layer	2.2 kΩ	0.05 W	—	TR 110 2k2
R54	carbon layer	3.3 kΩ	0.05 W	—	TR 110 3k3
R55	carbon layer	25 Ω	0.05 W	—	TR 110 25
R56	carbon layer	100 Ω	0.05 W	—	TR 110 100
R57	carbon layer	100 Ω	0.05 W	—	TR 110 100
R58	potentiometer	470 kΩ	0.2 W	—	WN 790 25 M47

20

No.	Type	Value	Max. load	Tolerance ± %	Standard CSSR
R59	potentiometer	1 MΩ	0.2 W	—	WN 790 25 1M
R60	potentiometer	470 kΩ	0.2 W	—	WN 790 25 M47
R61	potentiometer	470 kΩ	0.2 W	—	WN 790 25 M47
R64	carbon layer	470 Ω	0.25 W	—	TR 101 470
R64	carbon layer	680 Ω	0.25 W	—	TR 101 680
R64	carbon layer	820 Ω	0.25 W	10	TR 101 820/A
R64	carbon layer	1 kΩ	0.25 W	—	TR 101 1k
R64	carbon layer	2.2 kΩ	0.25 W	—	TR 101 2k2
R65	carbon layer	32 kΩ	0.05 W	10	TR 110 32k/A
R66	carbon layer	64 kΩ	0.25 W	10	TR 101 64k/A
R67	carbon layer	32 kΩ	0.05 W	10	TR 110 32k/A
R68	carbon layer	12.5 kΩ	0.25 W	10	TR 101 12k5/A
R69	carbon layer	40 kΩ	0.05 W	10	TR 110 40k/A
R70	carbon layer	5 kΩ	0.25 W	10	TR 101 5k/A
R71	carbon layer	20 Ω	0.25 W	—	TR 101 20
R72	potentiometer	470 kΩ	0.2 W	—	WN 790 25 M47

Capacitors:

No.	Type	Value	Max. D. C. voltage	Tolerance ± %	Standard CSSR
C1	capacitor	40 pF	—	—	1AN 705 24
C2	duct	2,200 pF	250 V	—	TC 383 2k2
C3	ceramic	25 pF	650 V	10	TC 720 25/A
C4	ceramic	10 pF	600 V	10	TC 305 10/A
C5	duct	2,200 pF	250 V	—	TC 383 2k2
C6	mica	150 pF	500 V	—	TC 200 150
C7	ceramic	2.5 pF	600 V	—	TC 306 2J5
C8	paper	10,000 pF	160 V	—	TC 151 10k
C9	ceramic	200 pF	350 V	10	TC 740 200/A
C10	ceramic	100 pF	350 V	—	TC 740 100

21

No.	Type	Value	Max. D. C. voltage	Tolerance ± %	Standard ČSSR
C11	ceramic	50 pF	350 V	10	TC 740 50/A
C12	ceramic	64 pF	350 V	10	TC 740 64/A
C13	duct	2,200 pF	250 V	—	TC 383 2k2
C14	duct	2,200 pF	250 V	—	TC 383 2k2
C15	duct	2,200 pF	250 V	—	TC 383 2k2
C16	duct	2,200 pF	250 V	—	TC 383 2k2
C17	ceramic	27 pF	500 V	—	TK 335 27
C18	mica	5,000 pF	250 V	5	WK 714 31 5k/B
C19	mica	1,000 pF	250 V	5	WK 714 31 1k/B
C20	mica	32 pF	500 V	5	TC 200 32/B
C21	mica	32 pF	500 V	5	TC 200 32/B
C22	mica	5,000 pF	250 V	5	WK 714 31 5k/B
C23	mica	1,000 pF	250 V	5	WK 714 31 1k/B
C24	ceramic	160 pF	350 V	5	TC 740 160/B
C25	paper	25,000 pF	400 V	—	TC 153 25k
C26	paper	40,000 pF	400 V	—	TC 153 40k
C27	paper	32,000 pF	250 V	—	TC 152 32k
C28	ceramic	33 pF	500 V	—	TK 335 33
C29	electrolytic	10 μF	250 V	—	TC 595 10M
C30	mica	330 pF	250 V	10	WK 714 30 330/A
C31	mica	160 pF	500 V	—	TC 201 160
C32	mica	20 pF	500 V	10	TC 200 20/A
C33	mica	15 pF	500 V	2	WK 714 07 15/C
C35	paper	68,000 pF	400 V	—	TC 153 68k
C36	paper	20,000 pF	400 V	—	TC 153 20k
C39	mica	1,000 pF	500 V	—	TC 212 1k
C40	} electrolytic	16/16 μF	250/250 V	—	TC 517 16/16 M
C42					
C41	paper	6,400 pF	400 V	—	TC 153 6k4
C43	electrolytic	4 μF	450 V	—	TC 529 4M
C44	electrolytic	4 μF	450 V	—	TC 529 4M
C45	paper	10,000 pF	250 V	—	TC 152 10k
C46	paper	4,000 pF	1,000 V	—	TC 155 4k
C47	paper	4,000 pF	1,000 V	—	TC 155 4k

22

No.	Type	Value	Max. D. C. voltage	Tolerance ± %	Standard ČSSR
C49	trimmer	6 pF	400 V	—	1AK 701 02
C51	mica	43 pF	500 V	5	WK 714 07 43/B
C53	mica	33 pF	500 V	2	WK 714 07 33/C
C54	ceramic	10 pF	600 V	—	TC 305 10
C55	ceramic	2.5 pF	600 V	—	TC 302 2J5
C56	trimmer	6 pF	400 V	—	1AK 701 02
C57	ceramic	4 pF	600 V	—	TC 307 4
C58	trimmer	6 pF	400 V	—	1AK 701 02
C59	ceramic	6.4 pF	600 V	—	TC 307 6J4
C60	trimmer	6 pF	400 V	—	1AK 701 02
C61	trimmer	6 pF	400 V	—	1AK 701 02
Cb=C18+C19					
Cc=C22+C23					

Transformers and coils:

Part	Marking	Drawing No.	Winding	No. of tap	No. of turns	Wire Ø in mm
Transformer Coil	T1	1AN 657 10 1AK 607 11	L1A	1-2	1380	0.100
			L1B	2-3	391	0.100
Transformer Coil	T2	1AN 661 58 1AK 622 57	L1A	1-2	559	0.250
			L1B	3-4	559	0.250
			L1C	4-5	50	0.315
			L2A	6-7	1390	0.125
			L2B	7-8	1390	0.125
			L3	9-10	36	2×0.71
Choke coil	L1	1AN 652 05	L1	1-2	40	0.500
Choke coil	L2	1AN 652 05	L1	1-2	40	0.500

23

Part	Marking	Drawing No.	Winding	No. of tap	No. of turns	Wire Ø in mm
Coil	L3	1AK 585 42 (1AK 586 89)	L1	1-2	40	0.500
Coil	L4	1AK 585 41 (1AK 585 94)	L1	1-2	35	0.200
Coil	L5	1AK 585 68	L1	1-2	34	0.600
Coil	L6	1AK 585 69	L5A	1-2	37	0.600
Coil	L7	1AK 585 70	L5B	2-3	18	0.200
Coil	L8	1AK 585 71	L6A	1-2	52	0.200
Coil	L9	1AA 600 06	L6B	2-3	8	0.200
Coil	L10	1AK 600 26	L7	1-2	27	0.200
Choke coil	L11	1AN 652 05	L8	1-2	21	0.800
Choke coil	L12	1AN 652 05	L9	1-2	7	1.000
			L10A	1-2	4	1.600
			L10B	2-3	1	1.600
			L1	1-2	40	0.500
			L1	1-2	40	0.500

Other electrical components :

Component	Type - Value	Drawing No.
Tube E1	6F32	
Tube E2	ECC85	
Tube E3	6CC31	
Tube E4	6CC31	
Tube E5	11TA31	
Tube E6	6Z31	
Glow lamp	6 V/50 mA	1AN 109 12
Quartz crystal K	6.5 Mc/s (5.5 Mc/s)	1AK 609 00 (1AK 609 02)
Fuse cartridge P1	0.3 A/250 V for 220 V	CSN 35 4731
Fuse cartridge P1	0.4 A/250 V for 120 V	CSN 35 4731

24

KONSTRUKČNÍ ZMĚNY

za účelem zlepšení funkce nebo vzhledu přístroje jsou vyhrazeny. Další publikace a překlady pouze se souhlasem dokumentační skupiny výrobního závodu TESLA.

*

CHANGES IN THE DESIGN

having for purpose improvement of the function or of the external appearance of the instruments are reserved. Further publications and translations can be made only in agreement with the publication department of the manufacturer, the TESLA works.

KONSTRUKČNÍ ZMĚNY

za účelem zlepšení funkce nebo vzhledu přístroje jsou vyhrazeny. Další publikace a překlady pouze se souhlasem dokumentační skupiny výrobního závodu TESLA.

*

CHANGES IN THE DESIGN

having for purpose improvement of the function or of the external appearance of the instruments are reserved. Further publications and translations can be made only in agreement with the publication department of the manufacturer, the TESLA works.

KOVO

PRAHA - CZECHOSLOVAKIA

