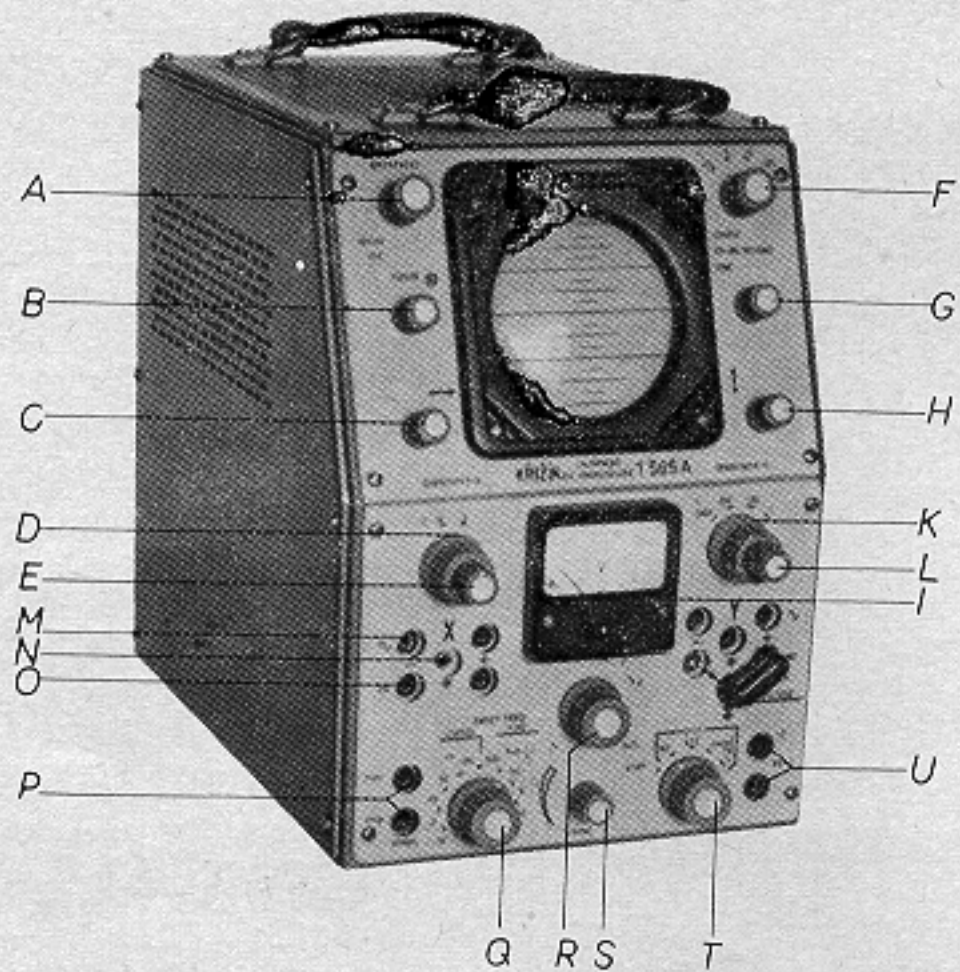


www.olderadio.cz



T 565 A



- A – Regulátor jasu kombinovaný se síťovým vypínačem
- B – Zaostření bodu
- C – Vodorovný posuv bodu
- D – Nastavení citlivosti horizontálního zesilovače
– plynule
- E – Nastavení citlivosti horizontálního zesilovače
– stupňovitě
- F – Stupňovitá regulace cejchovního napětí
- G – Plynulá regulace cejchovního napětí
- H – Svislý posuv bodu
- I – Ručkové měřidlo
- K – Nastavení citlivosti vertikálního zesilovače
– plynule
- L – Nastavení citlivosti vertikálního zesilovače
– stupňovitě
- M – Vstupní zdířky pro střídavá napětí
- N – Zemnicí zdířka
- O – Vstupní zdířky pro stejnosměrná napětí
- P – Vstupní zdířky vnějšího synchronizačního
a modulačního napětí
- Q – Hrubá regulace kmitočtu časové základny
- R – Jemná regulace kmitočtu časové základny
- S – Synchronizace časové základny
- T – Přepínač časové základny
- U – Výstup generátoru časové základny

- A – Brightness control combined with mains switch
- B – Focusing
- C – Horizontal displacement of the trace
- D – Sensitivity adjustment of the horizontal amplifier
– continuous
- E – Sensitivity adjustment of the horizontal amplifier
– in steps
- F – Step control of the calibrating voltage
- G – Continuous control of the calibrating voltage
- H – Vertical displacement of the trace
- I – Meter
- K – Sensitivity adjustment of the vertical amplifier
– continuous
- L – Sensitivity adjustment of the vertical amplifier
– in steps
- M – Input sockets for an AC voltage
- N – Earth socket
- O – Input sockets for a DC voltage
- P – Input sockets for external synchronization
and modulating voltage
- Q – Time base frequency control – coarse
- R – Time base frequency control – fine
- S – Time base synchronization
- T – Time base switch
- U – Output of the time base generator

VŠEOBECNĚ

Osciloskop T 565A je univerzální přístroj pro pozorování průběhu elektrického napětí od nejnižších kmitočtů (stejnoseměrných napětí) až do 2 MHz. Lze jím sledovat periodické i neperiodické (přechodné) děje o napětí 10 mV až 500 V. Velký kmitočtový rozsah zesilovačů a časové základny umožňuje rozsáhlé použití osciloskopu T 565A v nejrůznějších oborech, jako např. v radiotechnice, slaboproudé i silnoproudé elektrotechnice, ve fyzice, chemii, biologii, a to jak ve výzkumu, tak i v provozu.

U všech těchto použití se plně uplatňuje možnost měření pozorovaných napětí.

POPIS

Osciloskop je vestavěn do přenosné ocelové skříně, stříkané tepaným lakem. Veškeré řídicí knoflíky i stínítko obrazovky jsou na přední desce přístroje a jejich účel je na desce vyznačen. Stínítko obrazovky je opatřeno průhlednou deskou se stupnicemi a ochranným krytem proti rušícímu postrannímu světlu.

Základní části osciloskopu jsou: obrazová elektronka s průměrem stínítka 10 cm, třístupňový zesilovač pro svislé vychylování, generátor časové základny, vodorovný zesilovač, cejchovní zařízení a napáječ. Cejchovní zařízení umožňuje

GENERAL

The T 565A oscilloscope is an instrument universally applicable for the display of the waveform of voltages from the lowest frequencies (DC voltages) up to 2 Mc/s. It is suitable for the display of periodic and aperiodic (transient) phenomena, the voltages of which range from 10 mV to 500 V. The wide frequency ranges of the amplifiers and time base enable extensive application of the T 565A oscilloscope in the most varied branches, e. g. in radio engineering, in the light- and heavy-current industries, in physics, chemistry and biology, not only in research but also in production.

In all these applications, the measurement of the displayed voltages can be carried out.

DESCRIPTION

The oscilloscope is mounted in a portable steel cabinet with hammer enamel finish. All the controls and the CR tube screen are on the front panel of the instrument and their purposes are clearly indicated on the panel. The CR tube screen is fitted with a transparent pane provided with graduations and with a protective hood against disturbing light from the sides.

The basic parts of the oscilloscope are: a CR tube with a screen diameter of 10 cm, a three-stage amplifier for the vertical deflection, a time base generator, a horizontal amplifier, a calibrating device and a power supply. The

měření hodnot pozorovaných napětí. Měření se provádí tak, že se cejchovní napětí přivede ke vstupním zdírkám. Změnou cejchovního napětí se posune obraz na stínítku o požadovaný úsek (např. od špičky ke špičce). Vestavěný měřicí přístroj ukazuje napětí, které tento posuv způsobilo a tudíž odpovídá velikosti pozorovaného napětí. Časová základna je lineární i při nejnižších kmitočtech a dovoluje fotografické snímání pomalých dějů.

TECHNICKÉ ÚDAJE

Použitá obrazovka

typ B10S1 – RFT Leipzig, průměr 100 mm, anodové napětí 1300 V.

Citlivost obrazovky bez zesilovače

12 V na 1 cm výšky obrazu – svisle.

14 V na 1 cm výšky obrazu – vodorovně.

Pro pozorování dějů vyšších kmitočtů než přenášejí zesilovače jsou vychylovací destičky obrazovky vyvedeny ke zdírkám na zadní straně osciloskopu přes kondenzátory 0,068 μ F.

calibrating device enables measuring of values of the observed voltages. The measurement is carried out by connecting the calibrating voltage to the input sockets. By altering this voltage the image on the CR tube screen is displaced as required (e. g. from peak to peak). The built-in voltmeter indicates the voltage which caused this displacement and which, therefore, is equal to the value of the displayed voltage. The time base is linear even at the lowest frequencies and enables the photographic recording of slow phenomena.

TECHNICAL DATA

CR tube

Type B10S1 – RFT Leipzig, diameter 100 mm, anode voltage 1,300 V.

CR tube sensitivity without amplifiers

Vertically: 12 V per 1 cm image height.

Horizontally: 14 V per 1 cm image height.

For the viewing of phenomena of frequencies higher than those which the amplifiers are capable of processing, the deflection plates of the CR tube are connected to sockets on the back panel of the oscilloscope via capacitors of 0.068 μ F.

Svislý zesilovač

Maximální citlivost svislého zesilovače je $30 \text{ mV}_{\text{ss}}/\text{cm} = 10 \text{ mV}_{\text{ef}}/\text{cm}$. Zesílení je plynule říditelné v rozsahu 1 : 10 a zeslabovačem 1 : 1, 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000.

Kmitočtový rozsah zesilovače je od 0 do 1 MHz. V tomto rozsahu je zesílení rovnoměrné s max. přípustnou odchylkou -3 dB . Zesilovač je však použitelný pro kmitočty do 2 MHz. Fázovou věrnost zesilovač dodržuje v rozsahu od 0 do 100 kHz.

Vstupní impedance je $2 \text{ M}\Omega$, 30 pF .

Spolu se čtyřstupňovým kmitočtově vyrovnaným děličem vstupního napětí lze pozorovat i měřit vstupní napětí od 10 mV do 500 V různých kmitočtů.

U vstupů je buď jeden pól uzemněn, nebo je vstup zapojen symetricky proti zemi (přímo pro ss i st napětí), nebo symetricky přes kondenzátory $0,22 \mu\text{F}$ (pouze pro st napětí).

Cejchovní obvod

Cejchovní napětí je stejnosměrné, kladné. Jeho rozsahy, jakož i rozsahy měřicího přístroje jsou $0-100 \text{ mV}$; $0-1 \text{ V}$; $0-10 \text{ V}$; $0-100 \text{ V}$.

Vertical amplifier

The maximum sensitivity of the vertical amplifier is $30 \text{ mV DC/cm} = 10 \text{ mV RMS/cm}$.

The amplification is controllable continuously within the range 1:10 and with an attenuator in steps of 1:1, 1:10, 1:100, 1:1000.

The frequency range of the amplifier is from 0 to 1 Mc/s. Within this range the amplification is uniform with a maximum permissible deviation of -3 dB . However, the amplifier is applicable for frequencies up to 2 Mc/s.

Linear phase relations of the amplifier are maintained within the range 0 to 100 kc/s.

The input impedance is 2 Mohms , 30 pF .

In connection with a four-stage frequency-compensated divider of the input voltage, it is possible to display and measure input voltages from 10 mV to 500 V of various frequencies.

At the input either one pole is earthed, or the input is connected symmetrically to earth (directly for DC as well as AC voltages), or symmetrically via capacitors of $0.22 \mu\text{F}$ (for AC voltages only).

Calibrating circuit

The calibrating voltage is positive DC. Its ranges as well as those of the meter are $0 \text{ to } 100 \text{ mV}$; $0 \text{ to } 1 \text{ V}$; $0 \text{ to } 10 \text{ V}$; $0 \text{ to } 100 \text{ V}$.

Nejnižší napětí měřitelné na stínítku je 10 mV a odečítá se na 100 milivoltovém rozsahu.

Cejchovní napětí lze regulovat potenciometrem v rozsahu měřicího přístroje. Požadovaná přesnost cejchovního napětí je $\pm 2\%$; přesnost celého cejchování přístroje (tj. včetně odchylek děliče, nelinearity, obrazovky apod.) je pak $\pm 5\%$.

Vodorovný zesilovač

Maximální citlivost vodorovného zesilovače je 600 mV_{ss}/cm = 200 mV_{ef}/cm. Zesílení je plynule říditelné v rozsahu 1 : 10 a zeslabovačem též 1 : 10. Kmitočtový rozsah zesilovače je od 0 do 0,5 MHz. V tomto rozsahu je zesílení rovnoměrné s max. přípustnou odchylkou -3 dB. Zesilovač však přenáší kmity až do 1 MHz.

Fázovou věrnost zesilovač dodržuje v rozsahu od 0 do 70 kHz. Vstupní impedance je 2 M Ω , 30 pF a max. vstupní napětí 500 V. Vstupy: jeden pól uzemněn, nebo symetricky proti zemi (přímo pro ss a st napětí) nebo přes kondenzátory 0,22 μ F (pouze pro st. napětí).

The minimum voltage measurable on the CR tube screen is 10 mV and is read in the 100 mV range. The calibrating voltage can be controlled within the range of the meter with a potentiometer. The required accuracy of the calibrating voltage is $\pm 2\%$; the overall calibration accuracy of the instrument (i. e. including the inaccuracy of the divider, non-linearity, inaccuracy of the CR tube, etc.) is $\pm 5\%$.

Horizontal amplifier

The maximum sensitivity of the horizontal amplifier is 600 mV DC/cm = 200 mV RMS/cm. The amplification is controllable continuously within the range 1 : 10 and with an attenuator also 1 : 10. The frequency range of the amplifier is from 0 to 0.5 Mc/s. Within this range the amplification is uniform with a maximum permissible deviation of -3 dB. However, the amplifier is capable of processing frequencies up to 1 Mc/s. Linear phase relations of the amplifier are maintained within the range 0 to 70 kc/s.

The input impedance is 2 Mohms, 30 pF and the maximum input voltage is 500 V.

Inputs: One pole earthed, or symmetrical to earth (directly for DC as well as AC voltages), or via capacitors of 0.22 μ F (for AC voltages only).

Rovnoměrnost časové základny při nejnižších kmitočtech dovoluje fotografické snímání též velmi pomalých dějů.

Časová základna

Kmitočet časové základny je měnitelný v rozsahu 1,5 až 30.000 Hz. Dalšího snížení na 0,1 Hz (i méně) lze dosáhnout připojením vnějšího kondenzátoru. Synchronizace časové základny se provádí buď pozorovaným napětím, nebo síťovým kmitočtem, popřípadě napětím přivedeným zvenku.

Rychlost jednorázového kmitu je přibližně rovna rychlosti časové základny. Spouštění se děje buď záporným impulsem napětí asi 30 V nebo spojením dvou zdírek pomocným kontaktem.

Elektronky

Osciloskop typu T 565A je osazen následujícími elektronkami:

Počet kusů v přístroji:	Typ:
1	B10S1
1	EF42
2	EL83
3	UY1N-S
3	6L31
4	EF184
1	EF80
1	ECC85

The linearity of the time base at the lowest frequencies enables the photographic recording also of very slow phenomena.

Time base

The frequency of the time base is changeable within the range 1.5 to 30,000 c/s. Further reduction to 0.1 c/s (or lower) can be achieved by connecting an external capacitor. Synchronization of the time base is carried out either by the displayed voltage, by the mains frequency, or by an external voltage.

The speed of a single sweep is approximately equal to the speed of the time base. Triggering is carried out either by a negative pulse of a voltage of approximately 30 V, or by interconnecting two sockets with the aid of a contactor.

Tubes

The T 565A oscilloscope employs the following tubes:

Number of pcs. in the instrument:	Type:
1	B10S1
1	EF42
2	EL83
3	UY1N-S
3	6L31
4	EF184
1	EF80
1	ECC85

Jmenovité napětí

220 Vst; 50–60 Hz. Rozmezí napájecího napětí, při kterém může přístroj trvale pracovat: 200–240 Vst.

Příkon – asi 150 VA.

Jištění

Přístroj je funkčně chráněn tavnou pojistkou 0,8 A v síťovém přívodu, která vypne při event. zkratu uvnitř přístroje. Pracuje-li se s přístrojem v místnostech vlhkých nebo s vodivou podlahou, může být připojen na síť pouze normální třípramennou šňůrou, která je s přístrojem dodávána. Jsou-li pochybnosti o stavu ochranného vodiče v instalaci místnosti, doporučuje se jej přezkoušet.

Příslušenství

Každý osciloskop T 565A je vybaven tímto příslušenstvím:

- 1 ks stínící kryt proti postrannímu světlu.
- 1 ks síťová šňůra.
- 2 ks pojistka 0,8 A/250 V.
- 1 ks návod.

Rated voltage

220 V AC; 50 to 60 c/s. Powering voltage range within which the oscilloscope can operate permanently: 200 to 240 V AC.

Power consumption – 150 VA approx.

Protection

The instrument operation is protected by a fuse of 0.8 A in the mains circuit which switches the instrument off if a short circuit occurs inside it. If the instrument operates in a room which is damp or has a conductive floor covering, then it can be connected to the mains only with the standard three-strand cord which is supplied with the instrument. If there is any doubt about the state of the protective conductor of the electric installation, then it is recommended to test it.

Accessories

Each T 565 A oscilloscope is provided with the following accessories:

- Hood against light from the sides – 1 pc.
- Mains lead – 1 pc.
- Fuse 0.8 A/250 V – 2 pcs.
- Instructions – 1 pc.

SMĚRNICE PRO PROVOZ, OBSLUHU A ÚDRŽBU

PŘIPOJENÍ NA SÍŤ

Osciloskop se připojuje na síť kabelem, který je přibalen k přístroji. Zasune se do zástrčky v zadní stěně přístroje, na níž je umístěna pojistka.

Přístroj je konstruován na síťové napětí 220 V, 50 Hz. Toto jmenovité napětí smí kolísat od 200 do 240 V, aniž by se změnila funkce přístroje. Pro jiná síťová napětí je nutné použít vhodných převodních transformátorů.

Přístroj je konstruován v bezpečnostní třídě I podle ČSN 35 6501 – revidované vydání. (Kovové části přístupné dotyku jsou určeny k připojení na ochranný vodič a izolace částí pod síťovým napětím vyhovuje uvedené normě.)

MANIPULACE

Význam a funkce ovládacích knoflíků (viz obrázek) je následující:

- a) Přístroj se zapíná pootočením knoflíku „★“ (A), přičemž se osvítlí stupnice ručkového měřidla. Dalším pootočením doprava se rozsvěcuje obraz.

INSTRUCTIONS FOR OPERATION, MANIPULATION AND MAINTENANCE

CONNECTION TO THE MAINS

The oscilloscope has to be connected to the mains with the cord which is supplied with it. The plug of this cord has to be inserted into the receptacle on the back of the instrument where also the fuse is situated.

The oscilloscope is designed for connection to mains of 220 V, 50 c/s. This rated voltage may fluctuate between 200 and 240 V without affecting the operation of the instrument. For other mains voltages a suitable transformer must be applied.

The design of the instrument responds to safety class I, according to IEC. (Metal parts accessible to the touch are connected to the protective conductor and the insulation of mains voltage carrying parts responds to IEC recommendations.)

MANIPULATION

The purposes and functions of the controls (see illustration) are as follows:

- a) The instrument is switched on by turning the control „BRIGHTNESS“ (A), when simultaneously the meter scale lights up. By turning the control further to the right, the image is lit up.

- b) Ostrost obrazu se nařizuje knoflíkem „ \odot “ (B). Otáčí se jím do polohy, v níž je obraz nejostřejší. Zostření obrazu je nutné pak korigovat až do přivedení signálu.
- c) Posuv základen příslušných zesilovačů se provádí regulátory po obou stranách obrazovky. Levým knoflíkem (C) se posouvá obraz (bod) směrem vodorovným a pravým knoflíkem (H) směrem svislým.
- d) Cejchovní napětí je rozděleno na čtyři stupně, a to: 0–100 mV; 0–1 V; 0–10 V; 0–100 V. Žádaný stupeň se nastaví stupňovým přepínačem na horní pravé straně panelu (F). Jelikož rozsahy měřicího přístroje (I) jsou odpovídající, je třeba na něm odečtenou hodnotu násobit součinitelem příslušné polohy knoflíku přepínače. Plynulá regulace cejchovního napětí (G) je umístěna pod stupňovým regulátorem.
- e) Citlivost zesilovačů se nastavuje knoflíky, umístěnými po obou stranách měřicího přístroje. Vlevo od měřicího přístroje jsou knoflíky (D, E) příslušející vodorovnému zesilovači. Požadovaný stupeň citlivosti (1:1, 1:10) je nutné nastavit vnitřním knoflíkem (E).
- b) The image is focused with the control marked “FOCUS” (B). This control has to be turned to such a position in which the image is the sharpest. It is necessary to correct the focusing of the image after the signal to be displayed has been connected.
- c) The displacement of the bases of the appropriate amplifiers is carried out with the controls at both sides of the CR tube screen. With the left-hand control (C) the image (trace) is displaced horizontally and with the right-hand control (H) it is displaced vertically.
- d) The calibrating voltage is divided into four steps as follows: 0 to 100 mV; 0 to 1 V; 0 to 10 V; 0 to 100 V. The required step is set with the step switch (F) which is at the upper right-hand side of the panel. As the meter (I) ranges correspond to the steps, it is necessary to multiply the value indicated on the meter by the number against the appropriate position of the step switch. The switch (G) for the continuous control of the calibrating voltage is situated below the step switch.
- e) The sensitivity of the amplifiers is adjusted with the controls which are at both sides of the meter. To the left of the meter are the controls (D, E) for the horizontal amplifier. The required sensitivity step (1 : 1, 1 : 10) must be adjusted with the control (E).

Citlivost svislého zesilovače se nastavuje obdobně regulátorem (K, L), umístěným vpravo od měřicího přístroje. Jeho hrubý přepínač má čtyři polohy:
1 : 1; 1 : 10; 1 : 100; 1 : 1000.

f) Kompenzace vlivu svislého zesilovače se provádí kompenzačním odporem, nastavitelným otvorem v pravé boční stěně osciloskopu. Tento vliv se projevuje tím, že při otáčení knoflíku (K) citlivosti svislého zesilovače se obraz pohybuje svislým směrem. Odstraňuje se tak, že se nejprve otočí knoflíkem citlivosti (K) úplně doprava, pak knoflíkem pro svislý posuv (H) se nastaví obraz přibližně do středu stínítka a při pootočení knoflíku pro zesílení úplně doleva vykompenzuje se posuv obrazu regulačním (kompenzačním) odporem.

g) Vstupní zdířky jsou umístěny pod regulátory citlivosti. Do vstupu zesilovače lze přivádět napětí s jedním pólem uzemněným nebo napětí souměrná. Horní pár zdířek (M) slouží k pozorování střídavých napětí, neboť kondenzátory zapojené do série s těmito zdířkami vylučují stejnosměrnou složku (časová konstanta 0,44 vteřin). Spodní pár zdířek (O) je zapojen přímo na mřížky vstupních elektronek, takže zesilovač přenáší i stejnosměrná napětí. Zdířka označená zemnicí značkou (N) je spojena

The sensitivity of the vertical amplifier is adjusted similarly with the controls (K, L) to the right of the meter. The coarse control has four positions:
1 : 1; 1 : 10; 1 : 100; 1 : 1000.

f) Compensation of the influence of the vertical amplifier is carried out with a compensating resistor which can be adjusted through an opening in the right-hand side of the oscilloscope. This influence manifests itself in the vertical displacement of the image when the control (K) for the sensitivity of the vertical amplifier is turned. The compensation is carried out as follows: First the sensitivity control (K) is turned completely to the right, then with the control for vertical displacement (H), the image is set approximately to the centre of the CR tube screen and simultaneously with turning the amplification control completely to the left, the image displacement is compensated for with the control (compensating) resistor.

g) The input sockets are below the sensitivity controls. To the amplifier input can be connected either a voltage with one pole earthed or a symmetrical voltage. The upper pair of sockets (M) serves for the observation of AC voltages, as the capacitors which are connected in series with these sockets eliminate any DC component (time constant 0.44 sec). The lower pair of sockets (O) is connected directly to the grids of the input tubes, so that the amplifier processes also DC voltages. The

s kostrou přístroje a používá se jí k připojení tzv. uzemněného pólu pozorovaného napětí. Druhý živý pól se přivádí k některé ze čtyř vstupních zdířek.

V pravých zdířkách způsobuje kladné napětí výchylky doprava (nahoru), v levých doleva (dolů). Přivede-li se neuzemněné napětí k oběma vstupním zdířkám (pravé a levé), odpovídá pohyb bodu rozdílu obou napětí; přitom mohou obě napětí souhlasně značně kolísat, aniž by se toto kolísání projevilo na obrazovce (díky velké záporné zpětné vazbě zesilovačů).

Použije-li se pravého zesilovače pro zesílení napětí s jedním pólem uzemněným, je nutné do nepoužité vstupní zdířky zasunout zkratovací spojku, aby vyšší kmitočty byly správně přenášeny. Touto spojkou se zároveň přivádí cejchovní napětí.

h) Časovou základnu je možné regulovat hrubě a jemně. Regulátor hrubé regulace (Q) je umístěn v levém dolním rohu panelu a jemné regulace (R) uprostřed pod měřicím přístrojem. Kombinační přepínač (T) v pravém dolním rohu panelu. – V poloze kombinačního přepínače „VSTUP X“ je časová základna odpojena. V ostat-

socket (N) marked with the earth sign is connected to the framework of the instrument and is used for the connection of the earthed pole of the displayed voltage. The second (“live”) pole is connected to any of the four input sockets.

A positive voltage connected to the right-hand sockets displaces the image to the right (upwards), whereas when it is connected to the left-hand sockets, the displacement is to the left (downwards). If an unearthed voltage is connected to both input sockets (right-hand and left-hand), the movement of the trace corresponds to the difference between the two voltages; the two voltages may fluctuate simultaneously quite considerably without this fluctuations appearing on the CR tube screen (owing to the large negative feedback of the amplifiers).

If the right-hand amplifier is used for the amplification of a voltage with one pole earthed, it is necessary to insert a shorting link into the unused input sockets in order to ensure the correct amplification of higher frequencies. This shorting link serves also for the connection of the calibrating voltage.

h) The time base can be controlled coarsely and finely. The coarse control (Q) is in the lower left-hand corner of the panel and the fine control (R) is in the centre below the meter. The combination switch (T) is in the lower right-hand corner of the panel. In the position „X-INP.“ of this combination switch the time base is

ních polohách přepínače časová základna pracuje. Šíře obrazu je ovládatelná regulátorem citlivosti vodorovného zesilovače a oběma regulátory časové základny. Napětí rázového generátoru je možné odebírat ze spodní zdířky (U) označené „EXT. C.“.

- i) Časová základna je ovlivněna (synchronizována) pozorovaným napětím, jestliže kombinační přepínač (T) se nachází ve své druhé poloze (označené „INT.“). Synchronizovat časovou základnu vnějším napětím lze při třetí poloze kombinačního přepínače (označené „EXT.“); vnější napětí v tomto případě se připojuje ke zdířkám P. Ve čtvrté poloze kombinačního přepínače (označené „50~“) synchronizuje se časová základna síťovým kmitočtem a páté polohy se používá pro jednorázovou časovou základnu, ovládanou zvenku.
- k) Kmitočet časové základny se nastavuje dvěma knoflíky na spodní části panelu. Jedním (Q) se nastavuje hrubě v rozsahu kmitočtu uvedeném u jednotlivých poloh a druhým (R), umístěným uprostřed spodní části panelu, se nastavený kmitočet jemně doregulovává. Hodnota kmitočtu se určuje vynásobením příslušného čísla na obvodu jemné regulace (R) nižším číslem hrubé regulace (Q). Přesnost nastavení kmitočtu $\pm 20\%$ při nastavení potenciometru S na střed regulačního rozsahu.

disconnected. In all the other positions of the switch the time base is operative. The width of the image can be altered by controlling the sensitivity of the horizontal amplifier and by adjusting the two time base controls. The voltage of the time base generator can be taken from the lower sockets (U) marked "EXT. C.".

- i) The time base is controlled (synchronized) by the displayed voltage when the combination switch (T) is in its second position (marked "INT."). The time base can be synchronized by an external voltage when the combination switch is in the third position (marked "EXT."); in such a case, the external voltage is connected to the sockets (P). In the fourth position (marked "50~") the time base is synchronized by the mains frequency, and the fifth position is used for single-stroke operation when the time base is triggered externally.
- k) The time base frequency is adjusted with two controls which are on the lower part of the panel. With one of these controls (Q) coarse adjustment is carried out within the frequency ranges marked against the individual positions, and the second control (R) which is in the centre of the lower part of the panel serves for the fine adjustment of the frequency. The frequency value is determined by multiplying the appropriate number of the fine control (R) by the smaller number of the coarse control (Q). The adjustment accuracy of the frequency is $\pm 20\%$ when the potentiometer S is set to the centre of the control range.

l) Poloautomatické funkce časové základny lze dosáhnout otočením knoflíku jemné regulace (R) do pravé krajní polohy (označené „AUT“), ve které časová základna přestane pracovat, dokud do vstupních zdírek není přivedeno přiměřené napětí k pozorování. Poloautomatické funkce je tedy dosaženo při plném synchronizačním napětí. Vhodný počet vln na obrazovce se pak nastavuje pouhým přepínáním knoflíku hrubé regulace kmitočtu (Q).

Zdířka v levé spodní části panelu, označená „MOD“, slouží k regulaci svítivosti paprsku vnějším modulačním napětím. Ke zdírkám (U), označ. „EXT. C.“ se připojuje kondenzátor, požaduje-li se nižší kmitočet časové základny než ten, kterého lze dosáhnout v první poloze hrubého regulátoru kmitočtu (např. při jednorázovém spouštění apod.).

NASTAVOVÁNÍ A POUŽÍVÁNÍ ZESILOVAČŮ

Nejjednodušší použití osciloskopu je to, při kterém je užito obou párů vychylovacích destiček bez časové základny. Tímto způsobem lze porovnat průběhy obou napětí o shodném základním kmitočtu a jejich vzájemnou fázi. Pomocí Lissajousových obrazců lze pak zjišťovat násobky kmitočtů apod. Pokud se jedná o napětí kmitočtů menších než

l) Semi-automatic operation of the time base is achieved by turning the fine control (R) to the extreme right-hand position (marked "AUT."), in which position the time base ceases to operate until a sufficiently high voltage is connected to the input sockets. Thus semi-automatic operation of the time base is achieved at full synchronizing voltage. A suitable number of waves is set on the CR tube screen simply by switching the time base frequency coarse control (Q). The socket marked "MOD." in the lower left-hand part of the panel serves for the control of the beam intensity by an external modulating voltage.

To the sockets (U) marked "EXT. C." a capacitor can be connected if a time base frequency is required which is lower than that obtainable in the first position of the coarse freq. control (e. g. for single-stroke triggering, etc.).

ADJUSTMENT AND APPLICATION OF THE AMPLIFIERS

The simplest way to apply the oscilloscope is to use both pairs of deflection plates without a time base. In this manner can be compared the waveforms of two voltages of the same basic frequency and their phase relations. With the aid of Lissajous figures, multiple frequencies can be determined, etc. If the frequency of the displayed voltage is

100 kHz, resp. nezáleží-li přesně na jejich fázi, až do 2 MHz, použije se vestavěných zesilovačů. Napětí o vyšším kmitočtu se přivádí pomocí zdírek na zadní stěně osciloskopu přes vazební kondenzátory přímo na destičky obrazovky (časová konstanta 5,13 vteřiny).

P o z n á m k a :

Je nutné použít banánků, neboť při použití tenkých vodičů přepínací zdírky nepřepínají!

Před přivedením napětí ke vstupním zdírkám je nutné kombinací přepínač přepnout do první polohy (označené „VSTUP X“) a příslušné regulátory nastavit na požadovanou jasnost a ostrost bodů. Dále je nutné umístit obraz (světelný bod) do středu stínítka a otáčením knoflíku regulátoru citlivosti přezkoušet stálost obrazu. Jestliže se obraz pohybuje ve směru svislém, lze tento vliv vyloučit kompenzačním odporem, regulovatelným otvorem v pravé boční stěně přístroje.

lower than 100 kc/s, or if an accurate phase relation is not required up to 2 Mc/s, then the built-in amplifiers can be employed. A voltage of a higher frequency has to be connected to the sockets on the back of the oscilloscope to apply it via coupling capacitors directly to the CR tube deflection plates (time constant 5.13 sec).

N o t e :

It is essential to use banana plugs, as thin conductors applied to the sockets do not operate the switching mechanism!

Before connecting the voltage to the input sockets, the combination switch has to be set to the first position (marked "X-INP.") and the required brightness and focusing of the trace have to be set with the appropriate controls. Further it is necessary to set the image (light trace) in the centre of the CR tube screen and by turning the sensitivity controls, the image stability has to be checked. If the image moves vertically, then this influence can be eliminated with the compensating resistor which can be adjusted through an opening in the right-hand side of the instrument.

VSTUPY

Pozorované napětí se přivádí ke zdírkám podle následujícího popisu:

a) Napětí s jedním pólem uzemněným.

Uzemněný pól se spojí se zdírkou uprostřed mezi vstupními zdírkami (označenou zemnicí značkou). Živý pól napětí se vsune do některé ze vstupních zdírek. Přitom je nutné si uvědomit, že hořejší zdířky přenášejí pouze střídavé složky napětí (časová konstanta 0,44 vteřiny). Spodní zdířky přenášejí stejnosměrné složky, na nichž je event. střídavé napětí superponováno. Levé a pravé vstupní zdířky mají opačnou polaritu. Vzhledem k tomu, že zesilovače přenášejí i stejnosměrná napětí, lze pozorovat vzájemnou závislost i velmi pomalých jevů, regulací apod.

b) Napětí souměrná proti zemi.

Tato napětí se přivádějí u svisle vychylujícího zesilovače do obou vstupních zdírek (levé i pravé) současně. Souměrnost nemusí být dokonalá, neboť vestavěný zesilovač bude přenášet v tomto případě rozdíl obou napětí, přiváděných ke vstupním zdírkám. Při pozorování nesymetrických napětí musí být druhá vstupní zdířka „~“ uzemněna zasunutím zkratovací spojky. Jinak nepřenáší zesilovač vyšší kmitočty rovnoměrně.

INPUTS

The displayed voltage has to be connected to the sockets according to the following instructions:

a) A voltage with one pole earthed.

The earthed pole has to be connected to the socket marked with the earth symbol which is in the centre between the input sockets. The "live" pole of the voltage is connected to any of the input sockets. It is essential to bear in mind that the upper sockets can take only AC voltage components (time constant 0.44 sec). The lower sockets can take DC components also with a superimposed AC voltage. The left- and right-hand input sockets are of opposite polarity.

With regard to the fact that the amplifiers process also DC voltages, it is possible to display also the mutual dependence of very slow phenomena, control courses etc.

b) Voltages symmetrical to earth.

Such voltages are applied to the vertical deflection amplifier by connection to the two input sockets (left- and right-hand) simultaneously. The symmetry does not need to be perfect, as in such a case the built-in amplifier will amplify the difference between the two voltages connected to the input sockets. When asymmetrical voltages are observed, the second input socket "~" must be earthed by inserting the short circuit coupling, otherwise the amplifier will not process higher frequencies evenly.

POZOROVÁNÍ PRŮBĚHU PERIODICKÝCH NAPĚTÍ ROZVINUTÝCH VESTAVĚNOU ČASOVOU ZÁKLADNOU

Po kontrole vyrovnání zesilovače přepneme kombinační přepínač do druhé polohy (označené „INT.“). Tím se spustí časová základna. Její kmitočet je ovlivňován (synchronizován) kmitočtem pozorovaného napětí.

Pilové napětí časové základny lze odebírat ze spodní zdičky (označené „EXT. C.“), přičemž šíře obrazu se nastavuje knoflíkem pro jemnou regulaci citlivosti. Provádí se tak, že regulátor synchronizace se otočí do pravé polohy krajní, ke vstupním zdičkám svislého zesilovače se přivede přiměřené napětí a oběma regulátory citlivosti se nastaví výška obrazu asi 40 milimetrů. Po otočení knoflíku jemné regulace časové základny do pravé krajní polohy (označené „AUT.“) je možné přepínáním hrubé regulace časové základny nastavit počet vln na stínítku.

Jednotlivé průběhy lze pomocí regulátorů citlivosti vodorovného zesilovače roztáhnout ve směru vodorovné osy. Obdobně je možné vhodným posuvem obrazu pomocí regulátoru citlivosti svislého zesilovače vyjmout z pozorovaného průběhu část a tu pak na stínítku pozorovat v několikanásobném zvětšení. Použití popsané časové lupy je umožněno

DISPLAY OF THE WAVEFORMS OF PERIODIC VOLTAGES SPREAD OUT WITH THE AID OF THE BUILT-IN TIME BASE

After checking the compensation of the amplifier, the combination switch is set to the second position (marked "INT."). Thus the time base is triggered and its frequency is controlled (synchronized) by the frequency of the displayed voltage. The sawtooth voltage of the time base can be taken from the lower sockets (marked "EXT. C."), at the same time the width of the image is adjusted with the fine sensitivity control. This is carried out by turning the sync control to the extreme right-hand position. To the input sockets of the vertical amplifier is connected the displayed voltage and the height of the image is set to approximately 40 mm with the two sensitivity controls. After turning the time base fine control to the extreme right-hand position (marked "AUT"), the number of waves on the CR tube screen can be set by switching the time base coarse control.

The individual waveforms can be spread out in the horizontal plane with the aid of the sensitivity control of the horizontal amplifier. Similarly, by displacing the image suitably with the aid of the sensitivity control of the vertical amplifier, it is possible to select a section of the observed waveform and display it on the CR tube screen magnified many times. The described time spread can be used with

vestavěnými zesilovači, které mají tu vlastnost, že se při přebuzení nepřehlcují.

Potřebné nastavení kmitočtu časové základny se provádí již dříve popsáním způsobem.

POZOROVÁNÍ TVARU A FÁZE NAPĚTÍ O ZNÁMÉM A PEVNÉM KMITOČTU

Kombinační přepínač přepneme do jeho třetí polohy (označené „EXT.“), ve které časová základna je synchronizována vnějším napětím, přivedeným ke zdířce (P) vlevo dole (označené „SYNC.“).

Přivedené napětí má být asi 30 V. Je-li nižší, třeba použít vhodného zesilovače. Při nahrazení tohoto napětí jiným o stejném kmitočtu (odebraným např. z jiného místa zesilovače apod.), určuje vzájemná poloha obou napětí na stínítku přímo fázi, neboť časová základna je synchronizována nezávisle na tvaru, velikosti a fázi pozorovaného napětí.

the aid of the built-in amplifiers which have the advantage that they are not overloaded by an excessive voltage.

The required adjustment of the time base frequency is carried out in the above described manner.

DISPLAY OF THE WAVEFORM AND PHASE OF A VOLTAGE OF KNOWN AND CONSTANT FREQUENCY

The combination switch has to be set to the third position (marked "EXT."), in which position the time base is synchronized by an external voltage connected to the socket (P) at the bottom left (marked "SYNC.").

The connected voltage must be approximately 30 V. If it is lower than this value, then it will be necessary to employ a suitable amplifier.

If this voltage is replaced by another voltage of the same frequency (taken, for example, from another stage of the amplifier, etc.), then the mutual positions of the two voltages on the CR tube screen directly determine the phase, as the time base is synchronized independently of the waveform, amplitude and phase of the displayed voltage.

POZOROVÁNÍ NAPĚTÍ O SÍŤOVÉM KMITOČTU

Chceme-li pozorovat průběh napětí o síťovém kmitočtu, přepneme kombinální přepínač (T) do čtvrté polohy označené „50~“.

Časová základna je pak ovlivňována síťovým kmitočtem, odebíraným z vestavěného transformátoru. Vzájemnou fázi a tvar pozorovaných průběhů zjišťujeme z jejich vzájemné polohy na stínítku. Pro síťový kmitočet je nejvýhodnější první poloha hrubé regulace časové základny a pravá krajní poloha jemné regulace (poloha „AUT.“). Pracovat lze však i v ostatních polohách (mimo polohu pátou) kombinálního přepínače, při vhodném nastavení regulace.

POUŽÍVÁNÍ CEJCHOVNÍHO ZAŘÍZENÍ

Cejchovní zařízení slouží k určení velikosti pozorovaného napětí. Cejchovní napětí je stejnosměrné a může se spojitě měnit potenciometrem až do hodnoty dané hrubým regulátorem cejchovního napětí. Hrubý regulátor cejchovního napětí je umístěn vpravo nahoře (F) a pod ním jemný regulátor (G). Na spodním panelu uprostřed je umístěn měřicí přístroj, který udává velikost cejchovního napětí. Údaj měřidla je nutné však násobit číslem, na které je

DISPLAY OF A VOLTAGE OF THE MAINS FREQUENCY

If a voltage of the mains frequency has to be displayed, the combination switch (T) has to be set to the fourth position (marked "MAINS FR."). The time base is then influenced by the mains frequency which is taken from the built-in transformer. The phase relations and shapes of the observed waveforms are ascertained from their mutual positions on the CR tube screen. For the mains frequency, the most suitable positions are the first one of the time base coarse control and the extreme right-hand position of the fine control (position "AUT."). However, the oscilloscope can operate also in the other positions of the combination switch (with the exception of the fifth position), if the controls are adjusted suitably.

APPLICATION OF THE CALIBRATING DEVICE

The calibrating device serves for the determination of the magnitude of the displayed voltage. The calibrating voltage is DC and can be altered continuously with a potentiometer up to the value given by the calibrating voltage coarse control. This coarse control is at the upper right (F) and below it is the fine control (G). In the centre of the lower part of the panel is the meter which indicates the magnitude of the calibrating voltage. However, the meter read-

hrubý regulátor nastaven. Cejchovní napětí je přivedeno do izolované zkratovací spojky, která kapacitně zemní nepoužitou zdířku vstupu. Změnou cejchovního napětí se posouvá obraz na stínítku obrazovky. Postupným posouváním obrazu po stínítku obrazovky lze proměřovat pozorovaný průběh napětí, bez ohledu na nastavené zesílení. Pak se přivede cejchovní napětí do opačné zdířky vstupu nežli napětí zkoumané. V tomto případě je nutné počítat s pěti-procentní přesností, vznikající nedokonalou inverzí. Žádá-li se přesnost cejchování 3%, je nutné přivést cejchovní napětí do téže zdířky souměrného vstupu jako napětí zkoumané.

PŘÍKLAD POUŽITÍ CEJCHOVNÍHO OBVODU

Za předpokladu, že je dáno obdélníkové napětí se stejnosměrnou superpozicí stejně velikou, jako je jeho rozkmit, přivede se do pravé zdířky stejnosměrného vstupu a nastaví se vhodná velikost obrazu na stínítku obrazovky pomocí hrubého a jemného regulátoru svislé citlivosti (K, L). Do levé zdířky stejnosměrného vstupu se zasune zkratovací spojka, která je současně přívodem cejchovního napětí, přičemž jemný regulátor cejchovního napětí je otočen na nulu (do levé krajní polohy). Dále se nastaví hrubý regulátor cejchovního napětí do polohy, ve které je předpoklá-

ing has to be multiplied by the number to which the coarse control is set. The calibrating voltage is connected to an insulated shorting link which earths the idle input socket via a capacitor. Changes in the calibrating voltage displace the image on the CR tube screen. By gradually displacing the image on the CR tube screen, the displayed voltage waveform can be measured independently of the adjusted amplification. Then the calibrating voltage is connected to the input sockets opposite to those for the displayed voltage. In this case it is necessary to count on a 5% accuracy owing to imperfect inversion. If a calibration accuracy of 3% is required, then the calibrating voltage must be connected to the same input sockets to which the displayed voltage is applied.

EXAMPLE OF THE APPLICATION OF THE CALIBRATING CIRCUIT

It is supposed that a voltage of rectangular waveform with a superimposed DC component of the same magnitude as its amplitude is connected to the right-hand sockets of the DC input, and a suitably sized image is set on the CR tube screen with the coarse and fine vertical sensitivity controls (K, L). Into the left-hand socket of the DC input is inserted the shorting link which is simultaneously the source of the calibrating voltage. The calibrating voltage fine control is set to zero (to the extreme left-hand position). Further the calibrating voltage coarse control is set to that position

dán rozkmit zkoumaného průběhu. Má-li být např. stanoven rozkmit střídavé složky, nutno si počínat tak, že se svislým posuvem osciloskopu nařídí spodní okraj obdélníku na některou vodorovnou čáru rastru a jemným regulátorem cejchovního napětí se otáčí tak daleko doprava, až se horní okraj obdélníku kryje se stejnou čarou. Na měřicím přístroji se pak odečítá velikost cejchovního napětí, a tím i velikost rozkmitu střídavé složky. Tento údaj se násobí součinitelem daným polohou hrubého (stupňového) regulátoru cejchovního napětí.

Stanovuje-li se velikost stejnosměrné superpozice, nutno si zapamatovat, s kterou čarou rastru se kryla základna před přivedením zkoumaného napětí. Na stejnou čáru rastru se pak posune obdélník jeho spodní stranou a velikost stejnosměrné superpozice lze přímo odečítat. Kryje-li se strana obdélníku s čarou rastru, lze odečíst celé napětí.

Má-li např. obdélník překmit nebo nějakou nepravidelnost v průběhu, lze přepnutím hrubého regulátoru cejchovního napětí do příslušné polohy stanovit i velikost těchto nepravidelností, a to jak absolutní, tak i poměrnou vzhledem k rozkmitu celého napětí či jeho části.

which corresponds approximately to the expected amplitude of the displayed waveform. If, for example, the amplitude of the AC component has to be determined, then it is necessary to proceed as follows: By displacing the image vertically on the CR tube screen, the lower edge of the rectangle is set to a horizontal line on the grid. The calibrating voltage fine control is turned to the right until the upper edge of the rectangle tallies with the same horizontal line. Then the magnitude of the calibrating voltage is read on the meter and thus also the magnitude of the AC component. This value has to be multiplied by the number given by the position of the calibrating voltage coarse (step) control.

When the DC component has to be measured, it is essential to remember with which line of the grid the time base tallied before the displayed voltage was connected. The lower edge of the rectangle has to be moved to the same line of the grid and then the magnitude of the DC component can be read directly. If the edge of the rectangle tallies with a line of the grid, then the whole voltage can be read.

If the rectangle has, for example, an overshoot or some other irregularity in its waveform, then by setting the calibrating voltage coarse control to the appropriate position, also the magnitude of such an irregularity can be found as an absolute or relative value in relation to the amplitude of the whole voltage or of a part of it.

Je tedy možné cejchovným napětím stanovit přímo rozkmit zkoumaného průběhu. Stanovit lze též efektivní hodnotu střídavého napětí (odhadem nebo výpočtem), a to buď odsunutím sinusového napětí přibližně do výše, která odpovídá efektivnímu napětí, nebo změřením rozkmitu sinusovky a vynásobením této hodnoty koeficientem pro efektivní hodnotu.

Okolnost, že cejchovní napětí je kladné, způsobí posuv obrazu dolů, je-li napětí přivedeno do levého vstupu zesilovače. Je to vhodné při zkoumání většiny napětí v elektronice, která jsou vlastně částí kladného napětí; toto se přivádí vždy do pravého vstupu. Při pozorování napětí s opačnou polaritou se změní polarita vstupu; pozorované napětí se zavede do levého a cejchovní do pravého vstupu. Platí to především v případech, kdy dostačuje přesnost v cejchování 5 %.

Při požadavku vyšší přesnosti nutno odečíst na rastru velikost rozkmitu napětí, toto napětí od přístroje odpojit vytáhnutím přívodní šňůry a do stejného vstupu, do kterého bylo napětí přivedeno, zavést cejchovní napětí. Odsunutím

Therefore, by using the calibrating voltage it is possible to determine directly the amplitude of the displayed waveform. Similarly, it is possible to determine also the RMS value of an AC voltage (by estimation or by calculation), either by displacing a sinusoidal voltage to approximately the same height which corresponds to the RMS voltage, or by measuring the amplitude of the sinusoidal waveform and multiplying this value by the coefficient for the RMS value.

As the calibrating voltage is positive, the image is displaced downwards if the voltage is connected to the left-hand input of the amplifiers.

This feature is advantageous for the display of most voltages in electronics which are actually parts of a main positive voltage; the displayed voltage is always connected to the right-hand input. When voltages of opposite polarity are being displayed, the input polarity changes accordingly; the displayed voltage is applied to the left-hand input and the calibrating voltage to the right-hand one. This method is utilized mostly in cases when a calibration accuracy of 5 % is sufficient.

If a higher accuracy is required, it is necessary to read the amplitude magnitude of the displayed voltage on the grid, then to disconnect this voltage from the instrument by removing the connecting cord, and to connect the calibrating voltage to the same input to which the displayed voltage was connected. Then by displacing the time base to the line which was reached by the amplitude of the

základny do místa, kam dosahoval rozkmit pozorovaného napětí, možno pak přečíst jeho velikost. Podobně si nutno počínat též při měření symetrických napětí.

POZOROVÁNÍ JEDNORÁZOVĚ PROBÍHAJÍCÍCH JEVŮ

Za předpokladu, že osciloskop T 565A byl nastaven a k pozorování připraven podle některého z předešlých příkladů, lze jej použít též jako synchroskop, nebo k pozorování velmi pomalých jevů.

Při použití jako synchroskop je třeba pozorovaný jev rozvinout za velmi krátkou dobu, trvající jen několik milisekund. Používá se k tomu elektrického spouštění jednorázového kmitu krátkými kladnými impulsy. Impulsy jsou buď získány elektronicky (odvozením z pozorovaného jevu), nebo pomocí vhodného spínače, spřaženého se spínačem spouštějícím pozorovaný jev.

Pozorované napětí se připojí ke vstupním zdírkám svislého zesilovače, jehož citlivost se nařídí podle potřeby. Kombinační přepínač (T) je v poloze „EXT.“ a knoflík jemné regulace časové základny (R) v poloze „AUT.“. Časová základna nepracuje, ale bude spouštěna kladnými impulsy (asi 30 V max.), přiváděnými ke zdírkám synchronizace vlevo dole. Impuls musí být kratší než je nastavená doba kmitu časové základny. Delší impulsy časovou základnu

displayed voltage, the magnitude of the latter can be read. The procedure is similar for the measurement of symmetrical voltages.

DISPLAY OF SINGLE-STROKE PHENOMENA

Provided the T 565A oscilloscope has been adjusted and prepared for displaying according to one of the examples given in the previous sections, then it can be employed also as a synchroscope or for the display of very slow phenomena. When the instrument is employed as a synchroscope, the phenomenon to be displayed has to spread out over a very short period of time lasting only a few milliseconds. For this purpose, electric triggering of a single cycle is employed, using short positive pulses. These pulses are either gained electronically (derived from the observed phenomenon), or are produced by using a suitable contactor which is ganged with the switch which triggers the observed phenomenon. The displayed voltage is connected to the input sockets of the vertical amplifier, the sensitivity of which is adjusted as required. The combination switch (T) is in the position "EXT." and the time base fine control (R) is in the position "AUT.". The time base is inoperative but it will be triggered by positive pulses (approximately 30 V maximum) connected to the sync sockets at the bottom left.

nespustí. Regulátor synchronizace v krajní pravé poloze. Rychlost časového rozvinutí pozorovaného jevu se nastavuje stupňovitě hrubým přepínačem časové základny. Lze tak při velké rychlosti časové základny pozorovat i periodické jevy, např. zakmitávání různých okruhů, způsobené periodickými impulsy apod.

Při pozorování velmi pomalých jevů je kombinační přepínač v pravé krajní poloze (označené „1X“). Spojením synchronizační zdířky do zkratu se spustí jednorázový kmit časové základny. Znovu se časová základna spustí teprve po roze-pnutí svorek, jejich opětovným sepnutím. Připojením velkých kondenzátorů (několik μF a více) do zdířek označených „EXT. C.“ je možné rychlost časového rozvinutí podle potřeby zmenšit. (Lze použít elektrolytických kondenzátorů pro napětí nejméně 350 Vss.)

MODULACE SVÍTIVOSTI PAPRSKU

V některých případech je třeba modulovat svítivost paprsku obrazovky. Je to výhodné u jednou probíhajících jevů, je-li třeba získat přesné časové měřítko, nebo zmenšit či

The triggering pulse must be shorter than the duration of the adjusted time base cycle. The further pulses do not trigger the time base. The sync control is in the extreme right-hand position. The speed of the time spread of the observed phenomenon is set in steps with the time base coarse control. In this manner it is possible to observe also periodic phenomena at a high speed of the time base, e.g. transient oscillations of various circuits caused by periodic pulses, etc.

When observing very slow phenomena, the combination switch is in the extreme right-hand position (marked “1X”). By short-circuiting the sync sockets, the single stroke time base frequency is triggered. The time base is triggered anew only after the sockets have been disconnected and then short-circuited once more. By connecting large capacitors (of several μF and more) to the sockets marked “EXT. C.”, the speed of the time base spread can be reduced as required. (Electrolytic capacitors can be used which are designed for voltages of at least 350 V DC.)

MODULATION OF THE BEAM BRIGHTNESS

In some cases it is necessary to modulate the brightness of the beam of the CR tube. This is advantageous for single-stroke phenomena if it is necessary to gain an exact time measure, or to reduce or intensify the brightness of some

zvětšit světlost některých částí obrazu. Vhodné modulační napětí (5 až 15 V) se přivádí ke zdírce označené „MOD“.

FOTOGRAFOVÁNÍ OSCILOGRAMU

Obraz pozorovaného jevu na obrazovce přístroje lze fotografovat libovolným fotopřístrojem. Vhodný je zvláště přístroj Flexaret, vybavený předsádkovými čočkami pro vzdálenost 25 cm. Doporučuje se používat co nejcitlivějšího panchromatického filmu. Expozice 1/25 vt. je dostačující za předpokladu, že kmitočet časové základny je min. 50 Hz. Při nižším kmitočtu časové základny je třeba expozici přiměřeně prodloužit. Vodítkem je opět nižší číslo polohy hrubého regulátoru časové základny. Jednou probíhající jevy možno dobře fotografovat, pokud trvají nejméně 1/100 vt. Pro větší rychlost nutno použít citlivějšího fotografického materiálu.

PORUCHOVOST

Většina závad osciloskopu T 565A, pokud v provozu mohou nastat, bývá způsobena vadnými elektronkami. Projeví se to tím, že není možné vyrovnat obraz do středu stínítka a vykompenzovat posuv vznikající při řízení citlivosti přístroje; dále základním rušivým napětím síťového kmitočtu, zvýšenou citlivostí na otřesy apod. Při event. závadě způsobené

parts of the image. A suitable modulating voltage (5 to 15 V) is connected to the socket marked "MOD".

PHOTOGRAPHIC RECORDING

The image displayed on the CR tube screen can be photographed with any kind of camera. Especially suitable is the FLEXARET camera which is equipped with a set of adapter lenses for an object distance of 25 cm. It is recommended to use highly sensitive panchromatic film. The exposure of 1/25th of a second is sufficient provided the time base frequency is at least 50 c/s. At a lower time base frequency, the exposure has to be extended suitably. Decisive is once more the lower number indicated by the time base coarse control. Single-stroke phenomena can be photographed well provided they last for at least 1/100th of a second. For higher speeds, more sensitive photographic material has to be used.

DEFECTS

Most of the defects which can occur in the T 565A oscilloscope after lengthy operation are caused by faulty tubes. Such defects cause the following: It is impossible to set the image in the centre of the CR tube screen, and to compensate for displacements caused by adjusting the instrument sensitivity; further a basic interfering voltage of the

vadou elektronek se doporučuje před výměnou celé sady pokusit se o odstranění vady záměnou elektronek v zesilovači (přední elektronky mezi sebou, popř. mezi zesilovači). K této výměně stačí odšroubovat horní kryt přístroje.

S výjimkou výměny elektronek nebo pojistek se nedoporučuje provádět jakoukoliv údržbu a opravy. Servis zajišťuje výrobní podnik dokonale vybavenou opravnou.

mains frequency, increased sensitivity to vibrations, etc. are caused. When a defect is caused by a faulty tube, before exchanging the whole set it is recommended to attempt to remove the defect by interchanging the tubes in the amplifiers (i. e. the front tubes between themselves, or the tubes of the individual amplifiers). To carry out this exchange, it is sufficient to unscrew the top cover of the instrument.

With the exception of the exchange of a tube or fuse, it is not recommended to carry out any maintenance operations at all.

All service repairs will be carried out in the perfectly equipped service work-shops of the manufacturer.

LIST OF ELECTRICAL COMPONENTS

Resistors :

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R1	Carbon layer	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R2	Carbon layer	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R3	Carbon layer	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R4	Carbon layer	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R5	Carbon layer	222 kΩ	0.25	1	TR 106 M222/D
R6	Carbon layer	222 kΩ	0.25	1	TR 106 M222/D
R7	Carbon layer	20.2 kΩ	0.25	1	TR 106 20k2/D
R8	Carbon layer	20.2 kΩ	0.25	1	TR 106 20k2/D
R9	Carbon layer	2 kΩ	0.25	1	TR 106 2k/D
R10	Carbon layer	2 kΩ	0.25	1	TR 106 2k/D
R13	Carbon layer	100 Ω	0.125	10	TR 112a 100/A
R14	Carbon layer	100 Ω	0.125	10	TR 112a 100/A
R15	Carbon layer	33 kΩ	0.5	10	TR 144 33k/A
R16	Potentiometer	15 kΩ	1	—	1AK 691 15
R17	Carbon layer	33 kΩ	0.5	10	TR 144 33k/A
R18	Carbon layer	22 Ω	0.125	10	TR 112a 22/A
R19	Carbon layer	22 Ω	0.125	10	TR 112a 22/A
R20	Carbon layer	39 kΩ	2	10	TR 154 39k/A
R21	Carbon layer	560 kΩ	0.125	10	TR 112a M56/A
R22	Carbon layer	560 kΩ	0.125	10	TR 112a M56/A
R23	Carbon layer	2.7 kΩ	0.5	10	TR 144 2k7/A
R24	Potentiometer	3.3 kΩ	0.5	5	TP 680 11E 3k3

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R25	Carbon layer	10 kΩ	1	10	TR 153 10k/A
R26	Carbon layer	10 kΩ	1	10	TR 153 10k/A
R27	Potentiometer	5 kΩ	1	—	WN 694 31 5k
R28	Carbon layer	27 Ω	0.125	10	TR 112a 27/A
R29	Carbon layer	27 Ω	0.125	10	TR 112a 27/A
R30	Carbon layer	56 kΩ	2	10	TR 154 56k/A
R31	Carbon layer	5.6 kΩ	0.25	10	TR 143 5k6/A
R32	Carbon layer	5.6 kΩ	0.25	10	TR 143 5k6/A
R33	Carbon layer	100 kΩ	2	10	TR 154 M1/A
R34	Carbon layer	100 kΩ	2	10	TR 154 M1/A
R35	Wire-wound	100 kΩ	0.25	10	TR 143 M1/A
R36	Potentiometer	500 kΩ	0.5	—	TP 280b 20A M5/N
R37	Carbon layer	100 kΩ	0.5	10	TR 143 M1/A
R38	Carbon layer	100 Ω	0.125	10	TR 112a 100/A
R39	Wire-wound	100 Ω	0.125	10	TR 112a 100/A
R40	Wire-wound	100 Ω	0.25	10	TR 143 100/A
R41	Wire-wound	1 kΩ	10	5	TR 511 1k/B
R42	Carbon layer	330 Ω	1	5	TR 146 330/B
R43	Wire-wound	10 kΩ	15	5	TR 552 10k/B
R44	Carbon layer	220 kΩ	1	5	TR 146 M22/B
R45	Carbon layer	470 kΩ	2	5	TR 147 M47/B
R46	Carbon layer	470 kΩ	2	5	TR 147 M47/B
R47	Potentiometer	500 kΩ	0.5	—	TP 280b 20A M5/N
R48	Carbon layer	470 kΩ	2	5	TR 147 M47/B

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R49	Carbon layer	150 kΩ	0.5	5	TR 144 M15/B
R50	Potentiometer lin.	500 kΩ	0.5	—	TP 281b 20A M5/N
R51	Carbon layer	470 kΩ	0.5	5	TR 144 M47/B
R52	Carbon layer	22 kΩ	1	5	TR 146 22k/B
R53	Carbon layer	33 kΩ	0.5	5	TR 144 33k/B
R54	Carbon layer	33 kΩ	0.5	5	TR 144 33k/B
R56	Carbon layer	2.2 MΩ	0.5	5	TR 144 2M2/B
R57	Carbon layer	2.2 MΩ	0.5	5	TR 144 2M2/B
R58	Carbon layer	2.2 MΩ	0.5	5	TR 144 2M2/B
R59	Carbon layer	2.2 MΩ	0.5	5	TR 144 2M2/B
R60	Carbon layer	82 kΩ	0.5	5	TR 144 82k/B
R61	Carbon layer	100 kΩ	1	5	TR 146 M1/B
R62	Carbon layer	100 kΩ	0.5	5	TR 144 M1/B
R63	Potentiometer lin.	500 kΩ	0.5	—	TP 280b 25A M5/N
R64	Carbon layer	39 kΩ	1	5	TR 146 39k/B
R65	Carbon layer	15 kΩ	1	5	TR 146 15k/B
R66	Carbon layer	47 kΩ	0.5	5	TR 144 47k/B
R67	Carbon layer	33 kΩ	0.5	5	TR 144 33k/B
R68	Carbon layer	270 Ω	1	5	TR 146 270/B
R69	Potentiometer lin.	5 MΩ	1	—	1AN 696 23
R70	Carbon layer	39 kΩ	2	5	TR 147 39k/B
R71	Carbon layer	39 kΩ	1	5	TR 146 39k/B
R72	Carbon layer	47 Ω	0.5	5	TR 144 47/B
R73	Carbon layer	220 Ω	0.5	5	TR 144 220/B

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R74	Carbon layer	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R75	Carbon layer	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R76	Carbon layer	222 kΩ	0.25	1	TR 106 222k/D
R77	Carbon layer	222 kΩ	0.25	1	TR 106 222k/D
R78	Carbon layer	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R79	Carbon layer	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R80	Carbon layer	100 kΩ	0.5	5	TR 144 M1/B
R81	Carbon layer	330 kΩ	2	5	TR 147 M33/B
R82	Potentiometer lin.	500 kΩ	0.5	—	TP 280b 20A M5/N
R83	Carbon layer	68 kΩ	1	5	TR 146 68k/B
R84	Wire-wound	10 kΩ	2	—	TR 154 10k
R85	Wire-wound	10 kΩ	2	—	TR 154 10k
R86	Carbon layer	470 Ω	0.5	5	TR 144 470/B
R87	Carbon layer	100 Ω	0.5	5	TR 144 100/B
R88	Carbon layer	82 kΩ	2	10	TR 154 82k/A
R89	Wire-wound	1 kΩ	10	5	TR 511 1k/B
R90	Carbon layer	2.2 MΩ	0.5	5	TR 144 2M2/B
R91	Carbon layer	2.2 MΩ	0.5	5	TR 144 2M2/B
R92	Wire-wound	18 kΩ	6	5	TR 523 18k/B
R93	Wire-wound	18 kΩ	6	5	TR 523 18k/B
R94	Carbon layer	220 kΩ	1	5	TR 146 M22/B
R95	Carbon layer	220 kΩ	1	5	TR 146 M22/B
R96	Wire-wound	100 Ω	10	—	TR 511 100
R97	Wire-wound	100 Ω	10	—	TR 511 100

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R98	Carbon layer	100 kΩ	1	5	TR 146 M1/B
R99	Carbon layer	100 kΩ	1	5	TR 146 M1/B
R100	Carbon layer	22 kΩ	0.5	5	TR 144 22k/B
R101	Carbon layer	22 kΩ	0.5	5	TR 144 22k/B
R102	Potentiometer	5 kΩ	1	—	WN 694 31 5k
R103	Potentiometer	4.7 kΩ	2	—	1AN 696 19
R104	Carbon layer	330 kΩ	1	5	TR 146 M33/B
R105	Carbon layer	560 kΩ	0.5	5	TR 144 M56/B
R106		200 kΩ			
R107		20 kΩ			
R108		1.75 kΩ			
R109	Carbon layer	33 kΩ	0.5	5	TR 144 33k/B
R110	Potentiometer	250/250 kΩ	0.5	—	1AN 696 22
R111	Carbon layer	100 kΩ	1	5	TR 146 100k/B
R112	Carbon layer	150 Ω	0.125	10	TR 112a 150/A
R113	Carbon layer	150 Ω	0.125	10	TR 112a 150/A
R114	Carbon layer	120 kΩ	1	5	TR 146 M12/B
R115	Carbon layer	150 kΩ	1	5	TR 146 M15/B
R116	Carbon layer	180 kΩ	1	5	TR 146 M18/B
R117	Carbon layer	330 kΩ	1	5	TR 146 M33/B
R119	Carbon layer	3.9 kΩ	0.5	5	TR 114 3k9/B
R120	Carbon layer	360 kΩ	1	5	TR 146 M36/B
R121	Carbon layer	390 kΩ	1	5	TR 146 M39/B
R122	Potentiometer	100 Ω	0.5	—	TP 680 11E 100

Belong to the meter M1

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance \pm %	Standard ČSSR
R123	Carbon layer	82 k Ω	2	10	TR 154 82k/A
R125	Carbon layer	27 Ω	0.125	10	TR 112a 27/A
R126	Carbon layer	6.8 k Ω	2	10	TR 154 6k8/A
R127	Carbon layer	6.8 k Ω	2	10	TR 154 6k8/A
R128	Carbon layer	6.8 k Ω	2	10	TR 154 6k8/A
R129	Carbon layer	6.8 k Ω	2	10	TR 154 6k8/A
R130	Carbon layer	27 Ω	0.125	10	TR 112a 27/A
R131	Carbon layer	22 k Ω	2	10	TR 154 22k/A
R132	Carbon layer	5.6 k Ω	10	10	TR 511 5k6/A
R133	Wire-wound	5.6 k Ω	10	10	TR 511 5k6/A
R134	Carbon layer	2.2 M Ω	0.25	10	TR 143 2M2/A
R135	Carbon layer	2.2 M Ω	0.25	10	TR 143 2M2/A
R136	Carbon layer	100 k Ω	0.125	10	TR 112a M1/A
R137	Wire-wound	1 k Ω	6	10	TR 510 1k/A
R138	Carbon layer	100 Ω	0.125	10	TR 112a 100/A
R139	Carbon layer	100 Ω	0.125	10	TR 112a 100/A

Ra = R111 or R114 or R115 or R116

Rb = R68 or R117 or R120 or R121

Capacitors:

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance \pm %	Standard ČSSR
C1	Epoxy	0.22 μ F	400	—	TC 193 M22
C2	Epoxy	0.22 μ F	400	—	TC 193 M22
C3	Mica	100 pF	500	5	TC 211 100/B
C4	Mica	100 pF	500	5	TC 211 100/B
C5	Trimmer	30 pF	—	—	TP-30
C6	Trimmer	30 pF	—	—	TP-30
C7	Trimmer	30 pF	—	—	TP-30
C8	Trimmer	30 pF	—	—	TP-30
C9	Trimmer	30 pF	—	—	TP-30
C10	Trimmer	30 pF	—	—	TP-30
C11	Paper	1000 pF	500	5	TC 211 1k/B
C12	Paper	1000 pF	500	5	TC 211 1k/B
C13	Paper	10,000 pF	500	5	TC 213 10k/B
C14	Paper	10,000 pF	500	5	TC 213 10k/B
C15	Electrolytic	1 μ F	250	—	TC 968 1M-PVC
C16	P. E. T.	0.1 μ F	400	—	TC 276 M1
C17	Epoxy	0.22 μ F	400	—	TC 193 M22
C18	Epoxy	0.22 μ F	400	—	TC 193 M22
C19	Mica	100 pF	500	5	TC 211 100/B
C20	Mica	100 pF	500	5	TC 211 100/B
C21	Trimmer	30 pF	—	—	TP-30
C22	Trimmer	30 pF	—	—	TP-30
C23	Epoxy	0.1 μ F	400	—	TC 193 M1

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance \pm %	Standard ČSSR
C24	MP block	0.25 μ F	1000	—	TC 487 M25
C25	Paper	0.1 μ F	400	—	TC 173 M1
C26	Epoxy	68.000 pF	400	—	TC 193 68k
C27	Epoxy	68.000 pF	400	—	TC 193 68k
C28	Epoxy	68.000 pF	400	—	TC 193 68k
C29	Epoxy	68.000 pF	400	—	TC 193 68k
C30	MP block	1 μ F	160	—	TC 453 1M
C31	Epoxy	0.33 μ F	160	—	TC 181 M33
C32	Epoxy	0.1 μ F	400	5	TC 276 M1/B
C33	Epoxy	33,000 pF	400	5	TC 276 33k/B
C34	Epoxy	10,000 pF	400	5	TC 276 10k/B
C35	Epoxy	3300 pF	400	5	TC 276 3k3/B
C36	Epoxy	1000 pF	400	5	TC 276 1k/B
C37	Polystyrene	220 pF	500	10	TC 283 220/A
C38	Polystyrene	100 pF	500	10	TC 283 100/A
C39					
C40	Electrolytic	32/32 μ F	450/450	—	TC 521 32/32M
C41	Epoxy	68,000 pF	400	—	TC 193 68k
C42	MP block	0.25 μ F	1000	—	TC 487 M25
C43	MP block	0.25 μ F	1000	—	TC 487 M25
C44	MP block	0.25 μ F	1000	—	TC 487 M25
C45	MP block	0.25 μ F	1000	—	TC 487 M25
C46	MP block	0.25 μ F	1000	—	TC 487 M25
C47					
C48	Electrolytic	32/32 μ F	450/450	—	TC 521 32/32M

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard ČSSR
C49	Electrolytic	32/32 μ F	450/450	—	TC 521 32/32M
C50					
C51	Electrolytic	32 μ F	450	—	TC 521 32M
C52	Electrolytic	32 μ F	450	—	TC 521 32M
C53	Epoxy	0.22 μ F	400	—	TC 193 M22
C54	Electrolytic	32 μ F	250	—	TC 521 32M
C56	Ceramic	47 pF	350	—	TK 320 47
C60	Mica	100 pF	500	—	TC 211 100
C61	Polystyrene	22 pF	250	—	TC 283 22
C62	Polystyrene	47 pF	250	—	TC 283 47
C63	Polystyrene	68 pF	250	—	TC 283 68
C64	Polystyrene	68 000 pF	160	10	TC 191 68k/A
C70	Ceramic	2.2 pF	600	—	TK 722 2J2
C71	Epoxy	22 μ F	400	—	TC 193 M22
C80	Ceramic	10 000 pF	250	—	TK 751 10k
C81	Ceramic	10 000 pF	250	—	TK 751 10k
C82	Ceramic	1000 pF	500	—	TK 359 1k

Transformers and coils:

Component	Marking	Drawing No.	Winding	No. of tap	No. of turns	Wire \varnothing in mm
Mains transformer Coil	TR1	1AN 662 35 1AK 624 85		1 - 2	656	0.53
				3 - 4	164	0.4
				4 - 5	565	0.355
				6 - 7	158	0.2
				7 - 8	310	0.15
				9 - 10	1070	0.1
				11 - 12	21	1.18
				13 - 14	22	0.8
15 - 16	14	0.5				
Filter choke 100 Ω Coil	L1	4PEL-0124 4PEL-0126			2700	0.28
Filter choke 1300 Ω Coil	L2	4PEL-0125 4PEL-0127			9700	0.15
Correction coil	L3, L3a	1AN 652 50		1 - 2	240	0.15
Correction coil	L4, L4a	4PEL-0121	A		150	0.2
			B		150	0.2
Correction coil	L5	4PEL-0160	A		500	0.15
			B		500	0.15

Other electrical components:

Component	Type-Value	Drawing No.
Tube E1	ECC85	
Tube E2, E3, E8, E9	EF184	1AN 112 80
Tube E4, E5	EL83	1AN 112 81
Tube E6, E10, E12	6L31	
Tube E11	B10S1	
Tube E13	EF42	
Tube E14	EF80	
Tube E15, E16, E17	UY1N-S	
Selenium rectifier U1-U3		1AN 744 19
Thermal fuse P1	0.6 A/250 V	ČSN 35 4731
Voltmeter M1	0.1 V, scale 1 V	4PEL-0577

Konstrukční změny

za účelem zlepšení funkce nebo vzhledu přístrojů 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.

Změnový list pro osciloskop T 565A

Změny v rozpisu el. součástí a schématu přístroje:

Odpory

R41 - zrušen

R52	Carbon layer resistor	220 k Ω
R68	Carbon layer resistor	270 k Ω

Kondensátory

C39+40, C47+48, C49+50	Electrolytic capacitor	50/50 μ F	450/450	-	TC 521b 50/50M
C51,52, 54	Electrolytic capacitor	50 μ F	450	-	TC 521b 50M

Schéma zapojení

Mezi běžec potenciometru R16 a přívod zdroje - 150 V je zapojen jako reostat potenciometr R103 (4,7 k Ω).

Alterations - T 565A Oscilloscope

Alterations in the List of el. components and the diagram:

Resistors

R41 - deleted

1	5	TR 146 M22/B
1	5	TR 146 M27/B

Capacitors

450/450	-	TC 521b 50/50M
450	-	TC 521b 50M

Connecting diagram

Between the sliding contact of the potentiometer R16 and the feeding supply - 150 V is connected the potentiometer R103 (4.7 k Ω) as a rheostat.

KOVO

PRAHA - CZECHOSLOVAKIA