



# TESLA

ČASOVÁ ZÁKLADNA  
ГЕНЕРАТОР РАЗВЕРТКИ  
TIME BASE

## BP 4646



# BP 4646

## ČASOVÁ ZÁKLADNA

Dvojitá časová základna s rozsahem rychlostí 0,5 s/cm — 0,05  $\mu$ s/cm; spouštění signálem z vertikálního zesilovače, externího zdroje nebo od síťového průběhu. Vsuvná jednotka pro BM 464. Nastaveno se základním přístrojem EM 464  
výrobní číslo: 719965

### Výrobce:

TESLA BRNO, n. p., 612 45 Brno, Purkyňova 99, ČSSR



## OBSAH

1. Rozsah . . . . .	2
2. Sestava úplné dodávky . . . . .	2
3. Technické údaje . . . . .	3
4. Princip činnosti přístroje . . . . .	6
5. Pokyny pro vybalení, sestavení a přípravu přístroje k provozu . . .	7
6. Návod k obsluze a používání přístroje	8
7. Popis mechanické konstrukce přístroje . . . . .	16
8. Podrobný popis zapojení . . . . .	16
9. Pokyny pro údržbu přístroje . . . .	26
10. Pokyny pro opravy . . . . .	29
11. Pokyny pro dopravu a skladování .	30
12. Údaje o záruce . . . . .	31
13. Rozpis elektrických součástí . . .	32
14. Přílohy	

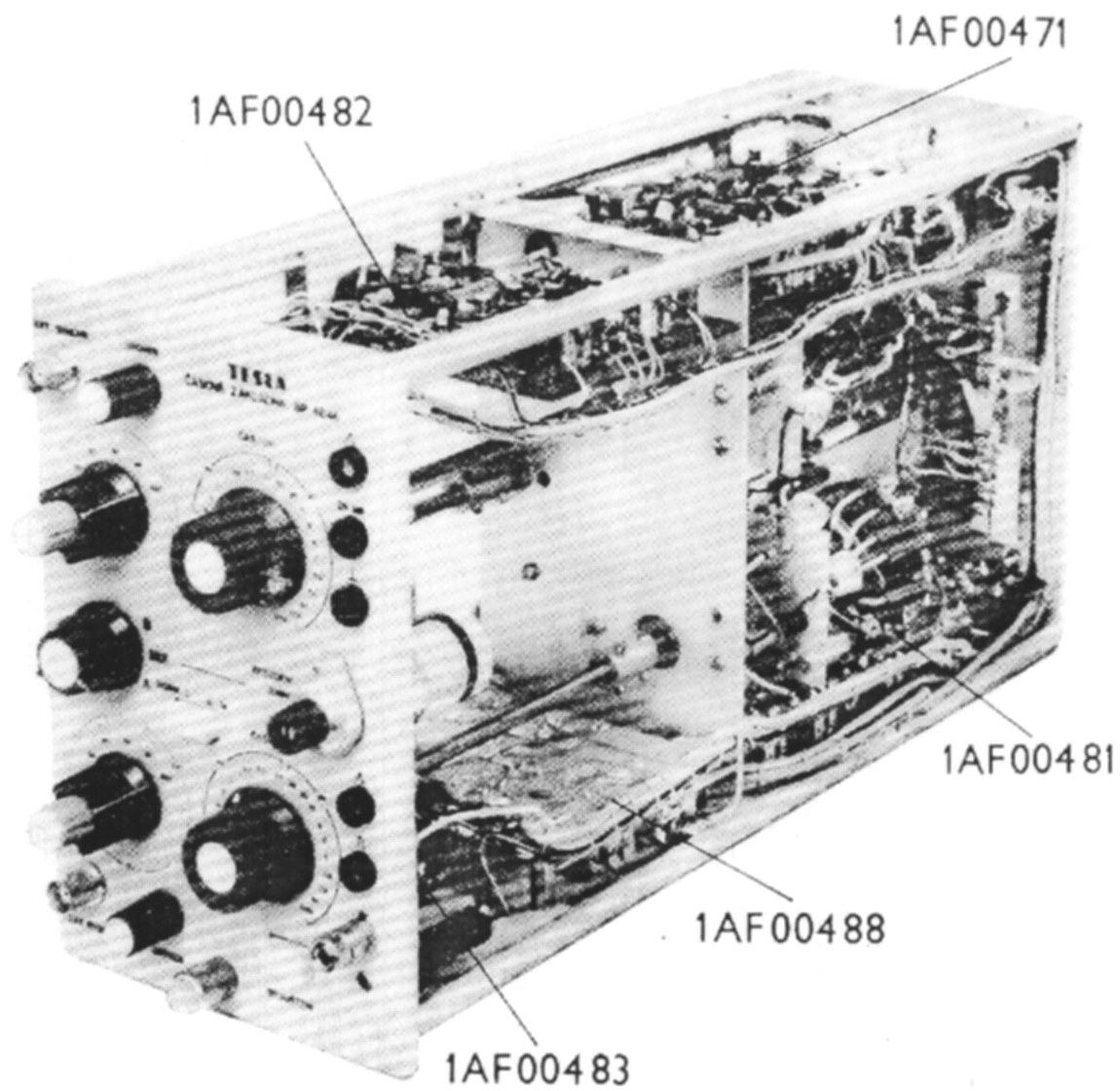
Vzhledem k rychlému vývoji světové elektroniky mění se obvody a přístupují a zlepšují se součásti našich přístrojů.

Někdy vinou tisku a požadavků expedice se nám nepodaří zanést tyto změny do tištěných příruček.

Změny se proto v případě potřeby uvádějí na zvláštním listě.

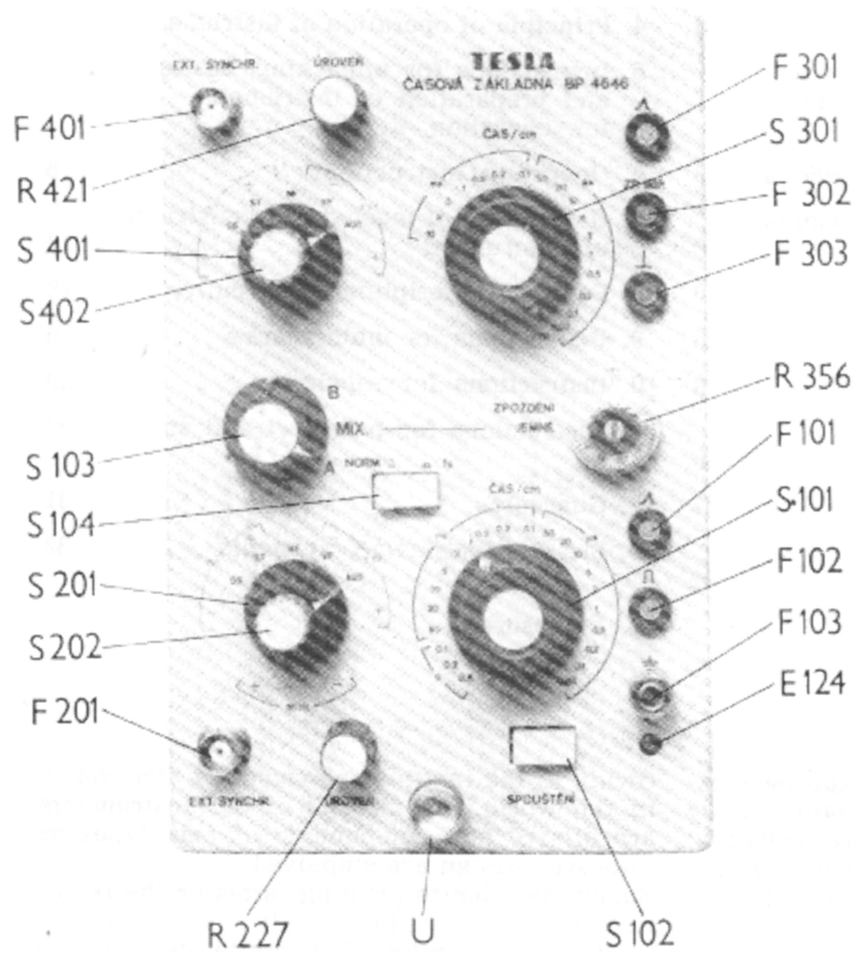
E124 —	Doutnavka, oznamující připravenost základny
F101 —	Výstup pilového průběhu základny A
F102 —	Výstup obdélníkového průběhu základny A
F103 —	Zemnicí svorka
F201 —	Vstup externího synchronizačního signálu pro základnu A
F301 —	Výstup pilového průběhu základny B
F302 —	Výstup zpožďovacího impulsu
F303 —	Zdířka pro ochranné zemnění
F401 —	Vstup externího synchronizačního signálu pro základnu B
R227 —	Potenciometr pro nastavení úrovně spouštění (A)
R356 —	Potenciometr pro nastavení jemného zpoždění
R421 —	Potenciometr pro nastavení úrovně spouštění (B)
S101 —	Přepínač pro nastavení rychlosti základny A
S102 —	Tlačítko pro jednorázové spouštění
S103 —	Přepínač funkcí časových základen
S104 —	Tlačítko určující spouštění základny A
S201 —	Přepínač frekvenčního pásma synchronizace základny A
S202 —	Přepínač polarit a zdrojů synchronizace základny A
S301 —	Přepínač pro nastavení rychlosti základny B
S401 —	Přepínač frekvenčního pásma synchronizace základny B
S402 —	Přepínač polarit a zdrojů synchronizace základny B
K101 —	Propojovací lišta
U —	Uzávěr
V —	Navádění





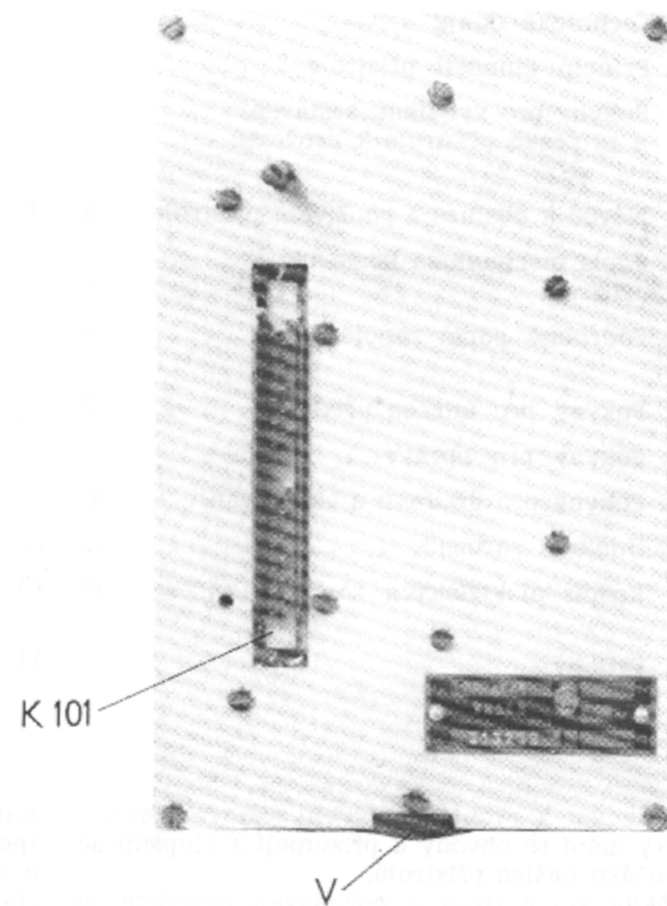


Pohled na přední panel přístroje  
 Вид передней панели прибора  
 View of front part of instrument



Obr. 1 Pис. 1 Fig. 1

Pohled na zadní panel přístroje  
 Вид задней панели прибора  
 View of rear part of instrument



Obr. 2 Pис. 2 Fig. 2



## 1. ROZSAH POUŽITÍ PŘÍSTROJE

Časová základna BP 4646 je zásuvná jednotka pro základní přístroj BM 464. Zapojení této jednotky vyhovuje požadavkům provozu i v impulsních obvodech s možností použití jednorázového spouštění odběhu. Mimo to jsou obvody základny doplněny zařízením, které dovoluje zpoždovaný start vestavěné druhé časové základny. Dobu zpoždění lze stupňovitě a plynule nastavit ovládacími prvky umístěnými na panelu zásuvné jednotky.

Výstupními průběhy, které jsou odvozeny od funkčních průběhů obou časových základen, mohou být ovládána další přídatná zařízení. Impulsem s nastavitelným zpožděním ze zdířky ZP. IMP může být např. řízen generátor impulsů při měření přenosových vlastností čtyřpólů.

Obdélníkovým průběhem ze zdířky „ $\mu$ “ může být např. spouštěna elektronická závěrka fotografických zařízení. Pilovitý průběh může řídit rozmítání kmitočtových modulátorů nebo horizontální zesilovače dalších oscilografů.

Při využití všech funkčních možností umožňuje tato základna použití ve většině elektronických měření v laboratorním a dílenském provozu. Napájení této zásuvné jednotky je provedeno ze stabilizovaných zdrojů v základním přístroji BM 464.

Přístroj byl u výrobce nastaven se základním přístrojem, jehož typ a výrobní číslo je uvedeno na titulním listě. Je možno jej použít i s jiným základním přístrojem BM 464. Před měřením se však doporučuje překontrolovat parametry (podle popisu v kapitole „Pokyny pro údržbu přístroje“) se základním přístrojem, ve kterém bude používán.

## 2. SESTAVA ÚPLNÉ DODÁVKY

### 2.1. Základní příslušenství dodávané s přístrojem BP 4646

Instrukční knížka  
Záruční list  
Balicí list

## 2.2. Náhradní díly dodávané na zvláštní objednávku

Název	Vzhled - Funkce - Označení	Číslo výkresu
Knoflík	šedý neprůchozí, se značkou, $\varnothing$ 18, pro hřídel $\varnothing$ 6	1AF 243 17
Knoflík	šedý, průchozí se značkou, $\varnothing$ 18, pro hřídel $\varnothing$ 6	1AF 243 20
Knoflík	šedý, neprůchozí, se značkou, $\varnothing$ 25, pro hřídel $\varnothing$ 6	1AF 244 32
Knoflík	červený, neprůchozí, se značkou, $\varnothing$ 12, pro hřídel $\varnothing$ 3	1AF 244 35
Knoflík	šedý, neprůchozí, na šroub, $\varnothing$ 12, pro hřídel $\varnothing$ 6	1AF 244 97
Stupnice	pro potenciometr jemného zpoždování	1AF 162 14
Zátka	bílá $\varnothing$ 13	1AA 425 38
Zátka	bílá $\varnothing$ 10	1AA 425 37
Knoflík	pro uzávěr	1AA 101 70
Tlačítko	S104	1AN 559 43
Tlačítko	S102	1AN 559 58
Doutnavka		1AN 109 13
Sada diod		1AN 113 77
Dvojice diod		1AN 113 78
Dvojice tranzistorů		1AN 114 07
Přepínač	S103	1AK 536 46
Přepínač	S201, S202	1AK 536 42
Přepínač	S401, S402	1AK 536 43
Řadič	S101	1AN 558 36
Řadič	S301	1AN 558 35

## 3. TECHNICKÉ ÚDAJE

### 3.1. Časová základna A

Rychlost časové základny:  
0,5 s/cm—0,05  $\mu$ s/cm v 22 cejchovaných stupních

Maximální odchylka:  
 $\pm 5$  %

Odstupňování rychlostí 1 : 2 : 5

Synchronizace:  
základna je spouštěná;

Způsoby provozu spouštění:

SS<sub>int</sub> 0 ÷ 25 MHz při velikosti obrazu < 1 cm  
0 ÷ 50 MHz při velikosti obrazu < 2,5 cm

SS<sub>ext</sub> 0 ÷ 25 MHz — 0,3 V<sub>ef</sub>  
0 ÷ 50 MHz — 0,75 V<sub>ef</sub>  
R<sub>vst</sub> > 30 k $\Omega$   
C<sub>vst</sub> < 30 pF

ST dolní mezní kmitočet asi 20 Hz, ostatní stejně jako ss

NF horní mezní kmitočet asi 100 kHz, ostatní stejně jako ss

VF dolní mezní kmitočet asi 100 kHz, ostatní stejně jako ss

AUT dolní mezní kmitočet asi 100 Hz, ostatní stejně jako ss. Bez synchronizačního signálu základna samovolně odbíhá.

Výstupní průběhy:

„ $\wedge$ “ — výstup pilového průběhu základny A, rozkmit asi 6 V<sub>šš</sub>, R<sub>i</sub> asi 10 k $\Omega$ , záporná polarita

„ $\mu$ “ — výstup přisvětlovacího impulsu základny A, rozkmit asi 15 V<sub>šš</sub>, R<sub>i</sub> asi 10 k $\Omega$ , kladná polarita

„ZP.IMP.“ — výstup zpoždovacího impulsu, rozkmit asi 0,1 V<sub>šš</sub>, R<sub>i</sub> asi 10 k $\Omega$ , záporná polarita

### 3.2. Časová základna B

Rychlost časové základny:  
10 ms/cm — 0,05  $\mu$ s/cm v 17 cejchovaných stupních

Maximální odchylka:  
 $\pm 5$  %, odstupňování rychlostí 1 : 2 : 5

Synchronizace:

základna je spouštěná; kmitočtový rozsah spouštění a vstupní impedance jsou pro polohy SS, ST, NF a VF shodné se základnou A. V poloze AUT je základna přímo spouštěna impulsem ze zpoždovacího obvodu.

Výstupní průběh:

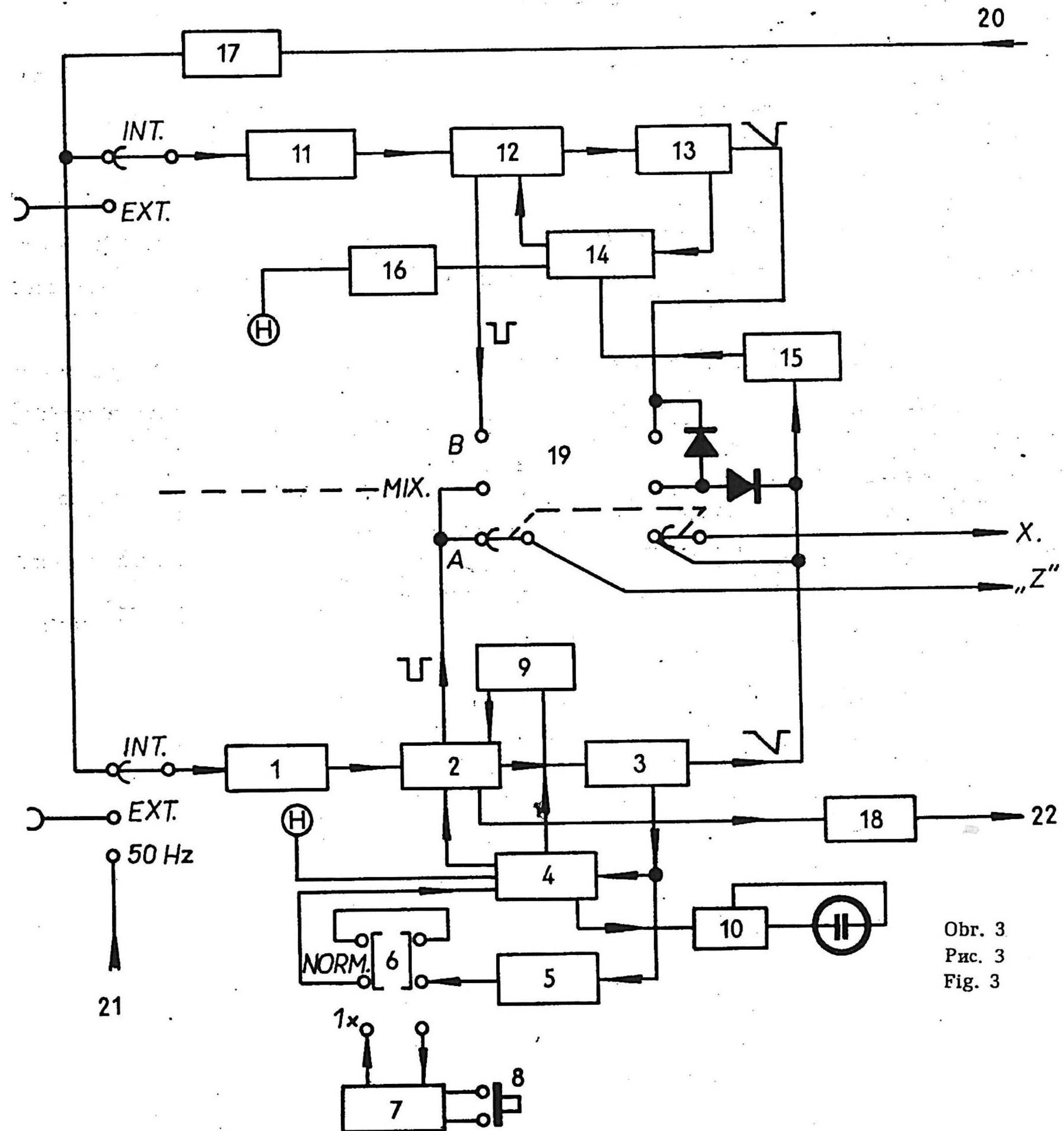
„ $\wedge$ “ — výstup pilového průběhu základny B, rozkmit asi 6 V<sub>šš</sub>, R<sub>i</sub> asi 10 k $\Omega$ , záporná polarita



## 4. PRINCIP ČINNOSTI PŘÍSTROJE

Blokové schéma

- 1, 11 — tvarovač synchronizačního signálu  
 2, 12 — řídicí klopný obvod integrátoru  
 3, 13 — integrátor  
 4, 14 — hradlovací klopný obvod  
 5 — klopný obvod zadržky  
 6 — přepínač NORM. - 1X  
 7 — zdroj impulsu pro jednorázové spouštění  
 8 — tlačítko jednorázového spouštění  
 9 — klopný obvod pro provoz AUT  
 10 — indikační zesilovač  
 15 — zpožďovací obvod  
 16 — tvarovač zastavovacího impulsu pro základnu A  
 17 — sledovač signálu  
 18 — zesilovač překlápěcího impulsu  
 19 — přepínač funkcí časových základen  
 20 — přívod synchronizace z vertikálního zesilovače  
 21 — přívod sinusového signálu ze síťového transformátoru  
 22 — výstup pro překlápění dvoukanalového vertikálního zesilovače  
 X — výstup X  
 Z — výstup Z  
 A — časová základna A  
 B — časová základna B  
 Zapojení přepínačů je pro přehlednost zjednodušeno.



Obr. 3  
 Рис. 3  
 Fig. 3



### 3.3. Osazení

Tranzistory:	31 ks
Diody:	59 ks
Integrované obvody:	8 ks

### 3.4. Rozměry a váha

Výška:	193,5 mm
Šířka:	126,5 mm
Hloubka:	400 mm
Hmotnost:	3 kg

### 3.5. Bezpečnostní třída

Přístroj je proveden v I. bezpečnostní třídě podle ČSN 35 6501.

### 3.6. Pracovní podmínky

Pracovní teplota okolí: +10 °C až +35 °C

Relativní vlhkost:	40 % až 80 %
Tlak vzduchu:	86 000 N/m <sup>2</sup> až 106 000 N/m <sup>2</sup>
Vnější elektr. pole:	zanedbatelně malé
Vnější magnet. pole:	zanedbatelně malé
Poloha přístroje:	svislá

5

## 5. POKYNY PRO VYBALENÍ, SESTAVENÍ A PŘÍPRAVU PŘÍSTROJE K PROVOZU

Přístroj opatrně rozebereme a odstraníme polyetylenový sáček, do kterého byl přístroj zavařen. Zkontrolujeme, zda všechny tranzistory a integrované obvody zasunuté do objímek se během dopravy neuvolnily a zda řádně drží.

Kromě toho zkontrolujeme, zda nedošlo během dopravy k jinému poškození přístroje.

Takto zkontrolovaný přístroj můžeme nyní vsunout do prostoru v základním přístroji BM 464. Po zasunutí je nutno jednotku zajistit v základním přístroji dotažením uzávěru, čímž dojde k řádnému propojení propojovacích lišt.

Pokud není jednotka zasunuta do základního přístroje, skladujeme ji v suchu, pokud možno v pokojové teplotě, a chráníme ji před stykem s agresivním vlhkým nebo prašným prostředím, nejlépe opět vsunutím do sáčku z polyetylenu, ve kterém je přístroj expedován.

7

## 6. NÁVOD K OBSLUZE A POUŽÍVÁNÍ PŘÍSTROJE

### 6.1. Popis činnosti jednotlivých prvků

**S103** — přepínač funkcí časových základen.

**Poloha A** — je-li přepínač S301 v poloze VYP., je stopa na stínítku obrazovky horizontálně vychylována časovou základnou A. Po přepnutí S301 do jiné polohy je na stopě (vychylované stále časovou základnou A) vyznačena úsečkou se zvýšeným jasnem poloha a délka zpožděné časové základny B.

**Poloha MIX** — stopa je horizontálně vychylována základnou A až k bodu, určenému polohou zpoždovacího impulsu, od kterého je vychylována základnou B. Při tomto provozu musí být rychlost základny B značně větší než základny A.

**Poloha B** — stopa je horizontálně vychylována zpožděnou základnou B.

**S101** — ČAS/cm — přepínač pro kalibrované nastavení rychlosti základny A.

**S202** — přepínač polarity a zdrojů synchronizace A — základna A startuje podle nastavení „+“ nebo „-“ tak, že začátek odběhu je spuštěn buď vzestupnou (+) nebo sestupnou (-) částí synchronizačního signálu. Přepínač umožňuje volit zdroj synchronizačního signálu:

**INT** — signál je přiváděn z vertikálního zesilovače, je tvarově shodný s průběhem pozorovaným na obrazovce.

**EXT** — signál musí být přiveden z vnějšího zdroje na konektor F201.

50 Hz — jako synchronizační signál je vnitřní cestou přiváděn sinusový průběh 50 Hz, odvozený od síťového kmitočtu.

**S201** — přepínač frekvenčního pásma synchronizace A.

**SS** — synchronizační obvody jsou přímo stejnosměrně spojeny se zdrojem synchronizačního signálu. Přenáší se celé pásmo včetně stejnosměrné složky až do mezního kmitočtu.

**ST** — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes vazební kapacitu. Přenáší se celé pásmo bez stejnosměrné složky a kmitočtů nižších než 20 Hz.

**NF** — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes integrační RC člen. Přenáší se pásmo včetně stejnosměrné složky do 100 kHz.

Vyšší kmitočty jsou potlačeny.

**VF** — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes derivační RC člen. Přenáší se pásmo bez stejnosměrné složky od 100 kHz do mezního kmitočtu.

**AUT** — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes vazební kapacitu. Při nepřítomnosti synchronizačního signálu odbíhá časová základna samovolně s velmi nízkým opakovacím kmitočtem. Za přítomnosti signálu však pracuje zcela jako spouštěná. Tato poloha je vhodná pro kmitočty od 100 Hz do mezního kmitočtu, přičemž je možno kontrolovat polohu stopy na stínítku i bez přítomnosti synchronizačního signálu v časové základně (např. při měření stejnosměrných úrovní, při měření v můstkových zapojeních apod.).

**R227** — Úroveň spouštění umožňuje volit úroveň synchronizačního průběhu, při které časová základna A spustí. Jeho využití je možné ve všech polohách přepínačů synchronizace (S201, S202), včetně polohy AUT.

**S104** — přepínač určující spouštění časové základny A.

**poloha NORM** — základna spouští opakovaně v rytmu udávaném přiváděným synchronizačním signálem, příp. v poloze AUT při nepřítomnosti signálu odbíhá samovolně.

**poloha 1X** — po přepnutí do této polohy je základna zablokována a nelze ji synchronizačním signálem spustit.

Po stisknutí tlačítka SPOUŠTĚNÍ (S102) a rozsvícení doutnavky E129 je základna schopna provést jediný odběh, jakmile přivedený synchronizační signál dosáhne úrovně, nastavené potenciometrem ÚROVEŇ (R227).

8

9



ST — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes vazební kapacitu. Přenáší se celé pásmo bez stejnosměrné složky a kmitočtů nižších než 20 Hz.

NF — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes integrační RC člen. Přenáší se pásmo včetně stejnosměrné složky do 100 kHz.

Vyšší kmitočty jsou potlačeny.

VF — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes derivační RC člen. Přenáší se pásmo bez stejnosměrné složky od 100 kHz do mezního kmitočtu.

AUT — synchronizační obvody jsou se zdrojem synchronizačního signálu spojeny přes vazební kapacitu. Při nepřítomnosti synchronizačního signálu odbíhá časová základna samovolně s velmi nízkým opakovacím kmitočtem. Za přítomnosti signálu však pracuje zcela jako spouštěná. Tato poloha je vhodná pro kmitočty od 100 Hz do mezního kmitočtu, přičemž je možno kontrolovat polohu stopy na stínítku i bez přítomnosti synchronizačního signálu v časové základně (např. při měření stejnosměrných úrovní, při měření v můstkových zapojeních apod.).

R227 — Úroveň spouštění umožňuje volit úroveň synchronizačního průběhu, při které časová základna A spustí. Jeho využití je možné ve všech polohách přepínačů synchronizace (S201, S202), včetně polohy AUT.

S104 — přepínač určující spouštění časové základny A.

**poloha NORM** — základna spouští opakovaně v rytmu udávaném přiváděným synchronizačním signálem, příp. v poloze AUT při nepřítomnosti signálu odbíhá samovolně.

**poloha 1X** — po přepnutí do této polohy je základna zablokována a nelze ji synchronizačním signálem spustit.

Po stisknutí tlačítka SPOUŠTĚNÍ (S102) a rozsvícení doutnavky E129 je základna schopna provést jediný odběh, jakmile přivedený synchronizační signál dosáhne úrovně, nastavené potenciometrem ÚROVEŇ (R227).

Při tomto druhu provozu je použití polohy AUT (S201) nevhodné.

R356 — ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ — Tímto desetitáčkovým potenciometrem se stupnicí se nastavuje poměrný časový posuv zpoždovacího impulsu na pilovém průběhu základny A. Je-li např. stupnice potenciometru na pátém dílku a přepínač rychlosti základny A (S101) v poloze 1  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , je zpoždovací impuls proti okamžiku startu základny A zpožděn o  $5 \times 1 \mu\text{s} = 5 \mu\text{s}$ . Tímto impulsem je dále ovládána příp. přímo spouštěna základna B.

S301 — ČAS/cm — přepínač pro kalibrované nastavení rychlosti základny B. V poloze VYP je tato základna zcela vyřazena z činnosti.

S402 — Přepínač polarit a zdrojů synchronizace B. Časová základna B je schopna reagovat na synchronizační signál až po příchodu zpoždovacího impulsu, jehož zpoždění proti startu základny A je nastavitelné potenciometrem R356 a přepínačem S101. Z toho vyplývá, že základna B není schopna samostatné funkce.

Základna startuje podle nastavení „+“ nebo „-“ tak, že začátek odběhu je spouštěn buď vzestupnou (+) nebo sestupnou (-) částí synchronizačního signálu.

Přepínač umožňuje volit zdroj synchronizačního signálu:

INT — signál je přiváděn z vertikálního zesilovače, je tvarově shodný s průběhem pozorovaným na obrazovce.

EXT — signál musí být přiveden z vnějšího zdroje na BNC konektor F401.

Tento přepínač je vyřazen z provozu, je-li přepínač S401 v poloze AUT.

S401 — přepínač frekvenčního pásma synchronizace B. Je-li přepínač S401 v poloze SS, ST, NF nebo VF, platí o synchronizačních obvodech totéž, co o synchronizačních obvodech S201.

AUT — v této poloze jsou ovládací prvky synchronizace základny B (S401, R421, F401) vyřazeny z činnosti. Základna je přímo spouštěna zpoždovacím impulsem, řízeným potenciometrem R356.

R421 — ÚROVEŇ umožňuje volit úroveň synchronizačního průběhu, při které časová základna B spustí. Jeho využití je možné ve všech polohách přepínačů synchronizace (S401, S402) kromě polohy AUT (S401).

F201 — vstup pro přívod externího synchronizačního signálu pro základnu A.

F401 — vstup pro přívod externího synchronizačního signálu pro základnu B.

F101 —  $\wedge$  — výstup pilového průběhu základny A.

F102 —  $\square$  — výstup obdélníkového průběhu, jehož šířka odpovídá době trvání pilového průběhu základny A.

F302 — ZP. IMP — výstup zpoždovacího impulsu. Zpoždění tohoto impulsu proti okamžiku startu základny A je nastavitelné potenciometrem R356.

F301 —  $\wedge$  — výstup pilového průběhu základny B.

K101 — propojovací lišta, na níž jsou připojeny všechny výstupy z časové základny a pomocí které je provedeno ss napájení.

U — uzávěr sloužící k mechanickému zajištění vsuvné jednotky. Před zasunutím jednotky musí být šroub uzávěru vytočen zcela na levý doraz. Po zasunutí je nutné šroub lehce dotáhnout. Před vyjmutím musí být šroub vytočen na levý doraz. Pak lze axiálním tahem za hlavu šroubu uzávěru jednotku vyjmout.

#### Upozornění

V žádném případě nesmí být axiálně namáhány ostatní ovládací prvky.

Jednotka BP 4646 může být zasunuta pouze do pravého otvoru v základním přístroji BM 464.

#### 6.2 Pokyny pro měření

Pro usnadnění prvního uvedení do provozu a seznámení obsluhy s funkcí je nejprve popsán nejjednodušší způsob provozu, využívající pouze základny A.



**a) Nastavení ovládacích prvků časové základny A pro zobrazení napětového průběhu kalibrátoru**

S103 — přepínač funkcí do polohy A

S101 — ČAS/cm (A) do polohy 1 ms

S202 — přepínač polarit (A) do polohy INT+

S201 — přepínač synchronizace do polohy AUT

R227 — Úroveň asi do středu dráhy

S104 — do polohy NORM

S301 — ČAS/cm (B) do polohy VYP

Dále je nutno nastavit ovládací prvky na základním přístroji BM 464.

S302 — do polohy ČZ

S304 — LUPA — do polohy 1X

R314 a R315 posuv X hrubě a jemně do středu dráhy

R255 — JAS na pravý doraz

Na vertikálním zesilovači je nutno nastavit posuv použitého kanálu do středu. Neobjeví-li se na stínítku stopa, je nutno při stisknutí tlačítka S303 STŘEDNÍ (na základním přístroji) nastavit stopu do středu stínítka obrazovky prvky POSUV Y a POSUV X — hrubě.

Po uvolnění tlačítka nastavte vhodný jas a ostrost stopy a horizontálně i vertikálně dostavte stopu do středu stínítka.

Vstup použitého vertikálního kanálu s citlivostí nastavenou na 0,2 V/cm propojte stíněným kabelem se zdíčkou kalibrátoru, označenou 1 V. Odběr synchronizace z vertikálního zesilovače musí být přepnut na použitý kanál. Na obrazovce se pak objeví obdélníkový průběh kalibrátoru.

Otáčením potenciometru ÚROVEŇ (A) lze zvolit úroveň spuštění základny. V okrajových polohách potenciometru dochází k vysazení ze synchronismu.

Po otočení přepínače synchronizace S202 do polohy INT— spouští základna od sestupné části průběhu.

Při změně pozorovaného signálu je nutno volit optimální nastavení rychlosti základny (S101), frekvenčního pásma synchronizace (S201), polarit a zdroje synchronizace (S202) a úrovně spuštění (R227) s přihlédnutím k popisu činnosti ovládacích prvků a popisu vlastností přístroje.

Po uvedení základny A do synchronního provozu je možno použít i základny B ve zpožděvaném provozu.

**b) Nastavení ovládacích prvků pro zpožděvaný provoz**

Při nastavení ovládacích prvků základny A pro zobrazení napětového průběhu kalibrátoru nastavte ovládací prvky základny B takto:

S301 — ČAS/cm (B) do polohy 0,1 ms

S401 — přepínač synchronizace (B) do polohy AUT

R356 — zpoždění jemně do 5. polohy stupnice

Na zobrazeném obdélníkovém průběhu kalibrátoru se objeví úsečka se zvýšeným jasnem. Úsečku lze potenciometrem ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ (R356) posunout na libovolnou část pozorovaného průběhu. Její délku lze měnit nastavením přepínače ČAS/cm (B) (S301).

Po otočení přepínače funkcí S103 do polohy B je na obrazovce přisvětlený úsek, rozvinutý na celou šíři stínítka rychlostí nastavenou na stupnici přepínače ČAS/cm (B) (S301).

Při tomto nastavení ovládacích prvků je základna B přímo spouštěna zpožděvacím impulsem. Ovládací prvky S402 a R421 jsou mimo provoz.

**c) Nastavení pro zpožděvaný provoz s použitím synchronizačních obvodů základny B**

Pro vyloučení horizontálního třesení (jitter) při velkém zpoždění základny B je nutno použít vlastního synchronizačního obvodu této základny.

Ovládací prvky základny B je přitom nutno při zobrazeném průběhu kalibrátoru základnou A nastavit takto:

S103 — funkční přepínač v poloze „B“

S301 — ČAS/cm (B) do polohy 0,1 ms

S401 — přepínač frekvenčního pásma do polohy ST

S402 — přepínač polarit a zdrojů do polohy INT+

R356 — zpoždění jemně do 5. polohy stupnice

R421 — do středu dráhy

Na zobrazeném obdélníkovém průběhu kalibrátoru se objeví úsečka se zvýšeným jasnem, jejíž začátek leží na vzestupné části obdélníkového průběhu.

Otáčením potenciometru ÚROVEŇ (B) (R421) lze zvolit úroveň obdélníkového průběhu, při které spustí základna B. V okrajových polohách potenciometru dojde k vysazení základny B, což se projeví zmizením přisvětleného úseku.

Po přepnutí přepínače synchronizace (S402) do polohy INT— spouští základna B od sestupné části průběhu.

Otáčením potenciometru ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ lze zvolit jeden obdélníkový průběh, při kterém základna B spouští.

Při změně pozorovaného signálu je nutno volit optimální nastavení rychlosti obou základen (S101, S301), vhodné nastavení synchronizačních obvodů, úrovně spuštění a velikosti zpoždění mezi základnami s přihlédnutím k popisu činnosti ovládacích prvků a popisu vlastností přístroje.

**6.3. Připojení přístroje k jiným zařízením**

Na vnějším panelu přístroje jsou samostatně vyvedeny na BNC konektory vstupy pro externí synchronizaci obou základen. Lze na ně přivést libovolný synchronizační signál v mezích technických podmínek, nejlépe stíněným kabelem.

Signál z výstupních zdíček může být odebírán stíněným kabelem, zakončeným pokud možno nízkou impedancí (nejlépe emitorem zesilovače s uzemněnou bází).

Zkratem výstupní zdíčky nelze časovou základnu poškodit ani ovlivňovat její funkci. Na zdíčky však nesmí být připojeno cizí napětí.



#### 6.4. Kontrola přesnosti rychlosti časových základů

V základním přístroji BM 464 je vestavěn kalibrátor s přesným výstupním napětím 1 kmotočtem. Při zobrazení obdélníkového průběhu kalibrátoru rychlostí základny 1 ms/cm musí šířka jednoho cyklu obdélníkového průběhu být rovna 1 cm v toleranci, dané technickými podmínkami. Případnou chybu lze dostavit uvnitř přístroje (viz kapitola 9. Pokyny pro údržbu přístroje).

#### 6.5. Měření času

Časová základna umožňuje zjistit časový interval mezi dvěma průběhy nebo dvěma body jednoho průběhu až do délky rastru. Takové měření se provádí následujícím způsobem:

- na rastru odečtete vzdálenost v cm mezi dvěma body, jejichž časový interval hledáte,
- tuto vzdálenost násobíte koeficientem, odečteným na stupnici ČAS/cm použité časové základny,
- dělením tohoto výsledku koeficientem časové lupy dostanete skutečný časový interval.

Pro názornost předpokládejme, že přepínač ČAS/cm je v poloze 1 ms, přepínač lupy v poloze 5X, horizontální vzdálenost odečtená na rastru je 5 cm. Časový interval potom bude:

$$\frac{5 \text{ cm} \times 1 \text{ ms}}{5} = 1 \text{ ms} \quad \frac{\text{(vzdálenost} \times \text{čas/cm)}}{\text{(údaj časové lupy)}}$$

#### 6.6. Měření frekvence

Toto měření provádějte stejným způsobem jako měření času. Frekvenci pozorovaného průběhu lze vypočítat jako převrtnou hodnotu doby trvání jedné periody. Pro názornost předpokládejme dobu trvání jedné periody 0,2 μs. Frekvence pozorovaného průběhu je pak:

$$\frac{1}{0,2 \mu\text{s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-7}} = 5 \cdot 10^6 = 5 \text{ MHz}$$

### 7. POPIS MECHANICKÉ KONSTRUKCE PŘÍSTROJE

Časová základna BP 4646 je řešena formou zásuvné jednotky. Se základním přístrojem je propojena nožovou lištou, umístěnou na zadní nosné desce. Správné navedení jednotky v základním přístroji je provedeno pomocí vodička a kolíku. Oba dva prvky jsou umístěny na zadní desce. Tato deska je spojena s předním panelem pomocí čtyř tyček umístěných v rozích. Tyto tyčky současně slouží k upevnění vlastních obvodů časové základny. Vnitřní prostor časové základny je rozdělen přepážkou na dvě části. V první části jsou umístěny obvody tvarovačů a přepínače sloužící k volbě synchronizace. Ve druhé části jsou pak umístěny vlastní obvody časové základny spolu s přepínačem určujícím druh provozu a přepínače pro volbu rychlostí časových základů. Vlastní obvody časových základů z tvarovačů jsou řešeny na deskách s tištěnými spoji. Desky jsou natočeny tak, aby součásti byly přístupny z vnější strany zásuvné jednotky. Dostavovací prvky jsou umístěny tak, aby byly přístupny po demontáži pravého krytu základního přístroje.

Veškeré ovládací prvky spolu s výstupy jednotlivých průběhů a vstupy externí synchronizace jsou umístěny na předním panelu. Čelní štítek je přichycen na panel pomocí výstupních svorek a konektorů. Zajištění jednotky uvnitř základního přístroje je provedeno uzávěrem, ovládaným knoflíkem.

### 8. PODROBNÝ POPIS ZAPOJENÍ

#### 8.1. Tvarovač synchronizačního signálu A

Základem tvarovacího obvodu je tunelová dioda E217, zapojená v sérii s jedním z tranzistorů symetrického zesilovače E210 nebo E218. Přepínáním tunelové diody k jednomu nebo k druhému tranzistoru je možno volit polaritu spouštění (+ nebo -). Přepínání je prováděno stejnosměrným řízením diod E211, E212, E213 a E216 napětím přiváděným z přepínače S202.2 a S202.3. Je-li ze vstupů tohoto symetrického zesilovače (báze E218) je řízen stejnosměrným napětím z potenciometru R227 (Úroveň) přes dělič R224, R228 a sledovač E219. Potenciometrem R 228 přes R225 je možno nastavit symetrii posuvu úrovně spouštění.

Na druhý vstup (báze E210) je přes sledovač E209 a R215 přiváděn synchronizační signál z přepínače S201. Diody E207, E208 a R215 slouží jako ochrana před přetížením tranzistoru E209. Potenciometr R217 s děličem R216 a R214 udržuje vstup (při nepřítomnosti signálu) na nulové úrovni.

Synchronizační signál je přiváděn přes vazební členy, volené přepínačem S201. V poloze SS je signál přiváděn přímo na vstup (R215) zesilovače. V polohách ST a AUT je stejnosměrná složka signálu oddělena vazebním kondenzátorem C206. V poloze NF je v cestě signálu integrační obvod R211, C207, při VF derivační člen, tvořený kapacitou C208 a vstupním odporem tranzistoru E209.

Přepínač S202 umožňuje volit zdroj synchronizace signálu. V poloze INT je signál odebírán z vertikálního zesilovače přes sledovač signálu (17 — obr. 3), v poloze EXT ze vstupního konektoru F201, v poloze 50 Hz ze síťového transformátoru přes dělič R212 a R213.

Synchronizační signál zpracovaný tunelovou diodou na obdélníkový průběh konstantní amplitudy a strmosti naběžné hrany je proudově zesílen tranzistorem E220 a derivován transformátorem TR 201. Takto vzniklými jehlovými impulsy je ovládán řídicí klopný obvod (2 — obr. 3).

Je-li přepínač ROZMÍTÁNÍ S302 v základním přístroji BM 464 v poloze VSTUP, je tvarovač vyřazen z provozu odpojením napájecího napětí -100 V pro tranzistor E220.

#### 8.2. Řídicí klopný obvod A

Základním prvkem je tunelová dioda E102 se zesilovačem E108 a emitorovým sledovačem E109, kterým je ovládán integrátor (3 — obr. 3). Na tunelovou diodu (TD) zapojenou v bloku obvodu, tvořeném diodou E103 a diodou E101, je přes transformátor TR 201 přiváděn spouštěcí impuls z tvarovače. Klidový proud TD je nastaven přes odpory R101, R102 a potenciometr R103.

Diody E104 a E131 s R104 jsou použity jako vazební člen k úpravě předpětí tranzistoru E106. Z kolektoru tohoto tranzistoru je přes R108 a funkční přepínač (19 — obr. 3) ovládán přísvětlovací zesilovač v základním přístroji.



Z emitoru tranzistoru E109 je odebrán obdélníkový průběh pro zesilovač překlápěcího impulsu dvoukanalového vertikálního zesilovače (18).

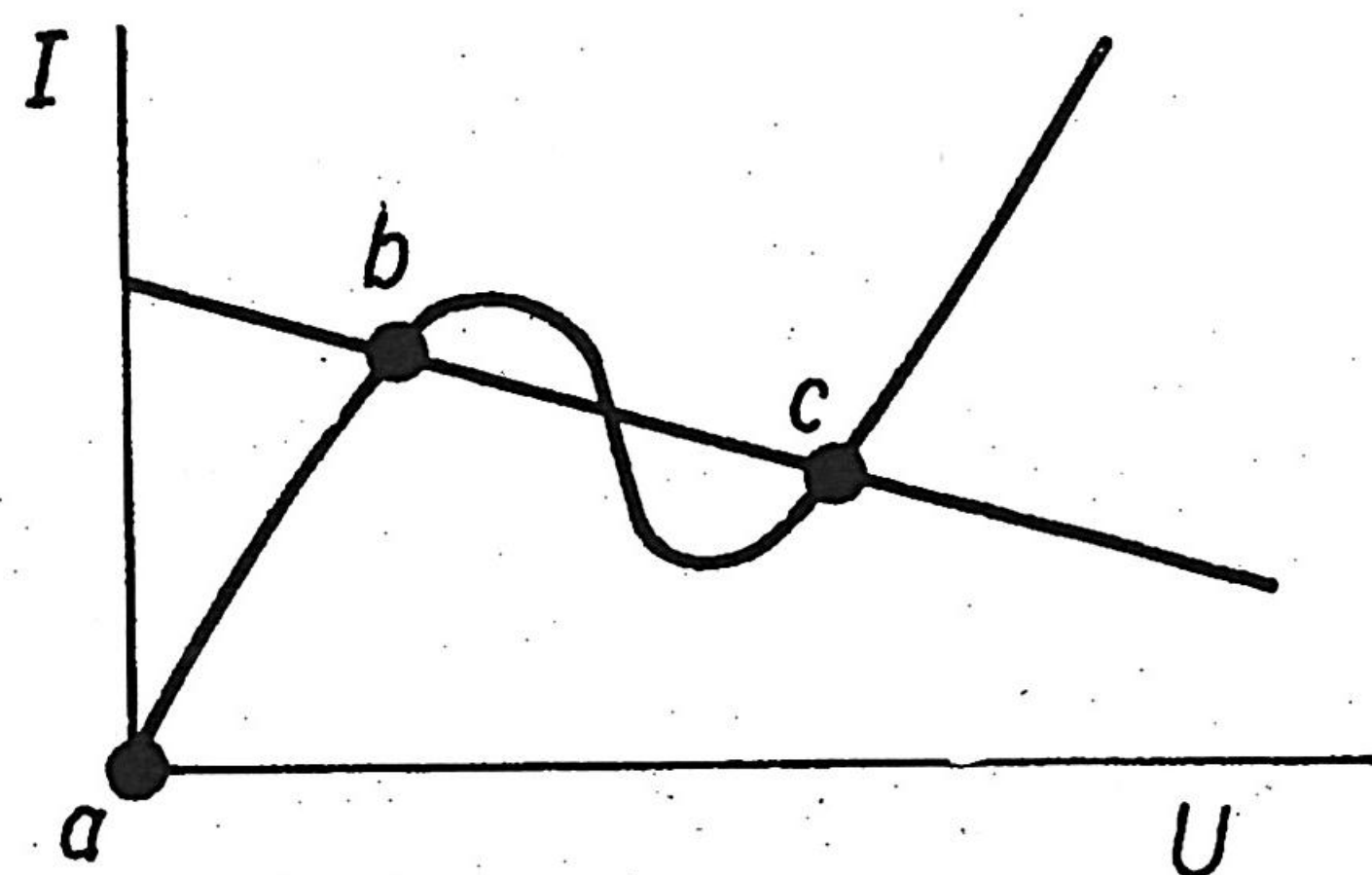
V provozu mohou nastat v řídicím klopném obvodu tyto tři stavy:

a) Tranzistor E105 je otevřen impulsem z hradlovacího klopného obvodu (4 — obr. 3), TD-E102 je bez proudu (bod a na charakteristice TD — obr. 4) a diody E101 a E103 jsou uzavřeny.

Spád napětí na TD je nulový, tím je tranzistor E106 uzavřen, napětí na emitoru E109 je blízké nule a integrátor (3 — obr. 3) je v klidové poloze.

Klopný obvod nereaguje na spouštěcí impulsy ze sekundáru transformátoru TR 201.

b) Tranzistor E105 je uzavřen, tunelovou diodou E102 protéká proud (bod b charakteristiky) a diody E101 a E103 jsou otevřeny. Spád napětí na TD je stále nízký, tranzistor E106 zůstává uzavřen, stav integrátoru zůstává proti stavu popsanému v bodě a) nezměněn, ale TD je schopná překlopit spouštěcím impulsem z transformátoru TR 201 do stavu c.



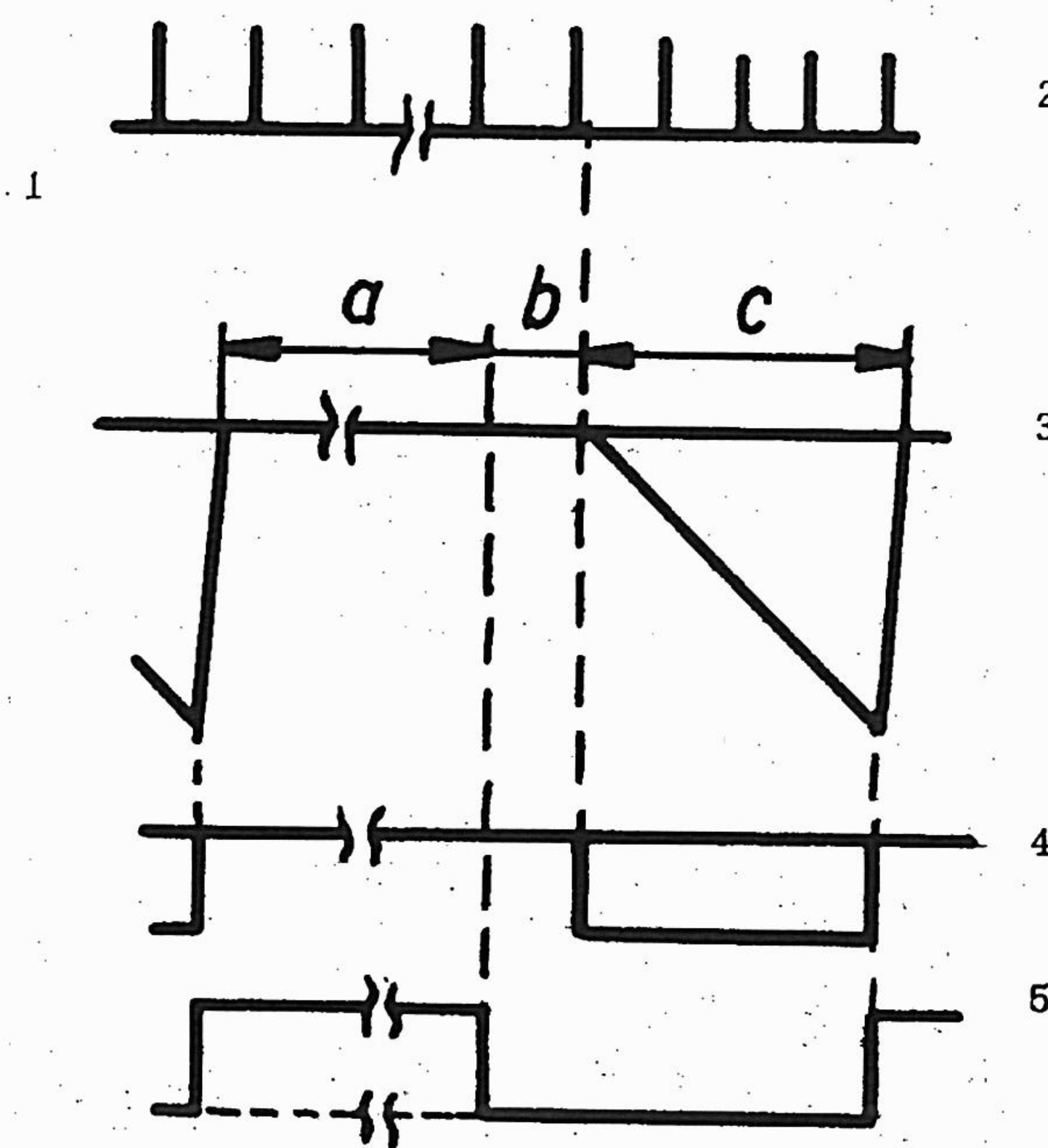
Obr. 4

Charakteristika TD se zatěžovací přímkou

c) Tranzistor E105 zůstává uzavřen, TD E102 protéká proud podle bodu c charakteristiky, diody E101 a E103 zůstávají otevřeny.

Zvýšeným spádem napětí na TD (bod c charakteristiky) dojde k otevření tranzistoru E106, napětí na emitoru E109 se blíží  $-12V$  a integrátor (3 — obr. 3) spustí běh pilového průběhu.

Při stavech, popsaných v bodech a) a b) je stopa na stínítku zhasnuta, objevuje se pouze při stavu podle bodu c).



Obr. 5

- 1 — stav
- 2 — spouštěcí impulsy
- 3 — pilový průběh integrátoru
- 4 — přisvětlovací impuls (kolektor E106)
- 5 — řídicí impuls báze E105 (výstup řídicího KO)

### 8.3. Integrátor A

V přístroji je použit integrátor se souběžným nabíjením, osazený tranzistorem E113 řízeným polem a zesilovačem proudu E122 s vloženým zdrojem, tvořeným diodami E125, E126 a E133.

Zpětnovazební smyčka je uzavřena přes některý z časovacích odporů (R140 ÷ R148) na vstup tranzistoru E113. Řídicí časovou konstantu RC doplňuje některý z časovacích kondenzátorů (C120, C114, C124, C126, C129, C122, C131, C132, C133) podle polohy řadiče S101.

Ve výchozí (nulové) poloze je integrátor držen sledovačem E109 v řídicím KO (2 — obr. 3) přes diodu E111. Po překlopení řídicího KO do stavu c) dojde ke snížení napětí na emitoru E109 a k uzavření diody E111. Tím může začít nabíjení časovacího kondenzátoru přes časovací odpor z vloženého zdroje. Zesilovací smyčka zajišťuje linearizaci výstupního průběhu na emitoru E122.

Za integrátor je zařazen sledovač E127, z něhož je odebrán pilový průběh do horizontálního zesilovače (přes funkční přepínač 19 — obr. 3), přes R130 do zpoždovacího obvodu (15 — obr. 3) a přes R129 pro zdíčku F101 na předním panelu.

Z děliče R123 paralelně k E125 je odebrán vzorek pilového průběhu přes sledovač E123 pro hradlovací klopný obvod (4 — obr. 3) a klopný obvod zádrže (5 — obr. 3).

### 8.4. Hradlovací klopný obvod A

Jako bistabilního klopného obvodu RS je použito dvou logických dvouústupových NAND hradel, tvořících jednu polovinu integrovaného systému. Vzorek pilového průběhu je přiváděn z emitoru E123 na vstup jednoho z hradel v integrovaném obvodu E110 (vývod 10).

Z výstupu klopného obvodu (vývod 8, 12) je přes dělič R109, R110 a diodu E107 řízen zesilovač E105, ovládací řídicí klopný obvod (2 — obr. 3).

Klopný obvod překlápí do stavu s vyšším výstupním napětím při dosažení úrovně pilového průběhu, nastavené potenciometrem R123. Tím dojde k otevření tranzistoru E105 a přes řídicí klopný obvod je vrácen integrátor do výchozí polohy řídicí KO ve stavu a).

Zpět do polohy s nižším výstupním napětím může být hradlovací klopný obvod překlopen pouze impulsem



z klopného obvodu zádrže (5 — obr. 3), nebo při přepnutí přepínače S104 (6) v poloze 1X, impulsem ze zdroje pro jednorázové spouštění (7).

### 8.5. Klopný obvod zádrže

Tento monostabilní klopný obvod je tvořen druhou dvojicí NAND hradel v integrovaném systému E110.

Zádržový kondenzátor (C121, C123, C125, C127, C128, C130) je nabíjen z odbočky emitorového odporu R118 přes diodu E117 na napětí, postačující k překlopení obvodu do stavu s vyšším výstupním napětím.

Po skončení pilovitého průběhu dojde k uzavření diody E117 a zádržový kondenzátor je vybíjen vstupním proudem hradla. Při poklesu napětí na kondenzátoru na kritickou hodnotu dojde k překlopení obvodu do stavu s nižším výstupním napětím. Sestupnou hranou je překlopen hradlovací klopný obvod do stavu s nízkým výstupním napětím.

Při přepnutí přepínače S104 do polohy 1X je výstupním impulsem připraven k činnosti zdroj signálu pro jednorázové spouštění.

### 8.6. Zdroj impulsu pro jednorázové spouštění

Je tvořen čtyřmi NAND hradly v jednom integrovaném systému E108. Použité uspořádání zaručuje vyslání jediného jehlového impulsu při stisknutí tlačítka S102 (8). Tak je spolehlivě vyloučeno nežádoucí vícenásobné spouštění základny.

Jehlovým impulsem je překlopen hradlovací klopný obvod do stavu s nízkým výstupním napětím a řídicí klopný obvod je ve stavu b. Po příchodu spouštěcího impulsu překlopí řídicí klopný obvod do stavu c a spustí integrátor. Po skončení pilového průběhu se řídicí KO vrátí do stavu a, ve kterém setrvává až do překlopení hradlovacího KO (4) jehlovým impulsem ze zdroje pro jednorázové spouštění (7).

Tlačítko S102 slouží k jednorázovému spouštění časové základny.

### 8.7. Klopný obvod pro provoz AUT

Základním obvodem je monostabilní KO tvořený komplementárními tranzistory E203, E204 vázanými RC časovou konstantou R205 — (C203 + C213).

Časová konstanta je nabíjena přes tranzistor E205, otvíraný impulsem z hradlovacího KO (4) přes R138. Doba otevření E205 je shodná s dobou trvání stavu a řídicího KO (2).

Po uzavření tranzistoru E205 začne vybíjení (C203 + C213) přes R205. Při vybití nad napětí emitoru E204 dojde k rychlému překlopení obvodu. Derivací takto vzniklé hrany přes C201 je otevřen tranzistor E202 a přes R202 a R100 překlopí řídicí KO do stavu c a spustí běh základny.

Je-li během vybíjení časové konstanty C203 + C213 — R202 spuštěna základna synchronizačním impulsem z tvarovače, je kondenzátor časové konstanty znovu nabít a k překlopení obvodu nedojde.

Za nepřítomnosti synchronizačního signálu spustí KO další běh základny vždy asi 10 ms po skončení předchozího běhu.

Napájecí napětí pro KO je přiváděno pouze v poloze AUT přepínače S202.1, v ostatních polohách přepínačů je tento obvod mimo provoz.

### 8.8. Indikační zesilovač

Tranzistor E119 slouží k zesílení výstupního impulsu hradlovacího KO na velikost, postačující k ovládní doutnavky E124. Doutnavka rozsvícením signalizuje stav b nebo c řídicího KO, při stavu a je zhasnuta.

### 8.9 Tvarovač synchronizačního signálu B

Činnost obvodu osazeného tranzistory E407, E408, E415, E417, E418 je shodná s činností tvarovače synchronizace A (1 — obr. 3).

V poloze AUT přepínače S401 nebo při přepínači ROZMÍTÁNÍ S302 v základním přístroji BM 464 v poloze VSTUP je tvarovač B vyřazen z provozu odpojením napájecího napětí —100 V pro tranzistor E418.

Poloha 50 Hz je u přepínače S402 vynechána. Činnost obvodu je v ostatních polohách přepínačů S401 a S402 shodná s přepínači S201 a S202 tvarovače A.

### 8.10. Řídicí klopný obvod integrátoru B

Základní funkce klopného obvodu, řízeného tunelovou diodou E302, je shodná s funkcí řídicího KO základny A.

Činnost zesilovače osazeného tranzistory E306 a E308 je zcela shodná s činností tranzistoru E106 a E109 řídicího KO základny A.

Stavy a, b a c (viz obr. 4 a 5) řídicího KO mohou nastat pouze tehdy, je-li přepínač S402 v některé z poloh SS, ST, NF nebo VF.

V poloze AUT tohoto přepínače je zkratován R303 a nemůže na rozdíl od řídicího KO základny A nastat stav b. Z toho vyplývá, že základna B nemůže být spuštěna impulsem z tvarovače, ale stav c nastane ihned po skončení stavu a.

### 8.11. Integrátor B

Zapojení integrátoru osazeného tranzistory E313, E317, E323, E318 je shodné se zapojením integrátoru A. Jsou však vynechány polohy řadiče, odpovídající nejpomalejším rychlostem základny.

V poloze VYP. přepínače rychlosti základny S301 je integrátor vyřazen z činnosti zkratováním vstupní elektrody tranzistoru E313 na zem. Přitom je na bázi tranzistoru E306 v řídicím KO přiváděno přes R323 ss záporné napětí z emitorového odporu integrátoru R319. Tím je uzavřen tranzistor E306 a vyřazen z činnosti řídicí klopný obvod základny B (12 — obr. 3).

### 8.12. Hradlovací KO (B)

Tento bistabilní klopný obvod je stejně jako hradlovací KO základny A tvořen polovinou integrovaného systému E311. Činnost obvodu je zcela shodná.

Zpět do polohy s nižším výstupním napětím může však být překlopen pouze impulsem ze zpoždovacího obvodu (15).

### 8.13. Zpoždovací obvod

V zapojení je využit integrovaný symetrický zesilovač E329. V sérii s kolektorem jednoho z tranzistorů integrovaného obvodu je zapojena tunelová dioda E328.



Na jeden ze vstupů symetrického zesilovače je přiváděn pilový průběh z integrátoru základny A (3), na druhý vstup srovnávané napětí z emitoru tranzistoru E330. Toto napětí je nastavitelné desetiotáčkovým potenciometrem R356.

Při shodě napětí na obou vstupech dojde k překlopení tunelové diody do stavu s vyšším napětím. Derivace takto vzniklého napětového skoku je zesílána tranzistorem E326 a E327 na úroveň, potřebnou pro překlopení hradlovacího KO základny B (14).

Z kolektoru E327 je přes R347 odebírán puls pro zdíčku F302 na panelu.

#### 8.14. Tvarovač zastavovacího impulsu pro základnu A

Zapojení využívá druhé dvojice hradel v integrovaném systému E311 jako monostabilního KO se stálou šířkou výstupního impulsu.

Tvarovač je spouštěn impulsem z hradlovacího KO (vývod 11 — E311) při skončení pilového průběhu základny B.

Je-li přepínač funkcí S103 v poloze MIX nebo B, je výstupní impuls tvarovače veden do hradlovacího obvodu základny A a zastaví běh pilového průběhu A zároveň se skončením pilového průběhu B. Tímto opatřením je maximálně zvýšena opakovací frekvence základny, a tím i jas stopy při zpožděném provozu.

#### 8.15. Sledovač signálu

Slouží k omezení nežádoucí přídavné zátěže k zakončovacímu odporu (R401) koaxiálního kabelu, kterým je přiváděn synchronizační signál z vertikálního zesilovače: Sledovač je osazen komplementární dvojicí tranzistorů E403, E404. Diody E401, E402 a odporový dělič R404 - R408 zajišťují shodu velikosti stejnosměrné složky signálu mezi vstupem a výstupem.

Z výstupu o velmi nízké impedanci je veden synchronizační signál na vstupy obou tvarovačů synchronizačního signálu.

#### 8.16. Zesilovač překlápěcího impulsu

Umožňuje zesílit výstupní impuls řídicího klopného obvodu A na úroveň, potřebnou pro překlápění dvoukanálového vertikálního zesilovače. Z výstupu zesilovače je odebírán impuls pro zdíčku F102.

Zesilovač je osazen tranzistorem E135.

#### 8.17. Přepínač funkcí časových základen

Zapojení přepínače S103 umožňuje volit tři kombinace propojení výstupů pilových průběhů a přisvětlovacích impulsů obou základen se vstupy horizontálního a přisvětlovacího zesilovače v základním přístroji BM 464.

**Poloha A:** Na vstup horizontálního zesilovače je připojen výstup pilového průběhu základny A (přepínač S103.3).

Na vstup přisvětlovacího zesilovače je připojen výstup přisvětlovacího impulsu základny A.

Je-li v provozu i základna B, přičítá se k amplitudě přisvětlovacího impulsu A přes R151 i amplituda přisvětlovacího impulsu B, nastavená omezovačem, tvořeným děličem R131 a diodou E 129. (Přepínač S103.2 a polovina S103.1.)

**Poloha MIX:** Na vstup horizontálního zesilovače jsou propojeny výstupy pilových průběhů obou základen. Spínací diody na výstupech obou základen připojí na vstup horizontálního zesilovače pilový průběh základny s vyšším okamžitým výstupním napětím.

Na vstup přisvětlovacího zesilovače je přiveden pouze výstup přisvětlovacího impulsu základny A, impuls základny B je přepínačem S103.2 zkratován.

Přepínač S103.1 propojí zastavovací impuls ze základny B do základny A.

**Poloha B:** Na vstupy horizontálního i přisvětlovacího zesilovače jsou přivedeny výstupy pouze základny B. Zastavovací impuls ze základny B do A je propojen.

## 9. POKYNY PRO ÚDRŽBU PŘÍSTROJE

### 9.1. Používané měřicí přístroje

Pro kontrolu činnosti elektrických obvodů je třeba používat měřicí přístroje, jejichž vlastnosti vyhovují uvedeným požadavkům:

Ss voltmetr ( $R_{vst} > 1 \text{ M}\Omega$ , rozsah  $1 \text{ V} \div 300 \text{ V ss}$ ,  $\pm 3 \%$ ) např. BM 289 nebo BM 388E.

Vf generátor ( $1 \text{ MHz} \div 80 \text{ MHz}$ ,  $0,5 \text{ V}_{eff}$  se stálou amplitudou)

Nf sinusový generátor ( $20 \text{ Hz} \div 1 \text{ MHz}$ )

Zdroj přesného kmitočtu ( $1, 10, 100 \text{ Hz}$ ,  $1, 10, 100 \text{ kHz}$ ,  $1 \text{ MHz}, 10 \text{ MHz}$ ;  $\pm 0,5 \%$ ).

### 9.2. Údržba po každých 250 ÷ 300 hodinách nebo po 1 roku provozu

Časová základna nevyžaduje zvláštní péči při údržbě. Doporučujeme prohlédnout celou základnu, jednotlivé části očistit suchým štětcem od prachu, zejména dotekové části přepínačů a propojovací lišty. K dokonalejšímu očištění dotekových ploch je možno použít technického benzínu.

Omak na štítku lze očistit vlhkým hadříkem a mýdlem nebo neutrálním saponátovým přípravkem. Čištění se nesmí provádět silným tlakem nebo třením, neboť by mohlo dojít ke smazání nápisů na štítku. Na čištění se nesmí používat rozpouštědel!

Omak na hliníkových nelakovaných částech lze nejlépe vyčistit kancelářskou gumou.

Před počátkem kontroly a nastavení obvodů je nutné ponechat přístroj alespoň 15 min. v provozu v nastaveném základním přístroji BM 464 s vertikální zesilovací jednotkou.

#### 9.2.1. Kontrola a nastavení rychlostí časových základen

Na vstup vertikálního zesilovače přiveďte průběh  $1 \text{ kHz} \pm 0,5 \%$  ze zdroje přesného kmitočtu. Přepínače rychlostí základny A nastavte do polohy 1 ms/cm, přepínač funkcí do polohy A. Přepínač lupy na základním přístroji musí být v poloze 1X. Potenciometrem R134 nastavte rychlost základny tak, aby deset cyklů přiváděného průběhu (1 ms) bylo přesně 10 dílků rastru. Celkovou délku stopy nastavte pak potenciometrem R123 přibližně na 10,5 cm. Po přepnutí na základnu B nastavte potenciometrem R318 délku základny B také na 10,5 cm.



Při kontrole obou základů v rozsahu 0,5 s/cm ÷ 1 μs/cm se řiďte údaji v tabulce I.

I		
Poloha přepínače ČAS/cm	Kalibrační kmitočet	Počet dílků rastru na jeden průběh
0,5 s/cm	10 Hz	2
0,2 s/cm	10 Hz	0,5
0,1 s/cm	10 Hz	1
50 ms/cm	10 Hz	2
20 ms/cm	100 Hz	0,5
10 ms/cm	100 Hz	1
5 ms/cm	100 Hz	2
2 ms/cm	1 kHz	0,5
1 ms/cm	1 kHz	1
0,5 ms/cm	1 kHz	2
0,2 ms/cm	10 kHz	0,5
0,1 ms/cm	10 kHz	1
50 μs/cm	10 kHz	2
20 μs/cm	100 kHz	0,5
10 μs/cm	100 kHz	1
5 μs/cm	100 kHz	2
2 μs/cm	1 MHz	0,5
1 μs/cm	1 MHz	1

Největší odchylka v průběhu 8 vnitřních dílků nesmí být větší než 4 mm.

Pro kontrolu rychlosti je možno použít kalibrátoru v základním přístroji.

Pro nastavení rychlosti rozsahů 0,5 μs/cm—50ns/cm použijte údajů tabulky II.

II				
Poloha přepínače ČAS/cm	Kalibrační kmitočet	Počet dílků rastru na 1 průběh	Dostavovací prvek	
			A	B
0,5 μs/cm	1 MHz	2	C131	C321
0,2 μs/cm	10 MHz	0,5	C131	C321
0,1 μs/cm	10 MHz	1	C131	C321
50 ns/cm	10 MHz	2	C132	C323

### 9.2.2. Nastavení symetrie synchronizačních obvodů

Přepínač synchronizace S202 (u základny B — S402) do polohy EXT+. Na bázi tranzistoru E209, E407 připojte voltmetr. Potenciometrem R217, R410 nastavte nulovou výchylku voltmetru.

Voltmetr připojte na běžec potenciometru ÚROVEŇ R227 (R421) a nastavte opět nulovou výchylku.

Přepínač S202 (S402) otočte do polohy INT+ a S201 (S401) do polohy ST, přepínač rychlosti ČAS/cm do polohy 0,5 ms/cm. Na vstup vertikálního zesilovače připojte sinusový signál o kmitočtu asi 1 kHz z nf generátoru. Potenciometrem R228 (R423) nastavte tak, aby bod spuštění časové základny A (B) byl v polovině vzestupné části sinusového průběhu.

### 9.2.3. Nastavení intenzity přisvětleného úseku

Přepínač synchronizace S201 přepněte do polohy AUT.

Přepínač funkcí S103 přepněte do polohy A

Přepínač ČAS/cm (A) S101 přepněte do polohy 1 ms/cm

Přepínač ČAS/cm (B) S301 přepněte do polohy 0,1 ms/cm

Přepínač synchronizace (B) S401 přepněte do polohy AUT.

Potenciometrem ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ R356 na 5. dílek stupnice

Potenciometrem R131 nastavte velikost zvýšení jasu přisvětleného úseku na hodnotu, nejvhodnější k pozorování.

### 9.2.4. Nastavení rozsahu zpoždění základny B

Na vstup vertikálního zesilovače připojte zdroj přesného kmitočtu 1 kHz. Přepínač funkce S103 otočte do polohy A a základnu uveďte do synchronizačního stavu s rychlostí 1 ms/cm. Přepínač synchronizace základny B (S401) otočte do polohy AUT, rychlost základny nastavte na 10 μs/cm.

Potenciometrem ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ R356 nastavte do polohy 1,0. Potenciometrem R355 nastavte polohu přisvětleného úseku tak, aby kryl první impuls (1 ms od startu základny) zdroje přesného kmitočtu.

Otočte potenciometrem ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ do polohy 9,0 a potenciometrem R357 nastavte polohu přisvětleného úseku tak, aby kryl devátý impuls.

Potenciometrem ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ vraťte do polohy 1,0 a potenciometrem R355 opět nastavte polohu přisvětleného úseku tak, aby kryl první impuls.

Postup je nutné opakovat až po dosažení shody stupnice potenciometru ZPOŽDĚNÍ JEMNĚ s polohou přisvětleného úseku na časových značkách.

## 10. POKYNY PRO OPRAVY

### 10.1. Výměna součástí

Při výměně součástí na deskách s plošnými spoji není dovoleno pájet součásti ze strany fólie, ale je nutno postupovat tímto způsobem:

Vadnou součást odštípáme tak, aby délka vývodu nad tištěnou deskou byla co nejdelší.

Tuto zbylou část co nejdokonaleji očistíme a na ni připájíme součást novou.

Při výměně součástí je nutno dbát, abychom nemuseli pájet dlouho nebo vícekrát, aby nedošlo k uvolnění měděné fólie.

Při vícenásobném zničení stejné součásti je vhodné zaslat přístroj do výrobního podniku k opravě.

### 10.2. Výměna tranzistorů

Tranzistory v objímkách je možno vyměnit pouhým vysunutím z objímky. Při zpětném zasunutí je nutno dbát na to, aby nedošlo k nesprávnému zasunutí (orientační výstupky na objímce i na tranzistoru se musí krýt). Před vytažením tranzistorů E113 a E313 je nutno vývody tranzistorů zkratovat zkratovacími pěrky. Při zpětné montáži je možno pěrka odstranit až po nasunutí tranzistorů do objímek.



### 10.3. Výměna integrovaných obvodů

Integrované obvody jsou podobně jako tranzistory sunuty do objímek, a lze je tedy vyjmout pouhým vyžením. Při zpětném zasouvání do objímky je nutno dbát aby orientační trojúhelník vyleptaný v desce byl při zářezu na pouzdru integrovaného obvodu.

### 10.4. Demontáž knoflíků

Knoflíky lze vyměnit nebo znovu dostavit do správné polohy tím, že z knoflíku vytáhneme bílou krycí čepku a povolíme nebo přitáhneme šroub, který je uvnitř.

### 10.5. Výměna a demontáž prvků umístěných na panelu

Při demontáži, opravě nebo výměně ovládacích prvků umístěných na panelu je nutno nejdříve provést demontáž knoflíků. Dále je nutno demontovat veškeré vstupní a výstupní zdířky a stupnici potenciometru R stejným způsobem jako knoflíky.

Tím se nám podaří uvolnit štítek, pod kterým jsou ukryty upevňovací prvky pro prvky na panelu.

### 10.6. Složitější opravy

Složitější opravy doporučujeme provádět pouze ve výrobním závodě. Přístroj je nutno zaslat na adresu:

TESLA BRNO, n. p., 612 45 Brno 12,  
Purkyňova 99

Adresa servisu měř. přístrojů (pro osobní styk):  
TESLA BRNO, n. p., servis měřicích přístrojů,  
612 45 Brno 12, Mercova 8a (tel. 558 18).  
[Servisní stanice provádí opravy přístrojů Tesla B, Orion, RFT, ROHDE-SCHWARZ a výrobků PLR.]

### 11. POKYNY PRO DOPRAVU A SKLADOVÁNÍ

Zabalené přístroje se mohou dopravovat a skladovat v rozmezí teploty  $-25^{\circ}\text{C}$  až  $+55^{\circ}\text{C}$  při relativní vlhkosti do 95 %. Nezabalené přístroje v prostředí s teplotou od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$  při relativní vlhkosti do 80 %.

V obou případech je však nutno skladované přístroje chránit proti povětrnostním vlivům ve vhodných prostorách prostých prachu a výparů z chemikálií. Skladované přístroje vážící více než 5 kg mohou být na sobě umístěny nejvýše ve třech vrstvách. V každém případě však tak, aby nedocházelo k deformaci obalu spodní vrstvy přístrojů. Na srovnané přístroje nesmí být ukládán žádný další materiál. Dodavateli má být umožněno na jeho žádost se přesvědčit o vhodnosti skladovacích prostorů.

### 12. ÚDAJE O ZÁRUCE

Na správnou funkci výrobků poskytuje n. p. TESLA Brno záruku v délce stanovené pro tuzemské zákazníky hospodářským zákoníkem č. 109/1964 Sb. ve znění č. 37/1971 Sb. (§§ 198, 135). Podrobnější údaje o délce záruční doby jsou uvedeny v záručním listě.

31

## ZMĚNOVÝ LIST - ČASOVÁ ZÁKLADNA BP 4646 (série 763)

**V osazení přístroje se mění tranzistory:**

**E203, E220, E404, E418 (KSY81) NA BSX29 - 1AN 145 30;  
E326 (KSY81) NA TR15**



## 13. LIST OF ELECTRICAL COMPONENTS

## Resistors:

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR	No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R100	Film	4.7 kΩ	0.25	10	TR 151 4k7/A	R137	Film	33 Ω	0.125	10	TR 112a 33/A
R101	Film	2.7 kΩ	0.25	10	TR 151 2k7/A	R138	Film	5.6 kΩ	0.25	10	TR 151 5k6/A
R102	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A	R139	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R103	Potentiometer	4.7 kΩ	0.3	—	TP 110 4k7	R140	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R104	Film	33 kΩ	0.25	10	TR 151 33k/A	R141	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R105	Film	470 Ω	0.25	10	TR 151 470/A	R142	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R106	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A	R143	Film	5 MΩ	0.5	1	TR 107 5M/D
R107	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A	R144	Film	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R108	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A	R145	Film	1 MΩ	1	0.5	TR 164 1M ±0.5 %
R109	Film	2.7 kΩ	0.25	10	TR 151 2k7/A	R146	Film	499 kΩ	0.5	0.5	TR 163 M499 ±0.5 %
R110	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A	R147	Film	200 kΩ	0.125	0.5	TR 161 M2 ±0.5 %
R111	Film	470 Ω	0.25	10	TR 151 470/A	R148	Film	100 kΩ	0.125	0.5	TR 161 M1 ±0.5 %
R112	Film	1.2 kΩ	0.25	10	TR 151 1k2/A	R149	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R113	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	R150	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R114	Film	820 Ω	0.25	10	TR 151 820/A	R151	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R115	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A	R152	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R116	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A	R153	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R117	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A	R154	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A
R118	Potentiometer	1 kΩ	0.3	—	TP 110 1k	R155	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R119	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A	R156	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A
R120	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	R157	Film	220 Ω	0.25	10	TR 151 220/A
R121	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	R158	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R122	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	R159	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R123	Potentiometer	1 kΩ	0.3	—	TP 110 1k	R160	Film	82 Ω	0.125	10	TR 112a 82/A
R124	Film	2.2 kΩ	1	10	TR 153 2k2/A	R161	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R125	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A	R162	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R126	Film	330 kΩ	0.25	10	TR 151 M33/A	R201	Film	5.6 kΩ	0.25	10	TR 151 5k6/A
R127	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A	R202	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R128	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	R203	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R129	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A	R204	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R130	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A	R205	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A
R131	Potentiometer	3.3 kΩ	0.3	—	TP 110 3k3	R206	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R132	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A	R207	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R133	Potentiometer	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A	R208	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R134	Potentiometer	2.5 kΩ	0.2	—	TP 190 12E 2k5/N	R209	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R135	Film	56 kΩ	0.25	10	TR 151 56k/A	R210	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A
R136	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A	R211	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A



No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR	No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R212	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A	R317	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A
R213	Film	180 Ω	0.25	10	TR 151 180/A	R318	Potentiometer	10 kΩ	0.3	—	TP 110 10k
R214	Film	220 kΩ	0.25	10	TR 151 M22/A	R319	Film	2.2 kΩ	1	10	TR 153 2k2/A
R215	Film	56 Ω	0.125	10	TR 112a 56/A	R321	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R216	Film	150 kΩ	0.25	10	TR 151 M15/A	R322	Film	56 kΩ	0.25	10	TR 151 56k/A
R217	Potentiometer	15 kΩ	0.3	—	TP 110 15k	R323	Film	120 kΩ	0.25	10	TR 151 M12/A
R218	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A	R324	Film	33 Ω	0.125	10	TR 112a 33/A
R219	Film	22 Ω	0.125	10	TR 112a 22/A	R325	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R220	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A	R332	Film	10 MΩ	0.5	1	TR 107 10M/D
R221	Film	5.1 kΩ	3	5	TR 183 5k1/B	R333	Film	5 MΩ	0.5	1	TR 107 5 M/D
R222	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A	R334	Film	2 MΩ	0.25	1	TR 106 2M/D
R223	Film	47 kΩ	0.5	10	TR 152 47k/A	R335	Film	1 MΩ	1	0.5	TR 164 1M ±0.5 %
R224	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A	R336	Film	499 kΩ	0.5	0.5	TR 163 M499 ±0.5 %
R225	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A	R337	Film	200 kΩ	0.125	0.5	TR 161 M2 ±0.5 %
R226	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A	R338	Film	100 kΩ	0.125	0.5	TR 161 M1 ±0.5 %
R227	Potentiometer	5 kΩ	0.2	—	TP 190 32/A 5k/N	R339	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R228	Potentiometer	2.2 kΩ	0.3	—	TP 110 2k2	R340	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R229	Film	82 Ω	0.125	10	TR 112a 82/A	R341	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R230	Film	560 Ω	0.25	10	TR 151 560/A	R343	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A
R231	Film	33 Ω	0.125	10	TR 112a 33/A	R344	Film	47 kΩ	0.25	10	TR 151 47k/A
R232	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A	R345	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R301	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A	R346	Film	33 kΩ	0.25	10	TR 151 33k/A
R302	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A	R347	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R303	Potentiometer	10 kΩ	0.3	—	TP 110 10k	R348	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A
R304	Film	33 kΩ	0.25	10	TR 151 33k/A	R349	Film	1.5 kΩ	0.25	10	TR 151 1k5/A
R305	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A	R351	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R306	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A	R352	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A
R307	Film	1.2 kΩ	0.25	10	TR 151 1k2/A	R353	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A
R308	Film	2.7 kΩ	0.25	10	TR 151 2k7/A	R354	Film	16 kΩ	0.25	5	TR 151 16k/B
R309	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A	R355	Potentiometer	1.5 kΩ	0.3	—	TP 110 1k5
R310	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	R356	Potentiometer	2 kΩ	—	—	1AN 691 70
R311	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A	R357	Potentiometer	1.5 kΩ	0.3	—	TP 110 1k5
R312	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A	R358	Film	56 Ω	0.125	10	TR 112a 56/A
R313	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A	R359	Film	82 Ω	0.125	10	TR 112a 82/A
R314	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	R402	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R315	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	R403	Film	4.7 kΩ	0.25	10	TR 151 4k7/A
R316	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	R404	Film	1.2 kΩ	0.25	10	TR 151 1k2/A



No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard ČSSR	No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard ČSSR
R405	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	C107	Electrolytic	10 μF	50	—	TE 156 10M
R406	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	C108	Ceramic	100 pF	250	20	TK 490 100/M
R407	Film	10 Ω	0.125	10	TR 112a 10/A	C109	Ceramic	0.1 μF	32	-20	
R408	Film	1 kΩ	0.25	10	TR 151 1k/A					+80	TK 783 100n/Z
R409	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A	C110	Ceramic	0.1 μF	32	-20	
R410	Potentiometer	15 kΩ	0.3	—	TP 110 15k					+80	TK 783 100n/Z
R411	Film	220 kΩ	0.25	10	TR 151 M22/A	C111	Ceramic	0.1 μF	32	-20	
R412	Film	150 kΩ	0.25	10	TR 151 M15/A					+80	TK 783 100n/Z
R413	Film	56 Ω	0.125	10	TR 112a 56/A	C112	Ceramic	0.1 μF	32	-20	
R414	Film	100 kΩ	0.25	10	TR 151 M1/A					+80	TK 783 100n/Z
R415	Film	22 Ω	0.125	10	TR 112a 22/A	C113	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M
R416	Film	22 kΩ	1	10	TR 153 22k/A	C114	Ceramic	1000 pF	500	20	TK 345 1k/M
R417	Film	5.1 kΩ	3	5	TR 183 5k1/B	C115	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M
R418	Film	3.3 kΩ	0.25	10	TR 151 3k3/A	C116	Ceramic	10,000 pF	250	-20	
R419	Film	47 kΩ	0.5	10	TR 152 47k/A					+50	TK 745 10n/S
R420	Film	10 kΩ	0.25	10	TR 151 10k/A	C117	Ceramic	10,000 pF	250	-20	
R421	Potentiometer	5 kΩ	0.2	—	TP 190 32A 5k/N					+50	TK 745 10n/S
R422	Film	22 kΩ	0.25	10	TR 151 22k/A	C120	Polystyrene	1 μF	160	1	TC 296 1M/D
R423	Potentiometer	2.2 kΩ	0.3	—	TP 110 2k2	C121	Electrolytic	10 μF	15	—	TE 984 10M
R424	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A	C122	Polystyrene	0.1 μF	100	0.5	WK 716 01 M1/E
R425	Film	82 Ω	0.125	10	TR 112a 82/A	C123	Electrolytic	1 μF	70	—	TE 988 1M
R426	Film	560 Ω	0.25	10	TR 151 560/A	C124	Polystyrene	10,000 pF	100	0.5	WK 716 01 10k/E
R427	Film	33 Ω	0.25	10	TR 151 33/A	C125	MP	0.1 μF	160	—	TC 181 M1
Capacitors:						C126	Polystyrene	980 pF	100	0.5	WK 716 01 980/E
						C127	P. E. T.	10,000 pF	400	—	TC 276 10k
						C128	P. E. T.	1000 pF	400	—	TC 276 1k
						C129	Ceramic	68 pF	160	10	TK 416 68/A
						C130	Ceramic	220 pF	250	20	TK 490 220/M
						C131	Ceramic	40 pF	250	—	1AK 701 44
						C132	Ceramic	40 pF	250	—	1AK 701 44
						C133	Ceramic	15 pF	500	20	TK 451 15/M
						C140	Electrolytic	2 μF	160	—	TE 990 2M - PVC
						C141	Electrolytic	2 μF	160	—	TE 990 2M - PVC
						C142	Electrolytic	20 μF	15	—	TE 984 20M - PVC
						C143	Electrolytic	5 μF	15	—	TE 984 5M - PVC
						C144	Ceramic	3300 pF	250	-20	TK 745 3n3/S
										+50	



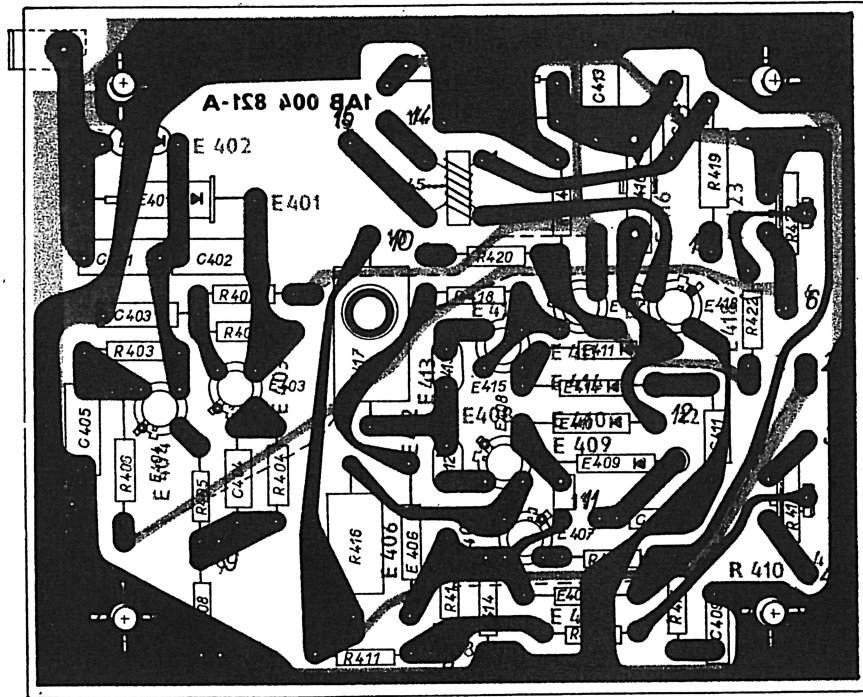
No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard ČSSR	No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard ČSSR
C145	Ceramic	3300 pF	250	-20 +50	TK 745 3n3/S	C306	Electrolytic	10 μF	50	-	TE 156 10M
C146	Ceramic	1000 pF	250	-20 +50	TK 745 1n/S	C307	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M
C147	Electrolytic	20 μF	15	-	TE 984 20M - PVC	C308	Ceramic	100 pF	250	20	TK 490 100/M
C201	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M	C309	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z
C202	Ceramic	2200 pF	250	-20 +50	TK 725 2n2/S	C310	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z
C203	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z	C311	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z
C204	Electrolytic	10 μF	15	-	TE 984 10M/PVC	C312	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z
C205	Ceramic	15,000 pF	40	-20 +50	TK 744 15n/S	C313	Ceramic	10,000 pF	250	-20 +50	TK 745 10n/S
C206	MP	0.22 μF	400	-	TC 183 M22	C314	Ceramic	10,000 pF	250	-20 +50	TK 745 10n/S
C207	Ceramic	100 pF	250	-	TK 490 100	C318	Polystyrene	0.1 μF	100	0.5	WK 716 01 M1/E
C208	Ceramic	100 pF	250	-	TK 490 100	C319	Polystyrene	10,000 pF	100	0.5	WK 716 01 10k/E
C209	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z	C320	Polystyrene	980 pF	100	0.5	WK 716 980/E
C210	Ceramic	3300 pF	250	-20 +50	TK 745 3n3/S	C321	Ceramic	40 pF	250	-	1AK 701 44
C211	Ceramic	3300 pF	250	-20 +50	TK 745 3n3/S	C322	Ceramic	68 pF	160	10	TK 416 68/A
C212	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z	C323	Ceramic	40 pF	250	-	1AK 701 44
C213	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z	C324	Ceramic	15 pF	500	20	TK 451 15/M
C214	Ceramic	33 pF	160	10	TK 408 33/A	C325	Electrolytic	10 μF	15	-	TE 984 10M - PVC
C215	Ceramic	10,000 pF	250	-20 +50	TK 745 10n/S	C326	Electrolytic	10 μF	15	-	TE 984 10M - PVC
C216	Electrolytic	20 μF	15	-	TE 984 20M - PVC	C328	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z
C217	Ceramic	5,6 pF	350	±0.5 pF	TK 656 5j6/E	C329	Ceramic	1500 pF	250	20	TK 725 1n5/M
C301	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z	C330	Ceramic	1000 pF	250	-20 +50	TK 725 1n/S
C302	Ceramic	3.3 pF	350	0.5	TK 656 3j3/E	C331	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z
C304	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z	C332	Ceramic	3300 pF	250	-20 +50	TK 745 3n3/S
C305	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M	C401	Ceramic	220 pF	40	20	TK 754 220p/M
						C402	Ceramic	56 pF	250	20	TK 470 56/M
						C403	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z



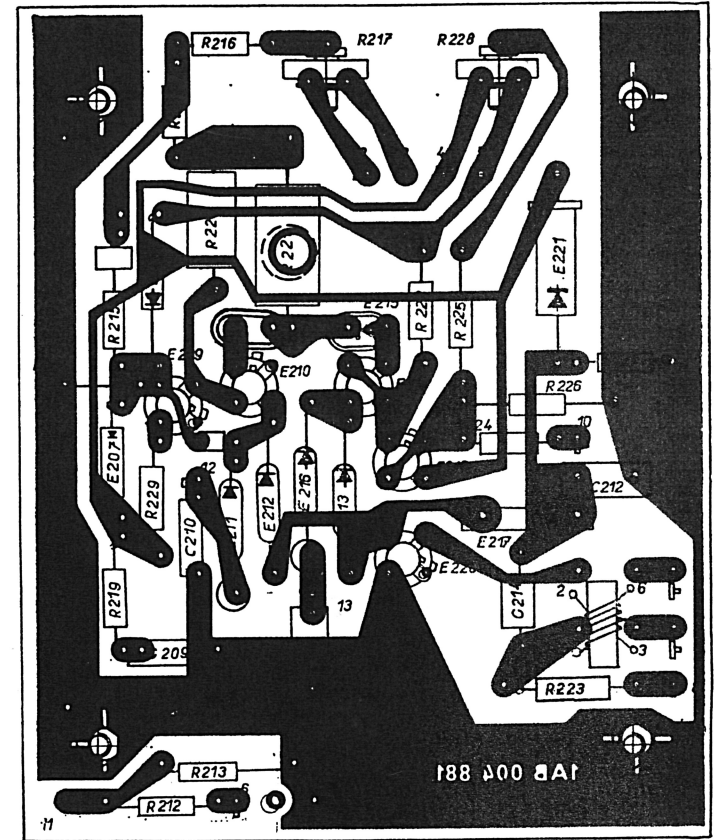
## Sundry el. components:

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard ČSSR	Component	Type - Value	Drawing No.
C404	Ceramic	1000 pF	250	-20 +50	TK 725 1n/S	Germanium diode E101, E112, E115, E117, E121, E128, E129, E206, E207, E208, E315, E316, E322, E324, E405, E406	KA206	—
C405	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z	Diode E102, E302, E328	GE133	—
C406	MP	0.22 μF	400	—	TC 183 M22	Germanium diode E103, E114, E116, E211, E212, E213, E216, E303, E314, E409, E410, E411, E414	GA201	—
C407	Ceramic	100 pF	250	20	TK 490 100/M	Diode E104, E107, E118, E131, E304, E307, E331	GAZ51	—
C408	Ceramic	100 pF	250	20	TK 490 100/M	Transistor E105, E109, E122, E123, E135, E205, E219, E305, E308, E317, E318, E330, E417	KC507	—
C409	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z	Transistor E106, E209, E210, E218, E306, E327, E407, E408, E415	KSY71	—
C410	Ceramic	3300 pF	250	-20 +50	TK 745 3n3/S	Integrated circuit E108, E110 E311	MH7400	—
C411	Ceramic	3300 pF	250	-20 +50	TK 745 3n3/S	Germanium diode E111, E134, E309, E310	KA207	—
C412	Ceramic	5.6 pF	350	±0.5 pF	TK 656 5j6/E	Pair of transistors E113, E313	KF521	1AN 114 07
C413	Ceramic	0.1 μF	32	-20 +80	TK 783 100n/Z	Transistor E119	KF504	—
C414	Ceramic	33 pF	160	10	TK 408 33/A	Diode E120, E132, E221, E222, E312, E325, E401, E419	KZZ71	—
C415	Ceramic	10,000 pF	250	-20 +50	TK 745 10n/S	Glow-lamp E124	—	1AN 109 13
Transformers and coils:						Set of diodes E125, E128, E133, E319, E320, E321	KZZ71; MAA550	1AN 113 86
Component	Designation	Drawing No.	No. of tap	No. of turns	Wire Ø in mm	Transistor E127, E202, E323	KF517	—
Coil	TR 201, TR 401	1AK 599 45	1-2	4	0.4	Germanium diode E130	KA501	—
			3-4	4	0.4	Germanium diode E201, E214, E215, E402, E412, E413	KA503	—
			5-6	4	0.4	Transistor E203, E220, E326, E404, E418	KSY81	—
						Transistor E204	KSY62B	—
						Integrated circuit E329	MA3005	—
						Transistor E403	KSY21	—
						Diode E217, E416	GE130	—

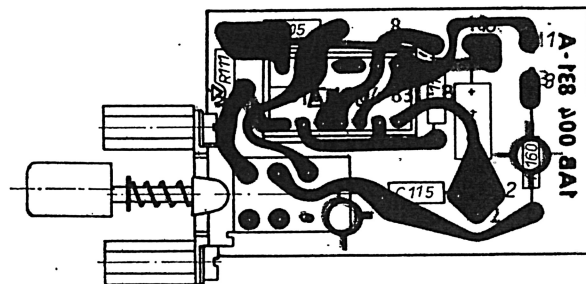




1AF 004 82

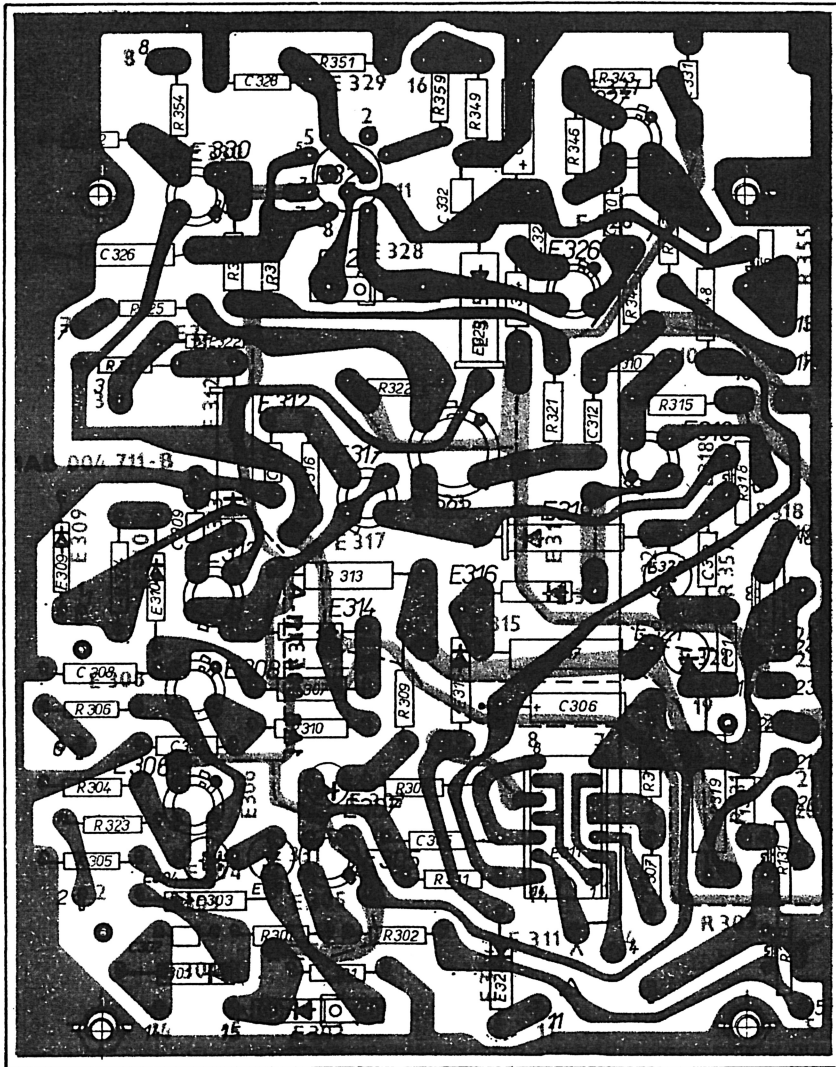


1AF 004 88

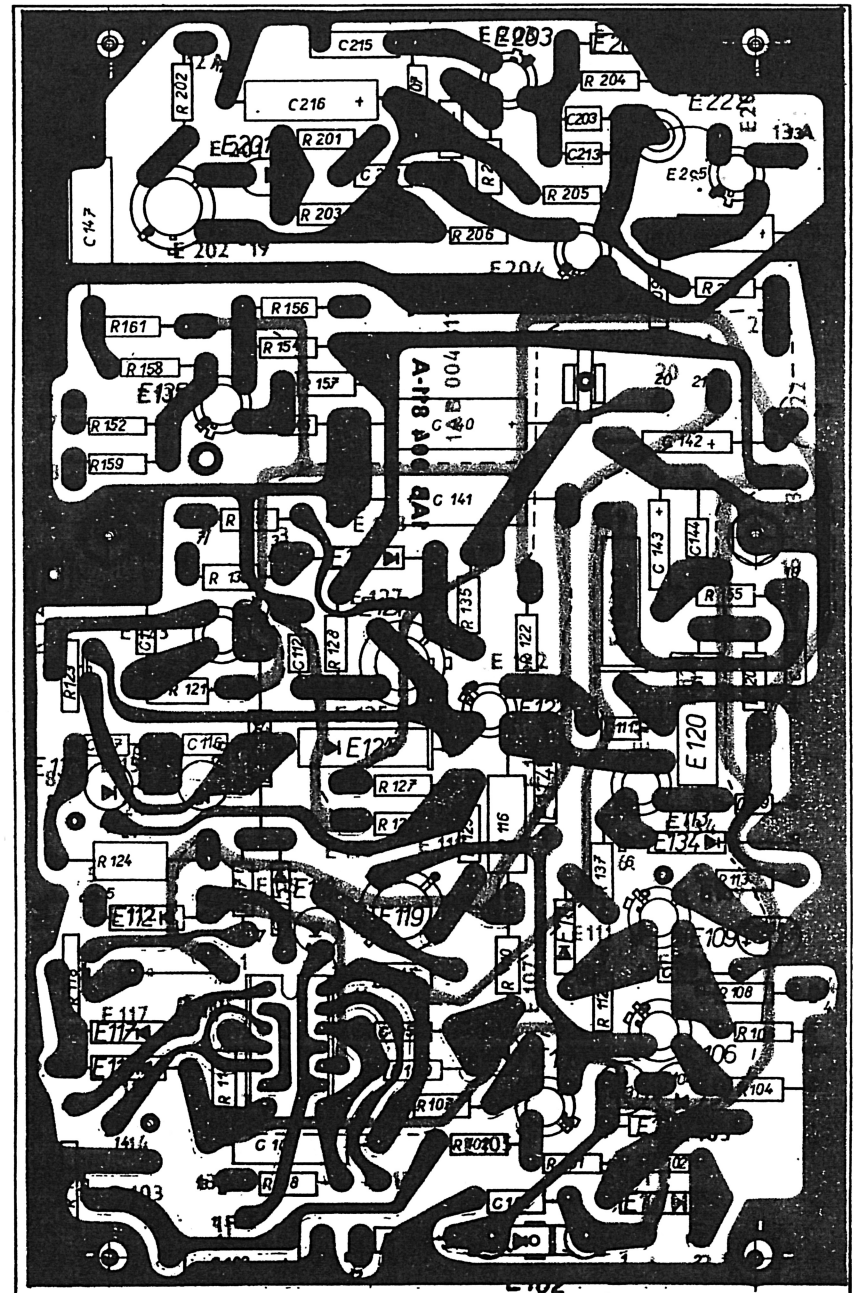


1AF 004 83



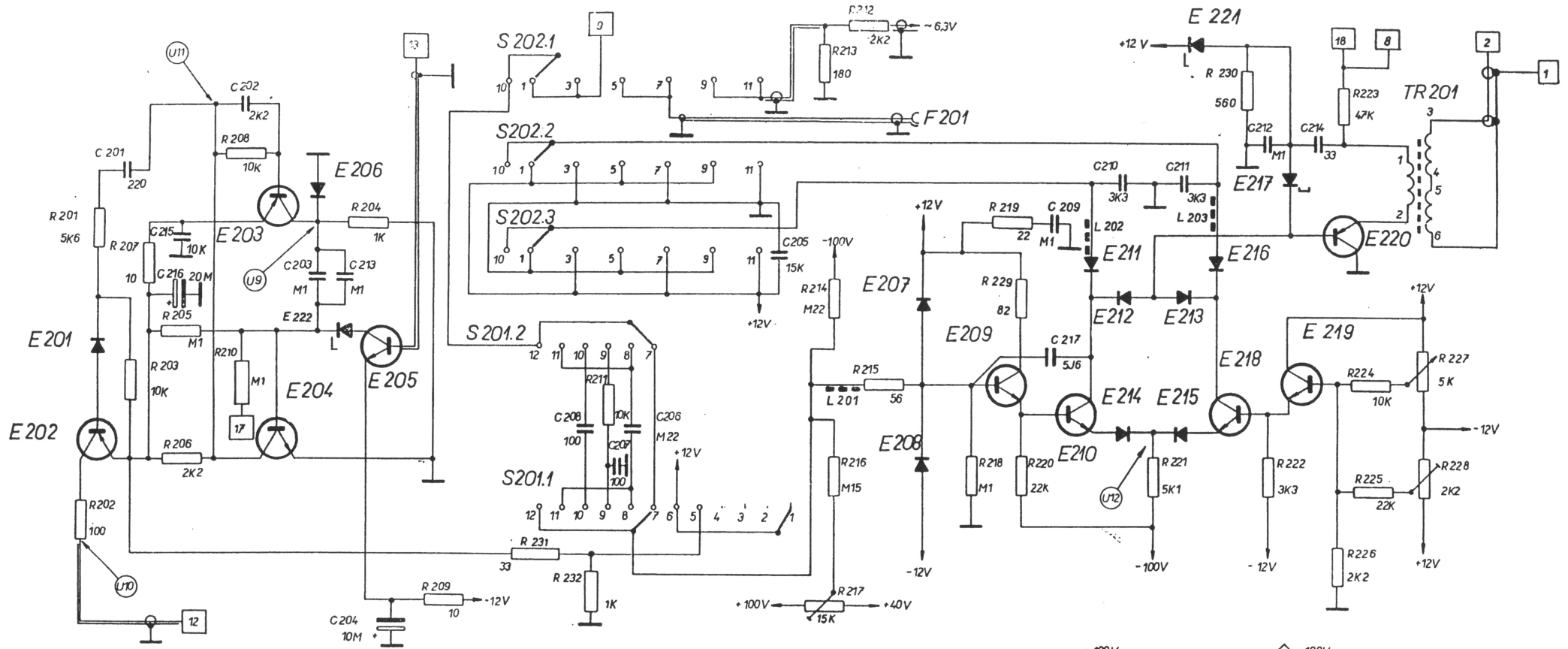


1AF 004 71

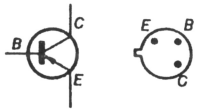


1AF 004 81

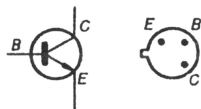




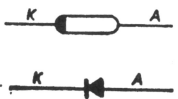
KF 517, KSY 81



KSY 71, KC 507, KSY 62 B



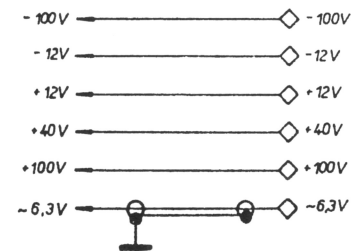
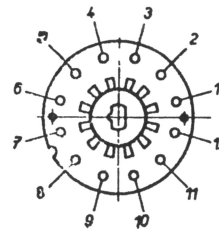
KA 206, GA 201



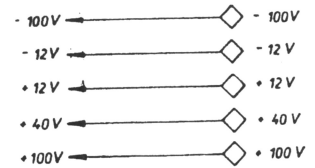
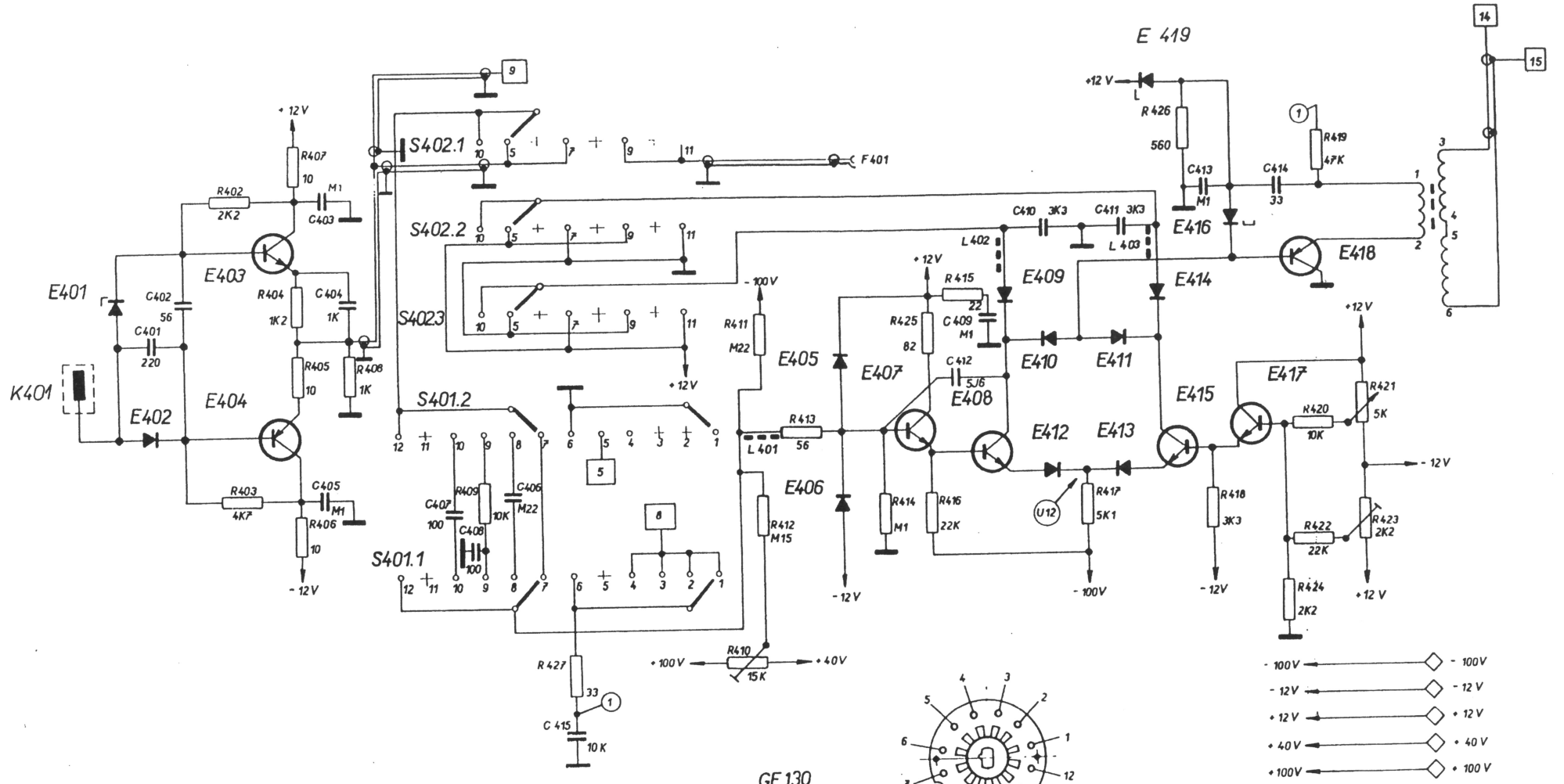
KA 503



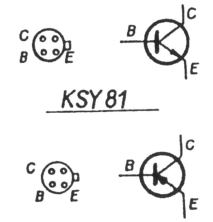
GE 130



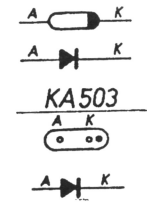




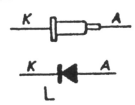
KSY 21, KSY 71, KC 507



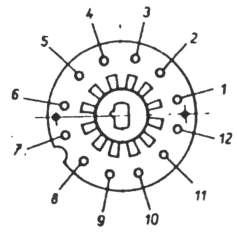
KA 206, GA 201



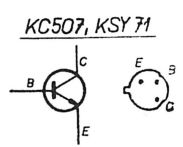
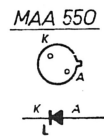
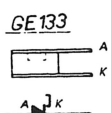
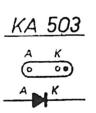
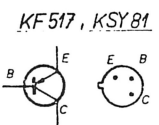
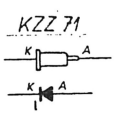
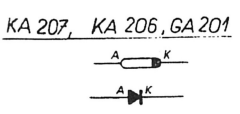
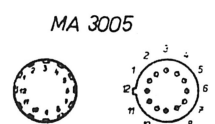
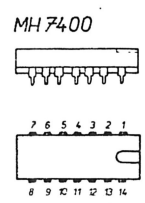
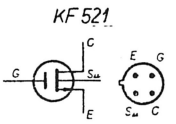
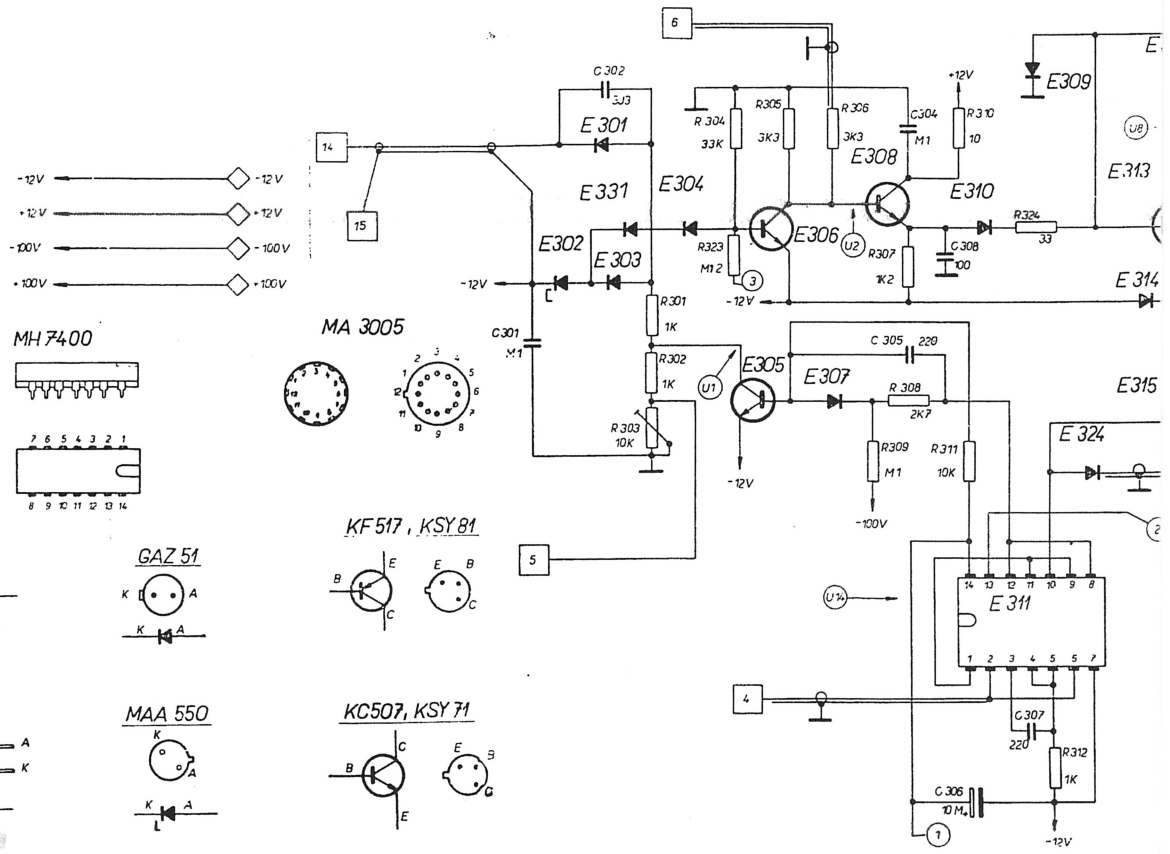
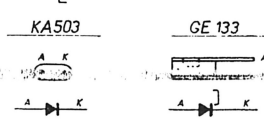
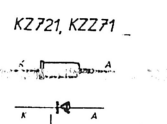
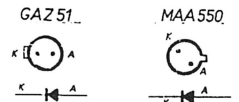
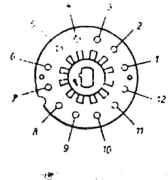
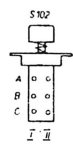
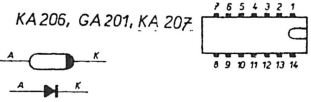
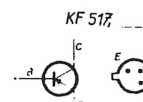
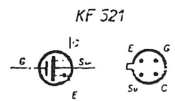
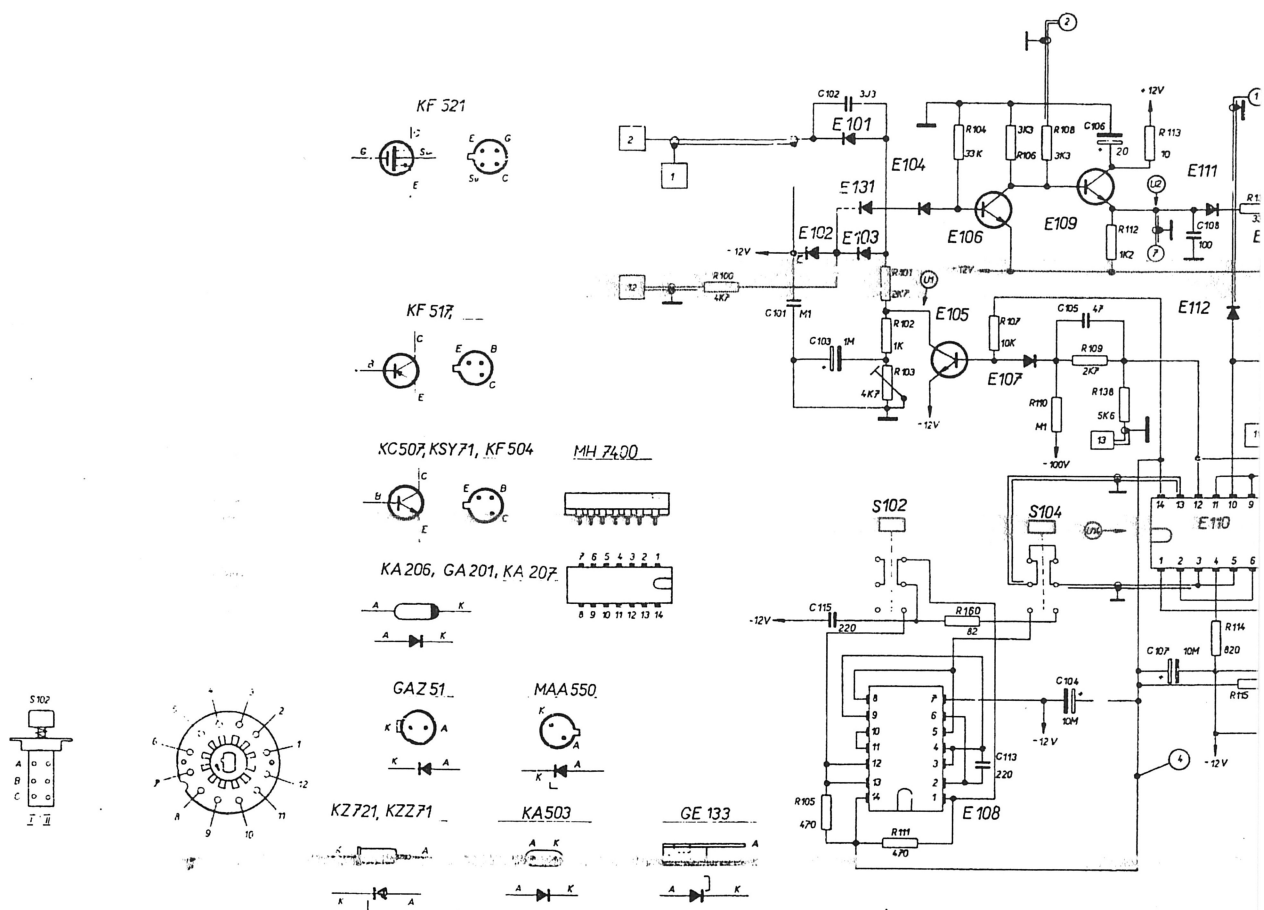
KZ 721



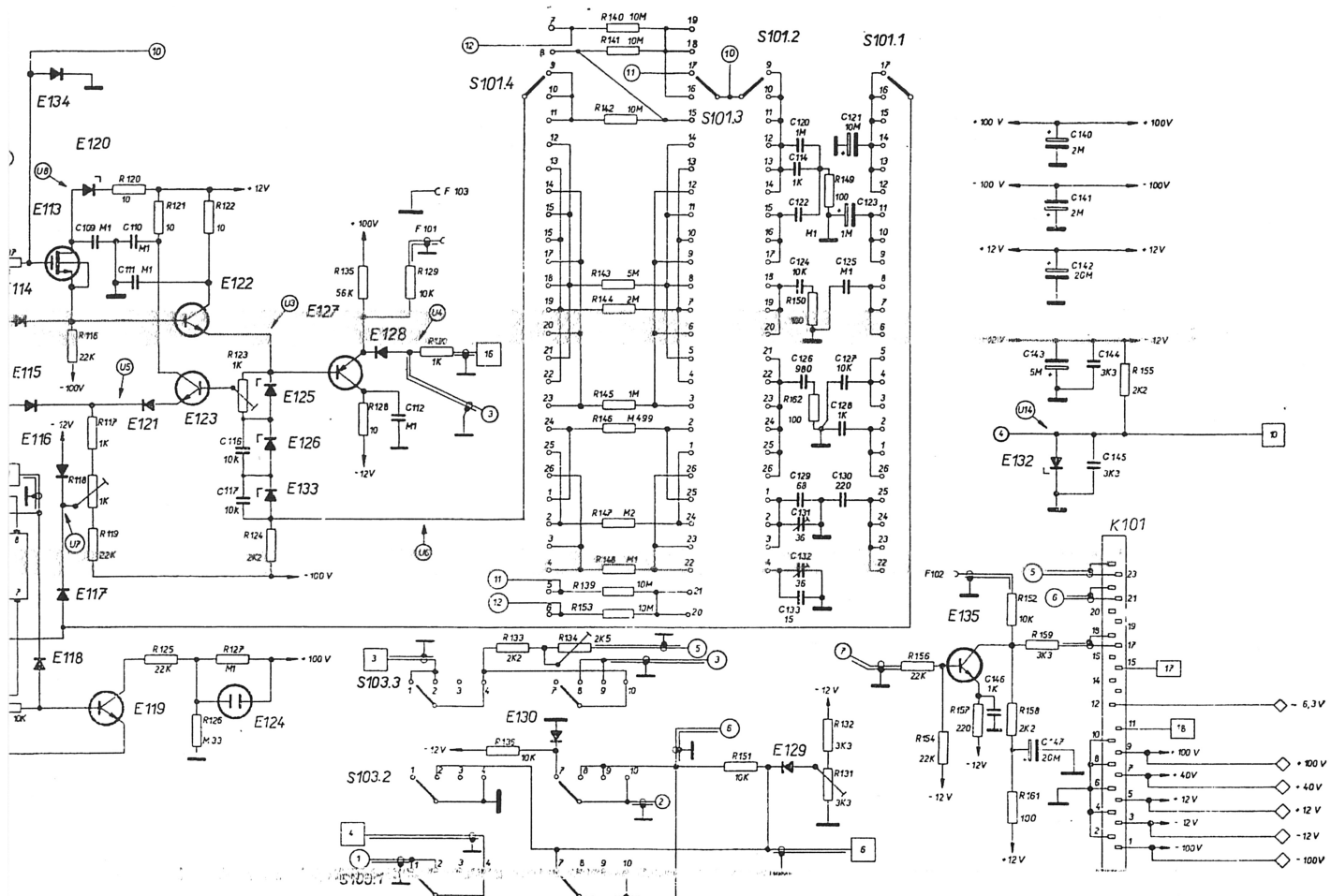
GE 130



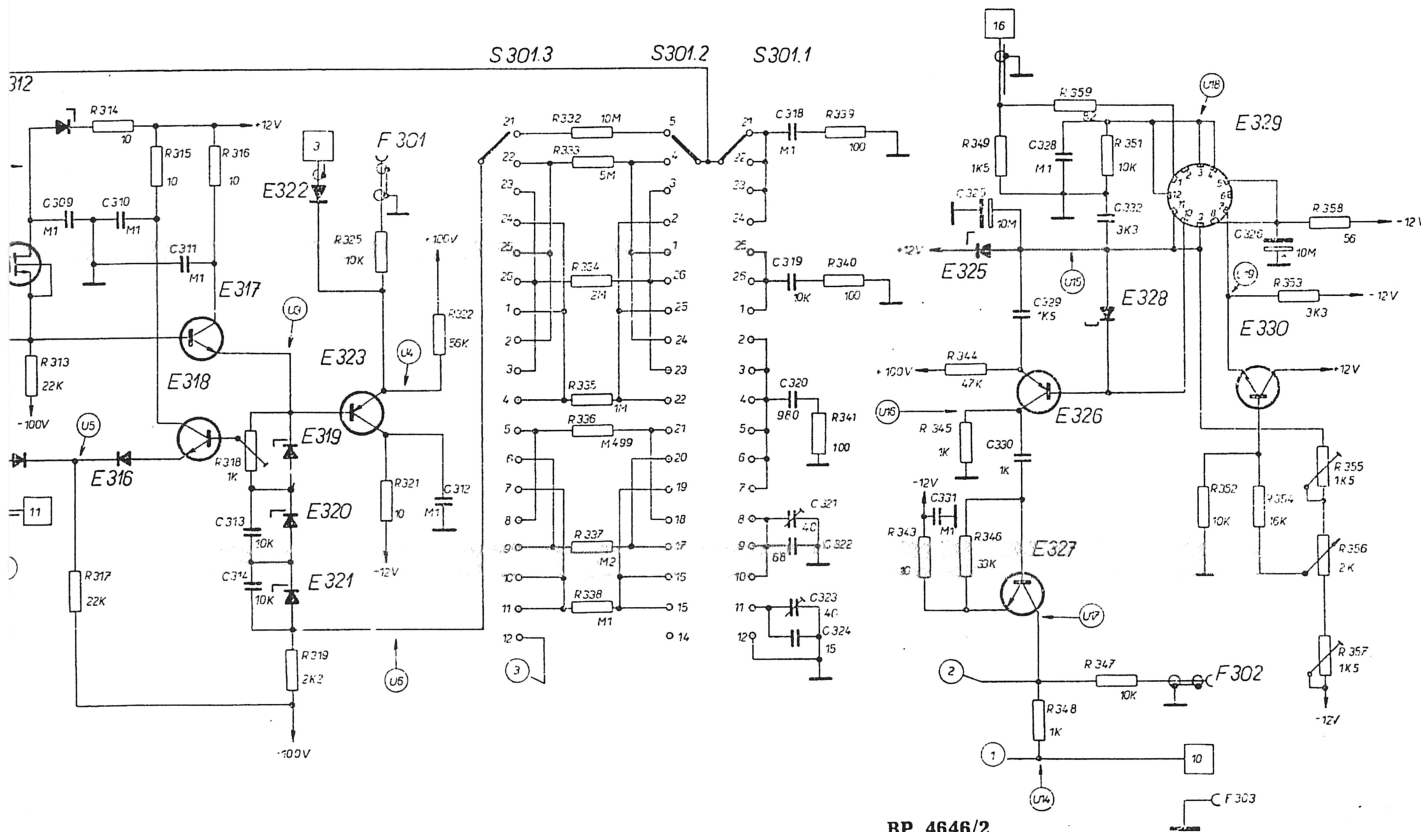








BP 4646/1



BP 4646/2





**EXPORT  
IMPORT  
KOVO**  
PRAHA  
CZECHOSLOVAKIA