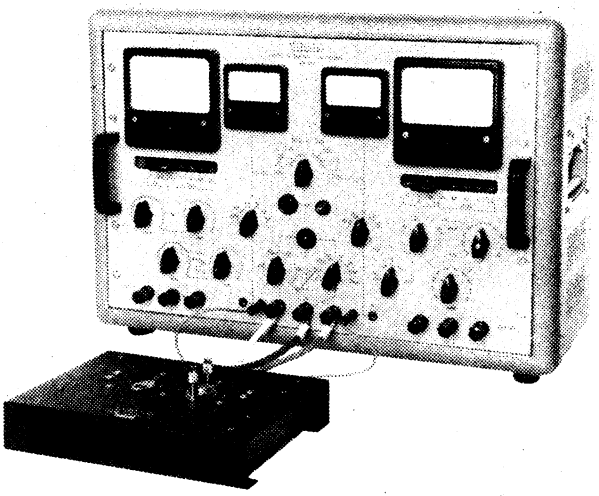
131

MĚŘIČ VÝKONOVÝCH TRANZISTORŮ TESLA BM 455

MĚŘIČ VÝKONOVÝCH TRANZISTORŮ TESLA BM 455

Návod k obsluze



Obr. 1

Měřič výkonových tranzistorů BM 455 ve spojení s držákem výkonových tranzistorů BP 4550 slouží k měření klidových proudů I_{EBO}, I_{CBO}, I_{CEO}, parametrů $\bar{\beta}$ a U_{BE}. Parametry $\bar{\beta}$ a U_{BE} se měří v zapojení se společným emitorem.

POPIS

Podstatnou částí přístroje jsou napěťové a proudové zdroje. První ze tří zdrojů napájí obvod kolektoru, druhý obvod báze měřeného tranzistoru. Třetí zdroj s napětím až do 250 V se používá při měření klidových proudů při různém napětí mezi elektrodami tranzistorů.

ČSF
ZVUKOVÉHO ODDĚLENÍ

Zdroj pro kolektor

je usměrňovač s germaniovými diodami, jehož napětí je vyhlazeno filtrem s tlumivkou a velkou kapacitou.

Zdroj pro bázi

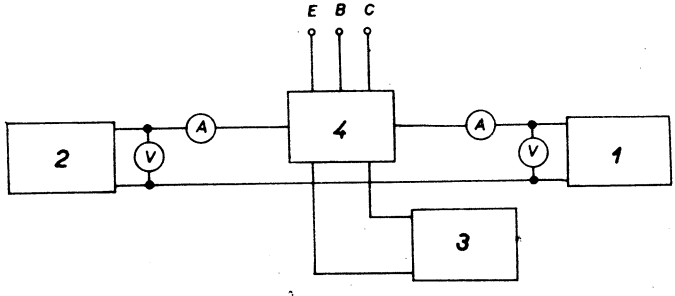
je usměrňovač s křemíkovými diodami, Zenerovou diodou a regulačním transformátorem. Stabilizuje proud pro napájení báze při změnách napětí sítě.

Zdroj s napětím až do 250 V

je usměrňovač s vakuovou elektronkou, jehož napětí je vyhlazeno filtrem s odporem a kapacitou.

Napětí a proudy se měří vestavěnými ručkovými měřidly, jejichž vlastnosti a rozsahy jsou výhodné voleny s ohledem na široký rozsah druhů vyráběných tranzistorů. Správné propojení zdrojů a měřidel se zkoušeným tranzistorem je zajištěno připojením tranzistoru na patřičné svorky nebo na držák výkonových tranzistorů BP 4550 pomocí vestavěného funkčního přepínače.

BLOKOVÉ SCHÉMA



Obr. 2

1 - zdroj napětí pro obvod kolektoru
2 - zdroj napětí pro obvod báze
3 - zdroj regulovaného napětí 250 V pro měření klidových proudů
4 - funkční přepínač

TECHNICKÉ ÚDAJE

Zdroj pro kolektor

Napětí nastavitelné od 2 V do 32 V ve čtyřech rozsazích.

Poloha přep.3	Max.napětí naprázdno	Max.proud	Vnitřní odpor	Zvlnění
1	4 V	4 A	0,6 - 2 Ω	<60 mV
2	8 V	2 A	1 - 3 Ω	<25 mV
3	16 V	1 A	2,2 - 8 Ω	<10 mV
4	32 V	0,5 A	9 - 25 Ω	< 6 mV

Zdroj pro bázi

Plynule regulovatelný v rozsahu 0 - 1 A, zvlnění do 0,3 A je menší než 1 %. V rozsahu 0 - 300 mA je proud stabilizován.

Zdroj pro měření klidových proudů

I_{EBO}, I_{CBO}, I_{CEO}

Plynule regulovatelný od 0 - 200 V, maximální proud 15 mA, zvlnění menší než 1 %.

Rozsahy a přesnost voltmetrů

Voltmetr M1 (měření U_{CE}): 1 - 100 V v pěti rozsazích.
Voltmetr M4 (měření U_{BE})a závěrných napětí při klidových proudech: 1 - 300 V v šesti rozsazích.

Třída přesnosti voltmetrů: 1,5 %

Rozsahy a přesnost ampérmetrů

Ampérmetr M2 (měření I_C, I_E): 0,6 mA - 15 A v osmi rozsazích
Ampérmetr M3 (měření I_B, I_{EBO}, I_{CBO}, I_{CEO}): 0,15 mA - 1,5 A v sedmi rozsazích.
Třída přesnosti ampérmetrů: 2,5 %

Osazení

4 x 34NP70, 4 x 35NP75, 4 x 42NP75, 5NZ70, OC26, EZ80

Napájení

220/120 V, 50 Hz; 50 VA
Napájení kolektoru měřeného tranzistoru pro $I_C > 4$ A: akumulátor pro odběr do 15 A.

Jištění

tepelnými pojistkami P1, P2, které jsou umístěny v primárním vinutí transformátorů T1, T2 a jsou přístupné po vyjmutí přístroje ze skříně;

tavnou pojistkou P3, umístěnou v obvodu zdroje pro bázi.
Tavná pojistka P3 má vložku 1,25 A/250 V.

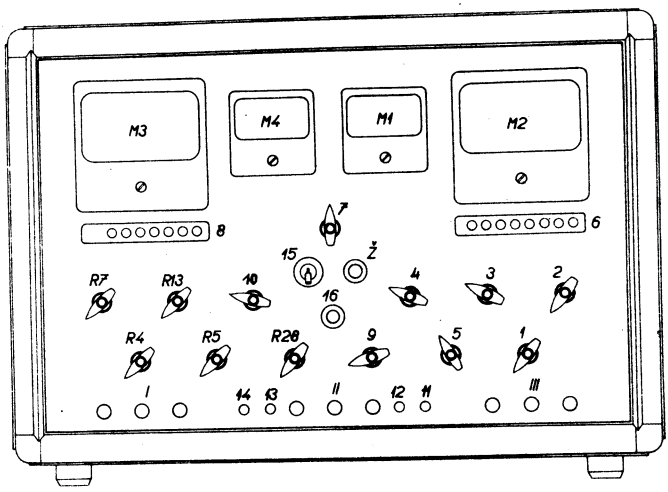
Rozměry a váha

545 x 247 x 387 mm; 24,5 kg

Příslušenství

4 x přepínací kolík 1AF 459 09
2 x pojistka 1,25 A/250 V
4 x tepelná pojistka 1AF 495 00
nomogram 1AA 144 20
kabel 1AF 646 98
kabel 1AF 646 99
kabel 1AF 638 39
kabel 1AF 638 40
žárovka 12 V/0,1 A
síťová šňůra
návod k obsluze

OBSLUHA PŘÍSTROJE PŘI VLASTNÍM MĚŘENÍ



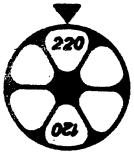
Obr. 3

M4	-	měřidlo napětí U_{BE} a závěrných napětí při klidových proudech tranzistorů
M3	-	měřidlo proudů I_B, I_{EBO}, I_{CBO}, I_{CEO}
6,8	-	kolíkový přepínač rozsahů ampérmetrů M2 a M3
7	-	přepínač funkce
15	-	síťový vypínač
Ž	-	kontrolní žárovka
R7	-	potenciometr hrubého nastavení proudu I_B
R13	-	potenciometr jemného dostavení proudu I_B
R4	-	potenciometr hrubé regulace napětí U_{BE}, U_{CB} a U_{CE} při měření klidových proudů
R5	-	potenciometr jemné regulace napětí U_{BE}, U_{CB} a U_{CE} při měření klidových proudů
4	-	přepínač rozsahů voltmetru M1
R28	-	plynule proměnný odpor, zařazený mezi bázi a emitor
13,14	-	výstupní svorky voltmetru M4

16 - tlačítko zapojující odpory mezi bázi a emitor
9 - přepínač hrubého nastavení odporu mezi bázi a emitor
11,12 - výstupní svorky voltmetru M1
5 - přepínač funkce
1,2 - přepínač jemné regulace napětí kolektoru
3 - přepínač hrubého nastavení napětí kolektoru
10 - přepínač rozsahů voltmetru M4
M1 - měřidlo napětí U_{CE}
M2 - měřidlo proudů I_C a I_E
I. - svorky pro připojení držáku tranzistorů při měření $\bar{\beta}$ a U_{BE} (typ NPN)
II. - svorky pro měření klidových proudů tranzistorů
III. - svorky pro připojení držáku tranzistorů při měření $\bar{\beta}$ a U_{BE} (typ PNP).

PŘIPOJENÍ SÍŤOVÉHO NAPĚTÍ

Před připojením přístroje k síťovému napětí se přesvědčíme, zda je přístroj přepojen na správné síťové napětí. Přepojení se provádí voličem napětí na zadní stěně přístroje. Uvolníme zajišťovací pásek, přidržovaný dvěma šroubky, kotouček přepojovače vytáhneme a natočíme tak, aby číslo, udávající správné síťové napětí bylo pod trojúhelníkovou značkou. Zajišťovací pásek opět připevníme. Je-li volič napětí v poloze nakreslené na obr. 4, je přístroj přepojen na 220 V. Na levé straně od voliče napětí je umístěna síťová přívodka, na pravé straně je pojistkové pouzdro anodové pojistky P3. Nad uvedenými prvky jsou umístěny svorky pro připojení akumulátorové baterie.



Obr. 4

UVEDENÍ PŘÍSTROJE DO PROVOZU

Před zapnutím přístroje zkontrolujeme nejdříve mechanickou nulu měřidel. Nastavení provedeme šroubky na měřidlech. Pak nastavíme přepínače rozsahů ampérmetrů (6 a 8) a přepínače voltmetrů (4 a 10) na maximální hodnoty, do levé krajní polohy.
Ovládací prvky zdrojů (přepínače 1,2,3 a potenciometry R4,R5, R7 a R13) nastavíme do levé krajní polohy. Přepínače funkcí 5 a 7 nastavíme do polohy "0".

K upevnění měřeného tranzistoru slouží držák tranzistorů Tesla BP 4550, který umožňuje měření výkonových tranzistorů o rozteči přívodních nožiček 6 mm (2 - 7NU72) a 10,9 mm (2 - 7NU73). Lze měřit i jiné tranzistory se shodnou roztečí vývodů a upevňovacích otvorů, pokud nebude překročen maximální proud.

Držák výkonových tranzistorů je konstruován tak, že během měření stačí odvést teplo z tranzistoru, takže se tranzistor nemůže vzniklým teplem poškodit. Maximální proud, který může držákem procházet, pro tranzistory s menší roztečí (6 mm) je 2 A, pro tranzistory s větší roztečí (10,9 mm) je 15 A. Průměrná hodnota tepelného odporu držáku pro tranzistory s menší roztečí je 3 ^{o}C/W, pro tranzistory s větší roztečí je 2,1 ^{o}C/W. Převod tepla z tranzistoru na držák lze zlepšit nanesením tenké vrstvy silikonové vazeliny mezi styčné plochy tranzistoru a držáku.

Upevnění měřeného tranzistoru

Před upevněním tranzistoru se přesvědčíme, zda dosedací plocha držáku (neeloxovaná) je prostá všech nečistot. Tranzistor zasuneme do příslušných otvorů, mírným tlakem směrem k vývodům jej umístíme do polohy, ve které souhlasí upevňovací otvory v pouzdře s otvory držáku. Pomocí dvou šroubů přitáhneme

tranzistor k desce držáku. Dobrý styk tranzistoru s deskou zajistíme dotažením šroubů klíčem. Je třeba dbát na správné vložení tranzistoru do držáku dle označení na horní desce držáku a spodní ploše pouzdra tranzistoru.

Připojení držáku BP 4550 k přístroji BM 455

Klidové proudy se měří, připojí-li se vývody z držáku na svorky II. (obr. 3) přístroje BM 455.

$\bar{\beta}$ a U_{BE} se měří, připojí-li se vývody držáku buď na svorky I. nebo III. (obr. 3) přístroje BM 455 podle druhu tranzistoru.

Poznámka:

Držák tranzistorů BP 4550 musíme při práci umístit na pracovním stole tak, aby se nikde nedotýkal kovových předmětů, holých drátů apod. Horní deska držáku je při měření spojena přímo s jedním pólem zdroje. Při měření $\bar{\beta}$ a U_{BE} je maximální napětí na desce držáku 32 V, při měření klidových proudů je maximální napětí 250 V vůči ostatním přívodům.

VLASTNÍ MĚŘENÍ

Měření klidových proudů tranzistorů

Máme-li tranzistor připevněný na držák, připojíme vývody z držáku na svorky II. (obr. 3) přístroje tak, aby stejně označený vývod byl spojen se stejně označenou svorkou. Vypínačem 15 zapneme přístroj. Chod přístroje indikuje žárovka Ž. Přepínačem 7 nastavíme postupně I_{EBO}, I_{CBO}, I_{CEO} buď na stranu PNP nebo NPN podle typu měřeného tranzistoru. Knoflíkem potenciometru R4 nastavíme hrubě a knoflíkem R5 jemně zvolené napětí, které měříme voltmetrem M4. Klidový proud odečítáme na ampérmetru M3.

Při měření klidového proudu I_{CEO} je možno mezi bázi a emitor

zapojit přepínačem 9 proměnný odpor, který lze nastavit na hodnoty 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000 a $\infty\Omega$ nebo odpor R28 plynule proměnný od 0 do 100 Ω opatřený orientační stupnicí.
Tyto odpory se zapojují stisknutím tlačítka 16. Řada hodnot odporů byla zvolena podle doporučení IEC. Odpory se smí zapojit pouze v poloze "I_{CEO}" přepínače 7. Toto má význam při zjišťování vlivu R_{BE} na I_{CEO}.

Měření $\bar{\beta}$

Vývody z držáku, na kterém je upevněný tranzistor, připojíme buď do svorek I. nebo III. (obr. 3) podle typu měřeného tranzistoru. Přepínač funkce 7 nastavíme do polohy " $\bar{\beta}$ ", přičemž pro typ tranzistoru NPN používáme levou stranu přepínače, pro typ PNP pravou stranu přepínače. Přepínač 5 přepneme do potřebné polohy s ohledem na typ měřeného tranzistoru (NPN nebo PNP). Napětí na kolektoru nastavíme nejprve hrubě přepínačem 3, pak jemně přepínači 2 a 1. Nyní nastavíme patřičné rozsahy ampérmetrů (přepínač 6 pro ampérmetr M2 a přepínač 8 pro ampérmetr M3).
Otáčením potenciometru R7 zvětšujeme proud tekoucí bází - hrubě, potenciometrem R13 - jemně, tak dlouho, až měřidlo M2 ukazuje zvolenou hodnotu, danou pracovním bodem tranzistoru. Nyní pomocí přepínačů 1, 2, případně 3, dostavíme napětí U_{CE} na kolektoru a odečteme proudy na ampérmetrech M2 (I_C) a M3 (I_B).

$\bar{\beta}$ se určí z nomogramu nebo ze vztahu:

$$\bar{\beta} = \frac{I_C}{I_B}$$

Měření U_{BE}

Při měření postupujeme obdobně jako při měření $\bar{\beta}$. Přepínač funkce 7 nastavíme do polohy U_{BE}. Hodnotu U_{BE} pak odečteme

...OVÉHO ODDĚ...

na voltmetru M4.

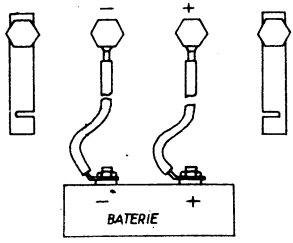
Při některých měřeních se udává též proud tekoucí emitorem. Měření se provádí nastavením přepínače 5 do vyznačené polohy. Přepínač 7 je v poloze " $\bar{\beta}$ " . Na ampérmetru M2 pak odečítáme proud tekoucí emitorem nebo kolektorem podle nastavení přepínače 5.

Jestliže přepínač 5 je v poloze, kdy měříme proud I_E, pak

$$\bar{\beta} = \frac{I_E}{I_B} - 1$$

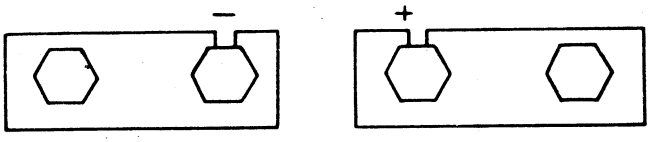
Měříme-li $\bar{\beta}$ a U_{BE} v pracovním bodě, kde kolektorový proud je velký (několik A), je nutno vyloučit úbytek napětí na přívodech k tranzistoru. Provedeme to jednoduše tím, že propojíme pomocí kablíku napěťové svorky na držáku s napěťovými svorkami na přístroji. Polarita voltmetrů je vyznačena na přístroji. Správne propojení při různých typech tranzistorů je vyznačeno na držáku.

Při měření $\bar{\beta}$ a U_{BE} v pracovním bodě, kde I_C je větší než 4 A, používáme jako zdroje pro kolektor vnější baterie, kterou můžeme zatížit dostatečně velkým proudem. Hodí se baterie NiFe, nebo olověná (autobaterie). Napětí kolektoru se pak může regulovat přepínáním počtů článků baterie. Připojení baterie se provede napájecími kabely, které se připojí na svorky na zadní stěně přístroje podle obr. 5.



Obr. 5

Napájení báze je provedeno ze zdroje v přístroji, proto musí být přístroj připojen na síť. Nepoužívá-li se vnějšího zdroje, musí být svorky propojeny podle obr. 6.



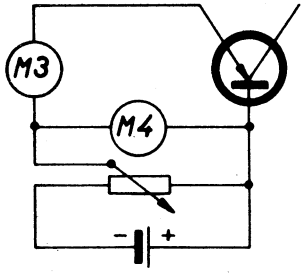
Obr. 6

Maximální proud, odebíraný z baterie, je 15 A.

CHYBY ZPŮSOBENÉ METODOU MĚŘENÍ

Stanovení I_{EBO}

Parametr I_{EBO} se měří při zapojení podle obr. 7.



Obr. 7

Polarita zdroje platí pro tranzistory PNP.

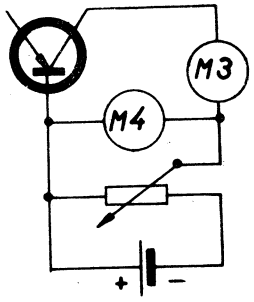
Napětí U_{BE} na tranzistoru je však menší než napětí, které ukazuje měřidlo M4, a to o úbytek na ampérmetru M3. Tento úbytek je:

$$\Delta U = I.Ri$$

I = hodnota proudu v ampérech, kterou ukazuje ampérmetr M3
Ri = vnitřní odpor ampérmetru M3

Stanovení I_{CBO}

Parametr I_{CBO} se měří při zapojení podle obr. 8.



Obr. 8

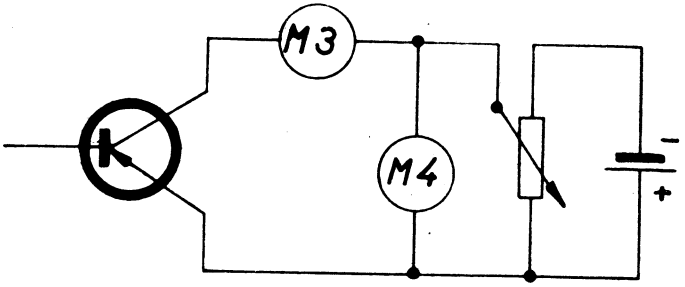
Polarita zdroje platí pro tranzistory PNP.

Napětí U_{CB} na tranzistoru je menší než hodnota, kterou ukazuje měřidlo M4, a to o úbytek napětí na ampérmetru M3. Tento úbytek je

$$\Delta U = I.Ri$$

Stanovení I_{CEO}

Parametr I_{CEO} se měří při zapojení podle obr. 9.



Obr. 9

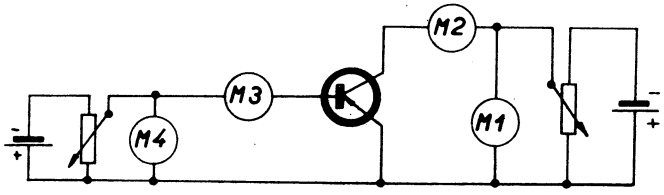
Polarita zdroje platí pro tranzistory PNP.

Napětí U_{CE} na tranzistoru je menší než hodnota, kterou ukazuje voltmetr M4, a to o úbytek napětí na ampérmetru M3. Tento úbytek je:

$$\Delta U = I.Ri$$

Stanovení $\bar{\beta}$ a U_{BE}

a) Parametr $\bar{\beta}$ a U_{BE} se měří v případě, kdy nejsou propojeny napěťové zdířky na držáku tranzistoru se zdířkami na přístroji. Pak se měří při zapojení podle obr. 10.



Obr. 10

Polarita zdrojů platí pro tranzistory PNP.

V tomto případě voltmetry M4 a M1 ukazují větší napětí, než které je na tranzistoru, a to o úbytky na ampérmetrech M3 a M2.

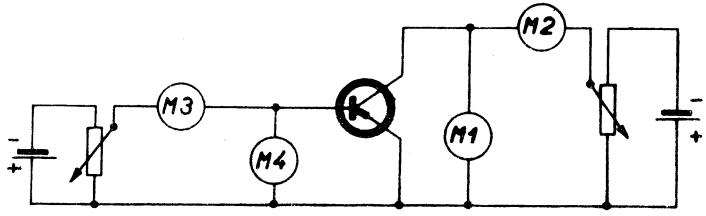
Úbytek na měřidle M3 je:

$$\Delta U_{M3} = I.Ri_{M3}$$

Úbytek na měřidle M2 je:

$$\Delta U_{M2} = I.Ri_{M2}$$

b) V případě, kdy napěťové svorky na držáku tranzistorů jsou propojeny kablíky s rozpojovacími zdířkami na přístroji, pak se $\overline{\beta}$ a U_{BE} měří při zapojení podle obr. 11.



Obr. 11

Polarita zdrojů platí pro tranzistory PNP.

V tomto případě ampérmetr M3 měří součet proudu tekoucího bází a proudu tekoucího měřidlem M4.
Rovněž ampérmetr M2 měří proud, který je dán součtem proudů kolektorem a měřidlem M1.
Při správném měření je nutno proudy voltmetru odečíst.

Proud voltmetru M4 je

$$\Delta I_{M4} = \frac{U_{M4}}{Ri_{M4}} \qquad / V; \underline{O} /$$

Proud voltmetru M1 je

$$\Delta I_{M1} = \frac{U_{M1}}{Ri_{M1}} \qquad / V; \underline{O} /$$

Odpory:

R1	odpor vrstvový	TR 107 510/B
R2	odpor vrstvový	TR 117 2k7/A
R3	odpor vrstvový	TR 146 47/A
R4	potenciometr	WN 690 10 22k
R5	potenciometr	WN 794 00 32A 1k/N
R6	odpor vrstvový	TR 153 270/A
R7	potenciometr	WN 794 00 32A 1k/N
R8	odpor drátový	TR 649 470/A
R9	odpor drátový	TR 636 180/A
R10	odpor drátový	TR 636 82/A
R11	odpor drátový	TR 636 8J2/A
R12	odpor drátový	TR 636 8J2/A
R13	potenciometr	WN 794 00 32A 100/N
R14	bočník	1AK 669 57
R15	bočník	1AK 669 56
R16	bočník	1AK 669 55
R17	bočník	1AK 669 54
R18	bočník	1AK 669 53
R19	bočník	1AK 669 52
R20	bočník	1AA 669 04
R28	potenciometr	WN 691 70 100/A
R29	odpor vrstvový	TR 107 200/C
R30	odpor vrstvový	TR 107 500/C
R31	odpor vrstvový	TR 107 1k/C
R32	odpor vrstvový	TR 107 2k/C
R33	odpor vrstvový	TR 107 5k/C
R34	odpor vrstvový	TR 107 10k/C
R42	bočník	1AK 669 62
R43	bočník	1AK 669 61

R44	bočník	1AK 669 60
R45	bočník	1AK 669 59
R46	bočník	1AK 669 58
R47	bočník	1AK 674 01
R48	bočník	1AK 674 01
R49	bočník	1AK 674 01
R53	odpor vrstvový	TR 144 1/A
R54	odpor drátový	TR 636 100/A

R23 ÷ R27 jsou předřadné odpory k měřidlu M1

R35 ÷ R40 jsou předřadné odpory k měřidlu M4

Kondensátory:

C1	kondensátor elektrolytický	TC 937 5G
C2	kondensátor elektrolytický	TC 937 5G
C3	kondensátor elektrolytický	TC 936 2G
C4	kondensátor elektrolytický	TC 936 2G
C5	kondensátor elektrolytický	TC 965 50M - PVC
C6	kondensátor elektrolytický	TC 965 50M - PVC
C7, C8	kondensátor elektrolytický	TC 519 32/32M

Transformátory a cívky:

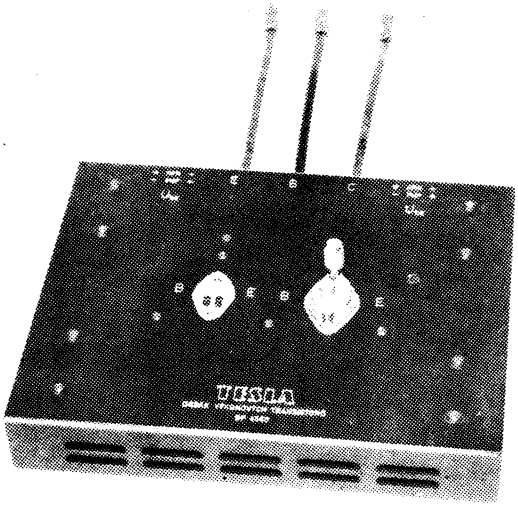
Součást	Ozn.	Č.výkresu	Vinutí	Číslo vývodu	Počet závitů	Ø vodiče v mm
Transformátor	T1	1AN 662 61				
cívka		1AK 623 68	L1	25-26	1650	0,315
			L2A	2-3	175	0,315
			L2B	3-4	175	0,315
			L2C	4-5	175	0,315
			L2D	5-6	175	0,315
			L2E	6-7	175	0,315
			L2H	7-8	175	0,315
			L2J	8-9	175	0,315
			L2K	9-10	175	0,315
			L2M	10-11	175	0,315
			L2P	11-12	175	0,315
			L3A	13-14	18	0,315
			L3B	14-15	18	0,315
			L3C	15-16	18	0,315
			L3D	16-17	18	0,315
			L3E	17-18	18	0,315
			L3H	18-19	18	0,315
			L3J	19-20	18	0,315
			L3K	20-21	18	0,315
			L3M	21-22	18	0,315
			L3P	22-23	18	0,315
Cívka		1AK 623 69	L4	40-41	123	1,0
			L5	42-43	58	1,25
			L6	44-45	31	1,50
			L7	46-47	31	1,80

Transformátor	T2	1AN 662 62				
cívka		1AK 623 70	L1B	3-4	750	0,335
			L2A	5-6	2280	0,180
			L2B	6-7	2280	0,180
			L3	8-9	180	0,315
cívka		1AK 623 71	L1A	1-2	900	0,45
			L4	10-11	57	0,75
			L5	12-13	52	0,75
Tlumivka	T3	1AN 650 56				
cívka		1AK 614 65	L	1-2	206	1,4
cívka		1AK 614 65	L	1-2	206	1,4

Ostatní el. součásti:

Součást	Ozn.	Typ - Hodnota	Čís. výkresu
Germ. dioda	E1,2,3,4	34NP70	-
Germ. dioda	E5,6,7,8	42NP75	-
Germ. dioda	E9,10,11,12	32NP75	-
Elektronka	E13	EZ80	-
Tranzistor	E15	OC26	-
Zenerova dioda	E16	5NZ70	-
Usměrňovač	V1		1AN 746 00
Usměrňovač	V2		1AN 746 01
Usměrňovač	V3		1AN 746 04
Žárovka		12 V/0,1 A	1AN 109 30
Tepelná pojistka	P1,P2		1AF 495 00
Vložka	P3	1,25 A/250 V	ČSN 35 4731
Měřidlo	M1	DHR5-100 µA	1AP 781 02
Měřidlo	M2,M3	DHR8-100 µA	1AP 781 01
Měřidlo	M4	DHR5-100 µA	1AP 781 03

TESLA BP 4550 TRANSISTOR HOLDER



The TESLA BP 4550 transistor holder serves in conjunction with the TESLA BM 455 transistor tester for testing power transistors, the terminal prongs of which are either 6 mm (types 2 - 7NU72, OC30) or 10.9 mm (types 2 - 7NU73, OC22) apart. Also other types of transistors are measurable, provided the spacing of their terminals and fixing is the same and the respective maximum permissible current is not exceeded.

DESIGN OF THE HOLDER

The holder is designed so that during the measurement of a power transistor it is capable of dissipating the produced heat, so that the transistor does not suffer from it. The maximum current which can flow through the transistor holder is 2 A during the testing of transistors with closely spaced terminals (6 mm) and 15 A during the testing of larger types (10.9 mm). The average thermal resistance of

the transistor holder is 3 °C per 1 W for smaller transistors and 2.1 °C per 1 W for transistors with prongs of larger spacing. The transfer of heat from the transistor under test to the holder can be improved by applying a thin coating of silicon grease between the seating surface of the transistor and that of the holder.

FIXING THE TRANSISTOR ONTO THE HOLDER

Before fixing the transistor which has to be measured onto the holder, it is advisable to ensure that the seating surface of the holder (which is not anodized) is absolutely free from impurities. The transistor is inserted in the appropriate holes and by the application of slight pressure in the direction of its terminals the transistor is set in a position in which the fixing holes in its casing tally with those in the transistor holder. Then the transistor is fixed onto the plate of the holder with two screws. Correct contact with the holder is ensured by tightening the screws with a spanner. It is essential to ensure that the transistor is properly seated and fixed according to the markings on the top plate of the holder and on the bottom of the transistor casing.

CONNECTION OF THE HOLDER TO THE BM 455 INSTRUMENT

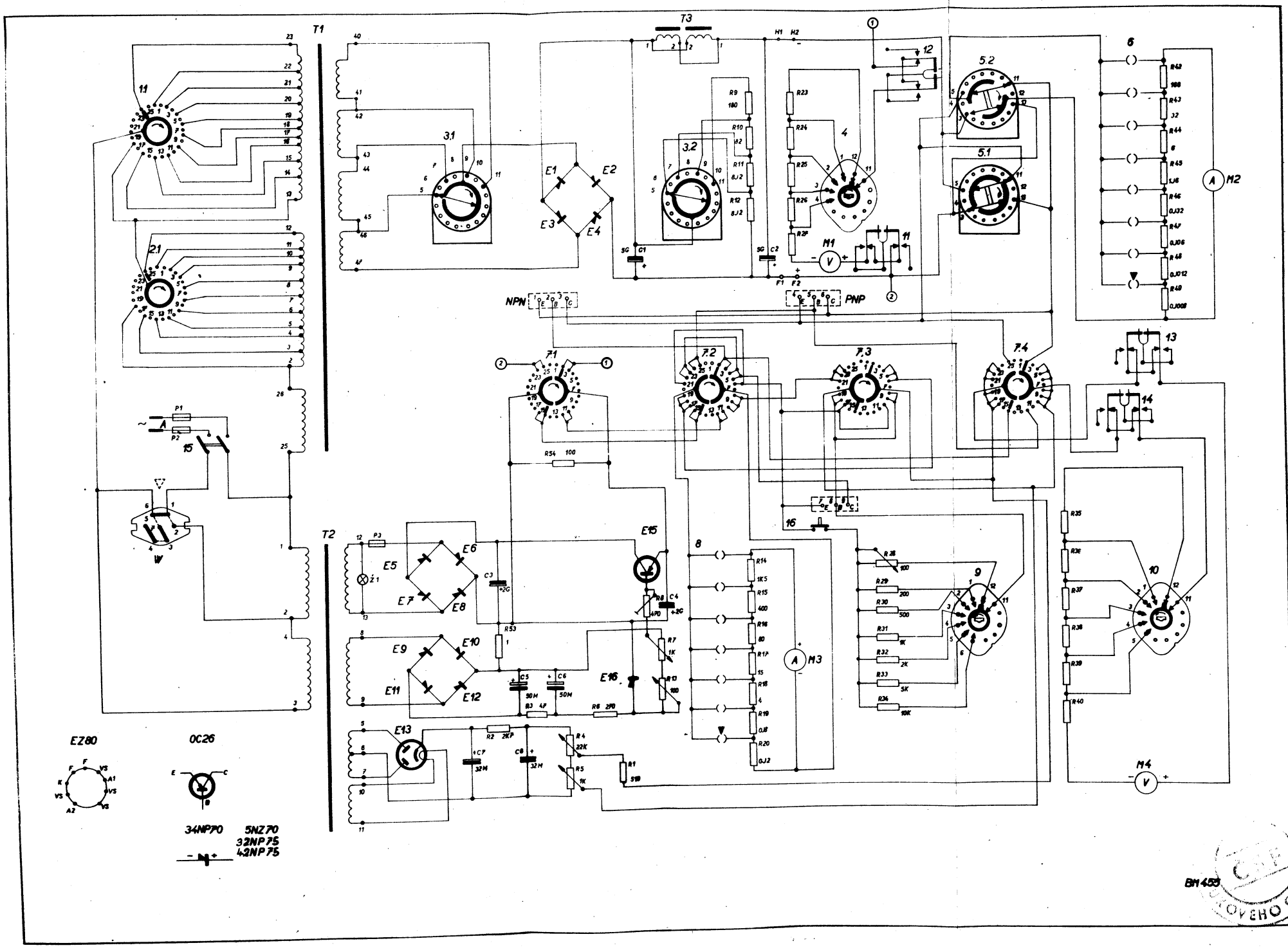
The terminals of the transistor holder must be properly connected to the terminals (binding posts and sockets) of the BM 455 transistor tester. When the terminals of the holder are connected to the centre binding posts residual currents can be measured. When the terminals of the holder are connected either to the left-hand or right-hand binding posts

(according to the type of transistor under test), then $\bar{\beta}$ and U_{BE} parameters can be measured.

Note:
During the measurement the transistor holder mut be placed on the work bench so that it does not touch any metal object, bare conductor, etc. The upper plate of the holder is connected directly to one pole of the power supply during the measurement. During $\bar{\beta}$ and U_{BE} measurements the maximum voltage on the plate of the holder is 32 V, during residual current measurement the maximum voltage is 250 V against all the other connections.

Accessories

The following standard accessories are supplied with the BP 4550 transistor holder: Spanner for tightening the fixing screws of transistors, three fixing screws and four connecting cables fitted with banana plugs.


T1
T2
T3
NPN
PNP
M1
M2
M3
M4
EZ80
OC26
34NP70
5NZ70
32NP75
42NP75
BM455