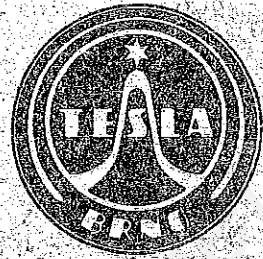


4888



BM 455 E

TRANSISTORENMESSGERÄT TESLA BM 455E

Betriebsanleitung

Das Transistorenmessgerät TESLA BM 455E dient in Verbindung mit dem Halter der Leistungstransistoren BP 4550 zur Messung der Ruhestrome I_{EBO} , I_{CBO} , I_{CEO} , des Parameters $\bar{\beta}$ und U_{BE} . Die Messung der Parameter $\bar{\beta}$ und U_{BE} geschehen in Emitter-schaltung.

BESCHREIBUNG

Die Hauptteile des Gerätes sind die erforderlichen Spannungs- und Stromquellen. Der erste Stromversorger dient zur Speisung

des Kollektors, der zweite zur Speisung der Base des gemessenen Transistors. Der dritte, Spannungen bis zu 250 V abgebende Stromversorger, wird zur Ruhestrommessung mit verschiedenen Spannungswerten zwischen den einzelnen Transistorelektroden eingesetzt.

Die Kollektorspannungsquelle

Dieser Stromversorger ist ein Gleichrichter mit Germaniumdioden und die Glättung seiner Ausgangsspannung geschieht über Drosselfilter und eine groasse Kapazität.

Die Basisspannungsquelle

ist ein mit Siliziumdioden bestückter Gleichrichter, enthält eine Zenerdiode und einen Regeltransformator. Dieser Stromversorger stabilisiert den Speisestrom der Basis bei Netzspannungsänderungen.

Spannungsquelle mit bis 250 V Ausgangsspannung

ist ein Gleichrichter mit einer Vakuumröhre, seine Ausgangsspannung wird über ein Widerstandsfiler mit einer Glättungskapazität geführt.

Zur Messung der Ausgangsspannungen und Ströme dienen eingebaute Zeigerinstrumente, deren Eigenschaften und Messbereiche mit Rücksicht zum weiten Bereich der hergestellten Transistoren gewählt wurden. Die richtige Durchschaltung der Stromquellen und Messgeräte mit dem geprüften Transistor ist durch den Anschluss des Transistors an die zugehörigen Klemmen oder über den Halter für Leistungstransistoren BP 4550 mit Hilfe des eingebauten Funktionsumschalter sichergestellt.

PRINZIPIELLER STROMLAUFPLAN

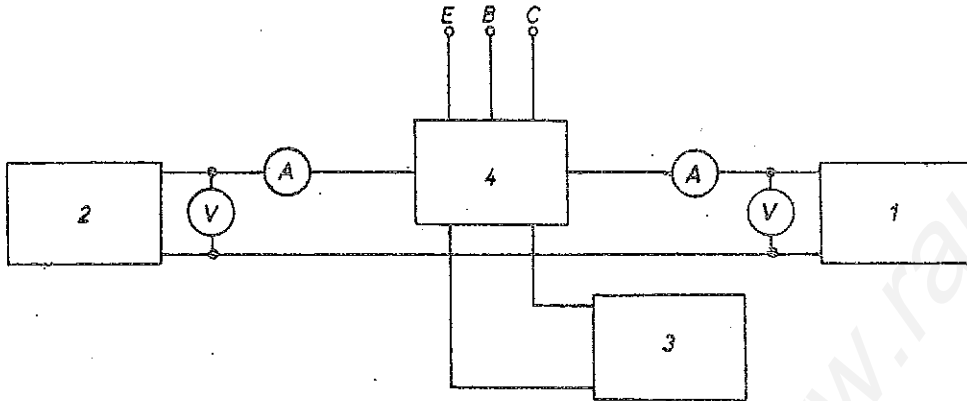


Abb. 1

- 1 - Spannungsquelle des Kollektorkreises
- 2 - Spannungsquelle des Basiskreises
- 3 - Geregelte Spannungsquelle 250 V zur Messung der Ruhestrome
- 4 - Funktionsumschalter

TECHNISCHE DATEN

Kollektorstromquelle

Spannung von 2 V bis 32 V in vier Teilbereichen einstellbar.

Umschalter- stellung	Max. Leer- laufspannung	Höchst- strom	Innen- widerstand	Rest- wellung
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

Basisstromquelle

Stetig im Bereich von 0 bis 1 A einstellbar, die Restwellung ist bis zu 0,3 A geringer als 1 %. Im Bereich 0 bis 300 mA ist der Ausgangsstrom stabilisiert.

Stromquelle zur Messung der Ruhestrome I_{EBO} , I_{CBO} , I_{CEO}

Stetig von 0 bis 200 V einstellbar, 15 mA Höchststrom, Restwellung geringer als 1 %.

Bereiche und Messpräzision der Voltmeter

Voltmeter M3 (misst U_{BE} , die Sperrspannungen bei Ruhestromen und U_{CE}): 1 - 300 V in 6 Teilbereichen.
Genauigkeitsklasse der Voltmeter: 1,5 %.

Bereiche und Messpräzision der Ampèremeter

Ampèremeter M1 (misst I_C , I_E): 0,6 mA - 15 A in 8 Teilbereichen.
Ampèremeter M2 (misst I_B , I_{CBO} , I_{EBO} , I_{CEO}): 0,15 mA - 1,5 A in 7 Teilbereichen.
Genauigkeitsklasse der Ampèremeter: 2,5 %.

Bestückung

4 x KY701, 4 x KY715, 4 x KY721, 5NZ70, OC26, EZ80.

Betriebsspannung und Leistungsaufnahme

220/120 V, 50 Hz; 50 VA

Zur Kollektorspeisung des gemessenen Transistors mit I_C mehr als 4 A wird eine Sammlerbatterie für Stromabnahmen bis zu 15 A eingesetzt.

Sicherung

mit in der Primärwicklung der Transformatoren T1, T2 befindlichen Schmelzsicherungen P1, P2. Die Sicherungen sind nach Abnahme des Gerätgehäuses zutrittlich.

Schmelzsicherung P3 im Stromkreis der Basis.

Der Stromwert der Schmelzsicherung P3 beträgt 1,25 A/250 V.

Abmessungen und Gewicht

545 x 247 x 387 mm; 24,5 kg

Zugehör

4 x Umschalterstift IAF 459 09

2 x Sicherung 1,25 A/250 V

4 x Thermosicherung IAF 495 00

Nomogramm IAA 144 20

Kabel IAF 646 98

Kabel IAF 646 99

Kabel IAF 638 39

Kabel IAF 638 40

Glühlampe 12 V/0,1 A

Netzkabel

Betriebsanleitung

BEDIENUNG DES GERÄTES WÄHREND DER EIGENTLICHEN MESSUNG

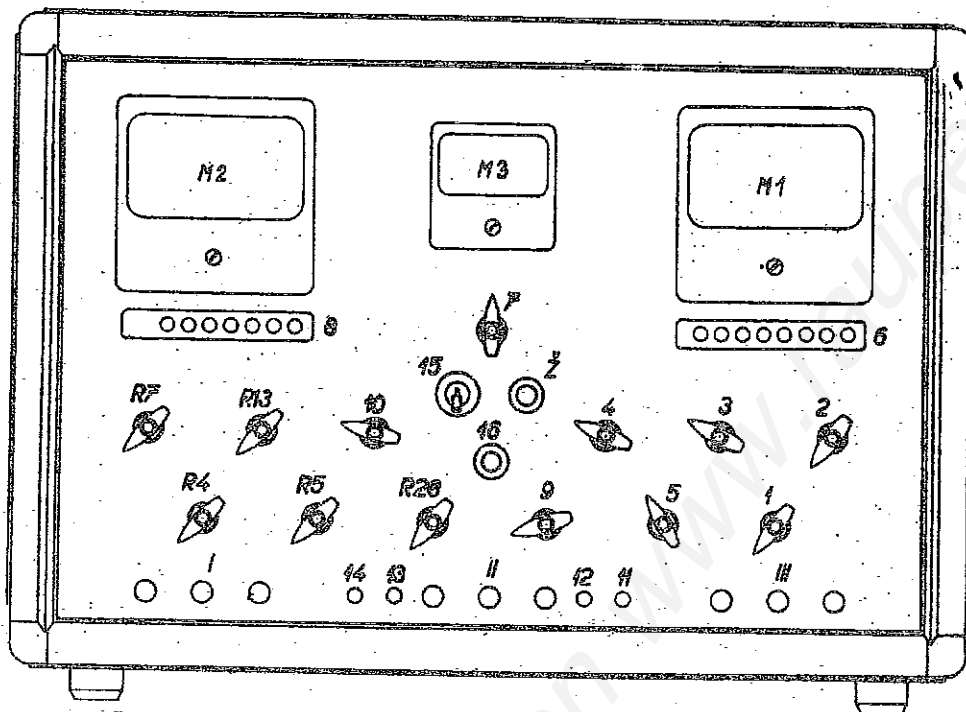


Abb. 2

- M3 - U_{BE} Spannungsmessgerät, misst auch Sperrspannungen bei Ruhestrommessungen von Transistoren und U_{CE}
- M2 - Strommessgerät I_B , I_{EBO} , I_{CBO} , I_{CEO}
- 6, 8 - Stift-Messbereichumschalter der Ampéremeter M1 und M2
- 7 - Funktionsumschalter
- 15 - Netzschalter
- Z - Kontrolllampe
- R7 - Potentiometer zur Grobeinstellung des Stromes I_B
- R13 - Potentiometer zur Feinnachstellung des Stromes I_B
- R4 - Potentiometer zur Grobregelung der Spannungen U_{BE} , U_{CB} und U_{CE} bei Ruhestrommessungen
- R5 - Potentiometer zur Feineinstellung des Stromes U_{BE} , U_{CB} und U_{CE} bei Ruhestrommessungen

- 4 - Umschalter der Messspannungen U_{BE} , U_{CE} und U bei Ruhestrommessungen.
- R28 - Widerstand mit stetigem Regelbereich, zwischen Basis und Emitter eingereicht
- 13, 14 - Ausgangsklemmen des Voltmeters M3
- 16 - Tasten zum Einreihen der Widerstände zwischen Basis und Emitter
- 9 - Umschalter zur Grobeinstellung der Widerstände zwischen Basis und Emitter
- 11, 12 - Ausgangsklemmen des Voltmeters M3
- 5 - Funktionsumschalter
- 1, 2 - Umschalter zur Feinregelung der Kollektorspannung.
- 3 - Umschalter zur Grobeinstellung der Kollektorspannung
- 10 - Bereichumschalter des Voltmeters M3
- M1 - Strommessgerät für I_C und I_E
- I - Klemmen zum Anschluss des Transistorenhalters bei Messungen von β und U_{BE} (NPN)
- II - Klemmen für Ruhestrommessungen von Transistoren
- III - Klemmen zum Anschluss des Transistorenhalters für Messungen von β und U_{BE} (NPN)

ANSCHLUSS AN DIE NETZSPANNUNG

Vor dem Anschluss des Gerätes an das Lichtnetz muss überprüft werden, ob das Gerät auf die richtige Betriebsspannung umgeschaltet ist. Die Umschaltung geschieht mit der an der Rückseite des Gerätes befindlichen Spannungswählerscheibe. Es ist zuerst der Sicherungstreifen zu lösen, dann die Spannungswählerscheibe herauszuziehen und so anzudrehen, dass die Nummer

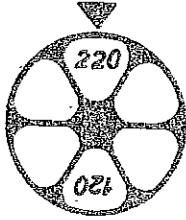


Abb. 3

mit der richtigen Netzspannung unter die dreieckförmige Marke zu stehen kommt. Hiernach wird der Sicherungsstreifen wieder mit den zwei Schrauben befestigt. Befindet sich der Spannungswähler in der auf Abb. 3 gezeigten Stellung, ist das Gerät auf 220 V umgeschaltet. Links vom Netzspan-

nungswähler befindet sich die Netzzuführung, rechts von ihm ist der Halter der Anodensicherung P3. Über den hier beschriebenen Elementen befinden sich die zum Anschluss der Sammlerbatterie bestimmten Klemmen.

Der Aufbau des Gerätes entspricht gemäss den IEC Empfehlungen der Sicherheitsklasse I. (Alle Metallteile, die vom Äusseren des Gerätes zutrittlich sind, stehen mit dem Schutzleiter in Verbindung und die Isolation der unter Netzspannung stehenden Teile entspricht der genannten Norm.)

INBETRIEBNAHME DES GERÄTES

Vor Inbetriebnahme des Gerätes wird zuerst die mechanische Nulllage aller Zeigerinstrumente überprüft. Fallweise Nachstellungen geschehen mit den an den Zeigerinstrumenten befindlichen Schrauben. Hiernach kommen die Bereichumschalter der Ampéremeter (6 und 8) und der Bereichumschalter des Voltmeters (10) auf ihre Höchstwerte, d.i. in ihre linke Anschlagstellung.

Die Regelorgane der Stromquellen (Umschalter 1, 2, 3 und Potentiometer R4, R5, R7 und R13) werden in ihre linke Anschlagstellung gebracht. Die Funktionsumschalter 5 und 7 kommen in Stellung "0". Zur Befestigung des gemessenen Transistors dient ein Transistorenhalter TESLA BP 4550, mit Hilfe dessen die Messung von Leistungstransistoren mit 6 mm Stiftabständen

(2 - 7NU72) und 10,9 mm Stiftabständen (2 - 7NU73) möglich ist. Dieser Halter eignet sich auch für andere Transistoren mit übereinstimmenden Stiftabständen und Befestigungsöffnungen, soweit der höchstzulässige Strom nicht überschritten wird.

Der Transistorenhalter wurde so aufgebaut, dass er die während der Messung entstehende Wärme abzuleiten fähig ist, wodurch der gemessene Transistor vor thermischen Beschädigungen geschützt ist. Der den Halter passierende Höchststrom darf für Transistoren mit geringerem Stiftabstand (6 mm) 2 A, für Transistoren mit grösserem Stiftabstand (10,9 mm) 15 A betragen. Der durch die Transistorenhalterkonstruktion gegebene Durchschnittswert des thermischen Widerstandes beträgt für Transistoren mit geringerem Stiftabstand 3 °C/W, für Transistoren mit grösserem Stiftabstand 2,1 °C/W. Die Wärmeableitung vom Transistor zum Halter kann durch Auftragen einer dünnen Schicht Silikonvaseline auf die Berührungsflächen des Transistors und Halters verbessert werden.

Befestigung des gemessenen Transistors

Vor der Befestigung des gemessenen Transistors muss überprüft werden, ob die Berührungsflächen des Halters (Eloxfrei) von Verunreinigungen frei sind. Der Transistor wird in die zugehörigen Öffnungen eingesetzt und durch leichten Druck in Richtung der Stifte zugerückt, dass die Befestigungsöffnungen des Transistors mit den Öffnungen im Halter übereinstimmen. Mit Hilfe zweier Schrauben wird nun der Transistor an der Halterplatte befestigt. Guter Sitz und Berührung des Transistors mit der Halterplatte wird durch Nachziehen der Schrauben mit einem Schlüssel erreicht. Es ist besonders auf guten Einsatz des Transistors, gemäss der Bezeichnungen an der oberen Halterplatte und der Unterseite des Transistors zu achten.

Anschluss des Transistorenhalters RP 4550 an das Gerät BM 455E

Zur Ruhestrommessung sind die Halterzuführungen an die Klemmen II (Abb. 2) des Gerätes BM 455E anzuschliessen. Zur Messung von $\bar{\beta}$ und U_{BE} Werten kommen die Halterzuführungen entweder an die Klemmen I oder III (Abb. 2) des Gerätes BM 455E gemäss der Transistorenart.

Bemerkung:

Während der Messung ist der Transistorenhalter BP 4550 auf dem Arbeitstisch so aufzustellen, dass eine Berührung mit Metallgegenständen, blanken Leiterdrähten u.s.w. mit dem Haltergehäuse nicht möglich ist. Die obere Halterplatte ist während der Messung direkt mit einem Stromquellenpol verbunden. Während der $\bar{\beta}$ und U_{BE} Messung befindet sich an der Halterplatte eine Höchstspannung von 32 V, bei Ruhestrommessungen beträgt dieser Spannungswert bis 250 V gegen alle übrigen Zuführungen.

DER EIGENTLICHE MESSVORGANG

Ruhestrommessungen an Transistoren

Nachdem der Transistor am Halter befestigt wurde, sind die Zuführungen vom Halter an die Klemmen II (Abb. 2) so anzuschliessen, dass immer eine gleichartig bezeichnete Klemme und Zuführung verbunden wird. Mit dem Schalter 15 wird das Gerät eingeschaltet, wobei der Betriebszustand des Gerätes von der Kontrolllampe Z angezeigt wird. Hiernach sind mit dem Umschalter 7 schrittweise die Stellungen I_{EBO} , I_{CBO} und I_{CEO} in der Richtung einzureihen, die der Transistorenart - PNP oder NPN - entspricht. Die erforderliche Spannungswahl geschieht mit dem Potentiometer R4 grob und dem Knopf R5 fein, wobei die eingestellte Spannung vom Voltmeter M3

angezeigt wird. Zur Ablesung des Ruhestromes dient das Ampéremeter M2.

Während der Ruhestrommessung I_{CEO} kann mit dem Umschalter 9 zwischen die Basis und den Emitter des gemessenen Transistors ein veränderlicher Widerstand eingereicht werden. Die einstellbaren Widerstandswerte sind 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000 und $\infty \Omega$, mit dem Widerstand M28 - dessen Knopf eine Orientierungsskala trägt - ist stetig ein Widerstandswert von 0 bis 100 Ω einstellbar.

Diese Widerstände werden durch Drücken der Taste 16 eingereicht. Diese Widerstandsreihe entspricht den Empfehlungen der IEC. Diese Widerstände dürfen nur in Stellung I_{CEO} des Umschalters 7 eingereicht werden. Die Widerstände werden während der Untersuchung des Einflusses von R_{BE} auf I_{CEO} eingereicht.

Messung des Wertes β

Die Zuführungen des Halter, auf welchem sich der gemessene Transistor befindet, kommen entweder an die Klemmen I oder III (Abb. 2) gemäss der gemessenen Transistorentype. Der Funktionsumschalter 7 kommt in Stellung " β ", wobei entsprechend der Transistorenart für NPN Transistoren die linke Umschalterseite und für PNP Transistoren die rechte Umschalterseite dient. Der Umschalter 5 kommt in eine, der Transistorenart entsprechende Stellung (NPN oder PNP). Die Kollektorspannung ist grob mit dem Umschalter 3, fein mit den Umschaltern 2 und 1 einzustellen. Nun werden die erforderlichen Bereiche der Ampéremeter gewählt (Umschalter 6 gehört zum Ampéremeter M1 und Umschalter 8 zum Ampéremeter M2).

Durch Drehen des Potentiometers R7 wird der Basistrom grob, mit dem Potentiometer R13 fein so lange erhöht, bis das Zeigerinstrument M1 den erwähnten Stromwert, wie er dem erwähnten Arbeitspunkt des gemessenen Transistors entspricht, anzeigt. Nun wird mit Hilfe der Umschalter 1, 2 und fall-

weise 3 die Kollektorspannung U_{CE} nachgestellt und der resultierende Stromwert an den Ampéremetern M1 (I_C) und M2 (I_B) abgelesen. Der Umschalter 4 befindet sich in der Stellung U_{CE} . Zur Bestimmung des Wertes $\bar{\beta}$ dient ein Nomogramm oder folgende Relation:

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

Messung des Wertes U_{BE}

Bei dieser Messung wird gleichartig wie bei der Messung $\bar{\beta}$ vorgegangen. Der Funktionsumschalter 7 kommt in Stellung U_{BE} . Zur Ablesung des resultierenden U_{BE} Wertes dient dann das Voltmeter M3 (der Umschalter 4 befindet sich in der Stellung U_{BE}).

Bei gewissen Messungen wird auch der den Emitter durchfließende Strom angegeben. Diese Messung geschieht bei in zugehöriger Stellung befindlichem Umschalter 5, wobei sich der Umschalter 7 in Stellung " β " befindet. Am Ampéremeter M1 wird dann gemäss Einstellung des Umschalters 5 entweder der Emitter oder Kollektorstrom abgelesen.

Befindet sich der Umschalter 5 in der zur Messung des Stromes I_E bestimmten Stellung, dann ist

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

Werden $\bar{\beta}$ und U_{BE} Werte im Arbeitspunkt gemessen, wo der Kollektorstrom gross ist (einige A), muss der an den Zuführungen zum Transistor entstehende Spannungsabfall ausgeschlossen werden. Dies geschieht einfach so, dass die Spannungsklemmen des Halters mit den Spannungsklemmen am Gerät mit Hilfe eines Kabels verbunden werden. Die Polarität des Voltmeters ist am Gerät bezeichnet. Die richtige Verbindung für verschiedene Transistorenarten ist am Halter bezeichnet.

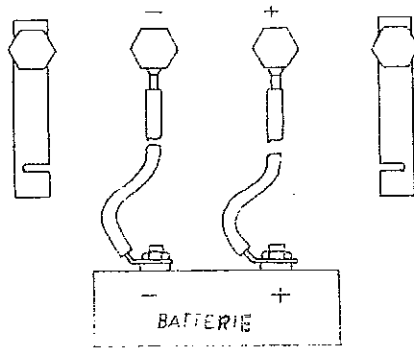


Abb. 4

Bei $\bar{\beta}$ und U_{BE} Messungen im Arbeitspunkt, wenn I_C grösser als 4 A ist, wird als Kollektorstromquelle eine externe Batterie, welche genügenden Strom liefert, eingesetzt. Hierzu eignen sich NiFe oder Bleisammler (Autobatterien). Die Kollektorspannung ist dann durch Einreihen einer verschiedenen Zellenzahl der Sammlerbatterie wählbar. Der Anschluss der Sammlerbatterie geschieht mit Hilfe von Verbindungskabeln, welche gemäss Abb. 4 an Klemmen an der Rückseite des Gerätes angeschlossen werden.

Die Stromversorgung der Base geschieht aus einem im Gerät eingebauten Stromversorger, daher muss das Gerät am Lichtnetz angeschlossen bleiben. Wird keine externe Stromquelle eingesetzt, müssen die betreffenden Klemmen gemäss Abb. 5 verbunden sein.

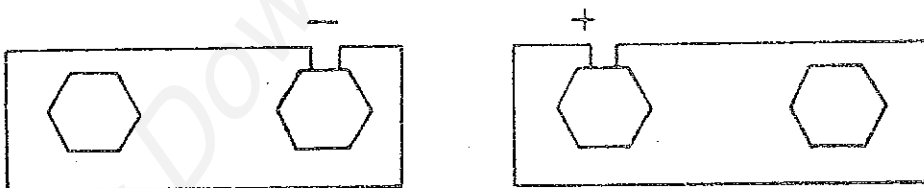


Abb. 5

Der von der Sammlerbatterie entnommene Höchststrom beträgt 15 A.

DURCH DIE MESSMETHODE VERURSACHTE FEHLER

Bestimmung des I_{EBO} Wertes

Der Wert I_{EBO} wird gemäss Schaltung auf Abb. 6 gemessen.

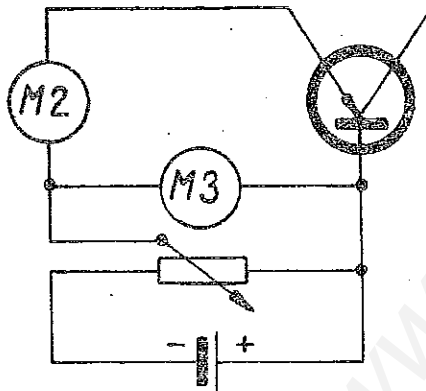


Abb. 6

Die eingezeichnete Stromquellenpolarität gilt für PNP Transistoren.

Die Spannung U_{BE} ist jedoch geringer als der vom Zeigerinstrument M3 angezeigte Spannungswert. Die Differenz entsteht durch Spannungsabfall am Ampéremeter M2. Der Wert des Spannungsabfalles ist:

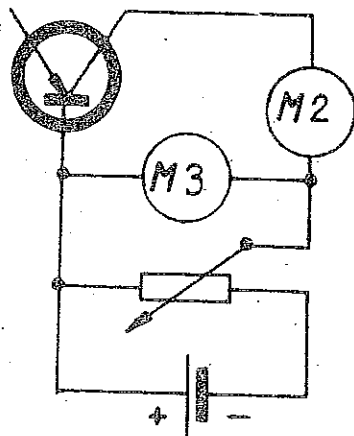
$$\Delta U = I \cdot R_i$$

I = Stromwert in Ampère, angezeigt vom Zeigerinstrument M2

R_i = Innenwiderstand des Ampérometers M2

Bestimmung des I_{CBO} Wertes

Der Wert I_{CBO} wird gemäss Schaltung auf Abb. 7 gemessen. Die eingezeichnete Stromquellenpolarität gilt für PNP Transistoren.



Die Spannung U_{CB} am Transistor ist geringer als der vom Zeigerinstrument M3 angezeigte Spannungswert. Die Differenz entsteht durch Spannungsabfall am Ampéremeter M2. Der Wert des Spannungsabfalles ist:

$$\Delta U = I \cdot R_1$$

Abb. 7

Bestimmung des I_{CEO} Wertes

Der Wert I_{CEO} wird gemäss Schaltung auf Abb. 8 gemessen. Die eingezeichnete Strompolarität gilt für PNP Transistoren.

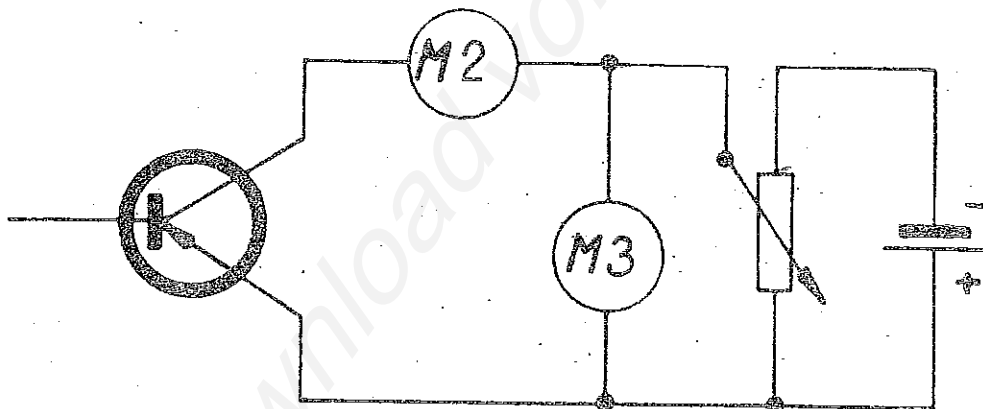


Abb. 8

Die Spannung U_{CE} am Transistor ist geringer als der vom Voltmeter M3 angezeigte Spannungswert. Die Differenz entsteht durch Spannungsabfall am Ampéremeter M2. Der Wert des Spannungsabfalles ist:

$$\Delta U = I \cdot R_1$$

Bestimmung der Werte $\bar{\beta}$ und U_{BE}

- a) Die Werte $\bar{\beta}$ und U_{BE} werden in dem Falle gemessen, wann die am Gerät und am Transistorenhalter befindlichen Spann-

ungsklemmen nicht verbunden sind. Die Messung geschieht dann genäss Schaltung auf Abb. 9 .

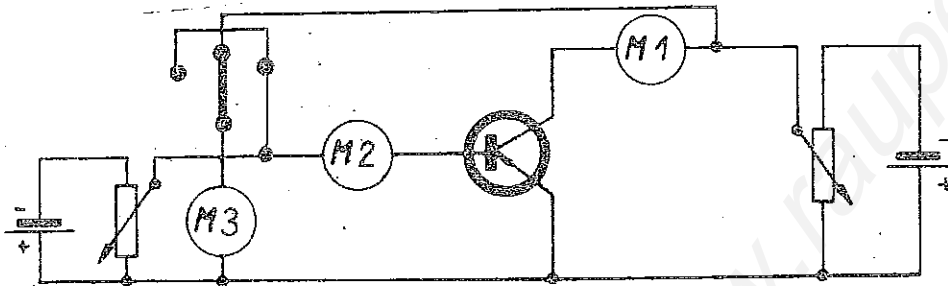


Abb. 9

Die eingezeichnete Stromquellenpolarität gilt für PNP Transistoren. In diesem Falle zeigt das Voltmeter M3 eine grössere Spannung, als sie dem am Transistor befindlichen Spannungswert entspricht, an. Die Differenz entsteht wieder durch Spannungsabfall an den Ampéremetern M2 und M1.

Der Wert des Spannungsabfalles am Zeigerinstrument M2 beträgt:

$$\Delta U_{M2} = I \cdot R_{iM2}$$

Der Wert des Spannungsabfalles am Zeigerinstrument M1 beträgt:

$$\Delta U_{M1} = I \cdot R_{iM1}$$

b) Im Falle, dass die Spannungsklemmen am Transistorenhalter über Kabel mit den am Gerät befindlichen Trennbuchsen verbunden sind, geschieht die Messung der Werte $\bar{\beta}$ und U_{BE} gemäss Schaltung auf Abb. 10.

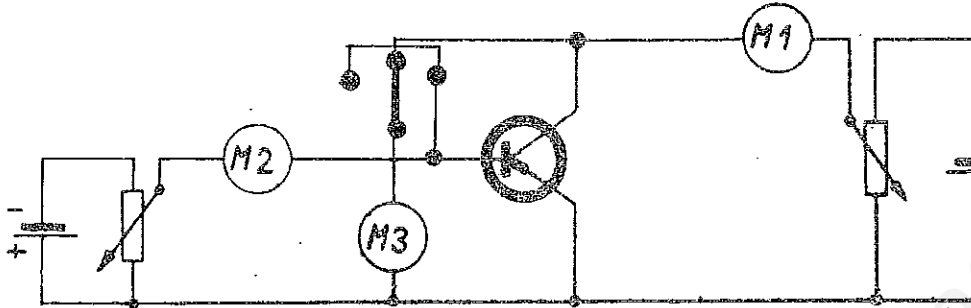


Abb. 10

Die eingezeichnete Stromquellenpolarität gilt für PNP Transistoren.

In diesem Falle misst das Ampéremeter die Summe des Basisstromes und des das Zeigerinstrument M3 durchfließenden Stromes.

Gleichartig misst das Ampéremeter M1 eine Summe des Kollektorstromes und des Stromes durch das Zeigerinstrument M3. Für präzise Messungen müssen diese, die Voltmeter durchfließenden Ströme, abgezogen werden.

Der Strom des Voltmeters M3 beträgt

$$\Delta I_{M3} = \frac{U_{M3}}{R_{I_{M3}}} \quad /V; \Omega/$$

ELEKTRISCHE STÜCKLISTE

Widerstände:

No.	Type	Wert	Max. Belastbarkeit W	Toleranz ± %	ČSSR Norm
R1	Schichtwiderstand	510 Ω	0,5	5	TR 107 510/B
R2	Schichtwiderstand	2,7 kΩ	2	10	TR 117 2k7/A
R3	Schichtwiderstand	47 Ω	1	10	TR 146 47/A
R4	Potentiometer	22 kΩ	5	-	WN 690 10 22k
R5	Potentiometer	1 kΩ	0,5	-	TP 280b 32A 1k/N
R6	Schichtwiderstand	270 Ω	1	10	TR 153 270/A
R7	Potentiometer	1 kΩ	0,5	-	TP 280b 32A 1k/N
R8	Drahtwiderstand	560 Ω	10	10	TR 556 560/A
R9	Drahtwiderstand	180 Ω	2	10	TR 636 180/A
R10	Drahtwiderstand	82 Ω	2	10	TR 636 82/A
R11	Drahtwiderstand	8,2 Ω	2	10	TR 636 8j2/A
R12	Drahtwiderstand	8,2 Ω	2	10	TR 636 8j2/A
R13	Potentiometer	100 Ω	0,5	-	TP 280b 32A 100/N
R28	Potentiometer	100 Ω	2	10	WN 691 70 100/A
R29	Schichtwiderstand	200 Ω	0,5	2	TR 107 200/C
R30	Schichtwiderstand	500 Ω	0,5	2	TR 107 500/C
R31	Schichtwiderstand	1 kΩ	0,5	2	TR 107 1k/C
R32	Schichtwiderstand	2 kΩ	0,5	2	TR 107 2k/C
R33	Schichtwiderstand	5 kΩ	0,5	2	TR 107 5k/C
R34	Schichtwiderstand	10 kΩ	0,5	2	TR 107 10k/C
R53	Schichtwiderstand	1 Ω	0,5	10	TR 144 1/A
R54	Drahtwiderstand	100 Ω	2	10	TR 636 100/A

Die Widerstände R14 - R20 sind Nebenschaltwiderstände für das Zeigerinstrument M2.

Die Widerstände R35 - R40 sind Vorschaltwiderstände für das Zeigerinstrument M3.

Die Widerstände R42 - R49 sind Nebenschaltwiderstände für das Zeigerinstrument M1.

K o n d e n s a t o r e n :

No.	Type	Wert	Max. Betriebs- spannung V	Toleranz ± %	ČSSR Norm
C1	Elektrolytkond.	5000 μ F	50	-	TC 937 5G
C2	Elektrolytkond.	5000 μ F	50	-	TC 937 5G
C3	Elektrolytkond.	2000 μ F	25	-	TC 936 2G
C4	Elektrolytkond.	2000 μ F	25	-	TC 936 2G
C5	Elektrolytkond.	50 μ F	50	-	TC 975 50M-PVC
C6	Elektrolytkond.	50 μ F	50	-	TC 975 50M-PVC
C7 C8	Elektrolytkond.	50/50 μ F	350/350	-	TC 519 50/50M

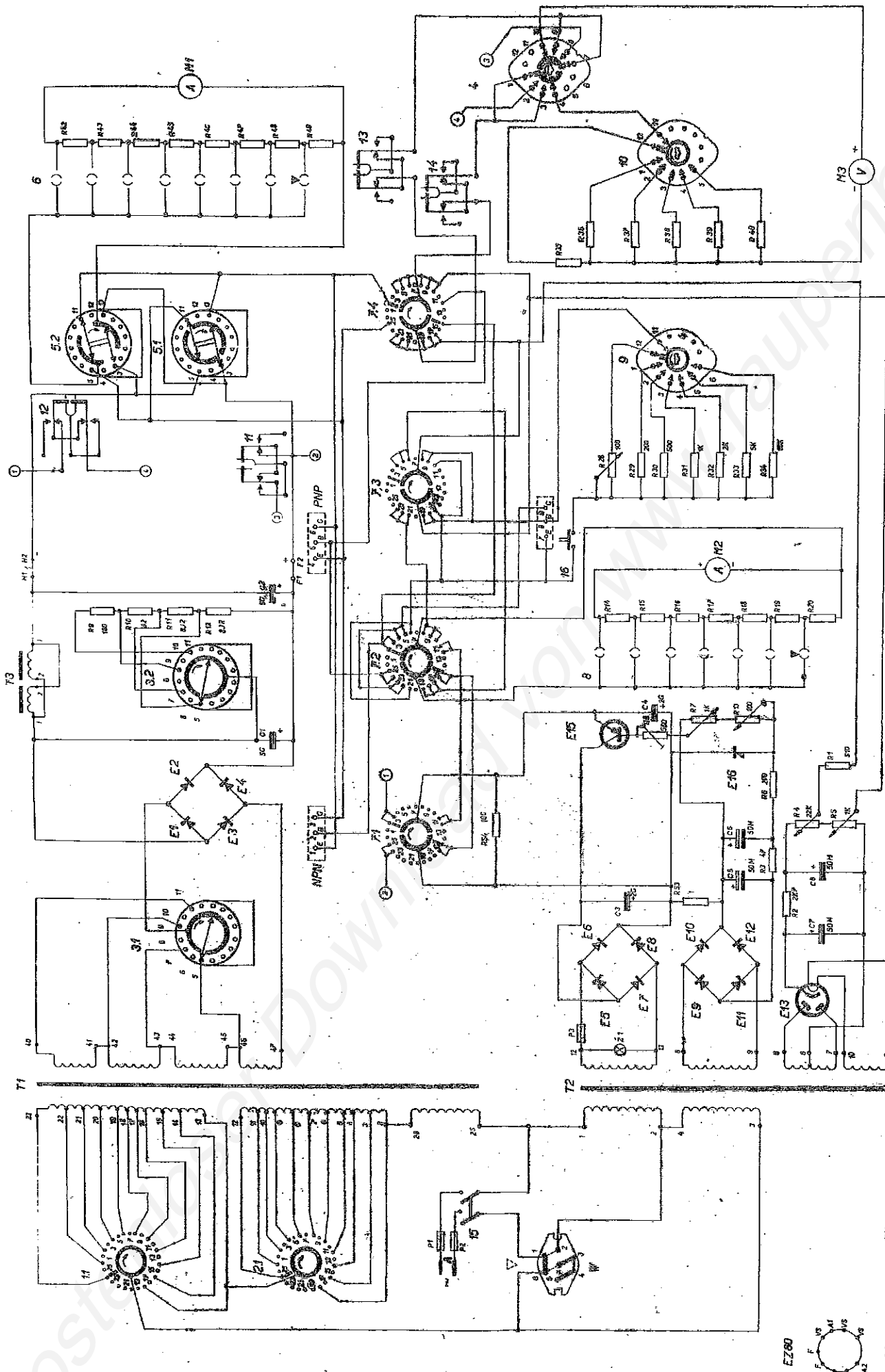
T r a n s f o r m a t o r e n u n d S p u l e n :

Bestandteil	Bez.	Zeichnungs- nummer	Wind- ung	Anschluss- nummer	Windungs- zahl	Draht- durch- messer in mm
Transformator	T1	LAN 662 61				
Spule		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
Spule		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

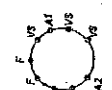
Transformator T2	LAN 662 62					
Spule	LAK 623 70	L1B	3 - 4	750	0,335	
		L2A	5 - 6	2280	0,180	
		L2B	6 - 7	2280	0,180	
		L3	8 - 9	180	0,315	
Spule	LAK 623 71	L1A	1 - 2	900	0,45	
		L4	10 - 11	57	0,75	
		L5	12 - 13	52	0,75	
Drosselspule T3	LAN 650 56					
Spule	LAK 614 65	L	1 - 2	206	1,4	
Spule	LAK 614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

A n d e r e e l e k t r i s c h e B e s t a n d t e i l e :

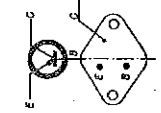
<u>Bestandteil</u>	<u>Type - Wert</u>	<u>Zeichnungsnummer</u>
Si-Diode E1, E2, E3, E4	KY715	-
Si-Diode E5, E6, E7, E8	KY721	-
Si-Diode E9, E10, E11, E12	KY701	-
Röhre E13	EZ80	-
Transistor E15	OC26	-
Zener-Diode E16	5NZ70	-
Gleichrichter	-	LAN 746 08
Glühlampe	12 V/0,1 A	LAN 109 30
Schmelzsicherung P1, P2		LAF 495 00
Einlage P3	1,25 A/250 V	ÖSN 35 4731
Anzeigegerät M1	MP 120 - 100 μ A	LAF 777 55
Anzeigegerät M2	MP 120 - 100 μ A	LAF 777 54
Anzeigegerät M3	MP 80 - 100 μ A	LAF 777 56



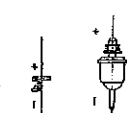
EZ80



OC 26



5N270



KY705
KY701

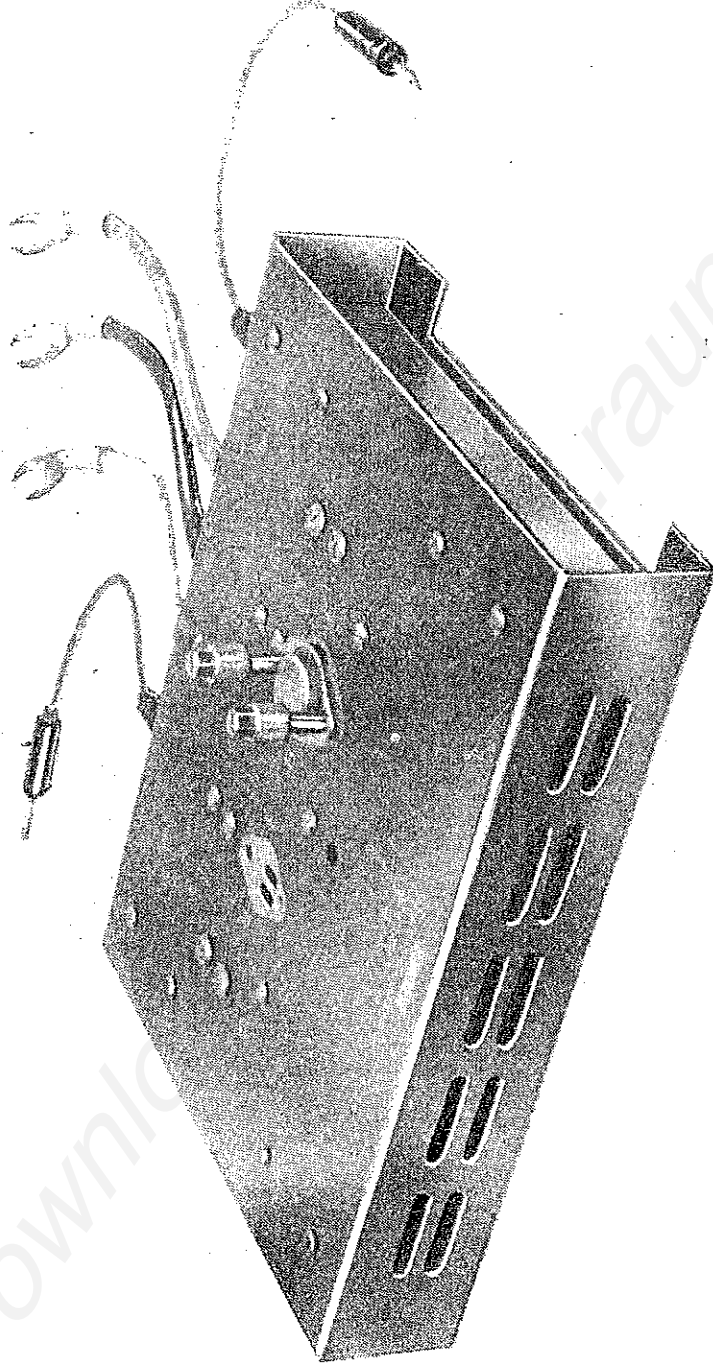


KY721



4838

TESLA



BP 4550

Kostenloser Download von www.raupenbau.de

THE TESLA BP 4550 TRANSISTOR HOLDER serves in conjunction with the TESLA BM 455 (BM 455E) 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 (BM 455E) INSTRUMENT

The terminals of the transistor holder must be properly connected to the terminals (binding posts and sockets) of the BM 455 (BM 455E) 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.

During the measurement the transistor holder must 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.

ДЕРЖАТЕЛЬ МОЩНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ ВР 4550

в сочетании с измерителем мощных транзисторов TESLA BM 455 (BM 455E) служит для измерения мощных транзисторов с расстоянием контактных штырьков 6 мм (2 — 7NU72, OC30) или 10,9 мм (2 — 7NU73, OC22). Можно измерять и другие транзисторы с одинаковым расстоянием контактных штырьков, если не произойдет превышения максимального тока.

КОНСТРУКЦИЯ ДЕРЖАТЕЛЯ

Держатель сконструирован так, что он во время измерения успевает отводить тепло из транзистора, так что транзистор защищен от повреждения образующимся теплом. Максимально можно пропускать держателем ток 2 а для транзисторов с меньшим расстоянием штырьков (6 мм) и 15 а для транзисторов с большим расстоянием (10,9 мм). Среднее значение теплового сопротивления держателя 3 °C/вт для транзисторов с меньшим расстоянием штырьков и 2,1 °C/вт — для транзисторов с большим расстоянием. Передачу тепла с транзистора на держатель можно улучшить путем нанесения тонкого слоя кремнийорганического вазелина между площадью соприкосновения транзистора и держателя.

КРЕПЛЕНИЕ ТРАНЗИСТОРА К ДЕРЖАТЕЛЮ

До прикрепления транзистора убеждаются в отсутствии загрязнений на поверхности соприкосновения держателя (неанодированной). Транзистор вставляют в соответствующие отверстия, умеренным давлением по направлению к выво-

дам его приводят в положение, в котором отверстия для крепления в фланце совпадают с отверстиями в держателе. При помощи двух винтов транзистор прикрепляют к доске. Чтобы обеспечить надежное соприкосновение транзистора с доской, закрепляют винты с помощью ключа. Необходимо следить за правильным вставлением транзистора в держатель согласно обозначениям на верхней доске держателя и нижней поверхности транзистора.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕРЖАТЕЛЯ К ПРИБОРУ ВМ 455 (ВМ 455E)

Выводы держателя присоединяют к соответствующим зажимам прибора ВМ 455 (ВМ 455E). Когда присоединяют выводы держателя к средним зажимам измерителя, можно измерять обратные токи. Когда выводы держателя присоединяют к правым или к левым зажимам измерителя (в зависимости от типа транзистора), то можно измерять β и U_{CE} . Держатель необходимо поместить на рабочем столе так, чтобы он нигде не прикасая к металлическим предметам, нейзолированным проводам и т. д. Верхняя доска держателя во время измерения прямо соединена с одним полюсом источника. При измерениях β и U_{CE} на доске держателя максимальное напряжение 32 в, при измерениях обратных токов максимальное напряжение 250 в относительно остальных проводов.

Принадлежности

В качестве принадлежностей с держателем ВР 4550 поставляются ключ для крепления винтов, три винта и четыре присоединительных провода с банановыми штепселями.

DRŽÁK VÝKONOVÝCH TRANZISTORŮ BP 4550

slouží ve spojení s měřičem výkonových tranzistorů Tesla BM 455 (BM 455E) k měření výkonových tranzistorů o rozteči přírodních nožiček 6 mm (2 – 7NU72, OC 30) a 10,9 mm (2 – 7NU73, OC22). Lze měřit i jiné tranzistory se stejnou roztečí vývodů a upevňovacích otvorů, pokud nebude překročen maximální proud.

KONSTRUKCE DRŽÁKU

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

PŘÍPEVNĚNÍ TRANZISTORU NA DRŽÁK

Před připevněním tranzistoru se přesvědčíme, zda dosedací plocha držáku (neeloxovaná) je prostá všech nečistot. Tranzistor zasuneme do příslušných otvorů, mírným tlakem smě-

rem k vývodům jej umístíme do polohy, ve které souhlasí upevňovací otvory v pouzdře s otvory v držáku. Pomocí dvou šroubů přitáhneme tranzistor k desce. Dobrý styk tranzistoru s deskou zajistíme dotažením šroubů klíčem. Je třeba dbát na správné vložení tranzistoru do držáku podle označení na horní desce držáku a spodní ploše pouzdra tranzistoru.

PŘIPOJENÍ DRŽÁKU K PŘÍSTROJI BM 455 (BM 455E)

Vývody z držáku se připojí na příslušné svorky přístroje BM 455 (BM 455E). Připojí-li se vývody držáku na prostřední svorky měřiče, můžeme měřit klidové proudy. Připojí-li se vývody držáku buď na levé nebo pravé svorky měřiče (podle druhu tranzistoru), měříme β a U_{BE} .

Držák 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 β a U_{BE} je maximální napětí na desce držáku 32 V, při měření klidových proudů je maximální napětí 250 V vůči ostatním přívodům.

Příslušenství

Jako příslušenství se dodává s držákem BP 4550 klíč k dotahování šroubů, tři šrouby a čtyři propojovací šňůry s banky.



PRAHA • CZECHOSLOVAKIA