

## Vorläufige Bedienungsanleitung

für

### Service-Röhrenprüfgerät

Modell W 26

#### Grundsätzliches zu dem Begriff „Prüfen von Empfänger-Röhren“

Das Problem der einwandfreien Prüfung von Empfänger-Röhren ist so alt wie der Rundfunk selbst. Mit allen handelsüblichen und zugleich im Preis annehmbaren Röhrenprüfgeräten konnten nur Röhren mit verschiedenen Kompromißmeßverfahren geprüft werden. So wurden z. B. mit unserem früheren Prüfgerät W 18, der Anodenstrom von Empfänger-Röhren bei Gitterspannung „0“ gemessen. In demselben Gerät erfolgte die Prüfung der Empfänger-Röhren nur mit 4 verschiedenen positiven Anoden- oder Schirmgitterspannungen. Die Prüfung von Empfänger-Röhren muß grundsätzlich mit **Betriebsdaten** erfolgen. In jeder ausführlichen Röhrentabelle kann man erkennen, daß es Mittelwerte und Einstellwerte gibt. Bei einer EC 92 ist z. B. die Heizspannung, die Anodenspannung und der Anodenstrom, ein Einstellwert, dagegen der Heizstrom, die negative Gitterspannung, ein Mittelwert. Bei Pentoden, Hexoden usw. werden

Positive Gitterspannungen (g2 g4) Einstellwerte,  
Positive Gitterströme (g2 g4) Mittelwerte.

Daraus ist zu erkennen, daß es unzulässig ist, Empfänger-Röhren mit Gitterspannung „0“, einer Anodenspannung von z. B. 200 V und dem dabei anzeigenden Anodenstrom, zu prüfen, wenn in Wirklichkeit eine Einstellanodenspannung von 250 V und ein bestimmter Anodenstrom vorgeschrieben ist.

An dem Aufgezeigten ergibt sich gleichzeitig das Problematische einer exakten Empfänger-Röhren-Prüfung. Es müssen sich also wirklich alle Einstellwerte einstellen lassen. Eine Anodenspannung von z. B. 250 V darf sich nicht wesentlich ändern, wenn die Röhre 1 mA Strom und genau sowenig, wenn die Röhre 100 mA Strom zieht. Die Anodenspannung muß

---

**VEB Prüfgerätewerk Weida · Weida i. Thür.**  
**Cräfenbrücker Straße 3      Telefon 468**

Mb 43 58 - V 5 21

trotzdem noch von 10 V—250 V veränderlich sein. Diese Forderung läßt sich exakt nur mit komplizierten elektronisch stabilisierten Netzteilen erreichen.

Es wurde auf Grund dieser Erkenntnis schon früher versucht, Empfänger-Röhren mit Netzwechselfspannung, als positive Anodeneinstellwerte, über einen Netztransformator zu prüfen. Diese Spannungen lassen sich mittels Anzapfungen auf der Sekundärseite exakt einstellen. Kontrolliert man die zugeführte Primärspannung, man braucht nur ein Anzeigeinstrument mit einer Sollmarke, dann ist diese Anordnung sehr belastungsfest.

Diese Methode liefert unter Beachtung folgender Punkte, einwandfreie Meßergebnisse.

1. Die Spitzenspannung der Wechselfspannung ist gleich der Einstellspannung.
2. Zur Auswertung darf nur der Anodenstrom benutzt werden, der in dem Moment fließt, wenn die Spannung gleichzeitig ihren positiven Höchstwert erreicht.

Die Messung des Spitzenstromes ist dadurch möglich, daß die Spannung, die an einem entsprechenden Anodenstrom-Shunt abfällt, über eine Rückflußdiode einen Kondensator auflädt und diese Ladespannung wird mit dem hochohmigen Anzeigeinstrument gemessen.

**Achtung!**  $U_a$  und  $U_{g_2}$  Spannungen und Anodenströme lassen sich nicht mit üblichen Meßinstrumenten kontrollieren.

#### Technische Beschreibung

Auf Grund der in der Einleitung behandelten Feststellungen, wurde das Service-Röhrenprüfgerät W 26 entwickelt.

Das Gerät läßt sich mit jeder Wechselfspannung von 90—230 V, 40—60 Hertz betreiben. Es läßt sich auf **20 Heizspannungen:**

0,6	1,3	2,4	2,6	4	5	6,3 V max. 2,5 A
7	9,5	12,6 V	..... max. 0,5 A			
15	17,5	19,5	21,5 V	..... max. 0,4 A		
26	28,5	38	45	50	62 V max. 0,3 A	

#### 12 positive Gitter- ( $U_{g_2}$ ) Spannungen:

10 22 50 67 85 100 120 150 170 200 220 250 V max. 50 mA und

#### 12 Anodenspannungen:

10 22 50 67 85 100 120 150 170 200 220 250 V max. 100 mA einstellen.

Anodenspannungsbereiche 10 und 100 mA, negative Gitterspannungsbereiche -10 V und -30 V.

Mit den Anschaltrollscheiben des Rollschalters lassen sich die benötigten Anschlüsse (max. 10) je nach Anforderung der zu prüfenden Röhre anschalten.

#### Bedienungsanleitung:

(Vor Inbetriebnahme genau durchlesen).

Nachdem man die Netzspannung des vorhandenen Wechselfspannungsnetzes festgestellt hat, muß zuerst der Netzspannungsgrobschalter in das entsprechende Bereich geschaltet werden. Netzspannung 80—160 V **Bereich 110 V**, 160—240 V **Bereich 220 V**.

Von dem 7-fach-Tastenschalter **muß** die Taste **Schluß I** und vom 3-fach-Tastenschalter die **Aus-Taste** gedrückt sein.

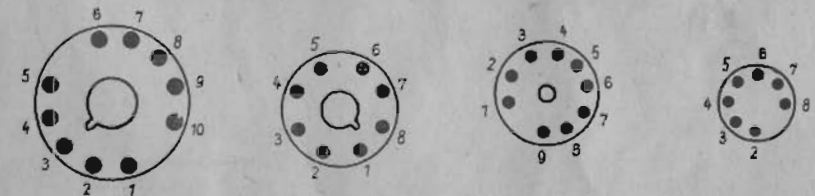
Wenn das alles beachtet worden ist, kann das Gerät mit einer Geräteschnur (mit Schutzkontakt) an einer Schukosteckdose angeschlossen werden. Ist keine Geräteschnur mit Schutzkontakt, oder keine Schukosteckdose vorhanden, Gerät unbedingt über die vorhandene Erdbuchse erden.

#### Hinweise über die Einstellung des Rollschalters:

Die Daten und die Sockelzahlen der zu prüfenden Röhre, laut den Angaben der entsprechenden Einstellliste mit den Anschaltrollscheiben 1—10 einstellen. Die Werte der Einstellliste müssen zwischen den Markierungsstrichen der Deckplatte stehen, eine „0“ muß mit eingestellt werden. Ist für eine zu prüfende Röhre keine Einstellliste vorhanden, dann kann die Einstellung mittels jeder normalen Röhrenliste vorgenommen werden. Die Einstellung erfolgt nach folgendem System:

Mit der Scheibe 1 „Uf“ wird die Heizspannung eingestellt. Für Röhren, bei denen die Heizfadenmitte herausgeführt ist, z. B. ECC 81, wird die Gesamtspannung, 12,6 V gewählt. Mit der Scheibe 2 „Ua“ wird die Anodenspannung eingestellt. Die Anodenspannung von II Systemröhren mit gleicher Anodenspannung, z. B. ECC 81 und EZ 80 werden nur einmal mit „Ua“ eingestellt. II Systemröhren mit 2 Anoden, aber verschiedenen Anodenspannungswerten, z. B. ECH 81, müssen mit 2 getrennten Einstellungen geprüft werden. Positive Gittervorspannungen, z. B. „ $g_2$ “ oder „ $g_1$ “ werden mit Scheibe 3 „ $U_{g_2}$ “ eingestellt.

Die Sockelanschaltung wird mit den Scheiben 4—10 vorgenommen. Sockel-Schaltbilder von Empfänger-Röhren werden bekanntlich auf die Stifte oder Kontakte des Sockels sehend gezeichnet. Will man jedem Stift oder Kontakt eine bestimmte Zahl zuordnen, dann zählt man von einem markanten Stift oder Kontakt aus, im Uhrzeigersinne. Für die im W 26 verwendeten Fassungen gilt dann folgendes System:



auf die Kontakte von unten gesehen.

Man kann also jedem Systemanschluß eine bestimmte Zahl zuordnen.

So liegen die Elektroden einer ECC 81 z. B. folgendermaßen:

Die Anode des	II Systems an 1
das Gitter des	II Systems an 2
die Katode des	II Systems an 3
$f_1$ des	Systems an 4
$f_2$ des	Systems an 5
die Anode des	I Systems an 6
das Gitter des	I Systems an 7
die Katode des	I Systems an 8
Faden-Mitte	an 9



Aus Zweckmäßigkeitsgründen stellen wir bei der Röhre ECC 81 die Anschaltrollscheiben folgendermaßen ein:

1 = „Uf“	auf 12,6 V
2 = „Ua“	auf 250 V
3 = „Ug <sub>2</sub> “	auf 0
4 = „f <sub>1</sub> “	auf 4
5 = „f <sub>2</sub> “	auf 5
6 = „KI“	auf 8
7 = „g <sub>1</sub> “	auf 2/7
8 = „g <sub>2</sub> /aII“	auf 1
9 = „KII“	auf 3
10 = „aI“	auf 6

Bei direkt geheizten Röhren **muß unbedingt** darauf geachtet werden, daß das mit „—“ oder „f<sub>1</sub>“ bezeichnete Heizfadeneinde mit der Scheibe 4 „f<sub>1</sub>“ eingeschalt wird. Die Scheibe 7 „Ug<sub>1</sub>“ ist für negative Gitter vorgesehen. Diese Scheibe ist nur einmal vorhanden. Damit man Doppeltrioden usw. prüfen kann, hat die Scheibe 7 „g<sub>1</sub>“ hinter der Sockelzahl 10 einige Doppelzahlen. Auf der Einstellliste und der Scheibe 7 mit einem Schrägstrich geteilt. Mit diesen Wählerstellungen kann man gleichzeitig 2 negative Gitter anschalten. Die Scheibe 8 „g<sub>2</sub>/aII“ hat 2 Funktionen, bei Pentoden und Hexoden dient sie zum Anschalten der „g<sub>2</sub>“ oder „g<sub>1</sub>“ Spannung. Für Doppeltrioden und Doppeldioden (Auch Gleichrichterröhren) wird die Scheibe 8 zum Anschalten der Anodenspannung an das II System verwendet. Die Scheibe 9 „KII“ verwendet man zum Anschalten einer Katode von Doppelsystemröhren und für Pentoden, zum Anschalten eines Bremsgitters. Soll eine Empfänger-Röhre, die weniger wie 8 Anschlüsse benötigt, geprüft werden, so müssen die nicht benutzten Scheiben auf eine „0“ eingestellt werden. Hat man diese Erklärung der Anschaltung gründlich

durchgelesen, wird das Anschalten auch mit Einstellkarten leichter und verständlicher. Allgemein ist noch folgendes zu beachten:

Sämtliche Geräte, außer Nullserie, tragen auf der Scheibe 3 „Ug<sub>2</sub>“ noch eine Markierung „M“, in dieser Stellung wird die Anodenspannung mit Scheibe „Ua“ über einen Widerstand an den Anschluß der Scheibe 3 „Ug<sub>2</sub>“ gelegt, damit kann die Wirkungsweise von Anzeigeröhren (Magische Augen) überprüft werden. Die Einstellkarten tragen in der Spalte 3 dementsprechende Hinweise. Gleichrichterröhren und Dioden werden mit einer Anodenwechselspannung von 10 V geprüft, es wird also der Innenwiderstand gemessen. Bei Hexoden kann man durch verschiedenes Einstellen „g<sub>1</sub>“ oder „g<sub>2</sub>“ aussteuern. In der Einstellliste tragen deshalb Hexoden eine Doppelmarkierung, durch ein waagerechten Strich geteilt. Bei einer Einstellung der Zahl über dem Strich, wird „g<sub>1</sub>“ aussteuert und bei einer Einstellung der Zahl unter dem Strich „g<sub>2</sub>“ aussteuert.

#### Zu beachten vor dem Einsetzen der Prüfröhre:

Die negative Gittervorspannung „Ug<sub>1</sub>“ wird mit Scheibe 11 „Ug<sub>1</sub>“ eingestellt. Die Gravierung der Scheibe 11 ist nicht geeicht, die wirkliche Gittervorspannung ist immer höher. Damit soll erreicht werden, daß trotz Alterserscheinungen an Gleichrichtern, Kondensatoren usw. die Einstellmöglichkeit der Endspannung -10 V und -30 V garantiert wird.

Der Kippschalter -10 V, -30 V steht normalerweise immer auf -10 V, da die meisten Empfänger-Röhren mit einer negativen Gittervorspannung kleiner wie -10 V arbeiten.

Soll eine Empfänger-Röhre mit einer negativen Gittervorspannung über -10 V geprüft werden, Kippschalter auf -30 V schalten, dadurch wird gleichzeitig der Meßbereich des Anzeigeinstrumentes von 10 V auf 30 V umgeschaltet, in diesem Falle Bereichsfaktor 3.

#### Röhrenprüfung:

Nachdem das im vorhergehenden Abschnitt Beschriebene beachtet worden ist, kann die Prüfröhre auf die entsprechende Röhrenfassung aufgesteckt werden. Ein evtl. vorhandener Außenanschluß muß mit der entsprechenden Buchse (f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>, K, g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub>, a) verbunden werden. In der Einstellkarte vermerkt.

Das Gerät durch kräftiges Durchdrücken der mittleren Taste (Ein-Heizfadenprüfung) des 3-fach-Tastenschalters einschalten. Dadurch wird gleichzeitig der Rollschalter arretiert und der Heizfaden der Prüfröhre auf Durchgang kontrolliert, das Anzeigeinstrument **muß** ausschlagen, ist das nicht der Fall, hat die Röhre Heizfadenunterbrechung (Totalausfall). Durch Loslassen der Ein-Taste wird die Röhre automatisch geheizt. Durch die schon vordem gedrückte Schluß I—Taste erfolgt automatisch die erste Schlußprüfung.

Während der Anheizzeit mit dem „Regler“ die Netzspannung **genau** auf den Markierungsstrich des eingebauten Kontrollinstrumentes einregeln. In

der Stellung Schlußprüfung I, liegt die Katode und „g<sub>2</sub>“ bzw. „a<sub>2</sub>“ an einer Spannung, alle anderen Elektroden sind geerdet. Da der Heizfaden-Katodenwiderstand einer Röhre im geheizten Zustand nur ca. 10–20 KOhm beträgt,

schlägt das Anzeigeelement nach dem Heizen der Röhre aus, d. h. je nach Wärmeträgheit der Katode beginnt das Anzeigeelement von „O“ auf Vollausschlag zu steigen. Geschieht das Ansteigen gleichmäßig und nicht sprunghaft, dann ist der Heizfaden-Katodenwiderstand in Ordnung. Durch die Anzeige des Heizfaden-Katodenwiderstandes, werden andere vielleicht vorhandene Schlüsse verdeckt. Durch Drücken der mA/V Taste kann deshalb die Katode von der Prüfspannung abgeschaltet werden. Schlägt das Instrument trotzdem noch aus, dann liegt Elektroden-Schluß vor. Wenn bei dieser Prüfung kein Ausschlag des Instrumentes erfolgt, außer des Katoden-Heizfadenwiderstandes, darf die Taste Schluß II gedrückt werden. Erfolgt auch in dieser Stellung keine Schlußanzeige (Vollausschlag des Instrumentes), durch Drücken der Taste System I mit der eigentlichen Prüfung beginnen.

**In der Stellung: Taste „System I“ werden alle Röhren mit einem System auf ihre Funktion geprüft.**

Durch die Vorheizung wird das Anzeigeelement sofort einen Anodenstrom anzeigen. Durch die Rollscheibe 11 „U<sub>g1</sub>“ den verlangten Anodenstrom einstellen. Liegt der verlangte Anodenstrom unter 10 mA, dann kann die Empfindlichkeit des Anzeigeelementes vom Endausschlag 100 mA durch Drücken der Taste „Ja“ auf Endausschlag 10 mA umgeschaltet werden. Bei dieser Prüfung muß unbedingt darauf geachtet werden, daß der Zeiger des Netzspannungsanzeigeelementes genau auf dem roten Markierungsstrich steht. Ist der verlangte Anodenstrom genau eingestellt, (Schwarze Instrumentenskala) dann kann die Steuerwirkung einer gittergesteuerten Röhre durch Drücken der Steiltaste mA/V festgestellt werden. Das Anodenstrominstrument muß bei gedrückter Steiltaste einen kleineren Anodenstrom anzeigen. Der Unterschied entspricht ungefähr der statischen Steilheit der Röhre. Eine genaue Steilmessung ist nur durch exakte Änderung der Gittervorspannung mittels Rollscheibe 11 um genau 1 V möglich. Es muß beachtet werden, daß bei sehr steilen Röhren, durch Änderung der Gittervorspannung um 1 V die Röhre schon in eine Kennlinienkrümmung rutschen kann.

Sämtliche vorherigen Prüfungen wurden mit einem vorgeschriebenen Anodenstrom durchgeführt. Drückt man nun die Taste „U<sub>g1</sub>“, dann kann an der roten Skala des Anzeigeelementes die für diesen Anodenstrom erforderliche Gittervorspannung abgelesen werden. Diese abgelesene Gittervorspannung wird von dem in Röhrentabellen, oder in der Einstelliste Spalte 11, angegebenen Mittelwert mehr oder weniger abweichen.

In der Spalte 12 stehen für die Röhren Grenzwerte der „U<sub>g1</sub>“ Spannung, für die Garantiewerte der RFT-Röhrenwerke vorliegen. Liegt die erforderliche Gittervorspannung außerhalb dieser Werte, dann ist damit zu rechnen, daß die Röhre den Anforderungen nicht mehr entspricht.

Röhren, für die in Spalte 12 keine Grenzwerte vorhanden sind, müssen auf Grund der Mittelwerte Spalte 11 beurteilt werden.

Das trifft auch für Röhren zu, die nicht aus der Fertigung der volkseigenen Industrie der DDR stammen, normalerweise schwanken die Grenzwerte um 20–40% vom Mittelwert.

Röhren ohne Steuergitter (Dioden, Gleichrichterröhren) müssen auf Grund, der in den Einstellisten angegebenen „Ja–Werte“, geprüft werden. Diese Werte gelten als Mittelwerte.

II Systemröhren in den Einstellisten entsprechend gekennzeichnet, werden zusätzlich nach denselben Gesichtspunkten in Stellung Taste System II geprüft.

Gleichzeitig kann die Empfänger-Röhre durch Betätigung der Vakuumtaste auf zu niedriges Vakuum und dem dadurch entstehenden Gitterstrom geprüft werden. Die Prüfung geschieht dadurch, daß in die Zuleitung zu „g<sub>1</sub>“ ein zusätzlicher Widerstand von 1 MOhm geschaltet wird. Für normale Prüfungen genügt es, wenn man weiß, daß durch Drücken der Taste, der eingestellte Anodenstrom sich nur wenig ändern darf. Bei Röhren mit großen Anodenströmen und bei sehr steilen Röhren, ist ein größerer Gitterstrom zulässig, die Anodenstromänderung kann also größer sein. Der Gitterstrom läßt sich nach folgender Formel errechnen:

$I_{g1} = U_{g1} \text{ Messung ohne Widerstand} : U_{g1} \text{ Messung mit Widerstand}$

R<sub>g</sub>.

Der zulässige Gitterstrom wird von den Lieferfirmen in Gütevorschriften angegeben. Er ist je nach Röhre und Fabrikat verschieden. Die Bewertung, ob eine Röhre gut — brauchbar, oder nicht brauchbar ist, läßt sich auf keinen Fall in Prozenten ausdrücken. Die Bewertung ist auch davon abhängig, an welcher Stelle eines Gerätes eine Röhre eingesetzt ist. Das muß unbedingt bei einer Prüfung beachtet werden.

Jede Röhrenprüfung wird durch Drücken der „U<sub>g1</sub>“ Taste beendet, dadurch wird evtl. die „Ja“ Taste ausgelöst. Der Meßbereich des Anodenstrominstrumentes wird wieder auf den 100 mA Meßbereich geschaltet. **Anschließend über Schluß II-Taste, Schluß I drücken und dann das Gerät mit der Aus-Taste abschalten**, dadurch wird die Röhre noch einmal auf Schlüsse kontrolliert, ein Schluß von 4 MOhm ist noch erkennbar. Bei nicht Einhaltung dieser Reihenfolge der Abschaltung kann bei einer anschließenden Prüfung einer anderen Röhre mit evtl. Elektrodenschlüssen das Gerät und Anzeigeelement beschädigt werden.

**Beachten:** Vor jeder weiteren Prüfung darf nur die Aus- und Schluß I-Taste gedrückt sein.

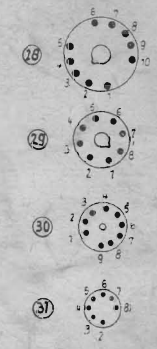
Steile Röhren mit hohen Anodenströmen neigen häufig zu wilden Schwingungen. Das Meßergebnis kann dadurch verfälscht werden.

Mit dem Gerät können auch statische Kennlinien, Schwanzstrommessungen usw. durchgeführt werden. Zur Durchführung dieser Messungen wird auf entsprechende Fachliteratur verwiesen.

System		Schluss	
Ug 1	Ug 2	I	II
1	7	19	25
2	8	20	26
3	9	21	27
4	10	22	28
5	11	23	29
6	12	24	30
		31	37
		32	38
		33	39
		34	40
		35	41
		36	42

○ offen  
● geschlossen

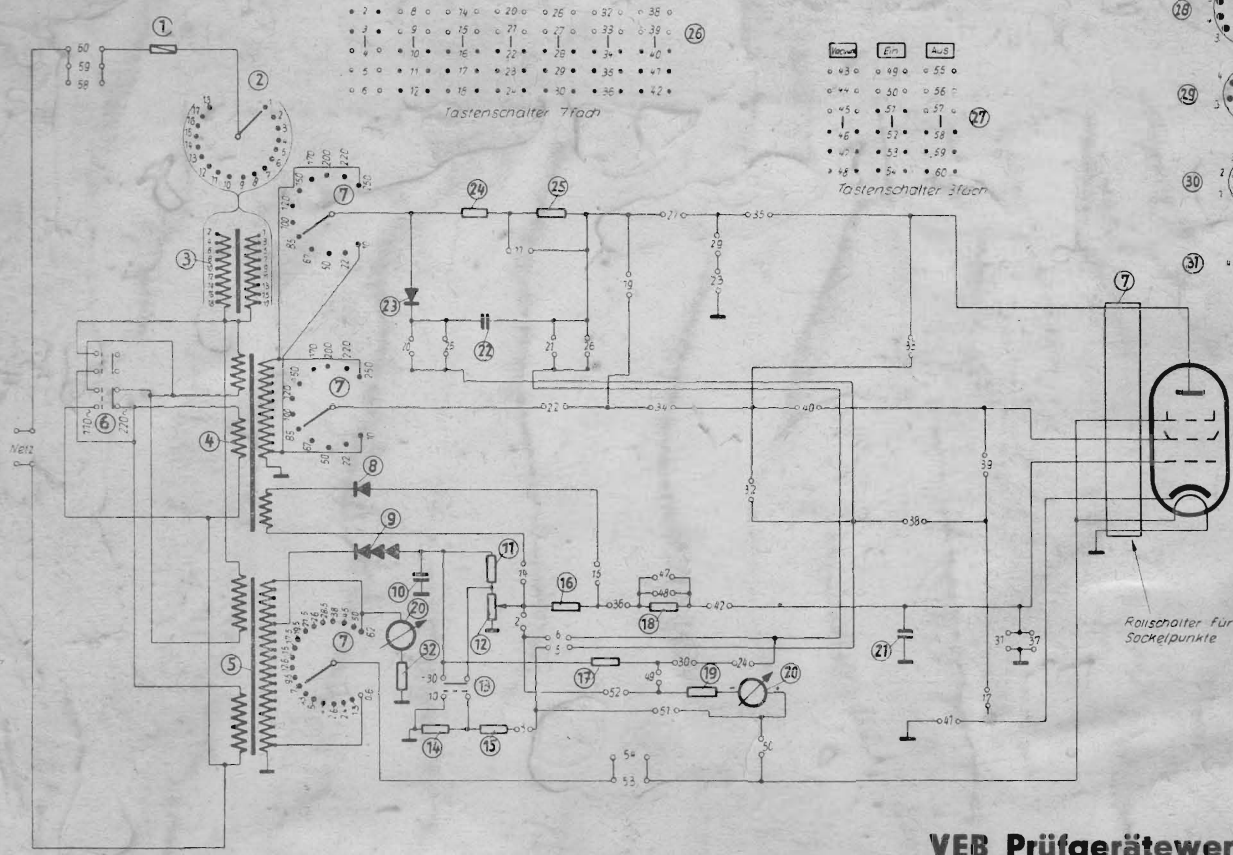
Netz	Ein	Aus
43	49	55
44	50	56
45	51	57
46	52	58
47	53	59
48	54	60



Tastenschalter 7fach

Tastenschalter 3fach

Rollschalter für Sockelpunkte



**VEB Prüfgerätewerk Weida**

Schaltplan RPG W 26

Zeichn.-Nr. 600024/3 gez.: 22. 5. 1957

		A-Series												
Type	RFT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ja	
ABC 1	X	A	4	10		2	3	1	0	7	0	8		
ABC 1	X	B	4	250		2	3	1	9	0	0	5	7	
AB 1	X		4	10		2	3	5	0	4	0	9		
AB 2	X		4	10		2	3	5	0	4	0	3		
ACH 1	X	A	4	150		2	3	4	6	0	0	7	5	
ACH 1	X	B	4	250	70	2	3	4	9	1	0	5	2	
AF 3	X		4	250	100	2	3	1	9	6	8	5	3	
AF 7	X		4	250	100	2	3	1	9	6	8	5	2	
AH 1	X		4	250	80	2	3	1	9	6	0	5	2	
Ak 1	X		4	250	90	2	3	4					1,5	
Ak 2	X		4	250	90	2	3	1					1,5	
AL 1	X		4	250	250	2	3	0	7	6	0	5	15	
AL 2	X		4	260	250	2	3	1	9	6	0	5	25	
AL 3	X		4	250	250	2	3	1	7	6	0	5	6,5	
AL 4	X		4	250	250	2	3	1	7	6	0	5	6	
AL 5	X		4	250	250	2	3	1	7	6	0	5	14	
AM 1	X		4	250	M	2	3	1	7	5	0	6		
AM 2	X		4	250	M	2	3	1	7	5	0	6		
AZ 1			4	10		2	3	0	0	5	0	8	15	

Type	RFT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ja
RENS 1254		4	200	80								2	3
RENS 1254		4	200	30								3	4
RENS 1264		4	200	100	1	3	5	2	4	0	9	2	2
RENS 1274		4	200	100	1	3	5	2	4	0	9	1,5	3
RENS 1284		4	200	100	1	3	5	2	4	0	9	2	2
RENS 1294		4	200	100	1	3	5	2	4	0	9	2	4,5
RENS 1374		4	250	250	1	3	5	2	9	0	4	18	24
RENS 1384		4	250	250	2	3	4	7	1	0	5	2	4,5
REN 1814		20	200		1	3	5	2	0	0	4	10	0,2
REN 1817		20	200		1	3	5	9	2	0	4	0	2,5
RENS 1818		20	200	100	1	3	5	2	4	0	9	2	3
RENS 1819		20	200	100	1	3	5	2	4	0	9	2	4
RENS 1820		20	200	60	1	3	5	2	4	0	9	2	4
REN 1821		20	200		1	3	5	2	0	0	4	3	6
REN 1822		20	200		1	3	5	2	0	0	4	18	15
RENS 1823		20	200	200	2	3	4	7	1	0	5	18	20
RENS 1824		20	200	100								1,5	3
REN 1826		20	200									3	6
RENS 1834		20	200	80								2	3
RENS 1854		20	200	40								3,2	0,20
RENS 1884		20	200	100	1	3	5	2	4	0	9	2	4
RENS 1894		20	200	100	1	3	5	2	4	0	9		
AGN 2004		4	10		1	3	0	0	2	0	4		

P - Serie (Miniatur)

amerikanisch	Type	RFT		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ja
9AK8	PABC 80		A	9,5	10		4	5	7	0	0	0	1		7,9
			B•	9,5	10		4	5	7	0	2	3	6		165
			C	9,5	200		4	5	7	8	0	0	9	2	
7AN7	PCC 84	•	7	85		4	5	8	2/6	3	1	9	1,5	12	
9AQ8	PCC 85	•	9,5	170		4	5	8	2/7	1	3	6	1,4	8,7	
9J8	PCF 82	—	C	9,5	150		4	5	8	9	0	0	1	1	18
			F	9,5	170	100	4	5	7	2	3	0	6	0,9	10
	PCL 81		C	12,6	150		4	5	3	1	0	0	7	1,5	0,5
			L	12,6	200	200	4	5	3	9	2	0	6	7	30
16A8	PCL 82		C	15	100		4	5	8	1	0	0	9	0	3,5
			L	15	200	170	4	5	2	3	7	0	6	12,5	35
21A6	PL 81			21,5	170	170	4	5	3	2	8	9	a	22	45
15A6	PL 83			15	200	200	4	5	3	2	1	6	7	3,5	36
	PL 84			15	170	170	4	5	3	2	9	0	7	12,5	70
17Z3	PV 81			17	10		4	5	K	0	0	0	9		55

R - Serie (Miniatur)

amerikanisch	Type	RFT		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ja
6BX6	EF 80	—		6,3	220	150	4	5	3	2	8	9	7	30	70
6BY7	EF 85	—		6,3	250	67	4	5	3	2	8	9	7	2	10
6267	EF 86	—		6,3	250	100	4	5	3	9	1	8	6	2,7	3
6AD6	EF 89	—		6,3	250	67	4	5	3	2	8	9	7	1,95	9,2
6AG5	EF 96	—		6,3	250	120	4	5	3	2	7	0	6	1,8	7
6CS6	EH 90	X	g <sup>1</sup>	6,3	100	50	4	5	3	2	7	0	6	1	>1
			g <sup>3</sup>	6,3	100	50	4	5	3	8	7	2	6	1	>1
6CJ6	EL 81	—		6,3	200	140	4	5	3	2	8	9	a	30	35
6CK6	EL 83	—		6,3	220	200	4	5	3	2	1	6	7	5,5	36
6BQ5	EL 84	—		6,3	250	220	4	5	3	2	9	0	7	8,9	48
6BR5	EM 80	—		6,3	250	50	4	5	2	1	7	0	9	0>	0,85
	EM 83	—		6,3	250	50	4	5	3	1/2	8/10	6	7	0>	
	DY 86	—		7,3	10		4	5	0	0	0	0	a		1
6R3	EY 81	—		6,3	10		4	5	K	0	0	0	9		55
6S2	EY 86	—		6,3	10		4	5	0	0	0	0	a		1
	EYV 13	—	I	6,3	10		2	1	0	0	0	0	9		85
			II	6,3	10		4	5	0	0	0	0	7		85
6V4	EZ 80	—•		6,3			4	5	3	0	1	0	7		25
	EZ 81	—•		6,3	10		4	5	3	0	1	0	7		35
	EL 95			6,3	250	220	4	5	3	2	7	0	6	-9	28

amerikanisch	Type	RFT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ja	
6 AL5	E AA 91	—●	6,3	10		4	5	2	0	3	6	8	~	100	
6 AK8	E ABC80	—	A	6,3	10		4	5	7	0	0	0	1	100	
		—●	B	6,3	10		4	5	7	0	2	3	6	5	
		—	C	6,3	200		4	5	7	8	0	0	9	3	1
6 N8	E BF 80	—●	B	6,3	10		4	5	3	0	7	0	8	2	
		—	F	6,3	200	65	4	5	3	2	1	9	6	25	5
	E BF 89	—●	B	6,3	10		4	5	3	0	7	0	8	2	
		—	F	6,3	200	65	4	5	3	2	1	9	6	1,5	9
6 AJ 4	EC 84		6,3	120		7	8	2	3	0	0	5	1,1	16	
6 AB 4	EC 92	—	6,3	150		4	5	8	7	0	0	2	2	10	
6 AF 4	EC 94		6,3	100		4	5	6	3	0	0	2	3	20	
12 AT 7	ECC 81	—●	12,6	250	250	4	5	9	2/7	1	3	6	2	10	
12 AU 7	ECC 82	●	12,6	250		4	5	8	2/7	1	3	6	8,5	10,5	
12 AX 7	ECC 83	—●	12,6	250	250	4	5	8	2/7	1	3	6	2	1,2	
6 CW 7	ECC 84	—●	6,3	90	95	4	5	8	2/6	3	1	9	1,5	12	
6 AQ 8	ECC 85	—●	6,3	250		4	5	8	2/7	1	3	6	2	10	
6 J 6	ECC 91	—●	6,3	150		4	5	9	6/7	3	0	2	4	7	
6 UB	ECF 82		C	6,3	150		4	5	8	9	0	0	1	1	18
			F	6,3	250	100	4	5	7	2	3	0	6	0,9	10
6 AJ 8	ECH 81		C	6,3	260		4	5	3	9	0	0	8	1,8	5
			H	6,3	260	150	4	5	3	2	1	0	6	1,8	6,5
	ECL 81		C	6,3	150		4	5	3	1	0	0	7	1,5	1,3
			L	6,3	200	200	4	5	3	9	2	0	6	7	30
6 BM 8	ECL 82		C	6,3	160		4	5	8	1	0	0	9	0	3,5
			L	6,3	220	100	4	5	2	3	7	0	6	16	35

ller Serie (alt)

amerikanisch	Type	RFT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ja	
	E BF 11	—●	B	6,3	10		2	3	9	0	5	0	4	2	
		—	F	6,3	200	160	2	3	9	8	7	0	1	2	5
	E CH 11	—	C	6,3	100		2	3	9	4	0	0	5	1,0	7
		—	H	6,3	250	100	2	3	9	8	7	0	1	2	5,5
	E CL 11		C	6,3	250		2	3	9	8	0	0	7	25	2,8
			L	6,3	250	250	2	3	9	5	4	0	1	6	36
	EF 11	—	6,3	200	165	2	3	9	8	7	0	5	2	6	
	EF 12	—	6,3	200	185	2	3	9	8	7	0	5	2	3	
	EF 13	—	6,3	250	100	2	3	9	8	7	4	5	2	4,5	
	EF 14	—	6,3	200	200	2	3	8	7	1	4	5	5	12	
	EL 11	—	6,3	250	250	2	3	9	8	7	0	5	6	36	
	EL 12	—	6,3	260	260	2	3	9	8	7	0	5	8	7,2	
	EM 11	—	6,3	250	50	2	3	9	8	5	7	1	-1-61	2	
	EZ 11	—●	6,3	10		2	3	8	0	5	0	7		26	
	EZ 12	—●	6,3	10		2	3	8	0	5	0	7		35	
	U BF 11	—●	B	19,5	10		2	3	9	0	5	0	4	2	
		—	F	19,5	200	50	2	3	9	8	7	0	1	2	5
	U CH 11	—	C	19,5	160		2	3	9	4	0	0	5	1	7
		—	H	19,5	200	50	2	3	9	8	7	0	1	2	5,5
	U CL 11		C	62	200		2	3	9	8	0	0	7	2	2
			L	62	200	200	2	3	9	5	4	0	1	8,5	4,5
	UM 11	—	15	200	50	2	3	9	8	5	7	1			
	UY 11	—	50	10		2	3	8	0	0	0	5		8,5	
	AZ 11	—●	4	10		2	3	0	0	5	0	7		15	
	AZ 12	—●	4	10		2	3	0	0	5	0	7		20	

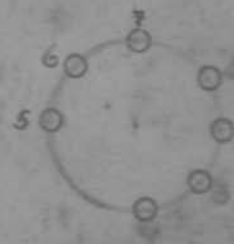
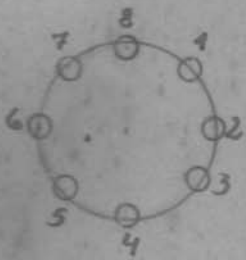
U - Serie (Miniatur)

amerikanisch	Type	RFT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ja
	UAA 91	•	19	10	10	4	5	2	0	3	6	8		!50
	UABC 80	A	28	10		4	5	7	0	0	0	1		1,9
		B•	28	10		4	5	7	0	2	3	6		!65
		C	28	120		4	5	7	8	0	0	9	2	1,35
	UBF 80	B•	19	10		4	5	3	0	7	0	8		2
		F	19	200	85	4	5	3	2	1	9	6	2	5
	UBF 89	B•	19	10		4	5	3	0	7	0	8		2
		F	19	200	100	4	5	3	2	1	9	6	2	8,5
	UC 92		9,5	200		4	5	8	7	0	0	2	1,5	8,5
	UCC 85	•	26	170	85	4	5	8	2/7	1	3	6	1,5	8,5
	UCH 81	C	19	200	22	4	5	3	9	0	0	8	0	5
		H	19	200	100	4	5	3	2/2	1	2/2	6	2,6	7,6
	UCL 82	C	50	100		4	5	8	1	0	0	9	0	3,5
		L	50	170	170	4	5	2	3	7	0	6	11,5	47
	UEL 51	E	62	100	50	2	3	9	8	7	0	6	0,7	1,7
		L	62	200	100	2	3	9	5	4	0	7	8,5	45
	UF 80		19	170	170	4	5	3	2	8	9	7	2	10
	UF 85		19	200	85	4	5	3	2	8	9	7	1,5	8
	UF 89		12,6	200	100	4	5	3	2	8	9	7	1,9	11
	UL 84	—	45	170	120	4	5	3	2	9	0	7	12,5	70
	UM 80	—	18	200	50	4	5	2	1	7	0	9	0>	
	UM 83	—	20	200	50	4	5	3	1/2	8	6	7	0>	
	UY 82	—	60	10		4	5	3	0	0	0	9		100>
	UY 85	—	38	10		4	5	3	0	0	0	9		100

Type	RFT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ja
RE 024		4	200		1	3	0	2	0	0	4	2,5	0,2
RE 074		4	150		1	3	0	2	0	0	4	9	3,5
RE 084		4	150		1	3	0	2	0	0	4	4	4
RE 114		4	250		1	3	0	2	0	0	4	18	12
RE 134		4	250		1	3	0	2	0	0	4	18	12
RES 164		4	250	80	1	3	0	2	5	0	4	12	12
RGN 354		4	10		1	3	0	2	0	0	4		
RES 307		4	300	200	1	3	0	2	5	0	4	25	20
RES 374		4	250	250	1	3	0	2	5	0	4	15	36
RGN 504		4	10		1	3	0	0	0	0	4		
RGN 564		4	10		1	3	0	0	0	0	4		
REN 904		4	200		1	3	5	2	0	0	4	3,5	6
REN 914		4	200		1	3	5	2	0	0	4	1,0	1
RES 961		4	250	350	1	3	0	2	5	0	4	15	36
RGN 1054		4	10		1	3	0	0	2	0	4		15
RGN 1064		4	10		1	3	0	0	2	0	4		15
RV 12P 2000		12p	150	75	2	3	1	9	6	4	5	2,3	2
REN 1104		4	200		1	3	5	2	0	0	4	1,0	12
RENS 1204		4	200	60	1	3	5	2	4	0	9	2	4
RENS 1214		4	200	100	1	3	5	2	4	0	9	1,5	3

### Oktal-Röhren

Type	RFT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Jd
6V6		6,3	250	250	2	7	8	5	4	0	3	13	34
6F6		6,3	250	250	2	7	8	5	4	0	3	16,5	34
646		6,3	250	250	2	7	8	5	4	0	3	14	72
6J5		6,3	250		2	7	8	5	0	0	3	8	9
6SH7		6,3	250	100	2	7	6	5	4	8	3	2	3,5
6RC7		6,3	250	150	2	7	5	4	6	3	8	2	10
6RG7		6,3	250	150	2	7	5	4	6	1	8	3	30
6SH7		6,3	250	150	2	7	5	4	6	3	8	1	10,8
6SJ7		6,3	250	100	2	7	5	4	6	3	8	3	3
6SK7	—	6,3	200	X60	2	7	5	4	6	3	8	3	9,2
6N7		6,3	250		2	7	8	4/5	3	0	6	0	
6HE		6,3	10		2	7	8	0	3	4	5		
524		5	10		2	8	8	0	4	0	6		
6X5		6,3	10		2	7	8	8	0	3	5		
6SG7	H	6,3	250		7	8	3	2	0	0	6	2	1
6SQ7	B	6,3	10		7	8	3	0	4	0	5		



Optal



II

9 Gifte

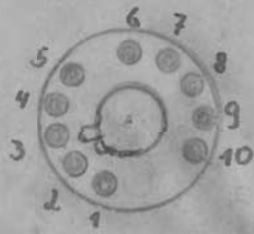


III

7 Gifte



IV



I