

LSHD-Dv. 811

Das Funkprüfgerät a

(Fu Pr a)



Oktober 1964

FIS ZS/KatS

Fa
348

LSHD-Dv. 811

Das Funkprüfgerät a

(Fu Pr a)



Oktober 1964



BZS Bibliothek



Bo144 000002490 7

Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz

**Bundesamt für zivilen
Bevölkerungsschutz**

IV 3 -06 - 64 - 27

Bad Godesberg, den 1. Oktober 1964.

Die Herausgabe und Verteilung der Dienstvorschrift
LSHD-Dv 811-

Das Funkprüfgerät a (Fu Pr a) wird hiermit genehmigt.

Bundesamt für zivilen
Bevölkerungsschutz

Bast.-Buchnr

4427

Bundesverwaltungsamt
- Fachinformationsstelle
Zivil- u. Katastrophenschutz
Deutscherherrenstr. 93-95

53177 Bonn

Nachdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung des
Bundesamtes für zivilen Bevölkerungsschutz

INHALTSVERZEICHNIS

A. Allgemeines	Ziffer
Verwendung	1
Aufbau	2
Technische Daten	3
Funktionen der Schalter und Anschlüsse	4
B. Beschreibung des Zubehörs	
Zubehör für FuG 1 und FuG 2	5
Zubehör für FuG 6 und FuG 6a	6
C. Wirkungsweise des Prüfgerätes	
Meßinstrument „Betr.-Prüf.“ und Meßschalter	7
Instrument „Mittelanzeige“	8
Die Röhrenprüfeinrichtung	9
Der Prüfsender	10
Der HF-Absorber	11
Die Stromversorgung	12
D. Allgemeine Prüfanweisung	
Vorbereitung zur Prüfung	13
Prüfung der Batteriespannungen	14
Prüfung der Oszillatoren	15
Senderprüfung	16
Empfängerprüfung	17
Röhrenprüfung	18
E. Prüfvorschriften	
Prüf- und Abgleichanweisungen für FuG 1	19
Prüf- und Abgleichanweisungen für FuG 2	20
Prüf- und Abgleichanweisung für FuG 6 und FuG 6a	21
F. Wartung des Prüfgerätes	
Kontrolle der Trockenbatterien	22
Aufbewahrung des Funkprüfgerätes	23
G. Anlagen	
Funkprüfgerät „a“, Vorderansicht	Anlg. 1
Gehäusedeckel mit Zubehör	Anlg. 2
Funkprüfgerät „a“, Rückansicht	Anlg. 3
Stromlaufbahn des Funkprüfgerätes	Anlg. 4
Stromlaufbahn des Röhrenadapters	Anlg. 5

A. Allgemeines

1. Verwendung

Das Funkprüfgerät „a“ dient zur Funktionsprüfung und zur Fehlersuche bei den Funksprechgeräten

Fu G 1, Fu G 2, Fu G 6 und Fu G 6a

und wird beim Abgleichen der HF-Stufen dieser Geräte verwendet.

Es enthält für die Senderprüfung einen HF-Absorber; für die Empfängerprüfung einen stufenlos abstimmbaren Prüfsender im Frequenzbereich 172,0 bis 173,8 MHz.

Die eingebaute Röhrenprüfeinrichtung ermöglicht es, alle in diesen Funksprechgeräten verwendeten Röhren auf Emission und Steilheit zu prüfen.

2. Aufbau

Das Funkprüfgerät „a“ ist in einem Stahlblechgehäuse eingebaut und spritzwasserdicht verschlossen. Zur Stromversorgung werden Trockenbatterien verwendet. Über ein Prüfkabel mit 12-poligem Messerstecker wird das Funkprüfgerät an die Prüfbuchsenleiste des zu prüfenden Funksprechgerätes angeschlossen.

Ein Koaxialkabel verbindet wahlweise die Anschlußbuchsen „Empf.-Prüfung“ oder „Send.-Prüfung“ mit dem Antennenanschluß des Funksprechgerätes.

Meßinstrumente und Schalter sowie die erforderlichen Anschlüsse sind auf der Frontplatte untergebracht.

Das Innere des Gehäusedeckels nimmt das notwendige Zubehör auf.

3. TECHNISCHE DATEN

Prüfsender

Frequenzbereich	172,0 ... 173,8 MHz
Ausgangsspannung	ca. 4 μ V
Modulation	unmoduliert
Ausgangswiderstand	60 Ω

HF-Absorber

Anpassungswiderstand	60 Ω
max. Leistungsaufnahme	1 W

Röhrenprüfeinrichtung	zur Prüfung der Röhren DF 904, DF 906 und DL 907 und mit Hilfe des Röhrenadapters die Röhren 1 AD 4, 5678, DF 61
Mittelanzeleinstrument	zur Kontrolle der Abstimmung des Empfängers sowie der Steuerstufe im FuG 6 und 6a
Meßinstrument mit Meßschalter	<p>a) zur Messung folgender Spannungen und Ströme im Funksprechgerät:</p> <p>Heizspannung Anodenspannung 1 Anodenspannung 2 Batteriespannung für Zerhacker im FuG 1 und FuG 2 Begrenzerstrom Gitterstrom des ZF-Oszillators Gitterstrom des Empf.-Oszillators Gitterstrom des Sender-Oszillators Gitterstrom der Sender-Endstufe Senderleistung</p> <p>b) Anzeige der Meßwerte bei Röhrenprüfung</p> <p>c) Kontrolle der Speisespannungen des Funkprüfgerätes sowie des Schwingzustandes (Gitterstrom) des Prüfsenders</p>
Stromversorgung	
1 Anodenbatterie	80 V; 40 × 100 × 85 mm, Druckknopfabstand 38 mm
1 Heizbatterie	1,5 V; 40 × 85 × 61 mm mit zwei 15 cm langen Zuführungsdrähten
1 Normalzelle für Gittervorspannung	1,5 V; 20 × 55 mm

4. Funktionen der Schalter und Anschlüsse

Bezeichnung	Position im Stromlaufplan	Funktionen
Meßinstrument	I 1	für die am Meßschalter einstellbaren Prüfungen
Meßinstrument „Mittelanzeige“	I 2	Anzeige der ZF-Mittellage des Empfängers. Bei FuG 6 und FuG 6a auch Frequenzkontrolle der Steuerstufe

Bezeichnung	Position im Stromlaufplan	Funktionen
Röhrenlassungen „DF 904“, „DF 906“, „DL 907“	DF 904 DF 906 DL 907	Röhrenprüfeinrichtung für FuG 1 und FuG 2, nach Einsetzen des Adapters auch für Röhren FuG 6 und FuG 6a (5678, 1 AD 4, DF 61)
Koaxialbuchse „Empf.-Prüf.“	BU 1	Ausgang des Prüfsenders; wird mit der Antennenbuchse des Funksprechgerätes durch das HF-Koaxialkabel verbunden, bei FuG 6 und FuG 6a über Antennenzwischenstecker.
Koaxialbuchse „Send.-Prüf.“	BU 2	Eingang des HF-Absorbers; wird mit der Antennenbuchse des Funksprechgerätes durch das HF-Koaxialkabel verbunden, bei FuG 6 und FuG 6a über Antennenzwischenstecker.
Taste „Prüfsender AUS/EIN“	U 2	Zum Einschalten der Heiz- und Anodenspannung für die Röhre des Prüfsenders. Taste springt beim Loslassen in „AUS“-Stellung zurück.
Drehknopf „U _a -Regler“	W 5	Anodenspannungsregler für die Einstellung der Prüfsenderleistung sowie für die Röhrenprüfung.
Drehknopf mit darüberliegender Skala „Frequenz“ (geeicht nach Kanal- bezeichnungen)	C 5	Zur Frequenzeinstellung des Prüfsenders
Taste „Röhrenprüfung AUS/1/EIN“	U 4	Zum Einschalten der Heiz- und Anodenspannungen für die Röhrenprüfeinrichtung. Taste springt beim Loslassen in „AUS“-Stellung zurück.
Taste „Röhrenprüfung AUS/2/EIN“	U 1	Zum Einschalten der negativen Gittervorspannung (-1,5 V) für die Röhrenprüfeinrichtung. Taste springt beim Loslassen in „AUS“-Stellung zurück.
Meßschalter mit Skala	U 3	Zur Wahl der verschiedenen Prüf- und Meßmöglichkeiten mit dem Instrument „Betr.-Prüf.“
Prüfkabel mit 12-poligem Messerstecker	Ka 2	Zum Anschließen an die Prüfbuchsenleiste der FuG 1 und FuG 2

Bezeichnung	Position im Strom- laufplan	Funktionen
Prüfgerät- Verbindungskabel		Zum Verbinden des Prüfkabels mit den Prüfbuchsen des FuG 6 / 6a

B. Beschreibung des Zubehörs

Das zur Prüfung der Funksprechgeräte notwendige Zubehör ist im Gehäusedeckel untergebracht:

5. Für FuG 1 und FuG 2

– Ein HF-Koaxialkabel mit 2 Steckern

Es verbindet das Funkprüfgerät mit dem zu prüfenden Funksprechgerät und wird zur Empfänger- und Senderprüfung benötigt.

– Ein Röhrenstifttrichter

Mit ihm werden die Röhrensockelstifte ausgerichtet. Eine Ausrichtung kann erforderlich sein, ohne daß eine Verbiegung oder eine Veränderung der Stiftabstände erkennbar ist.

– Ein Röhrenzieher für FuG 1

Es sind zwei durch einen Bügel geführte Drahtschlingen, die zum Ziehen der Röhre über den Röhrensockel gelegt werden.

– Ein Röhrenzieher für FuG 2

Er kann anstelle des vorstehend beschriebenen Röhrenziehers verwendet werden. Es ist ein an einem Ende mit einem Gummiball verschlossener Gummischlauch. Durch die im Gummiball erzeugte Saugwirkung wird die Röhre aus ihrer Halterung gezogen.

– Eine Quarzziehzange

Bei ihrer Anwendung wird ein Verbiegen der Kontaktstifte beim Auswechseln der Quarze vermieden.

– Ein Trimmerschlüssel

Er dient zum Abgleich der Schwingkreise.

6. Für FuG 6 und FuG 6a

– Ein HF-Koaxialkabel

Verwendung s. u. Ziff. 5.

– **Ein Antennen-Zwischenstecker**

Er wird bei Prüfung des FuG 6 oder des FuG 6a zwischen der Antennenanschlußbuchse des Funksprechgerätes und dem HF-Koaxialkabel gesteckt. Der Gummidichtungsring ist vorher von der Antennenanschlußbuchse abzuziehen.

– **Ein Röhrenzieher**

Siehe unter Ziff. 5.

– **Ein Röhrenadapter**

Für die Prüfung der Röhren 5678, 1 AD 4 und DF 61 wird der Röhrenadapter in die Röhrenhalterungen „DL 907“ und „DF 906“ eingesteckt. Beim Einsetzen der Röhren ist auf die roten Markierungen zu achten.

Im Röhrenadapter befinden sich drei Vorwiderstände, mit denen die Heizspannung auf die entsprechenden Sollwerte herabgesetzt wird:

2,5 Ohm für die Röhren 1 AD 4,
5 Ohm für die Röhren 5678
10 Ohm für die Röhren DF 61

Der Adapter kann gesteckt bleiben; das Aufsetzen des Deckels wird dadurch nicht behindert.

– **Ein Prüfgerät – Verbindungskabel mit 12-poliger Buchsenleiste und 13-poligem Spezialstecker**

Es dient als Verbindungskabel zwischen dem Prüfkabel des Funkprüfgerätes und der Prüfbuchsenleiste der Funksprechgeräte FuG 6 und 6a

Der Brückenstecker (Pos. St 1) ist dabei herauszuziehen.

– **Eine Quarzziehzange**

Verwendung s. u. Ziff. 5.

Wird im FuG 6a nur zum Auswechseln des Quarzes Q 17 verwendet. 16 Kanalquarze des FuG 6a sind Subminiaturquarze. Nach Ausbau des Quarzschalters können diese Quarze mit Hilfe eines stumpfen Metallstabes aus ihren Halterungen gelöst werden.

C. Wirkungsweise des Prüfgerätes

7. Meßinstrument „Betr.-Prüfung“ und „Meßschalter“

(Bezeichnungen wie I 1, U 2, W 28 usw. sind Positionsbezeichnungen und beziehen sich auf den Stromlaufplan)

Das Meßinstrument „Betr. Prüf.“ (I 1) ist mit zwei Meßskalen ausgestattet. Es wird durch den Meßschalter mit den einzelnen Prüfpunkten verbunden. Der Meßschalter (U 3) hat drei Schaltebenen. Die erste Ebene ist bei der Prüfung der Betriebsspannungen und -ströme mit dem Anschluß + 1 V des Meßinstrumentes „Betr. Prüf.“ (I 1) verbunden. Die zweite Ebene verbindet den Minuspol des Meßinstrumentes mit den Rückleitungen für die Betriebsspannungen und -ströme bzw. mit den Gitterstromleitungen. Die dritte Schaltebene stellt bei Gitterstrommessungen die Verbindung zwischen dem Anschluß „+ 100 µA“ des Meßinstrumentes und Masse her. Das Schild um den Druckknopf des Meßschalters bezeichnet die Stellung des Schalters für die verschiedenen Prüfungen und weist gleichzeitig auf den zugehörigen Meßbereich des Meßinstrumentes hin.

– Prüfen der Betriebsbereitschaft des Funkprüfgerätes

Meßschalterstellung	geprüft wird	Sollwert
I_{G1} 100 µA	Gitterstrom Senderröhre (in Stellung „Prüfsender Ein“)	ca. 20 µA
U_H 3 V Prüfgerät	Heizspannung Senderröhre	ca. 1,3 V

Achtung! Meßschalter nicht auf Stellung „ U_H 3 V Prüfgerät“ stehen lassen.

– Prüfverbindungen FuG 1

Meßschalterstellung	Klemmen am		geprüft wird	Sollwert
	Fu- Prüf- gerät St 1	FuG 1 Bu 2		
U_F 3 V	1	1	Heizung und Heizbatterie (Sammler)	1,3 ... 1,75 V
U_{G1} 100 V (Empf.) (Send.)	2	2	Anodensp. 1	57 ... 78 V 47 ... 65 V
U_{G2} 300 V (Empf.) (Send.)	3	3	Anodensp. 2	120 ... 160 V 96 ... 130 V
10 V-Zerhacker	4 11	4 11	Zerhackerbatterie (Sammler)	3,9 ... 5,25 V

Meßschalterstellung	Klemmen am		geprüft wird	Sollwert
	Fu- Prüf- gerät St 1	FuG 1 Bu 2		
Begr.	5	5	Gitterstrom Rö 8	60 ... 80 μ A
ZF-Osz.	7	7	Gitterstrom Rö 12	30 ... 80 μ A
Empf.-Osz.	8	8	Gitterstrom Rö 11	25 ... 50 μ A
Send.-Osz.	9	9	Gitterstrom Rö 21	10 ... 30 μ A
I_{g1} Send.-End.-Rö.	10	10	Gitterstrom Rö 14	20 ... 70 μ A

– Prüfverbindungen FuG 2

Meßschalterstellung	Klemmen am		geprüft wird	Sollwert
	Fu- Prüf- gerät St 1	FuG 1 Bu 2		
U_{h3} V	1	1	Heizung und Heizbatterie (Sammler)	1,3 ... 1,75 V
U_{g1} 100 V			keine Anzeige	
U_{g2} 300 V (Empf.) (Send.)	3	3	Anodensp.	73 ... 80 V 120 ... 135 V
10 V-Zerhacker	4 11	4 11	Zerhackerbatterie (Sammler)	3,5 ... 5,25 V
Begr.	5	5	Gitterstrom Rö 409	60 ... 90 μ A
ZF-Osz.	7	7	Gitterstrom Rö 407	7 ... 15 μ A
Empf.-Osz.	8	8	Gitterstrom Rö 302	20 ... 40 μ A
Send.-Osz.	9	9	Gitterstrom Rö 207	20 ... 40 μ A
I_{g1} Send.-Endrö.	10	10	Gitterstrom Rö 202	22 ... 68 μ A

– Prüfverbindungen FuG 6 und FuG 6a

Meßschalterstellung	Klemmen am		geprüft wird	Sollwert
	Fu- Prüf- gerät St 1	FuG 1 Bu 2		
U_{h3} V (Empf.) (Send.)	1	1	Heizspannung	1,5 ... 1,35 V 1,35 ... 1,4 V

Meßschalterstellung	Klemmen am		geprüft wird	Sollwert
	Fu- Prüf- gerät St 1	FuG 1 Bu 2		
U_{a1} 100 V (Empf.) (Send.)	2	2	Anodensp. 1	48 ... 55 V 42 ... 50 V
U_{a2} 300 V (Empf.) (Send.)	3	3	Anodensp. 2	93 ... 95 V 90 ... 94 V
10 V-Zerhacker	4 11	E-12 4-11	Masse Gittervorsp.	2 ... 3 V
Begr.	5	5	Gitterstrom R ₀ 7	7 ... 20 μ A
ZF-Osz.	7	7	Gitterstrom R ₀ 11	mehr als 25 μ A
Empf.-Osz.	8	8	Gitterstrom R ₀ 9	35 ... 60 μ A
Send.-Osz.	9	9	Gitterstrom R ₀ 13	20 ... 60 μ A
I_{g1} Send.-Endrö.	10	10	R ₀ 16/17	mehr als 30 μ A
Send.-Leistung (mit HF-Kabel)	-	-	HF-Leistung	mehr als 25 μ A

8. Instrument „Mittelanzeige“ (I 2)

Dieses Instrument liegt mit dem Pluspol an Masse, während der andere Pol über einen Vorwiderstand (W 26) und das Verbindungskabel am Diskriminator-Ausgang des zu prüfenden Funksprechgerätes angeschlossen ist. Die Meßspannung entsteht dort aus 2 Diodenspannungen, die einander entgegengerichtet sind und in Reihe liegen. Bei Frequenzübereinstimmung sind diese Spannungen einander gleich und heben sich auf. Bei Frequenzabweichungen wird dagegen eine positive und eine negative Meßspannung an das Instrument „Mittelanzeige“ (I 2) geliefert, wobei ± 1 Skalenteil einer Frequenzablage von ungefähr $\pm 1,5$ kHz entspricht. Der empfangene Träger muß hierbei einen ausreichenden Begrenzerstrom hervorrufen.

Bei FuG 6 und FuG 6a ist der Umwandler über die Verbindung 12-E im Prüfgerät-Verbindungskabel einseitig an Masse gelegt und sowohl von der Vorspannung -3 V ($2-3$ V) als auch von der Steuerstufe R₀ 12 des Senders getrennt. Die Röhre 12 wird bei normalem Betrieb über den ZF-Teil und den Umwandler automatisch nachgestimmt. Bei diesen Geräten kann daher bei eingeschaltetem Sender auch die Steuer-

stufe überprüft und auf die Sollfrequenz, die der ersten Empfänger-ZF entsprechen soll, mit Hilfe des Meßinstrumentes nachgestimmt werden. Durch die Brücke 11-4 im Prüfgerät-Verbindungskabel erhält die Steuerstufe aus dem Zerhackerbatterieteil direkt ihre Vorspannung, um für diese Prüfung die gleichen Bedingungen wie bei normalem Funkbetrieb zu schaffen. Da diese Vorspannung über einen Vorwiderstand im Stromversorgungsteil gewonnen wird, darf der Meßschalter des Prüfgerätes nicht auf „10 V-Zerh.“ stehen, da sonst ein Absinken der Vorspannung eintritt und die Frequenz der Steuerstufe verändert wird.

9. Die Röhrenprüfeinrichtung

Zur Röhrenprüfung wird die zu prüfende Röhre in eine der bezeichneten Röhrenfassungen eingesteckt und der Meßschalter entsprechend geschaltet. Mit dem Drehknopf „U₀ Regler“ (W 5) ist die Anodenspannung auf ihren Sollwert einzustellen. Durch Drücken des Kippschalters „Röhrenprüfung Aus/1/Ein“ (U 4) werden Heiz- und Anodenspannung an die Röhrenfassungen gelegt. Es darf immer nur eine Röhre eingesetzt werden. Bei gleichzeitigem Drücken des Kippschalters „Röhrenprüfung Aus/2/Ein“ (U 1) wird eine negative Vorspannung (ca. - 1,5 V) an das Gitter der zu prüfenden Röhre gelegt. Aus der Größe des angezeigten Anodenstromes ist der Emissionsgrad, am Unterschied des Anodenstromes bei ein- und ausgeschalteter Gittervorspannung die Steilheit der Röhre zu erkennen. Bei Verwendung des Röhrenadapters können auch die Subminiaturröhren 567B, 1 AD 4 und DF 61 geprüft werden.

10. Der Prüfsender

Er dient zur Prüfung des Empfängers des Funksprechgerätes. Seine Ausgangsspannung von ca. 4 μ V wird an der Anschlußbuchse „Empf. Prüf.“ des Funkprüfgerätes abgenommen und über das HF-Koaxialkabel an die Antennenanschlußbuchse des Funksprechgerätes gelegt. Bei Betätigung des Kippschalters „Prüfsender Aus/Ein“ werden Anoden- und Heizspannung für den Prüfsender eingeschaltet.

Die Anodenspannung kann mit dem Drehknopf „U₀ Regler“ eingestellt werden. In Stellung „Prüfgerät I₀ + 100 μ A“ kann der Gitterstrom der Senderöhre gemessen werden (Sollwert ca. 20 μ A bei 60 V Anodenspannung).

Mit der Frequenzabstimmung (Drehknopf links unten) wird die Frequenz des Prüfsenders auf die Empfangsfrequenz abgestimmt. Der Grobgleich erfolgt auf maximalen Begrenzerstrom („Begr.“), der Feinabgleich auf Mitte am Instrument „Mittenanzeige“.

Der Trimmer C 10, der nach Abnehmen der Rückwand und eines Abschirmdeckels zugänglich ist, dient zur Eichung des Prüfsenders. Hierzu sind Spezialgeräte erforderlich.

11. Der HF-Absorber

Der HF-Absorber dient zur Prüfung der Senderleistung des Funksprechgerätes, zum Abgleichen des Senderausganges und als Abschluß des Senderausganges bei anderen Prüfarbeiten. Er wird durch einen Widerstand von 60Ω (W 29) dargestellt und liegt parallel zur Anschlußbuchse „Send.-Prüf.“ (Bu 2). In Stellung „Send. Leist.“ des Meßschalters kann die HF-Spannung an W 29 am Instrument „Betr. Prüf.“ abgelesen werden. Für FuG 1 und FuG 2 ist die rote Skala (geeicht in Watt) maßgebend; für FuG 6 und FuG 6a gelten die in den Gerätebeschreibungen angegebenen Skalenwerte. Für 150 mW müssen mehr als $25 \mu\text{A}$ gemessen werden.

12. Die Stromversorgung

Die Stromversorgung des Funkprüfgerätes „a“ erfolgt aus Trockenbatterien. Für Heiz- und Anodenspannung werden getrennte Batterien (1,5 bzw. 80 V) verwendet. Eine weitere Batterie liefert die negative Gittervorspannung von $-1,5 \text{ V}$ zur Röhrenprüfung.

D. Allgemeine Prüfanweisung

13. Vorbereitung zur Prüfung

(die angegebene Reihenfolge ist einzuhalten)

– Anschluß des Prüfkabels

Prüfkabel an die Prüfbuchsenleiste des zu prüfenden Funksprechgerätes anschließen. Über die Verbindung 12–11 wird die Grundgittervorspannung von $-2,5 \dots -3 \text{ V}$ an die Röhre Rö 12 gelegt. Durch Herausnahme des Brückensteckers wird diese Verbindung aufgetrennt und die Gittervorspannung über die Brücke 11–4 an die Steuerstufe des Senders gelegt. Damit kann die Steuerstufe auf Soll-Mitte am Instrument „Mittenanzeige“ nachgestellt werden. Die übrigen Anschlüsse der Prüfbuchsenleiste sind über das Prüfkabel mit dem Funkprüfgerät zur Messung von Strömen und Spannungen verbunden.

Bei der Prüfung der Funksprechgeräte FuG 6 und FuG 6a werden der Prüfkabelstecker und die Prüfbuchsenleiste durch das Prüfgerätverbindungskabel verbunden.

– **Senderprüfung**

Die Anschlußbuchse „Send. Prüf.“ ist mit der Antennenanschlußbuchse des Funksprechgerätes über das HF-Koaxialkabel zu verbinden.

Auch wenn die Senderleistung nicht gemessen werden soll, ist zum Abschluß des Senders diese Verbindung stets notwendig.

– **Empfängerprüfung**

Die Anschlußbuchse „Empf. Prüf.“ ist mit der Antennenanschlußbuchse des Funksprechgerätes über das HF-Koaxialkabel zu verbinden.

14. Prüfung der Batteriespannungen

In den Schalterstellungen

„ U_{H3} V“, „ U_{O1} 100 V“, „ U_{O2} 300 V“ und „10 V Zersh.“

werden die Betriebsspannungen sowohl bei Sende- als auch bei Empfangsbetrieb gemessen. Werden die hier angegebenen Sollwerte in den Schalterstellungen „ U_{H3} V“ und „10 V Zersh.“ nicht erreicht, so geben Heiz- und Anodenbatterien nicht die erforderliche Spannung ab. Sind in den Schalterstellungen „ U_{O1} 100 V“ und „ U_{O2} 300 V“ die gemessenen Werte nicht ausreichend, so kann ein Fehler im Zerschalteteil oder im Transistor-Spannungsumformer vorliegen.

(Bei FuG 6 und FuG 6a entfällt die Prüfung „10 V Zersh.“).

15. Prüfung der Oszillatoren

In den Schalterstellungen

„ZF Osz.“, „Empf. Osz.“ und „Send. Osz.“

werden die Gitterströme dieser Röhren geprüft. Die Meßwerte streuen. Sind die gemessenen Werte zu niedrig, so ist der Fehler bei der Osz.-Röhre oder dem Quarz zu suchen (siehe auch Ziff. 7.).

a) Im FuG 1 werden geprüft:

- In Schalterstellung „ZF Osz.“: Rö 12 und Quarz Q 13 (nur Empfang)
- in Stellung „Empf. Osz.“: Rö 11 und die Quarze Q 1 – Q 6 (mit Frequenzschalter nacheinander einschalten)
- in Stellung „Send. Osz.“: Rö 21 und die Quarze Q 7 – Q 12 (nur Senden)

b) Im FuG 2 werden geprüft:

- In Stellung „ZF Osz.“: Rö 407 und Quarz Kr 401 (nur Empfang)
- in Stellung „Empf. Osz.“: Rö 302 und Quarz Kr 301
- in Stellung „Send. Osz.“: Rö 207 und Quarz Kr 201

- in Stellung „I₉₁ Send.-Endrö.“: RÖ 202 und Variometer (Empfang und Senden)

c) In den FuG 6 und FuG 6a werden geprüft:

- In Stellung „ZF Osz.“: RÖ 11 und Quarz Q 4 (Empfang und Senden)
- in Stellung „Empf. Osz.“: RÖ 9 und die Quarze Q 1 – Q 3 (in FuG 6a: Q 1 – Q 16)
- in Stellung „Send. Osz.“: RÖ 13 (Nachstimmung ist bei angeschlossenem Prüfkabel unwirksam)

16. Senderprüfung

a) Frequenz der Steuerstufe (nur FuG 6/6a):

Meßschalter in Schalterstellung „Send-Leist.“. Dabei kann der Steuerkreis SK 5 auf „Null“ (am Instrument „Mittenanzeige“) nachgestimmt werden.

b) Gitterstrom der Endstufe (nicht für FuG 2):

Meßschalter in Schalterstellung „I₉₁ Send. Endrö.“ bei Einstellung des mittleren Frequenzkanals und der beiden Randkanäle. Gegenüber dem mittleren Kanal soll bei den Randkanälen ein symmetrischer Leistungsabfall festzustellen sein. Nachstimmung auf Max. Ausschlag am Instrument „Betr. Prüf.“ bei Einstellung des mittl. Kanales.

c) Leistung des Senders:

Meßschalter in Schalterstellung „Send. Leist.“ (Prüfung wie in Ziff. 16 b beschrieben). Nachstimmung auf Max.-Ausschlag am Instrument „Betr. Prüf.“ bei mittlerer Kanaleinstellung.

Für FuG 1 und FuG 2 ist die rote Meßskala maßgebend; für FuG 6 und FuG 6a gelten die Sollwerte in den Gerätbeschreibungen.

Eine Leistung von 150 mW entspricht mehr als 25 μ A.

17. Empfängerprüfung:

a) Mittenanzeige:

Mit Hilfe des Instrumentes „Mittenanzeige“ ist es möglich, evtl. Mittenablagen der Empfangsfrequenzen festzustellen. Hierzu empfiehlt es sich, den Empfang mehrerer Gegenstellen auf verschiedenen Kanälen zu überprüfen. Ist hierbei eine Mittenablage stets nach der gleichen Seite feststellbar, so liegt der Fehler vermutlich am Empf.-Oszillator oder am ZF-Oszillator, am Umwandler oder an einer Umwandler-Diode.

Bei den Funksprechgeräten FuG 6 und FuG 6a kann ein derartiger Fehler zu einer Verstimmung der Steuerstufe führen.

Zur korrekten Prüfung mit Hilfe der Mittenanzeige ist bei Empfang eines Trägers eine Zunahme des Begrenzerstromes um mehr als $20 \mu\text{A}$ erforderlich.

b) Prüfung des Begrenzerstromes:

Meßschalter in Stellung „Begr.“ schalten. Das Meßinstrument zeigt einen Grundausschlag an, der bei Empfang eines Trägers zunimmt. Die Größe des Begrenzerstromes ist von der Aussteuerung der Begrenzerröhre abhängig und kann zur Abstimmung des HF-Eingangskreises herangezogen werden. Bei Einstellung des mittleren Kanales maximaler Ausschlag; bei den Randkanälen symmetrischer Abfall.

ZF-Kreise dürfen nicht nachgestimmt werden.

c) Prüfen mit dem Prüfsender:

– Funksprechgerät und Funkprüfgerät „a“ (Anschlußbuchse „Empf. Prüf.“) durch das HF-Koaxialkabel verbinden.

– Drehknopf „ U_0 Regler“ so einstellen, daß bei gedrückter Taste „Prüfsender Aus/Ein“ und in Schalterstellung „Prüfgerät U_0 100 V“ 60 V angezeigt werden.

– Meßschalter in Schalterstellung „Begr.“ schalten, Prüfsender auf die Frequenz des Funksprechgerätes abstimmen, dabei Kippschalter „Prüfsender Aus/Ein“ drücken und max. Begrenzerstrom einstellen. Danach Mittenanzeige auf „Null“ nachregeln.

– in Schalterstellung „Prüfgerät I_{01} “ Gitterstrom des Prüfsenders kontrollieren (Sollwert ca. $20 \mu\text{A}$). Die Größe des Gitterstromes ist das Leistungsmaß für den Prüfsender und kann mit Drehknopf „ U_0 Regler“ erhöht oder herabgesetzt werden. Danach Frequenzabstimmung korrigieren.

Bei Überprüfung der Randkanäle auf symmetrischen Rückgang des Begrenzerstromes muß Prüfsender **gleiche** Leistung abgeben.

b) Frequenztafel

Kanal-Skala	MHz	Skala	MHz
1	172,0	e	173,0
2	172,1	f	173,1
a	172,2	g	173,2
3	172,3	h	173,3
4	172,4	j	173,4
b	172,5	k	173,5
5	172,6	l	173,6
6	172,7	m	173,7
c	172,8	n	173,8
d	172,9		

18. Röhrenprüfung

Die zu prüfende Röhre ist in die zugehörige Fassung des Prüfgerätes einzusetzen; bei Subminiaturröhren wird der Röhrenadapter verwendet. Es ist immer nur eine Röhre einzusetzen.

Zum Prüfen der Heizbatterie ist die Taste „Röhrenprüfung Aus/1/Ein“ zu drücken und der Meßschalter in Stellung „Prüfgerät U_H 3 V“ zu bringen. Es müssen 1,3 ... 1,5 V angezeigt werden.

Die Anodenspannung kann mit dem Drehknopf „ U_a Regler“ nachgeregelt werden, dazu Meßschalter in Stellung „Prüfgerät U_a 100 V“ schalten und Kippschalter „Röhrenprüfung Aus/1/Ein“ drücken.

In Schalterstellung „DF 904“ und „DL 907“ des Meßschalters und bei gedrückter Taste „Röhrenprüfung Aus/1/Ein“ kann der Anodenstrom als Maß der Emission gewertet werden (Röhrenprüfung 1).

Bei gleichzeitigem Drücken beider Tasten „Röhrenprüfung Aus/1/Ein“ und „Aus/2/Ein“ und bei gleicher Schalterstellung wird ein weiterer Anodenstromwert angezeigt.

Der Vergleich beider Werte läßt die Steilheit der Röhre erkennen (Röhrenprüfung 2).

Sollwerte

Röhren- type	Meßschalter- Stellung	U_c -Prüf- gerät	Röhrenprüfung	
			1	2
DL 907	DL 907	50 V	ca. 6,2 mA	ca. 5,1 mA
DF 906	DF 906	50 V	ca. 1,3 mA	ca. 0,9 mA
DF 904	DF 904	65 V	ca. 0,5 mA	ca. 0,15 mA
mit Adapter				Minderung des Anodenstromes um mindestens
5678	DF 906	70 V	1 ... 1,5 mA	0,65 mA
1 AD 4	DL 907	70 V	3,8 ... 5 mA	1,8 mA
DF 61	DF 906	70 V	0,8 ... 1,3 mA	0,5 mA

E. Prüfvorschriften

19. Prüf- und Abgleichanweisungen für FuG 1

a) Meßwerte:

Stellung des Meßschalters	Meßbereich	Richtwert am Instr. „Bet. Prüf.“
U_h	3 V	1,3 ... 1,75 V
U_{o1} (Empfang)	100 V	57 ... 78 V
U_{o1} (Senden)	100 V	47 ... 65 V
U_{o2} (Empfang)	300 V	120 ... 160 V
U_{o2} (Senden)	300 V	96 ... 130 V
10 V-Zerh.	10 V	3,9 ... 5,25 V
Begr.	100 μ A	60 ... 90 μ A
ZF Osz.	100 μ A	30 ... 80 μ A
Empf. Osz.	100 μ A	20 ... 50 μ A
Send. Osz.	100 μ A	10 ... 30 μ A
I_{g1} Send.-Endr.	100 μ A	20 ... 70 μ A
Send. Leist.	roter Sektor	ca. 0,4 W

b) Nachstimmen bei Röhrenwechsel

Bei notwendigem Austausch von mehreren Röhren ist immer nur **eine** Röhre auszuwechseln. Danach ist die vorgeschriebene Nachstimmung durchzuführen und erst dann die nächste Röhre auszuwechseln.

Bei Röhrenwechsel sind nur die Kreise abzugleichen, die in den nachfolgenden Anweisungen erwähnt sind. Die Nachstimmung erfolgt auf den mittleren Frequenzkanal.

Wenn bei Abgleich eines Kreises keine Veränderung zu bemerken ist, so ist, um Verstimmungen zu vermeiden, die ursprüngliche Einstellung der Spulenkerne wieder herzustellen. Es ist zu beachten, daß nach Auswechseln der Röhren R₀ 1 ... 3, R₀ 10 und R₀ 14 ... 17 die Empfängerempfindlichkeit bzw. die Senderleistung zu prüfen und evtl. auf die angegebenen Max.-Werte nachzuregeln ist.

c) Röhrenwechsel im Sender:

Beispiel: Es wird festgestellt, daß R₀ 15 defekt ist.

- Neue, einwandfreie Röhre einsetzen
- Funksprechgerät an das Funkprüfgerät anschließen (Anschlußbuchse „Send. Prüf.“)

- Meßschalter in Schalterstellung „ I_{G1} Send. Endr.“ schalten
- Regelkern von SK 8 und beide Regelkerne von SK 7 auf max. Gitterstrom einstellen.

Wechsel der Rö 14: Mit beiden Regelkernen des Kreises SK 7 maximalen Gitterstrom einstellen (Meßschalter „ I_{G1} 100 μ A“). Dann Meßschalter in Stellung „Send. Leist.“ bringen und den Kreis SK 6 auf max. Senderausgangsleistung abstimmen.

Wechsel der Rö 16: SK 8 und SK 9 auf max. Gitterstrom und max. Senderleistung abstimmen.

Wechsel der Rö 17: SK 9 und SK 10 auf max. Gitterstrom abstimmen.

d) **Röhrenwechsel im Empfänger:**

Beispiel: Es wird festgestellt, daß Rö 2 defekt ist.

- Neue, einwandfreie Röhre einsetzen
- Funkprüfgerät anschließen
- Meßschalter auf Stellung „Begr.“ schalten
- Taste „Prüfsender Aus/Ein“ drücken, auf max. Begrenzerstrom (SK 2 und SK 3) und auf Mittenanzeige „Null“ abstimmen

Wechsel der Rö 1: SK 1 und SK 2

Wechsel der Rö 3: SK 3

Wechsel der Rö 10: SK 4 und Gitterkreis des Bandfilters BF 6 (nur von unten einstellbar).

Achtung! Der obere Regelkern des BF 6 ist durch Lack gesichert und darf **nicht** verstellt werden (Frequenzverwerfung).

20. **Prüf- und Abgleichanweisungen für FuG 2**

a) **Meßwerte:**

Stellung des Meßschalters	Meßbereich	Richtwert am Instr. „Betr.-Prüf.“
U_h	3 V	1,3 ... 1,75 V
U_{a2} (Empfang)	300 V	73 ... 80 V
U_{a2} (Senden)	300 V	120 ... 135 V
10 V Zerh.	10 V	3,9 ... 5,25 V
Begr.	100 μ A	60 ... 90 μ A
ZF Osz.	100 μ A	5 ... 15 μ A
Empf. Osz.	100 μ A	20 ... 40 μ A
Send. Osz.	100 μ A	20 ... 40 μ A
I_{G1} Send.-Endr.	100 μ A	22 ... 68 μ A
		(Variometer)
		gemeins. Osz.
Send. Leist.	roter Sektor	ca. 0,4 W

b) Nachstimmen bei Röhrenwechsel:

Siehe Ziff. 19 b (sinngem.)

c) Röhrenwechsel im Sender:

Wechsel der Röhren 203, 204 und 205

- Neue, einwandfreie Röhren einsetzen
- Funkprüfgerät anschließen
- Meßschalter in Stellung „Send. Leist.“ schalten
- beliebigen Frequenzkanal einstellen und Senderleistung messen. Wird der Wert von 0,4 W nicht erreicht, so sind folgende Kreise auf Leistungs-Max. abzustimmen:

Bei Rö 203: Spule 209 und 210

Bei Rö 204: Spule 210 und 211

Bei Rö 205: Spule 211 und 212

d) Röhrenwechsel im Empfänger

Wechsel der Röhren 401, 402 und 403:

- Neue, einwandfreie Röhren einsetzen
- Funkprüfgerät anschließen
- Meßschalter in Stellung „ U_a 100 V Prüfgerät“ schalten und Taste „Prüfsender“ drücken, dabei mit Drehknopf „ U_a -Regler“ Anodenspannung auf 60 V einregeln
- Meßschalter in Stellung „ I_{g1} 100 μ A“ bringen und bei gedrückter Prüfsendertaste Gitterstrom prüfen
- Meßschalter in Stellung „Begr.“ schalten, Prüfsendertaste drücken und die folgenden Kreise auf Begrenzerstrom-Max. abstimmen:

Bei Wechsel der Rö 401: Spule 402 und 403

Bei Wechsel der Rö 402: Spule 403 und 404

Bei Wechsel der Rö 403: Spule 407 und 408

Wechsel der Röhren 405, 406 und 407:

Nachstimmen nicht erforderlich.

Wechsel der Röhren 408 und 413:

Ggf. ist die Einstellung der Ansprechempfindlichkeit der Krachsperrre (W 457) zu korrigieren.

Wechsel der Röhren 404, 409, 410, 411 und 412:

Falls nicht ein geeigneter ZF-Meßsender zur Verfügung steht, ist das Abgleichen dieser Kreise zu unterlassen.

21. Prüf- und Abgleichanweisung für FuG 6 und FuG 6a

Sie sind den Firmen-Gerätbeschreibungen zu entnehmen. Die dort angegebenen Werte sind auf das Funkprüfgerät „a“ bezogen.

F. Wartung des Funkprüfgerätes

22. Kontrolle der Trockenbatterien

Vor Beginn jeder Prüfarbeit sind die Batteriespannungen unter Belastung (Prüfsender oder Röhrenprüfeinrichtung) zu prüfen. Zum Auswechseln ist die Gehäuserückwand abzunehmen.

Anodenbatterie: Sinkt die Spannung unter 70 V (Meßschalter „Prüfgerät U_a 100 V“, Drehknopf „ U_a Regler“ am rechten Anschlag, Prüfsender „Ein“), so ist die Batterie zu wechseln.

Heizbatterie: Die Heizbatterie ist auszuwechseln, sobald die Betriebsspannung unter 1,3 V gesunken ist (Meßschalter in Stellung „Prüfgerät U_h 3 V“, Prüfsender „Ein“).

Normalzelle für die Gittervorspannung:

Sie ist alle 6 Monate zu überprüfen. Sinkt die Spannung unter 1,5 V, so ist sie auszuwechseln.

23. Aufbewahrung des Funkprüfgerätes

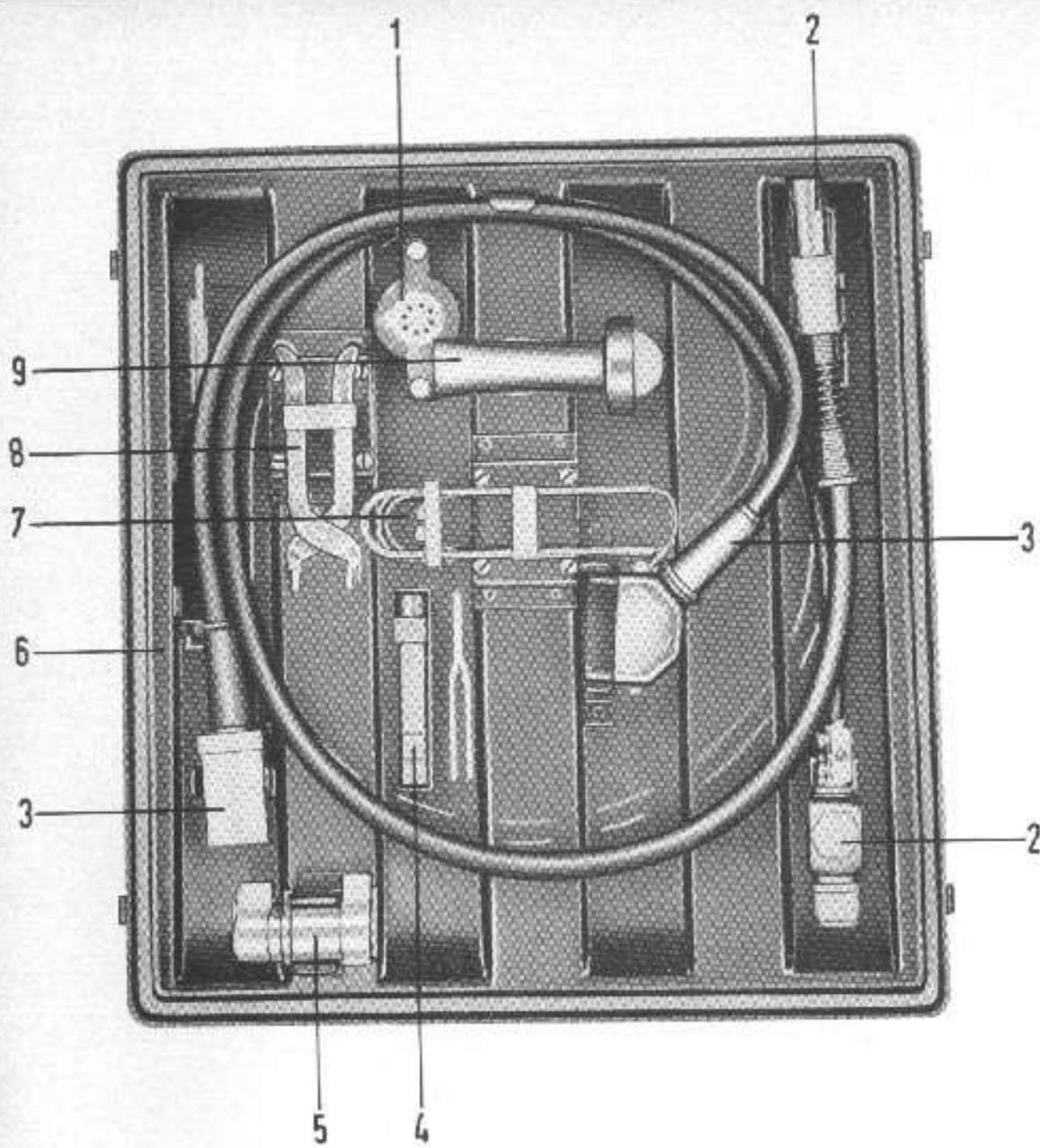
Das Gerät ist auszuschalten (Meßschalter darf **nicht** in Stellung „ U_h 3 V Prüfgerät“ stehen) und mit dem Gehäusedeckel zu verschließen.

Anlage 1



Funkprüfgerät „a“, Vorderansicht
(Röhrenadapter eingesetzt)

Anlage 2

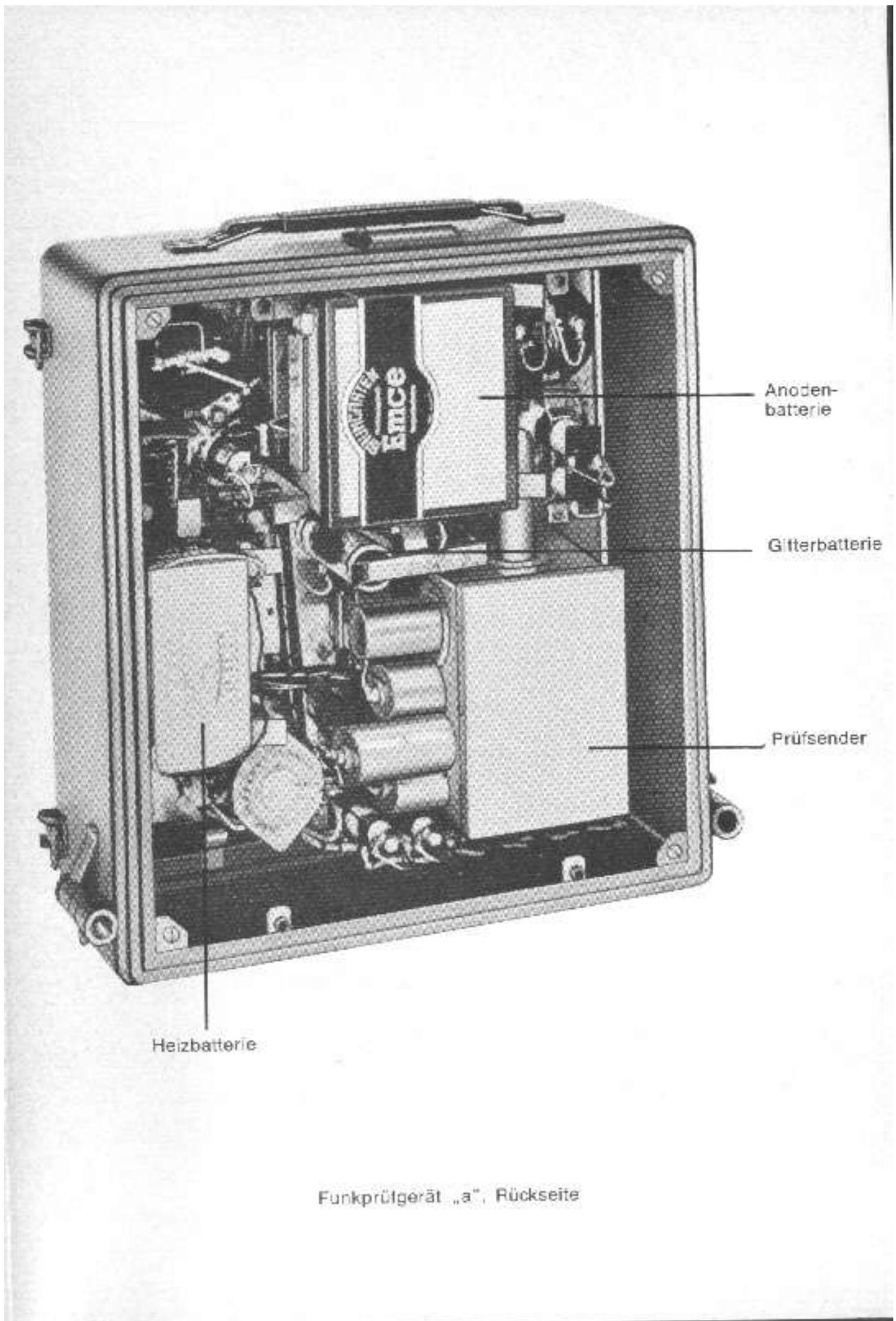


Deckel mit Zubehör des Prüfgerätes 6 B 198

- 1 Röhrenstifterichter für Miniatur-Röhren
- 2 HF-Kabel mit 2 Steckern für Prüfsender oder künstliche Antenne
- 3 Prüfgerät-Verbindungskabel für Handfunksprecher
- 4 Röhrenzange für Subminiatur-Röhren
- 5 Antennen-Zwischenstecker für Handfunksprecher
- 6 Schraubenzieher mit 2 Einsätzen zur HF-Nachstimmung
- 7 Lampenzieher für Miniatur-Röhren
- 8 Quarzzieher
- 9 Röhrenheber für Miniatur-Röhren

Gehäusedeckel mit Zubehör

Anlage 3



Heizbatterie

Anoden-
batterie

Gitterbatterie

Prüfsender

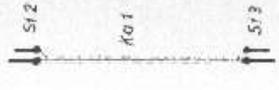
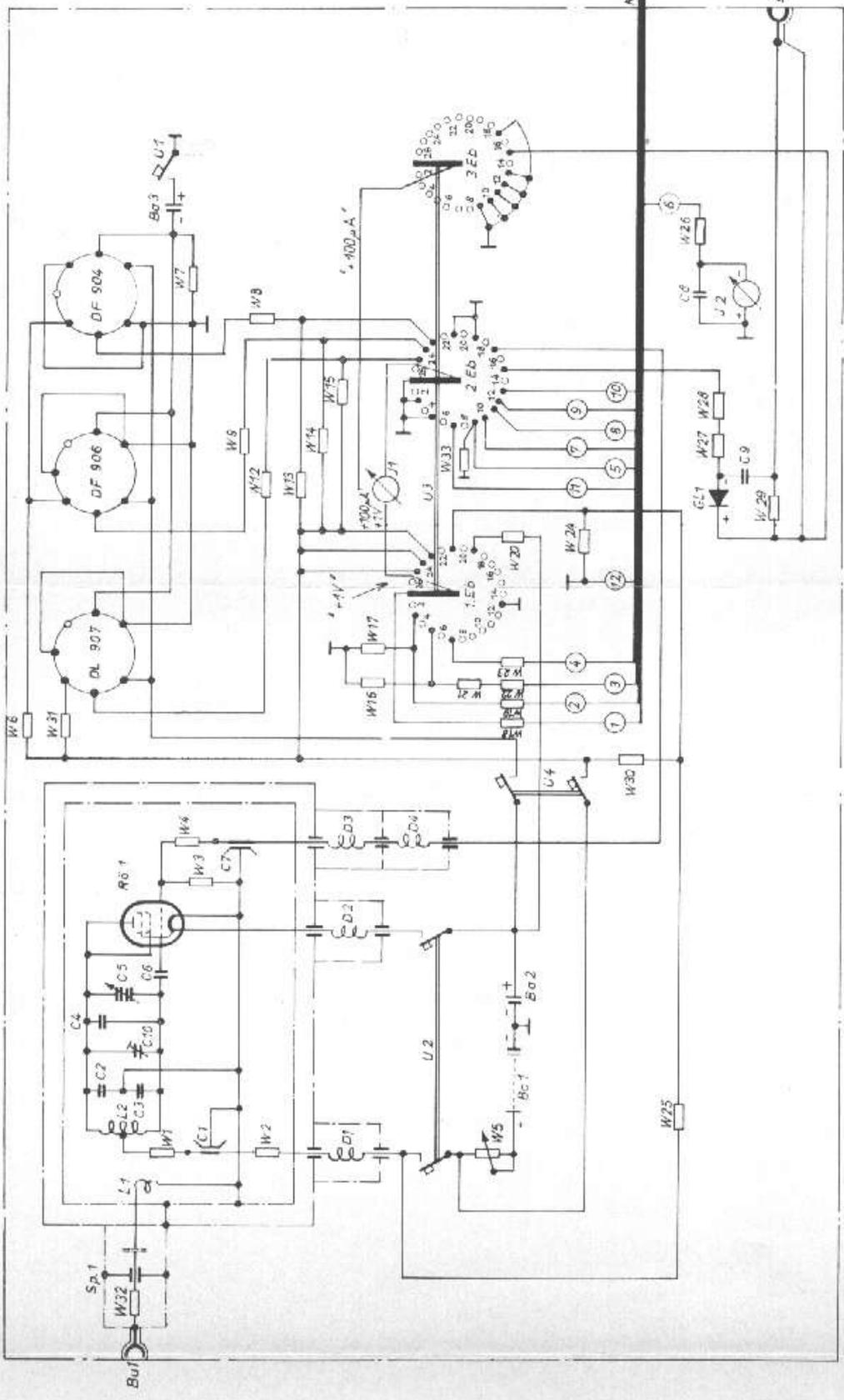
Funkprüfgerät „a“, Rückseite

Anlage 4

R61
-H-Abschirmung



DF 906



S11	1	2	12
	2	8	71
	4	9	12
	5	9	
	6		

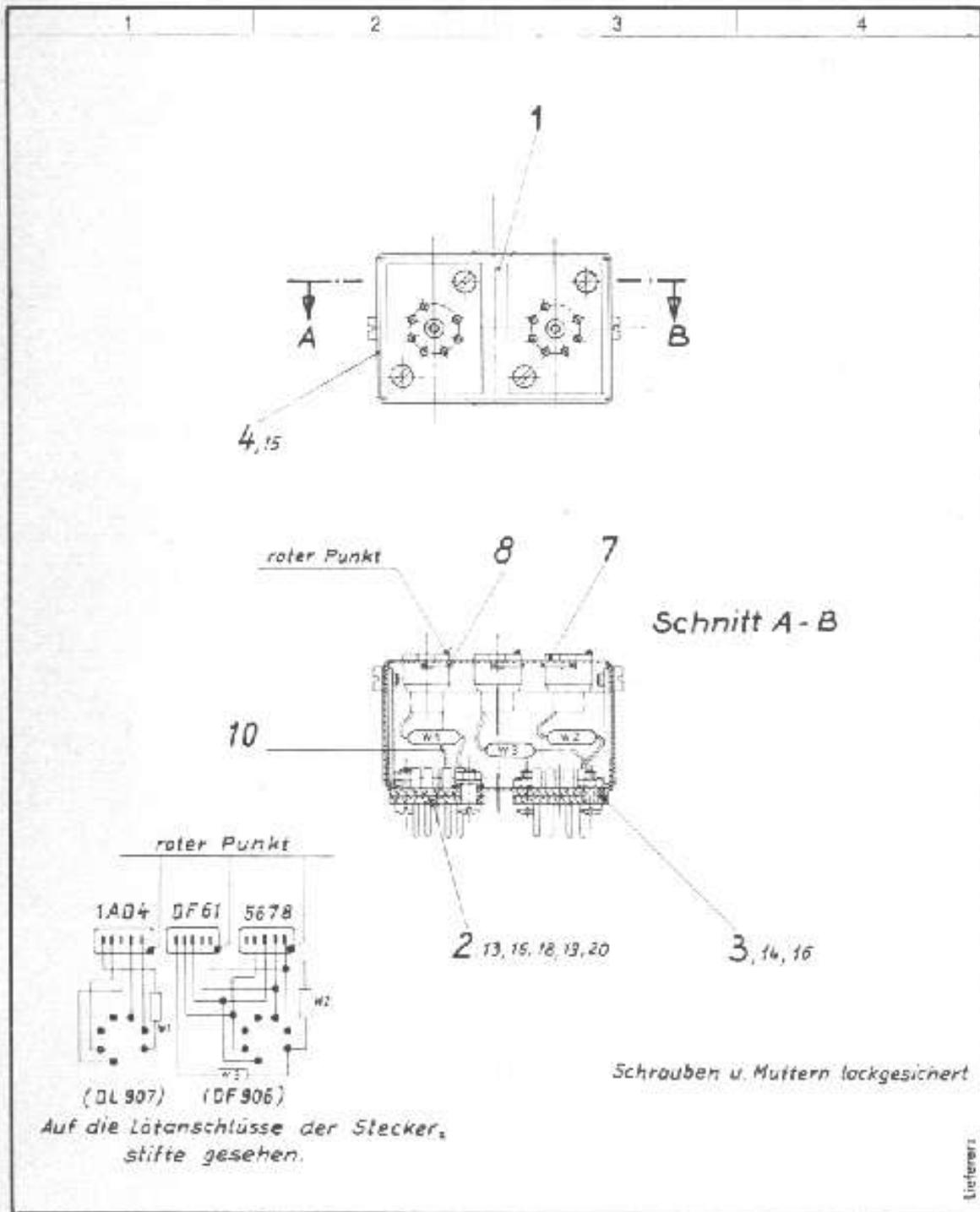
- S11
- 1) + H2
 - 2) + Ue 1
 - 3) + Ue 2
 - 4) + 4,5 V
 - 5) Begr.
 - 6) Ant.
 - 7) Z.F. - Osz.
 - 8) Empf. - Osz.
 - 9) Send. - Osz.
 - 10) Endrohr 1g 1
 - 11) +4,5 V
 - 12) Masse

- U13
- 1) Netzung (31V)
 - 2) Ue 1 (300V)
 - 3) Ue 2 (300V)
 - 4) + 4,5 V (-10V)
 - 5) Begr.
 - 6) 101 ZF - Osz.
 - 7) Empf. - Osz.
 - 8) Send. - Osz.
 - 9) Endrohr 1g 1
 - 10) Ue 1 (31V)
 - 11) Ue 2 (100V)

- Reparaturprüfung
- 23) DF 904
 - 24) DF 906
 - 25) DL 907

Funkprüfgerät „a“

Anlage 5



Röhrenadapter