

**DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK**

**Az.: 58 04 53**

**Lit.-Nr.: 110/66**

**DV-46/49**

**Radiometer RR 66**

**20178**

**Ministerium für Nationale Verteidigung**

**1969**

**DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK**

Az.: 58 04 53

Lit.-Nr.: 110/66

Inhalt: 48 Blatt

**DV-46/49**

**Radiometer RR66**

**Nr.:**

20178

**Ministerium für Nationale Verteidigung**

**1967**

Ag 117/L/69 -650/1815

Die DV-46/49 „Radiometer RR66“ wird erlassen und tritt mit Wirkung vom 01. 03. 1967 in Kraft.

**Berlin, den 01. 12. 1966**

**Chef chemische Dienste**

Die Berichtigung Nr. 1 ist eingearbeitet.

1. Änderung, in Kraft gesetzt am 01. 01. 1974, ein-  
gearbeitet am 22. 4. 1974 .....  
W. W.  
Unterschrift

scanned by:

Steffen Barth (DG0MG), Werdau, Germany

[dg0mg@t-online.de](mailto:dg0mg@t-online.de)

## Einleitung

Das Radiometer RR66 dient zum Messen der Dosisleistung der Gammastrahlung. Es kann zur Strahlungsaufklärung und Strahlungskontrolle eingesetzt werden. Der im Bedienungsteil eingebaute Strahlungsdetektor ermöglicht das Messen von Dosisleistungen im Bereich von 25 mR/h bis 250 R/h.

Die Strahlungskontrolle wird auf das Messen der Dosisleistung aktivierter Oberflächen zurückgeführt. Mit der an das Bedienungsteil angeschlossenen Sonde können Dosisleistungen im Bereich von 0,025 mR/h bis 25 mR/h gemessen werden.

Die Dosisleistung wird in R/h oder in davon abgeleiteten dezimalen Teilen der Einheit (z. B. 1 mR/h =  $10^{-3}$  R/h) für den Ort angegeben, an dem sich das Bedienungsteil (bei Dosisleistungen  $< 25$  mR/h die Sonde) beim Messen befindet. Die Einheit der Ionendosis ist das Röntgen (R) mit der Definition

$$1 \text{ R} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Coulomb/Kilogramm Luft.}$$

Das Röntgen ist somit ein Maß für die Anzahl der in 1 cm<sup>3</sup> Luft durch Gammastrahlung gebildeten Ionenpaare oder die damit in 1 cm<sup>3</sup> Luft umgesetzte Energie, d. h., für die Ionendosis. Die Dosis, auf die Zeit bezogen,

teten dezimalen Teilen der Einheit (z. B. 1 mR/h =  $10^{-3}$  R/h) für den Ort angegeben, an dem sich die Sonde bzw. das Bedienungsteil des Radiometers RR66 beim Messen befindet.

Die Einheit der Ionendosis ist das Röntgen „R“ mit der Definition

$$1 \text{ R} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Coulomb/Kilogramm Luft.}$$

Es ist somit ein Maß für die Anzahl der in 1 cm<sup>3</sup> Luft durch Gammastrahlung gebildeten Ionenpaare bzw. die damit in 1 cm<sup>3</sup> Luft umgesetzte Energie, d. h. für die Ionendosis.

Die Dosis auf die Zeit bezogen, z. B. auf 1 h, führt zur Dosisleistung, die mit R/h bezeichnet wird.

Je größer die vorherrschende Dosisleistung ist, desto größer ist auch die in 1 cm<sup>3</sup> Luft/h umgesetzte Energie.

# 1. Technische Angaben

## Meßbereich für Gammadosisleistung

0,025 mR/h...250 R/h  
(umschaltbar, in sieben  
Unterbereiche unterteilt)

## mit eingebautem Zählrohr

Unterbereich I	25...250 R/h
Unterbereich II	2,5...25 R/h
Unterbereich III	0,25...2,5 R/h
Unterbereich IV	0,025...0,25 R/h

## mit angeschlossener Sonde

Unterbereich V	2,5...25 mR/h
Unterbereich VI	0,25...2,5 mR/h
Unterbereich VII	0,025...0,25 mR/h

## Grundfehler $F_0$

Anzeigewert  $\geq 30\%$  vom Unterbereichsendwert  $F_0 =$   
 $\pm 30\%$  (vom Sollwert)

Anzeigewert  $< 30\%$  bis  $10\%$  vom Unterbereichsendwert  $F_0 = \pm 50\%$  (vom Sollwert)

Der Grundfehler  $F_0$  ist mit einer statistischen Sicherheit von  $P = 95\%$  angegeben. Er kann auftreten, wenn das Radiometer RR66 unter Normalbedingungen arbeitet.

Normalbedingungen liegen vor, wenn nachstehende Bedingungen erfüllt sind:

- (1) Primärstrahlung einer punktförmigen Quelle des Nuklids  $^{60}\text{Co}$  mit einer Einstrahlungsrichtung



zum Radiometer:	senkrecht, auf die dem Körper abgewandte Seite
— zur Sonde:	radial
(2) Umgebungstemperatur	$+ 20\text{ °C} \begin{matrix} + 10 \\ - 2 \end{matrix} \text{ grad}$
(3) Luftdruck	760 Torr $\pm$ 50 Torr
(4) relative Luftfeuchtigkeit	65 % $\pm$ 15 %

### Zusätzliche Meßunsicherheit

Wird das Radiometer RR66 unter Bedingungen, die von den genannten Normalbedingungen abweichen, betrieben, können folgende zusätzliche Meßfehler auftreten:

Temperatureinfluß	$ F_T  \leq 5\text{ %}/10\text{ grad}$ (im Arbeitstemperaturbereich)
Einfluß der Strahlungsenergie	$ F_E  \leq 15\text{ %}$ (bezogen auf den Anzeige-Istwert)
Einfluß der Einfallsrichtung	$F_R = -15\text{ %} \cdots + 5\text{ %}$

- (1) Der Einfluß der Strahlungsenergie ist bezogen auf eine Einstrahlungsrichtung senkrecht auf die dem Körper abgewandte Seite des Radiometers RR66 bei einer Dosisleistungsmessung von Gammastrahlung des Nuklids  $^{60}\text{Co}$ .

Die Abweichungen sind für die Unterbereiche I bis IV (25 mR/h  $\cdots$  250 R/h), im Energiebereich von 150 keV  $\cdots$  2 MeV zutreffend.

- (2) Für den Einfluß der Einfallsrichtung gelten folgende Bedingungen:
- Primärstrahlung einer punktförmigen Strahlungsquelle des Nuklids  $^{60}\text{Co}$ .

— Die Einstrahlungsrichtung weicht von der festgelegten Bezugseinstrahlungsrichtung ( $\cong 0^\circ$ ) wie folgt ab:

horizontale Ebene	bis $60^\circ$ nach beiden Seiten
vertikale Ebene, radial zum Zählrohr	bis $60^\circ$ nach oben und bis $180^\circ$ über den Gehäuseboden nach hinten
vertikale Ebene, axial zum Zählrohr	$60^\circ$ nach beiden Seiten, Einstrahlung von unten ( $90^\circ$ zur Bezugseinstrahlungsrichtung)

Der Schnittpunkt der Ebenen soll dabei im Mittelpunkt des aktiven Volumens des Zählrohres liegen.

### **Maximal zulässige Dosisleistungen**

Die größte meßbare Dosisleistung beträgt 250 R/h.

Das Radiometer RR66 arbeitet auch bei höheren Gammadosisleistungen einwandfrei. Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß durch den Rückgangseffekt in den Unterbereichen I und II für Dosisleistungen größer 1000 R/h, in den Unterbereichen III und IV für Dosisleistungen größer 100 R/h, in den Unterbereichen V, VI und VII für Dosisleistungen größer 10 R/h die Anzeige unter dem entsprechenden Unterbereichsendwert bleibt.

### **Meßwertanzeige**

akustisch	mit angeschlossenem Kopfhörer
optisch	Skale des Meßinstrumentes
<b>Einstellzeit</b>	15 s oder 45 s (umschaltbar)
<b>Arbeitstemperaturbereich</b>	$-25^\circ\text{C} \dots +45^\circ\text{C}^1$

**Lagertemperaturbereich**- 40 °C...+ 50 °C<sup>1</sup>**Mechanische  
und klimatische  
Belastbarkeit****Schüttelfestigkeit**

Bedienungsteil des Radiometers 3 g im Frequenzbereich 30...50 Hz und Amplitude 1 mm im Frequenzbereich 20...< 30 Hz

Sonde 6 g im Frequenzbereich 20...80 Hz

**Stoßfestigkeit**

Bedienungsteil des Radiometers 7 g (50 Stöße/min)

RR66

Sonde 15 g (Impulsdauer 1,0...5,0 ms)  
120 g (einmalige Stoßbelastung, Impulsdauer 1,0...5,0 ms)

**Wasserdichtigkeit  
(Radiometer RR66)**

Schutzgrad LPX7 nach TGL 15165 (tauchwasserfest)<sup>2</sup>

**Stromversorgung**

2 gasdichte NK-Akkumulatoren  
1,2 V; 3 Ah GNK 3 Ah  
TGL 200-4554

**Betriebsdauer**

Bereich I  
und II

≥ 20 h

<sup>1</sup> Für die Grenzen des Temperaturbereiches gelten Einschränkungen, sofern diese von der Qualität der NK-Akkumulatoren beeinflußt werden.

<sup>2</sup> Schutz gegen Eindringen von Wasser beim Überfluten unter konstanten Druck- und Zeitbedingungen.

**Bereich III**  
**bis VII**  $\geq 50$  h

Die angegebene Betriebsdauer bezieht sich auf eine Kapazität der Akkumulatoren von 3 Ah, auf normale klimatische Verhältnisse und auf einen einwandfreien Zustand beider Akkumulatoren.

### **Abmessungen**

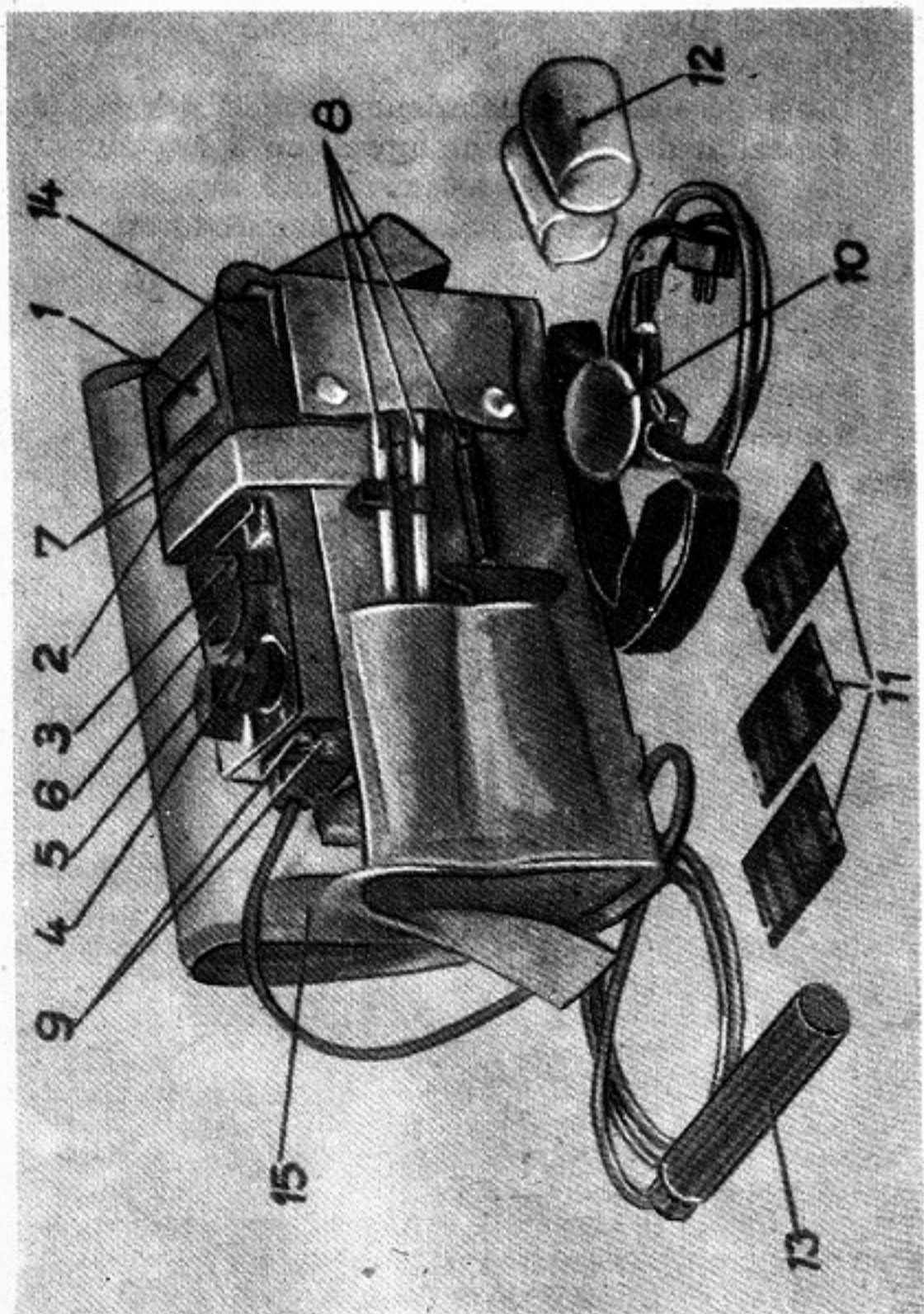
Bedienungsteil  
des Radiometers

RR66 195 mm  $\times$  160 mm  $\times$  82 mm  
Sonde 160 mm  $\times$  22 mm  $\varnothing$

### **Masse**

Bedienungsteil  
des Radiometers

RR66 ca. 2,7 kg  
Sonde ca. 0,16 kg



## 2. Konstruktiver Aufbau

Die Gesamtansicht des Radiometers RR66 ist aus Abb. 1 ersichtlich.

Zum Radiometer RR66 (Abb. 1) gehören:

- Radiometer (14) mit angeschlossener Sonde (13),
- Zubehör, bestehend aus Kopfhörer (10), Sondenstab (8), einem Satz Aufsteckskalen (11), einer Dienstvorschrift DV-46/49 und zwei Reserveakkumulatoren (12),
- Tragetasche (15) mit eingesetztem Einsatz.

Das Radiometer RR66 besteht aus einem zweiteiligen, tauchwasserdichten Leichtmetallgehäuse, in dem die gesamte elektrische Schaltung, einschließlich des Strahlungsdetektors zur Strahlungsaufklärung, untergebracht ist. Auf dem Gehäuseoberteil, in Form einer Frontplatte, sind das Skalenfenster des Meßinstrumentes (1), die mechanische Nullpunktjustierung (2), der Abgleichregler (3), der Bereichsschalter (4), der Betriebsartenschalter (5) und die Verschraubung des Akkumulatorenfaches (6) angeordnet. Die beiden Zapfen (7) dienen zur Aufnahme der Aufsteckskalen. Die Aufsteckskalen stecken in einem Plastbeutel, der in einzelne Fächer unterteilt ist.

---

### Abb. 1 Radiometer RR66 mit Zubehör

- 1 — Skalenfenster; 2 — mechanische Nullpunktjustierung; 3 — Abgleichregler; 4 — Bereichsschalter; 5 — Betriebsartenschalter; 6 — Akkumulatorenfach; 7 — Zapfen für Aufsteckskalen; 8 — Sondenstab; 9 — Buchsen für Kopfhörer; 10 — Kopfhörer; 11 — Aufsteckskalen; 12 — Ersatzakkumulatoren; 13 — Sonde; 14 — Radiometer RR66; 15 — Tragetasche

Mit dem Radiometer RR66 ist über ein etwa 1,8 m langes Kabel die Sonde verbunden. Diese ist tauchwasserdicht und enthält den Strahlungsdetektor zur Strahlenkontrolle und die zur Anpassung an das Gerät notwendigen Schaltelemente.

Die Sonde kann mittels einer Befestigungsschelle am Sondenstab befestigt werden.

Über die Buchsen (9) wird der Kopfhörer mit dem Radiometer RR66 verbunden.

## 3. Bedienungsanleitung

### 3.1. Funktionsprüfung

**Vor jeder Inbetriebnahme des Radiometers RR66 ist eine Funktionsprüfung durchzuführen.**

Die Funktionsprüfung umfaßt nachstehende Tätigkeiten:

- Nullage des Zeigers bei in aufrechter Lage befindlichem Radiometer RR66 kontrollieren und gegebenenfalls die mechanische Nullpunktjustierung nachregeln;
- Betriebsartenschalter in Stellung „Kontrolle“ schalten. Die Anzeige auf der Skale des Meßinstrumentes muß innerhalb des grünen Kontrollfeldes „K“ liegen. Wird dieses Kontrollfeld nicht erreicht, sind die Akkumulatoren zu wechseln;
- Kopfhörer anschließen;
- Betriebsartenschalter in Stellung „Abgleich“ schalten; mit dem Abgleichregler Anzeige auf der Skale des Meßinstrumentes auf die rote Kontrollmarke einstellen;
- Betriebsartenschalter in Stellung „Messen 15 s“ schalten;
- Bereichsschalter nacheinander in Stellung „2,5 mR/h“ und „2,5 R/h“ schalten. Im Kopfhörer muß der Null-effekt hörbar sein<sup>3</sup>;

<sup>3</sup> Dieser akustische Eindruck gilt für normale Umgebungsstrahlung. Bei stärkerer Umgebungsstrahlung entspricht der akustische Eindruck der vorhandenen Dosisleistung.



- Bereichsschalter nacheinander in Stellung „25 R/h“ und „250 R/h“ schalten. Im Kopfhörer muß die Tastfrequenz des Impulsgenerators hörbar sein<sup>3</sup>.

## 3.2. Strahlungsmessung

### 3.2.1. Ermittlung des Meßergebnisses

**Vor dem Ablesen ist grundsätzlich die mit dem Betriebsartenschalter gewählte Einstellzeit abzuwarten.**

Danach wird aus der Maximal- und Minimalanzeige, die sich während einer Beobachtungszeit von etwa einer Minute ergibt, das arithmetische Mittel der Anzeige A bestimmt. Das arithmetische Mittel wird wie folgt gebildet:

$$A = \frac{\text{Maximalanzeige} + \text{Minimalanzeige}}{2}$$

Am Bereichsschalter sind die Endwerte E für den eingeschalteten Unterbereich angegeben. Aus der Anzeige A läßt sich das Meßergebnis M wie folgt ermitteln:

$$M = \frac{E}{2,5} \cdot A \qquad \frac{E}{2,5} = \text{Unterbereichsfaktor}$$

d. h. Meßergebnis = Unterbereichsfaktor mal Anzeige

Entsprechend den gewählten Unterbereichen I bis VII beträgt der Unterbereichsfaktor:

Unterbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
Unterbereichsfaktor	100	10	1	0,1	10	1	0,1
Dimension	R/h					mR/h	

### 3.2.2. Strahlungsaufklärung

Zur Strahlungsaufklärung dient der im Radiometer RR66 eingebaute Strahlungsdetektor. Dieser ist für einen Energiebereich von 150 keV...2 MeV energiekorrigiert. Es kann damit die Dosisleistung von Gammastrahlung im Bereich von 25 mR/h...250 R/h gemessen werden.

Die Lage des aktiven Volumens des Detektors ist durch zwei rote Punkte gekennzeichnet (siehe Abb. 2).

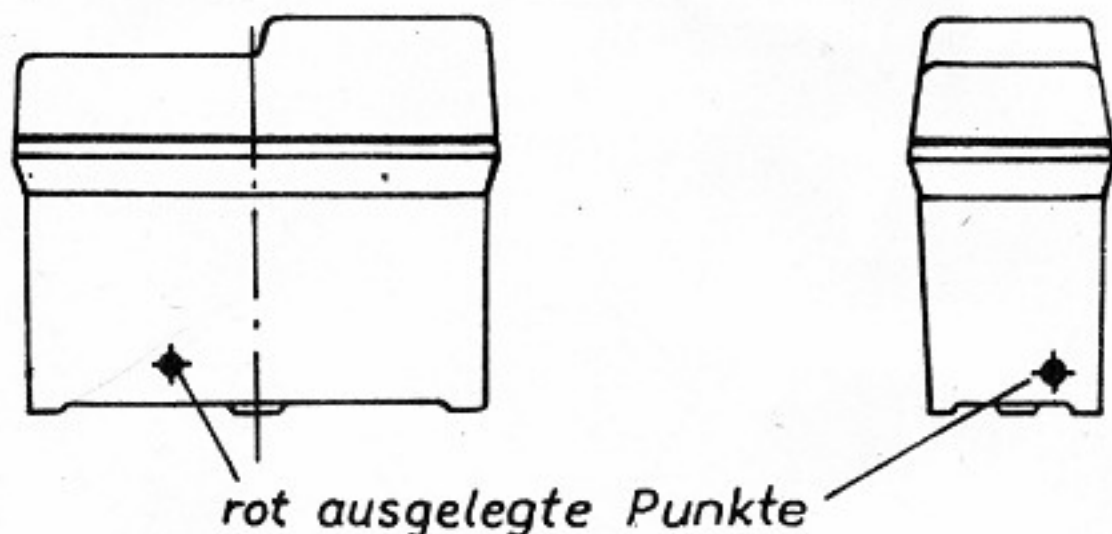


Abb. 2 Lage des Detektors im Radiometer RR66

Das Radiometer RR66 wird zum Messen in der Tragetasche vor dem Körper getragen. Als Haupteinstrahlungsrichtung wirkt dabei die dem Körper abgewandte Seite.

Um einen kleinen Schwankungsfehler zu erhalten, ist es zweckmäßig, in den Bereichen 25 R/h und 250 R/h mit der größeren Einstellzeit zu arbeiten. Der Betriebsartenschalter ist dazu in die Stellung „Messen 45 s“ zu schalten.

Der Meßwert der Gammadosisleistung ist wie folgt zu bestimmen:

- Funktionsprüfung am Gerät vornehmen;
- Bereichsschalter in Stellung „250 R/h“ schalten;
- Betriebsartenschalter in Stellung „Messen 45 s“ schalten (bei Übersichtsmessungen auf „Messen 15 s“);
- auf den nächstniedrigen Unterbereich schalten, wenn die Anzeige weniger als 10 % des Unterbereichsendwertes beträgt;
- Meßergebnis bestimmen.

### 3.2.3. Strahlungskontrolle

Dazu dient der im Bedienungsteil eingebaute Detektor. Er erfaßt den Anteil der Gammastrahlung der Spaltprodukte. Der Aktivierungsgrad ergibt sich durch die am Objekt gemessene Dosisleistung. Das aktive Volumen des Detektors ist im Bedienungsteil so angeordnet, daß die Haupteinstrahlungsrichtung dem Körper abgewandt ist (s. Abb. 2). Der Messende hat das Radiometer vor dem Körper zu tragen, wobei die dem Körper abgewandte Seite des Bedienungsteils oder der Geräteboden zum Meßobjekt zeigen muß (s. Abb. 2a und Abb. 2b). Der Abstand von der Tragetasche zum Meßobjekt soll 1 bis 1,5 cm betragen. Die zulässigen Dosisleistungen enthält Tabelle 1.

**Tabelle 1**

Bezeichnung der Objekte	zulässige Dosisleistung in mR/h		
	vergangene Zeit nach der Kernwaffendetonation in h		
	bis 12	über 12 bis 24	über 24 oder un- bekannt
Persönliche Schutzaus- rüstung; Unterwäsche; Oberbekleidung; Schuh- werk; Ausrüstung am Mann; medizinische Aus- rüstung und Verband- material; Mittel, Geräte und Einrichtungen des Verpflegungsdienstes; Lebensmittelverpackungen	200	100	50
Körperoberflächen von Tieren	400	200	100
gepanzerte Fahrzeuge und Startrampen	1600	800	400
Artilleriewaffen; Flug- zeuge; innere Oberflächen von Schiffen und Booten	800	400	200
Transport- und Spezial- fahrzeuge; Zugmittel; technische Ausrüstungen	800	400	200

**Anmerkung:**

Die Kernstrahlungskontrolle ist nur durchzuführen, wenn die Umgebungsstrahlung gleich oder kleiner ist als die in der Tabelle angegebene zulässige Dosisleistung des jeweiligen Meßobjektes.

### Anmerkung:

Beim Bestimmen der Aktivität von Wasser ist das Bedienungssteil etwa 1 cm über der Wasseroberfläche zu halten.

Die Strahlungskontrolle ist nur dann durchzuführen, wenn die Umgebungsstrahlung gleich oder kleiner ist als die in Tabelle 1 angegebene zulässige Dosisleistung des jeweiligen Meßobjektes.

Zur Ermittlung der höchstzulässigen Dosisleistung muß bei einer Umgebungsstrahlung, die 10 % und höher der zulässigen Dosisleistung für das betreffende Meßobjekt laut Tabelle 1 entspricht, der gemessene Wert der Umgebungsstrahlung zum jeweiligen Tabellenwert dazu addiert werden. Liegt der Wert der Umgebungsstrahlung unter 10 % der in Tabelle 1 für das jeweilige Meßobjekt angegebenen Werte, sind als höchstzulässige Dosisleistung die Tabellenwerte verbindlich.

### Beispiele:

1. 4 Stunden nach einer Kernwaffendetonation wird bei persönlicher Schutzausrüstung eine Umgebungsstrahlung von 20 mR/h gemessen. Die höchstzulässige Dosisleistung für diese persönliche Schutzausrüstung beträgt somit  
 $20 \text{ mR/h} + 200 \text{ mR/h} = 220 \text{ mR/h}$ .
2. 4 Stunden nach einer Kernwaffendetonation wird bei persönlicher Schutzausrüstung eine Umgebungsstrahlung von 10 mR/h gemessen. Die höchstzulässige Dosisleistung für diese persönliche Schutzausrüstung beträgt **200 mR/h** (Tabellenwert!).

Der Meßort ist möglichst so zu wählen, daß die Umgebungsstrahlung gering ist.

Zur Vorbereitung und Durchführung der Strahlungskontrolle sind folgende Tätigkeiten auszuführen:

- Funktionsfähigkeit des Radiometers überprüfen,
- Umgebungsstrahlung messen und den erhaltenen Meßwert mit der zulässigen Dosisleistung des Meßobjektes vergleichen (s. Tabelle 1),
- Strahlungskontrolle durchführen, wenn die Umgebungsstrahlung gleich oder kleiner ist als die zulässige Dosisleistung des betreffenden Meßobjektes laut Tabelle 1.



**Abb. 2a Durchführung der Strahlungskontrolle mit dem Radiometer RR66**

(Haupteinstrahlungsrichtung ist dem Körper abgewandt)



**Abb. 2b** Durchführung der Strahlungskontrolle mit dem Radiometer RR66  
(Boden des Bedienungsteiles zeigt zum Meßobjekt)

### 3.3. Montage des Sondenstabes

Der Sondenstab besteht aus  
einem Griffstück,  
zwei Verlängerungsstäben,  
einem Sondenhalter.

Der Sondenhalter kann direkt mit dem Griffstück verbunden werden. Es können aber auch je nach Meßaufgabe ein oder zwei Verlängerungsstäbe zwischen Griffstück und Sondenhalter eingefügt werden.

Die Teile sind, entsprechend nachstehender Reihenfolge (siehe auch Abb. 3), miteinander zu verbinden:

- Hülse (1) über Verbindungsstelle schieben bis diese einrastet;
- Flügelmutter lockern,
- Sonde zwischen die Befestigungsschelle klemmen,
- Flügelmutter festschrauben,
- Kabel am Sondenstab in den Kabelhalter (2) eindrücken.
- Teile so miteinander verbinden, daß ein Verbindungsteil mit Gummiring in ein Verbindungsteil ohne Ring eingefügt wird.

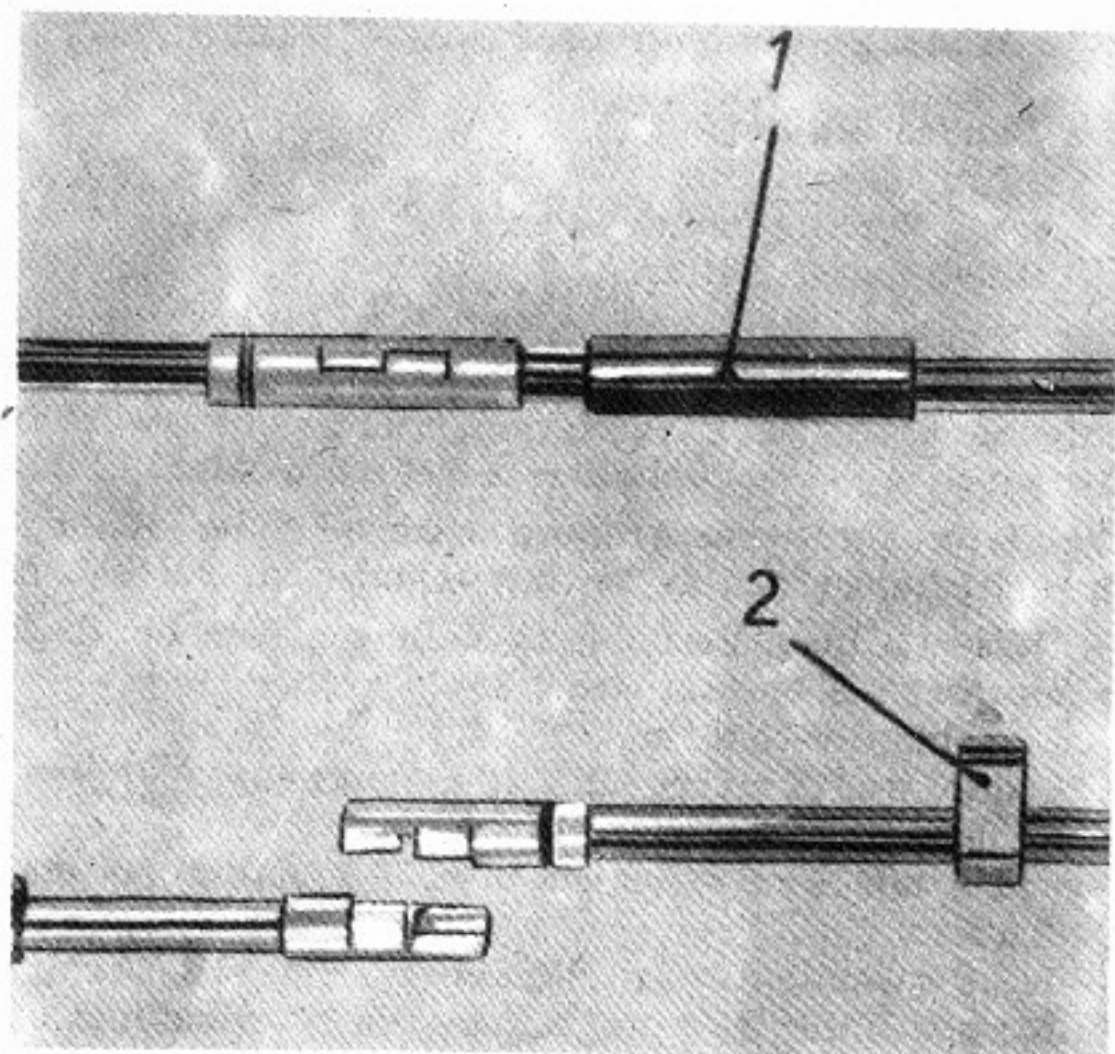
### 3.4. Wechsel der NK-Akkumulatoren

Liegt in Stellung „Kontrolle“ des Betriebsartenschalters der Zeiger des Meßinstrumentes unterhalb des grünen Kontrollfeldes, sind die NK-Akkumulatoren entladen und müssen ausgewechselt werden.

Dabei nachstehende Tätigkeiten ausführen:

- Betriebsartenschalter in Stellung „Aus“ schalten,
- die auf der Frontplatte des Gerätes angeordnete





**Abb. 3 Montage des Sondenstabes**

1 — Hülse; 2 — Kabelhalter

Verschraubung des Akkumulatorenfaches (Abb. 1/6) lösen,

- entladene NK-Akkumulatoren herausnehmen,
- geladene NK-Akkumulatoren einsetzen — **Polarität beachten,**
- nach dem Austausch Akkumulatorenfach verschließen,

— Betriebsartenschalter in Stellung „Kontrolle“ schalten.

Die Anzeige auf der Skale des Meßinstrumentes muß danach innerhalb des grünen Kontrollfeldes liegen.

### **3.5. Laden der NK-Akkumulatoren**

Zum Nachladen der NK-Akkumulatoren eignet sich am besten ein Ladegerät vom Typ VA-H-651. Ist solch ein Gerät nicht vorhanden, kann auch ein anderes geeignetes Ladegerät verwendet werden.

Im Ladegerät VA-H-651 können fünf NK-Akkumulatoren gleichzeitig geladen werden. Es sind fünf Ladefächer und ein Kontrollfach vorhanden. Im Kontrollfach werden die nachgeladenen Akkumulatoren überprüft.

Für die Pflege und Wartung der NK-Akkumulatoren gelten die vom Hersteller angegebenen Bedingungen. Es genügt für die Pflege, die Metallteile periodisch zu säubern und mit technischer Vaseline zu fetten. Die Kontakte sind nicht zu fetten.

## 4. Wartung

Die störungsfreie Arbeit des Radiometers RR66 ist von der richtigen Bedienung, Nutzung und Wartung abhängig.

Die Wartung umfaßt:

- Überprüfen des Zubehörs auf Vollzähligkeit;
- Reinigungsarbeiten und Beseitigen von Schmutz, Korrosion, Feuchtigkeit sowie Maßnahmen zum Schutz gegen äußere Einflüsse;
- elektrisches und mechanisches Überprüfen und Beseitigen von Mängeln.

Bei der Nutzung und Wartung sind nachstehende Hinweise zu beachten:

- Das Radiometer RR66 nur in der Tragetasche transportieren und vor Feuchtigkeit, direkter Sonneneinstrahlung, starkem Frost sowie vor Schlag und Stoß schützen.
- Es ist besonders darauf zu achten, daß nach Benutzung des Radiometers RR66 der Betriebsartenschalter in Stellung „Aus“ geschaltet wird, um ein Entladen der NK-Akkumulatoren zu vermeiden. Radiometer, die ständig einsatzbereit sein müssen, kühl lagern (bei Temperaturen über  $+30^{\circ}\text{C}$  nimmt die Selbstentladung der NK-Akkumulatoren stark zu).
- Das Sondenkabel nicht knicken.
- Wurde das Gerät beim Messen naß (feucht), ist es nach der Arbeit trockenzureiben. Danach alle unlackierten und nicht eloxierten Metallteile mit einem ölgetränkten Lappen abreiben.

- Wurde das Radiometer RR66 bei einer Messung aktiviert, ist es nach Abschluß der Arbeiten sofort mit Mersolatlösung (0,5 % ··· 1,0 %) zu entaktivieren.
- Die Bedienungsknöpfe der Schalter müssen ohne Kraftanstrengungen zu bewegen sein und fest auf ihren Achsen sitzen. Lose Knöpfe sind festzuschrauben.
- **Instandsetzungen am Gerät dürfen nur in einer radiologischen Werkstatt durchgeführt werden. Auf keinen Fall darf außerhalb der radiologischen Werkstatt an den Abgleichelementen im Inneren des Radiometers RR66 gedreht werden.**
- **Schäden am Radiometer RR66 sofort dem unmittelbaren Vorgesetzten melden!** Die Art des Schadens ist von dem für das Radiometer Verantwortlichen in den Instandsetzungsnachweis der Dienstvorschrift einzutragen (wenn er die Art des Schadens beurteilen kann).
- Die in den entsprechenden Anlagen der Dienstvorschrift geforderten Angaben gewissenhaft und wahrheitsgetreu eintragen.
- Die im Radiometer RR66 eingebauten NK-Akkumulatoren unterliegen in Abhängigkeit zur Zeit einer gewissen Selbstentladung. Sie sind daher in regelmäßigen Abständen nachzuladen (mindestens jedes halbe Jahr).
- In periodischen Abständen die äußere Beschaffenheit der Akkumulatoren überprüfen (evtl. Kontakte säubern).
- Die Zellen der Akkumulatoren sind gasdicht. Nicht an den Ventilschrauben drehen. Säuren und Laugen von den Akkumulatoren fernhalten!

Für die Wartung der Tragetasche sind die in den DV-46/1 und DV-66/5 festgelegten Forderungen bezüglich der Wartung von persönlicher Schutzausrüstung aus gummierten Geweben zu beachten.

## 5. Technische Beschreibung

Die Arbeitsweise des Radiometers RR66 wird nach dem Übersichtsschaltplan (Abb. 4) und den Funktionsschaltplänen beschrieben.

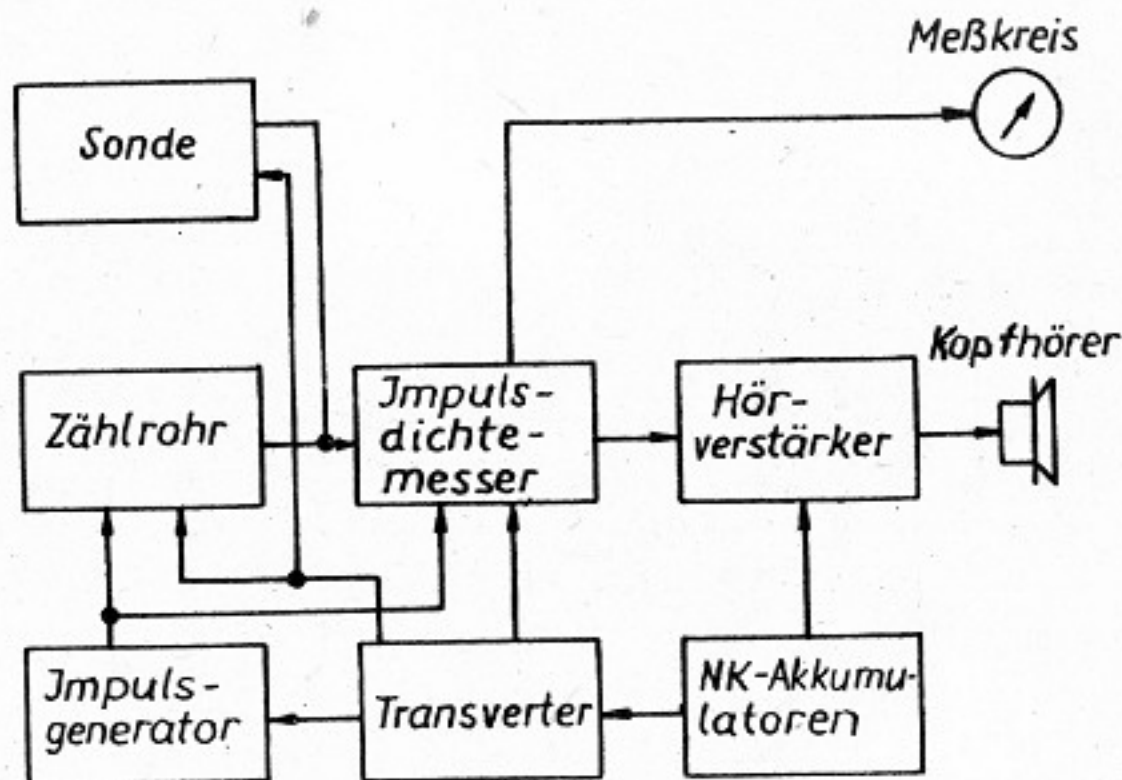


Abb. 4 Übersichtsschaltplan des Radiometers RR66

Ein genauer Überblick über die Wirkungsweise des Radiometers RR66 wird an Hand der in Abb. 5 und Abb. 6 dargestellten Funktionsschaltpläne gegeben.

Diese beiden Schaltpläne enthalten nur die zur Erläuterung der Arbeitsweise des Radiometers RR66 erforderlichen Bauelemente. Eine Übereinstimmung mit dem vollständigen Stromlaufplan (Reparaturschaltplan) 1602.24-1 Rs ist damit nur funktionell gegeben.

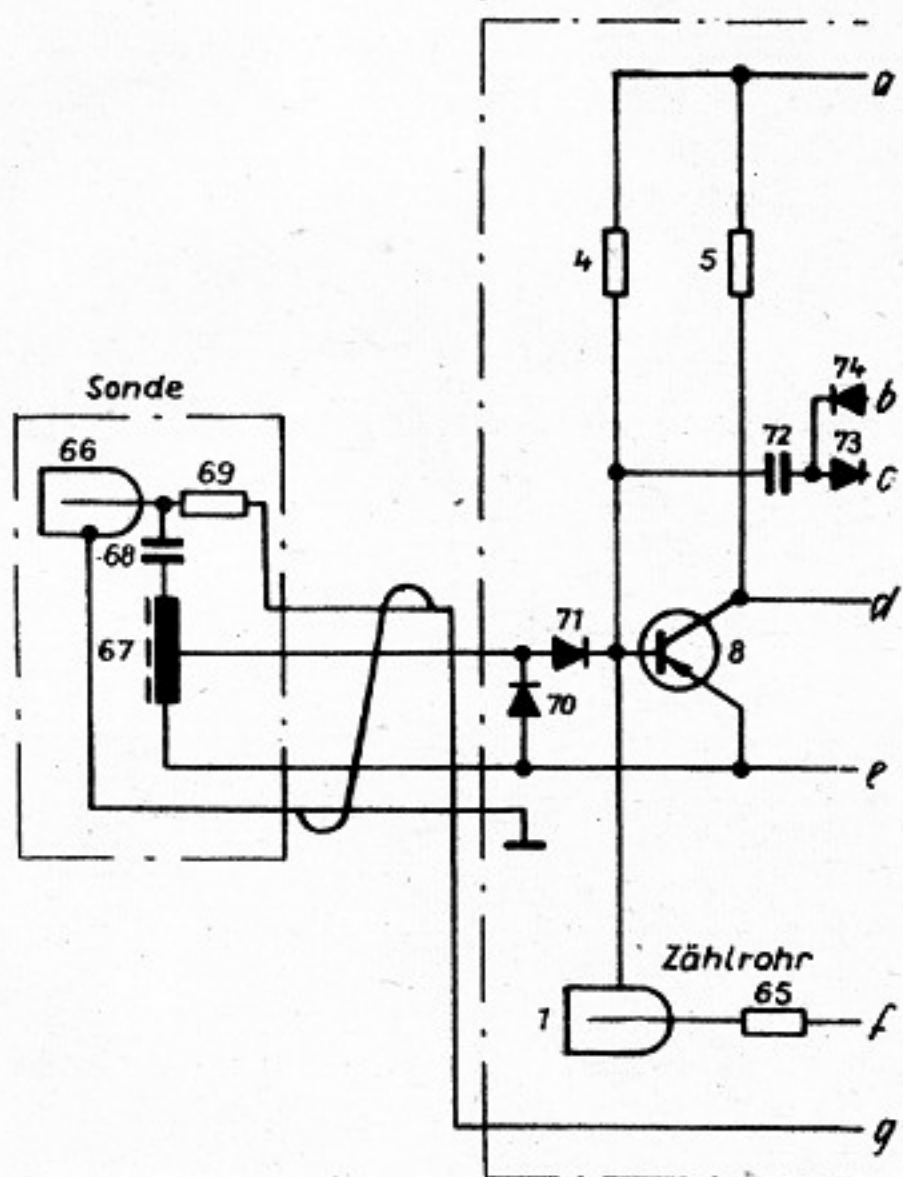
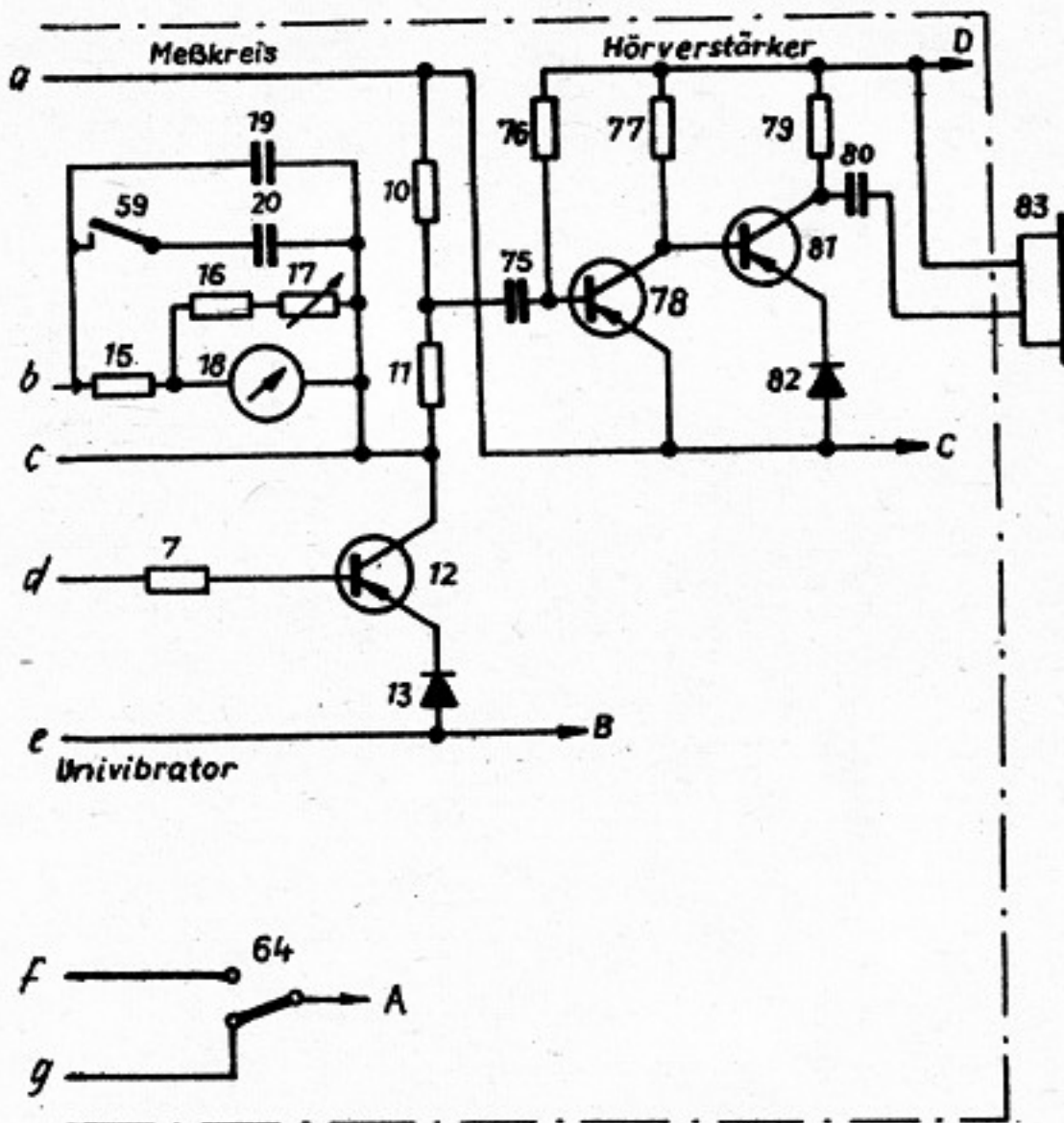


Abb. 5 Funktionsschaltplan des Radiometers RR66 bei Gleich



**spannungsbetrieb**



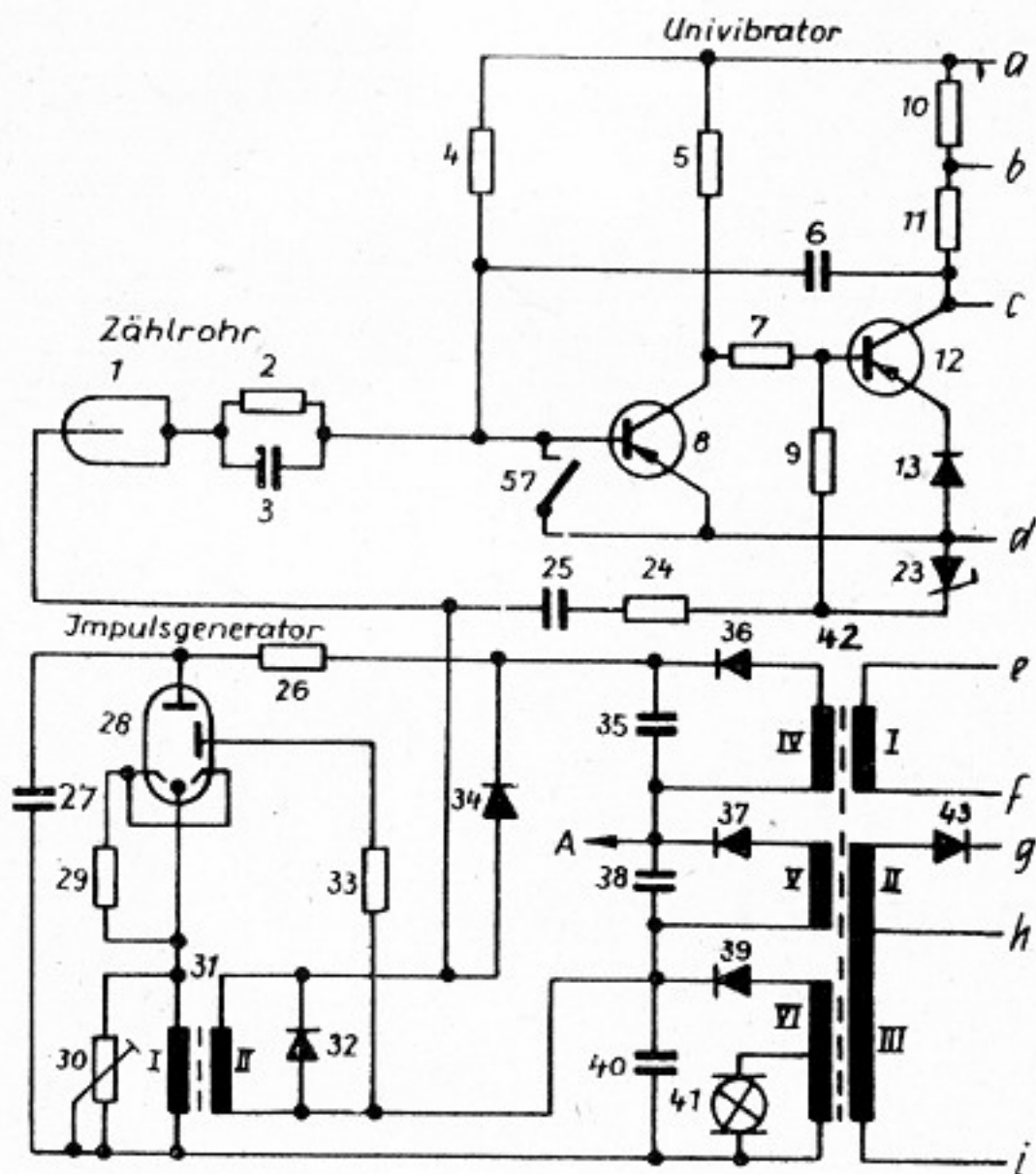
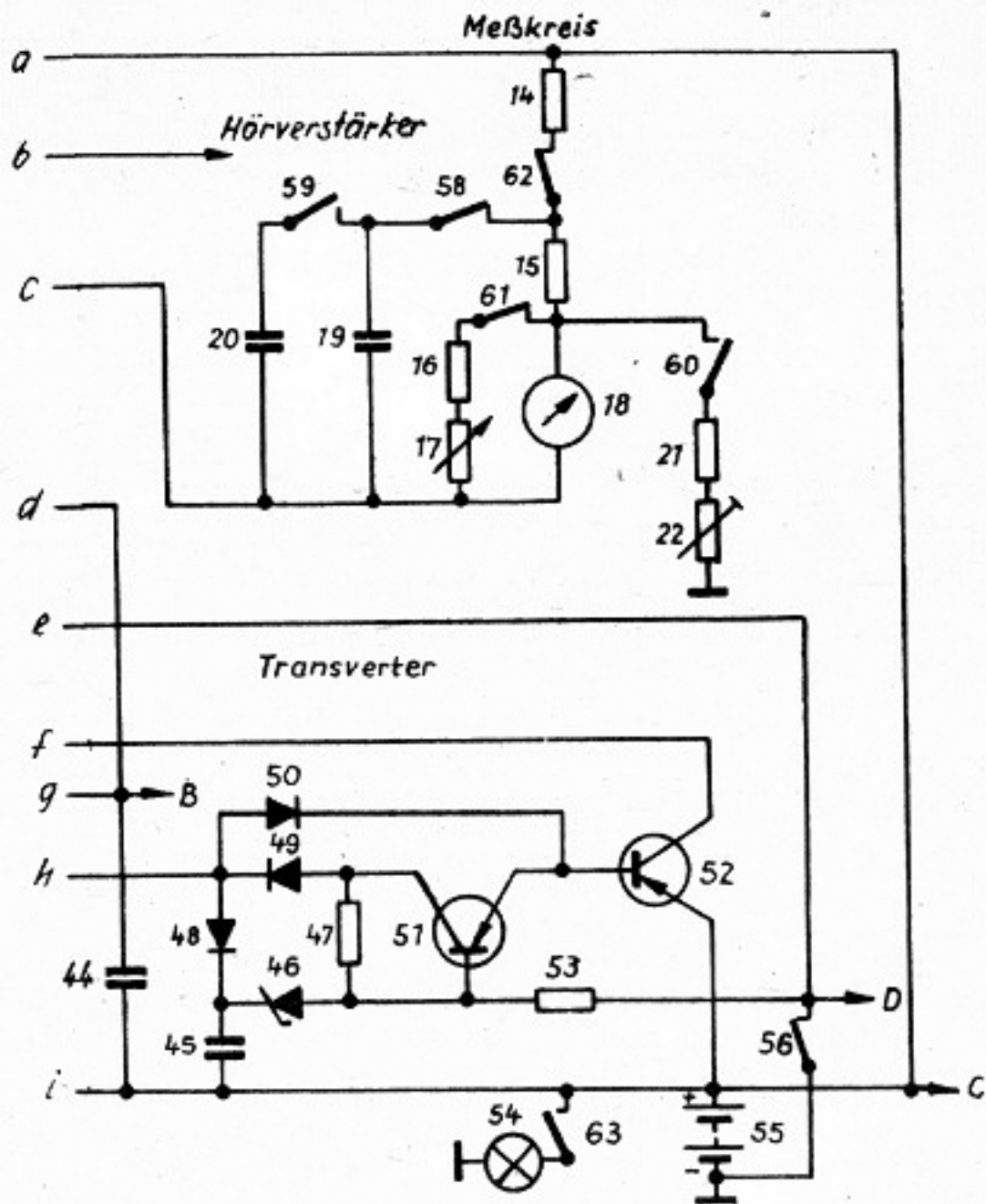


Abb. 6 Funktionsschaltplan des Radiometers RR66 bei Tastbetrieb



## 5.1. Beschreibung der Arbeitsweise an Hand des Übersichtsschaltplanes

Das Zählrohr im Radiometer RR66 wird je nach Meßbereich in unterschiedlichen Schaltungen betrieben. In den Meßbereichen 250 R/h und 25 R/h arbeitet das Zählrohr im Tastbetrieb, in den übrigen Bereichen im Gleichspannungsbetrieb.

**Das in der Sonde befindliche Zählrohr arbeitet nur im Gleichspannungsbetrieb.**

### 5.1.1. Gleichspannungsbetrieb

Bei Gleichspannungsbetrieb ist der Impulsgenerator abgeschaltet. Der **Impulsdichtemesser** arbeitet als Univibrator (monostabiler Multivibrator). Die Arbeitsspannung für das Zählrohr ist so gewählt, daß der Arbeitspunkt im Bereich des Geiger-Müller-Plateaus liegt.

Wirkt auf das **Zählrohr** eine ionisierende Strahlung ein, werden im aktiven Volumen des Zählrohres elektrische Impulse ausgelöst, deren Anzahl je Zeiteinheit mit zunehmender Dosisleistung ansteigt.

Die Ausgangsimpulse des Zählrohres steuern den **Impulsdichtemesser**. Dieser wandelt die Eingangsimpulse in Impulse gleicher Amplitude und gleicher Breite um. Die am Ausgang entstehenden normierten Impulse liegen am Meßkreis an.

Der **Meßkreis** formt die statistisch verteilten Impulse in einen mittleren Gleichstrom um. Dieser Gleichstrom wird auf der Skale eines in Dosisleistungseinheiten geeichten Meßinstrumentes angezeigt.

Die Meßbereiche werden im Impulsdichtemesser durch Änderung der normierten Breite der Impulse umgeschaltet.

### 5.1.2. Tastbetrieb

Im Tastbetrieb wird an das Zählrohr eine Gleichspannung angelegt, die kleiner als die Einsatzspannung des Zählrohres ist. Dieser Gleichspannung werden vom Impulsgenerator, entsprechend dem eingestellten Meßbereich, unterschiedlich breite Tastimpulse überlagert. Dadurch wird das Zählrohr nur kurzzeitig in das Bereich des Geiger-Müller-Plateaus getastet.

Wirken auf das **Zählrohr** ionisierende Teilchen ein, werden von diesem nur dann elektrische Impulse abgegeben, wenn Teilcheneinfall und Tastimpulse zeitlich zusammenfallen.

Je breiter der Tastimpuls ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß während der Dauer des Tastimpulses ionisierende Teilchen im Zählrohr elektrische Impulse auslösen. Durch Änderung der Breite des Tastimpulses wird der Meßbereich umgeschaltet.

Die Ausgangsimpulse des Zählrohres liegen am Impulsdichtemesser an. Dieser arbeitet als Univibrator (monostabiler Multivibrator).

Der **Impulsdichtemesser** besitzt zwei steuerbare Eingänge. Dem einen werden die vom Zählrohr abgegebenen Impulse, dem anderen gleichzeitig die Tastimpulse zugeführt.

Die vom Zählrohr anliegenden Impulse steuern den Impulsdichtemesser in seine quasistabile Lage. Durch

den nächsten Tastimpuls, der nicht mit einem ionisierenden Teilchen zusammenfällt, wird der Impulsdichtemesser wieder in seine stabile Lage zurückgeschaltet.

Die statistisch verteilten Impulse liegen am Meßkreis an. Im Meßkreis befindet sich ein in Dosisleistungseinheiten geeichtes Meßinstrument, das den arithmetischen Mittelwert der Dichte der Impulse anzeigt.

### **5.1.3. Akustische Anzeige**

An den Ausgang des Impulsdichtemessers ist zusätzlich zum Meßkreis ein Hörverstärker angeschlossen. Die vom Impulsdichtemesser gegebenen Impulse können somit in allen Unterbereichen mittels eines Kopfhörers akustisch wahrgenommen werden.

In jedem Unterbereich nimmt die akustisch wahrgenommene Impulsdichte mit steigender Dosisleistung zu. Der Absolutwert der wahrgenommenen Impulsdichte hängt neben dem eingeschalteten Zählrohr (Sonde — Zählrohr im Radiometer RR66) von der Betriebsart (Gleichspannungsbetrieb — Tastbetrieb) ab. Im Tastbetrieb ist im Gegensatz zum Gleichspannungsbetrieb die wahrzunehmende Impulsdichte relativ gering. Um Fehleinschätzungen zu vermeiden, wird in den Tastbereichen zusätzlich die Kippfrequenz des Tastgenerators dem Hörverstärker zugeführt. Die Tastfrequenz ist als leiser Unterton zu hören.

### **5.1.4. Stromversorgung**

Zur Stromversorgung werden zwei in Serie geschaltete gasdichte NK-Akkumulatoren von je 1,2 V und 3 Ah verwendet. Für Impulsgenerator, Zählrohr und Impuls-

dichtemesser werden stabile Arbeitsspannungen unterschiedlicher Höhe benötigt. Diese erzeugt der Transverter in Verbindung mit einer Regelschaltung.

Der Transverter formt die Gleichspannung der Akkumulatoren in Wechselspannungen entsprechender Amplitude um. Die Wechselspannungen werden stabilisiert, gleichgerichtet und den einzelnen Schaltungseinheiten zugeführt.

Die Skalenbeleuchtung wird in Stellung „Kontrolle“ des Betriebsartenschalters durch eine Glühlampe, die von den Akkumulatoren direkt gespeist wird, und in den Stellungen „Abgleich“ sowie „Messen“ durch eine Kondensatorlampe, die von der Transverterwechselspannung gespeist wird, gewährleistet.

## **5.2. Beschreibung der Arbeitsweise an Hand der Funktionsschaltpläne**

Der Funktionsschaltplan des Radiometers RR66 ist abhängig von der gewählten Betriebsart. Er ist für Gleichspannungsbetrieb und für Tastbetrieb getrennt dargestellt.

### **5.2.1. Gleichspannungsbetrieb**

Der Funktionsschaltplan für Gleichspannungsbetrieb ist aus Abb. 5 ersichtlich. Die Anschlußpunkte an die Stromversorgung sind mit großen Buchstaben gekennzeichnet und beziehen sich auf die Darstellung in Abb. 6.

#### **5.2.1.1. Zählrohr**

Im Radiometer RR66 ist ein Halogenhochdosiszählrohr 1 eingebaut. Von außen ist eine Sonde mit einem Halogenniederdosiszählrohr 66 über ein Kabel an das Radiometer angeschlossen.

Durch Umschalten der Arbeitsspannung über die Kontakte des Schalters 64 kann entweder das eingebaute Zählrohr oder auch die Sonde in Betrieb genommen werden. Im Radiometer wird die Arbeitsspannung gleichzeitig mit dem Bereichsschalter umgeschaltet.

Die Arbeitsspannung für beide Zählrohre beträgt etwa 450 V und wird vom Ausgang des Transverters über die Kontakte des Schalters 64 angelegt. Die Funktion des Transverters ist im Abschnitt 5.3. „Beschreibung der Arbeitsweise des Stromversorgungsteiles“ erläutert.

Gelangt ionisierende Gammastrahlung in das aktive Volumen des Zählrohres, wird im Zählrohr eine Gasentladung ausgelöst. Diese breitet sich in Richtung Zählrohranode durch Stoß- und Fotoionisation aus.

Infolge des Halogenzusatzes und durch das Absinken der Zählrohrspannung wird die eingeleitete Entladung wieder gelöscht.

Durch diesen Entladungsvorgang werden im Zählrohr Stromimpulse ausgelöst. Die Anzahl der Impulse je Zeiteinheit hängt von der Dosisleistung der Kernstrahlung ab und steigt mit zunehmender Dosisleistung je Zeiteinheit.

Die Ausgangsimpulse des Zählrohres sind zeitlich nicht gleichmäßig, sondern statistisch verteilt, da die Abstrahlung von Teilchen oder Quanten durch radioaktive Stoffe ebenfalls statistisch erfolgt.

Die vom Zählrohr abgegebenen Stromimpulse werden dem **Univibrator** (Impulsdichtemesser) zugeführt. Das

Hochdosiszählrohr 1 ist direkt an den Univibrator angekoppelt. Das Halogenniederdosiszählrohr 66 ist über den Übertrager 67 an den Eingang des Univibrators angepaßt.

### **5.2.1.2. Univibrator**

Der Univibrator (auch als monostabiler Multivibrator bezeichnet) besitzt einen stabilen und einen quasistabilen Zustand. Zur Einleitung des Übergangs vom stabilen zum quasistabilen Zustand dienen die vom Zählrohr abgegebenen Stromimpulse. Der Univibrator kippt jedoch ohne äußere Einwirkung in den stabilen Zustand zurück. Er erzeugt Impulse konstanter Amplitude und Breite.

Der Univibrator wird aus den Transistoren 8 und 12 sowie den um diese beiden Transistoren gruppierten Schaltelementen gebildet.

Im stabilen oder Ruhezustand ist der Transistor 8 leitend und der Transistor 12 gesperrt. Der Kondensator 72 liegt mit einem Belag über die Basis-Emitterstrecke des Transistors 8 am Pluspol und mit dem anderen Belag über die Diode 73 und den beiden Widerständen 10 und 11 am Minuspol der Niederspannung an. Entsprechend seiner Kapazität und der angelegten Spannung trägt der Kondensator 72 eine bestimmte Ladung. Diese berechnet sich aus dem Produkt seiner Kapazität und der über den Kondensator stehenden Spannung.

Durch den vom Zählrohr abgegebenen Impuls wird der Transistor 8 gesperrt. Der Univibrator kippt in seine quasistabile Lage, d. h. der Transistor 12 wird leitend. Am Kollektor des Transistors 12 entsteht ein positiver Spannungssprung. Dieser liegt über den Kondensator



sator 72 an der Basis des Transistors 8 an und bewirkt, daß dieser Transistor so lange gesperrt bleibt, bis sich der Kondensator 72, über den Widerstand 4, die Diode 74, den Meßkreis und die Kollektor-Emitterstrecke des Transistors 12 so weit entladen hat, daß die Basis des Transistors 8 wieder negativ wird. Danach kippt der Univibrator wieder in den stabilen Zustand zurück.

Die Meßbereichsumschaltung erfolgt durch Umschalten des Kondensators 72. Im Radiometer RR66 geschieht dies bei der Meßbereichswahl mit dem Bereichsschalter. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde im Funktionsschaltplan (Abb. 5) nur ein Kondensator gezeichnet.

### 5.2.1.3. Meßkreis

Der Meßkreis wird durch den positiven Ausgangsimpuls des Univibrators gespeist. Er besteht aus den Widerständen 15, 16, 17, den Kondensatoren 19, 20 und dem Meßinstrument 18. Dieses Netzwerk bewirkt eine Mittelwertbildung; durch das Meßinstrument 18 fließt ein Strom, dessen arithmetischer Mittelwert der vom Zählrohr registrierten Impulsdichte entspricht.

Da die ionisierende Kernstrahlung statistischen Schwankungen unterliegt, ist die Größe des durch das Meßinstrument fließenden Gleichstromes nicht konstant. Diese Schwankungen können durch Zuschalten des Kondensators 20 verkleinert werden. Das Zuschalten des Kondensators 20 erfolgt beim Umschalten des Betriebsartenschalters von „Messen 15 s“ in die Schalterstellung „Messen 45 s“.

Das Produkt aus der Kapazität und dem gesamten wirksamen Widerstand des Meßkreises ist ein Maß

für die Trägheit des Meßkreises bzw. für die Einstellzeit. Die Größe der statistischen Schwankungen hängt von der Impulsdichte ab. Je geringer die Impulsdichte, um so größer sind die Schwankungen.

#### **5.2.1.4. Hörverstärker**

Die am Kollektor des Transistors 12 bei den Kippvorgängen des Univibrators auftretenden Impulse werden über dem Widerstand 10 abgegriffen und dem Hörverstärker zugeführt.

Der Hörverstärker besteht aus den Transistoren 78, 81, den Widerständen 76, 77, 79, der Diode 82 und den Kondensatoren 75, 80. Er arbeitet als zweistufiger Transistorschalter.

Im Ruhestand ist der Transistor 78 leitend und der Transistor 81 gesperrt. Kippt der Univibrator in seine quasistabile Lage, entsteht über dem Widerstand 10 ein positiver Spannungssprung.

Dieser Spannungssprung überträgt sich über den Koppelkondensator 75 auf die Basis des Transistors 78; im Ergebnis wird der Transistor 78 gesperrt und der Transistor 81 leitend. Über dem Widerstand 79 entsteht ein positiver Spannungssprung. Dieser Spannungssprung wird über den Kondensator 80 an den Kopfhörer 83 angelegt und ist in diesem als Knackgeräusch hörbar.

#### **5.2.2. Tastbetrieb**

Der Funktionsschaltplan für den Tastbetrieb ist auf Abb. 6 dargestellt.

Bei Tastbetrieb sind die Schalter 56, 58, 61 und 62 geschlossen.

### 5.2.2.1. Zählrohr

In den Tastbereichen (Meßbereich 250 R/h und 25 R/h) wird an das Halogenhochdosiszählrohr 1 eine Gleichspannung von +200 V angelegt. Dieser Gleichspannung ist eine Impulsspannung von +400 V überlagert. Die Gleichspannung wird vom Transverter, die Tastspannung von einem Impulsgenerator erzeugt und am Übertrager 31 abgenommen.

**Durch die Tastspannung wird das Zählrohr kurzzeitig in das Bereich des Geiger-Müller-Plateaus getastet. Wirken auf das Zählrohr ionisierende Teilchen ein, wird vom Zählrohr nur dann ein elektrischer Impuls abgegeben, wenn Teilcheneinfall und Tastimpuls zeitlich zusammenfallen. Wie bereits im Abschnitt 5.1.2. erläutert, hängt die Wahrscheinlichkeit, daß Tastimpuls und Teilcheneinfall zeitlich zusammenfallen von der Breite des Tastimpulses ab.**

Die Meßbereichsumschaltung erfolgt durch Umschalten des Impulsübertragers 31. Im Gerät geschieht dies bei der Meßbereichswahl mit dem Bereichsschalter. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde im Funktionsschaltplan (Abb. 6) nur ein Übertrager gezeichnet.

### 5.2.2.2. Univibrator

Mit den vom Zählrohr abgegebenen elektrischen Impulsen wird der Univibrator angesteuert. Der Univibrator besteht aus den beiden Transistoren 8 und 12 und den entsprechenden passiven Schaltelementen. Im stabilen oder Ruhezustand ist der Transistor 8 leitend und der Transistor 12 gesperrt. Die vom Zählrohr 1 kommenden Impulse steuern den Univibrator in seine quasistabile Lage, d. h. Transistor 8 wird in den ge-

sperrten und Transistor 12 in den leitenden Zustand überführt.

Ähnlich wie beim Gleichspannungsbetrieb bleibt auch bei Tastbetrieb der Univibrator durch die Rückwirkung über den Kondensator 6 in seiner quasistabilen Lage. Der am Zählrohr 1 anliegende Tastimpuls wird gleichzeitig über den Kondensator 25 und die beiden Widerstände 9 und 24 der Basis des Transistors 12 zugeführt. Dadurch wird bewirkt, daß der auf einen Zählrohrimpuls folgende Tastimpuls, der zeitlich nicht mit einem einfallenden ionisierenden Teilchen zusammentrifft, den Univibrator wieder in seine stabile Lage zurückkippt.

Als Kriterium für die vorhandene Dosisleistung wird die über den Widerständen 10 und 11 abfallende rechteckförmige, positive Ausgangsspannung des Univibrators an den Meßkreis angelegt.

Der arithmetische Mittelwert, der über diesen Widerständen auftretenden Impulsspannung, entspricht der vom Zählrohr abgegebenen Impulsdichte und wird am Meßinstrument 18 angezeigt.

### **5.2.2.3. Meßkreis**

Die Mittelwertbildung erfolgt im Meßkreis.

Dieser besteht aus den Widerständen 14, 15, 16, 17, den Kondensatoren 19, 20 und dem Meßinstrument 18. Die Schalter 58, 61 und 62 sind dabei geschlossen. Dies entspricht der Stellung „Messen 15 s“ des Betriebsartenschalters.

Zur Verringerung der statistischen Schwankungen der Anzeige kann mittels Schalter 59 der Kondensator 20

parallel zum Kondensator 19 geschaltet werden. Dies entspricht der Stellung „Messen 45 s“ des Betriebsartenschalters.

#### **5.2.2.4. Impulsgenerator**

Die Tastspannung für das Halogenhochdosiszählrohr 1 wird vom Impulsgenerator erzeugt. Dieser besteht aus der Glimmröhre 28, den Widerständen 26, 29, 30, 33, dem Kondensator 27 und den Dioden 32 und 34. Die Arbeitsspannung erhält der Impulsgenerator vom Transverter.

Über den Widerstand 26 wird der Kondensator 27 mit der Ausgangsspannung des Transverters aufgeladen. Hat die Spannung des Kondensators 27 den Wert der Zündspannung der Glimmröhre 28 erreicht, zündet dieselbe, und der Kondensator 27 entlädt sich über die Glimmröhre 28, die Wicklung I des Impulsübertragers 31 und den Widerstand 30. Die dabei auftretende Impulsspannung wird transformiert und von der Wicklung II des Übertragers 31 abgenommen.

Durch die Diode 34 wird die Impulsspannung auf +400 V begrenzt. Die Diode 32 hat die Aufgabe Unterschwingen abzuschneiden.

Mit dem Stellwiderstand 30 kann die Breite des Tastimpulses eingestellt werden.

### **5.3. Beschreibung der Arbeitsweise des Stromversorgungsteiles**

Der Funktionsschaltplan der Stromversorgung ist im Zusammenhang mit dem Tastbetrieb auf Abb. 6 dargestellt.

Zur Stromversorgung werden zwei in Serie geschaltete gasdichte NK-Akkumulatoren von je 1,2 V und 3 Ah verwendet.

Für Impulsgenerator, Zählrohr und Impulsdichtemesser werden stabile Arbeitsspannungen unterschiedlicher Größe benötigt. Diese erzeugt der Transverter in Verbindung mit einer Regelschaltung.

Der Transverter ist ein Gleichspannungswandler (elektronischer Zerhacker). Er wandelt die Akkumulatorenspannung in eine Wechselspannung um. Die Wechselspannung wird anschließend auf die entsprechende Größe transformiert und erneut gleichgerichtet. Der Transistor 52 hat hierbei die Funktion eines Schalters, der in der Sekunde einige tausendmal ein- und ausgeschaltet wird.

Die Wirkungsweise ist dabei folgende:

Die Kontakte des Schalters 56 werden geschlossen. Dabei liegt die Basis des Transistors 52 über der Basis-Emitterstrecke des Transistors 51, dem Widerstand 53 und die Kontakte des Schalters 56 am Minuspol der Akkumulatoren 55 an. Dadurch wird der Transistor 52 leitend.

Im Kollektorkreis des Transistors 52 liegt die Wicklung I des Übertragers 42, die als induktiver Blindwiderstand wirkt.

Im Augenblick des Einschaltens liegt an dieser Wicklung nahezu die gesamte Akkumulatorenspannung an. Infolge der großen Induktivität der Wicklung I steigt der Kollektorstrom nahezu linear. Die damit verknüpfte Magnetflußänderung im Ferritkern des Übertragers 42 ist konstant. In den Wicklungen des Über-

tragers 42 wird demzufolge eine konstante Spannung induziert.

Durch die in der Wicklung III induzierte Spannung wird über den Längstransistor 51 ein konstanter Strom in die Basis des Transistors 52 eingespeist. Der Kollektorstrom des Transistors 52 steigt bis zu einem Maximalwert an, der durch den in die Basis eingespeisten Strom und die Stromverstärkung des Transistors 52 bestimmt wird. Hat der Kollektorstrom seinen Maximalwert erreicht, ändert sich infolge der Magnetflußabnahme die Polarität der in den Wicklungen induzierten Spannungen. Der Transistor 52 wird sofort über die Diode 50 in den nicht leitenden Zustand gesteuert. Die Stromflußphase ist damit beendet, und es beginnt die Sperrphase.

Die während der Stromflußphase im Übertrager 42 gespeicherte magnetische Energie wird während der Sperrphase im Sekundärkreis, in den Wicklungen II, III, IV, V und VI, des Übertragers 42, wirksam.

In der Sperrphase des Transverters wird infolge der kurzen Abschaltzeit in den genannten Wicklungen, entsprechend der Windungszahlen, eine relativ hohe Spannung induziert. Die Gleichrichter 36, 37, 39, 43, 48 werden leitend und die mit diesen Gleichrichtern verbundenen Kondensatoren aufgeladen.

Über den Transistor 51 wird der in die Basis des Transistors 52 fließende Strom beeinflußt und damit die Sekundärspannung in bestimmten Grenzen konstant gehalten. Als Sollwertgeber dient die Zenerdiode 46. Die Spannung über dem Kondensator 45 wird mit der Zenerspannung der Zenerdiode 46 verglichen. Der Regelvorgang wird eingeleitet, wenn die Spannung

über dem Kondensator 45 den durch die Zenerdiode 46 vorgegebenen Wert überschreitet.

Steigt die Spannung über dem Kondensator 45 an, erhöht sich der durch die Zenerdiode 46 fließende Zenerstrom. Dieser verringert den Basisstrom des Transistors 51 und damit auch den in die Basis des Transistors 52 fließenden Strom. Dadurch wiederum wird die Sekundärspannung herabgesetzt.

In analoger Weise läuft der Regelvorgang ab, wenn die Spannung über dem Kondensator 45 unter den vorgegebenen Sollwert absinkt. Dabei wird der Basisstrom des Transistors 52 über den Transistor 51 so beeinflusst, daß dieser ansteigt. Damit steigt wiederum die Sekundärspannung an.

#### **5.4. Kontrolle des Ladungszustandes der Akkumulatoren**

Der Ladungszustand der Akkumulatoren wird in Stellung „Kontrolle“ des Betriebsartenschalters überprüft. In Abb. 6 sind dabei die Kontakte der Schalter 60 und 63 geschlossen und die Kontakte der Schalter 56, 57, 58, 59, 61 und 62 geöffnet.

Der Transverter ist dabei durch die geöffneten Kontakte des Schalters 56 ausgeschaltet.

Die Akkumulatoren 55 werden mit der Lampe 54 belastet. Mit dem Meßinstrument 18 wird die Spannung beider Akkumulatoren gemessen. Der Meßkreis ist mit dem Einstellwiderstand 22 so abgeglichen, daß der untere noch zulässige Ladungszustand der Akkumulatoren mit der unteren Begrenzung des grünen Kon-



trollfeldes auf der Skale des Meßinstrumentes 18 zusammenfällt.

## **5.5. Abgleich des Radiometers RR66**

In Stellung „Abgleich“ des Betriebsartenschalters sind in Abb. 6 die Kontakte der Schalter 56, 57, 61, 62 geschlossen und die Kontakte der Schalter 58; 59, 60, 63, geöffnet.

Durch Schließen der Kontakte des Schalters 57 wird durch den Kurzschluß zwischen Basis und Emitter des Transistors 8 der Univibrator in seiner quasistabilen Lage gehalten. Mit dem Meßinstrument 18 wird die Spannung über den Kollektorwiderständen 10 und 11 gemessen.

Der Meßkreis wird mit dem Abgleichregler 17 auf einen bestimmten Wert abgeglichen. Dieser Wert ist auf der Skale des Meßinstrumentes 18 durch eine rote Marke gekennzeichnet.

## **5.6. Skalenbeleuchtung**

Zur Skalenbeleuchtung wird die Kondensatorlampe 41 verwendet.

Die Kondensatorlampen sind flächenförmige Lichtquellen, die ihrer elektrischen Wirkungsweise nach einem Plattenkondensator entsprechen. Hierbei wird ein Spezialleuchtstoff unmittelbar durch das elektrische Wechselfeld dieses Kondensators zum Leuchten angeregt.

Die Kondensatorlampe 41 wird direkt mit der Transverterwechselspannung betrieben und ist an eine Anzapfung der Wicklung VI des Übertragers 42 angeschlossen.

Die Kondensatorlampe ist nur in Betrieb, wenn der Transverter arbeitet. In Stellung „Kontrolle“ des Betriebsartenschalters wird die Skale des Radiometers RR66 von der Lampe 54 beleuchtet.



## **6. Lieferbedingungen, Garantiebestimmungen und Abnahmeprotokoll**

### **6.1. Lieferbedingungen**

Das Herstellerwerk garantiert die technischen Angaben der TLB zum Radiometer RR66

### **6.2. Garantiebestimmungen**

Die Garantiezeit für das Radiometer RR66 beträgt 12 Monate (berechnet vom Tage der Ausgabe aus dem zentralen Lager der Nationalen Volksarmee). Nach 18 Monaten vom Tage der Abnahme im Herstellerwerk an gerechnet, erlischt jedoch jeder Garantieanspruch.

Die Geräte, die während der Garantiezeit auf Grund von Fabrikationsfehlern schadhaft werden, ersetzt das Herstellerwerk kostenlos oder setzt sie kostenlos in stand.

Für Schäden und Fehler, die infolge unsachgemäßer Behandlung oder Wartung der Radiometer RR66 entstehen, haftet das Herstellerwerk nicht. Das gleiche gilt für Transportschäden.

Zweifelsfälle werden durch Beauftragte des Herstellerwerkes und des Auftraggebers entschieden.

Für die in den Geräten verwendeten Zählrohre und Akkumulatoren gelten die Garantiebestimmungen des Herstellers dieser Bauelemente.

### 6.3. Abnahmeprotokoll

Zum Radiometer RR66 Nr.: 20178 gehören:

- ein Radiometer mit Sonde und 2 NK-Akkumulatoren,
- ein Kopfhörer,
- ein dreiteiliger Sondenstab, bestehend aus einem Griffstück und zwei Verlängerungsstäben,
- ein Sondenhalter,
- eine Tragetasche,
- zwei NK-Akkumulatoren als Reserve,
- drei Aufsteckskalen,
- eine Dienstvorschrift DV-46/49.

#### 6.3.1. Abnahmeprüfung

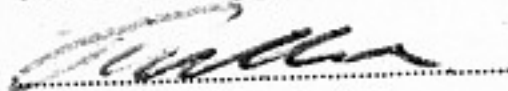
Das Radiometer RR66, ein tragbares Kernstrahlungsmeßgerät zur Strahlungsaufklärung und Strahlungskontrolle, wurde von der Gütekontrolle des Herstellerwerkes geprüft.

Die Abnahmeprüfung durch den Vertreter des Auftraggebers erfolgt nach der TLB Nr.: .....

Die Abnahmeprüfung wurde am - 8. Mai 1972 ordnungsgemäß abgeschlossen.

Das Bedienungsteil wurde versiegelt.

Abnahmebeauftragter  
des Auftraggebers



(Unterschrift)

(Stempel)



52

Leiter der TKO  
des Herstellerwerkes



(Unterschrift)

(Stempel)

VEB RFT MESSELEKTRONIK  
DRESDEN

DDR - 5345 Pockau, Witt-Naumburg

## 7. Nachweisführung

Alle notwendigen Eintragungen in die Dienstvorschrift DV-46/49 sind sauber und mit Tinte vorzunehmen. Es darf nicht gestrichen und nicht radiert werden.

### 7.1. Übergabenachweis

Bei der Übergabe des Radiometers RR66 ist der Übergabenachweis auszufüllen. Er muß beinhalten:

- Datum der Übergabe,
- Zustand des Gerätes und Vollständigkeit des Zubehörs,
- Name, Dienstgrad und Einheit des Übergebenden,
- Name, Dienstgrad und Einheit des Übernehmenden,
- Name und Dienstgrad der unmittelbaren Vorgesetzten des Übernehmenden und des Übergebenden.

### 7.2. Betriebsnachweis

Der Betriebsnachweis für das Radiometer RR66 ist ständig von dem für das Gerät Verantwortlichen zu führen.

In den Betriebsnachweis sind einzutragen:

- Datum und Art des Einsatzes (Unterricht, Einsatz bei Übungen, ...),
- Dauer des Einsatzes
- aufgetretene Störungen und Beschädigungen,
- Verlust von Zubehör.

### **7.3. Instandsetzungsnachweis**

**Für die Eintragungen in den Instandsetzungsnachweis ist der Leiter der radiologischen Werkstatt, in der das Gerät instand gesetzt wurde, verantwortlich.**

Alle instand gesetzten Geräte sind vor dem Ausgeben einer Funktionsprüfung zu unterziehen. Der Einbau verlorengegangener Teile ist als Instandsetzung zu werten.

In den Instandsetzungsnachweis ist folgendes einzutragen:

- Zeitpunkt des Auftretens der Störung und die wahrscheinliche Ursache (die letzte Angabe ist von dem für das Gerät Verantwortlichen in den Instandsetzungsnachweis nur dann einzutragen, wenn er die Art des Schadens beurteilen kann, sonst muß diese Angabe in der radiologischen Werkstatt eingetragen werden),
- Datum der Übergabe des Gerätes an die radiologische Werkstatt,
- Art und kurze Charakteristik der Instandsetzung,
- Anzahl, Typ, Wert und Bezeichnung der instand gesetzten bzw. ausgewechselten Bauelemente.
- Datum der Vorführung und Rückgabe,
- Name des Werkstattdleiters,
- Name des Übernehmenden.

### **7.4. Nachweis der strahlungstechnischen Überprüfung**

In den Nachweis der strahlungstechnischen Überprüfung sind von dem für die Überprüfung Verantwortlichen einzutragen:

- Zeitpunkt der Überprüfung,
- Nuklid des Eichpräparates,
- Aktivität des Eichpräparates zum Zeitpunkt der Überprüfung,
- zu überprüfender Dosisleistungswert,
- Meßergebnis,
- Abweichung von der errechneten Dosisleistung in Prozent,
- Unterschrift des Werkstattleiters.

## **7.5. Kontrollnachweis**

Die Einheitsführer sind verpflichtet, einmal im Monat den Zustand der in ihrer Einheit vorhandenen Radiometer RR66 zu kontrollieren,

Nach der Kontrolle sind in den Kontrollnachweis einzutragen:

- Zeitpunkt der Kontrolle,
- Ergebnis der Kontrolle (Zustand des Gerätes),
- getroffene Maßnahmen bei auftretenden Mängeln,
- Name, Dienstgrad und Dienststellung des Kontrollierenden.



# Übergabenachweis

Datum der  
Übergabe  
(Übernahme)

Zustand des Gerätes,  
Vollständigkeit des Zubehörs

Name, Dienstgrad, Einheit des Übergebenden	Name, Dienstgrad, Einheit des Übernehmenden	Unterschrift beider Vorgesetzten

## Betriebsnachweis

Datum	Einsatzart	Zeit des Einsatzes in Stunden

<b>Aufgetretene Störungen Beschädigungen und Verluste</b>	<b>Unterschrift</b>

# Instandsetzungsnachweis

Zeitpunkt des Auftretens der Störung	Ursache	Datum der Übergabe	Art und kurze Charakteristik der Instandsetzung
5. Dez. 1978	Kalibrier-Prüfung VB Süd ZRW Karl-Marx-Stadt		<i>B. K.</i>
20. 07. 81	Instandsetzung nach Befund VB Süd Zentrale Radiologische Werkstatt <u>Karl-Marx-Stadt</u>		<i>G. H.</i>
4. 02. 88	Instandsetzung nach Befund VB Süd Zentrale Radiologische Werkstatt Karl-Marx-Stadt		<i>[Signature]</i>

<b>Anzahl, Typ, Wert und Bezeichnung der instand gesetzten Bau- elemente</b>	<b>Datum der Vorführung</b>	<b>Name des Werkstatt- leiters</b>	<b>Name des Über- nehmenden</b>

# Nachweis der strahlungstechnischen Überprüfung

Zeitpunkt der Über- prüfung	Nuklid des Eich- präparates	Aktivität des Eich- präparates
<p>17. Aug. 1974 - 3. 7. 75 30. Nov. 1976</p>	<p>Eichprüfung Eichprüfung Planmäßig vorbereitete Eichpräparat VB Süd ZRW Karl-Marx-Stadt</p>	<p><i>Kij</i> <del>_____</del> <i>g</i></p>
<p>30. April 1980</p>	<p>Kalibrier-Prüfung VB Süd ZRW Karl-Marx-Stadt</p>	<p><i>B. Hü</i> <i>g</i></p>
<p>23. 06 83</p>	<p>Kalibrier-Prüfung VB Süd ZRW Karl-Marx-Stadt</p>	<p><i>g</i></p>
<p>12. 05. 86</p>	<p>Kalibrier-Prüfung • VB Süd ZRW Karl-Marx-Stadt</p>	<p><i>_____</i></p>

Zu überprüfender Dosisleistungswert	Meßergebnis	Abweichung in %	Unterschrift



## Kontrollnachweis

Zeitpunkt der Kontrolle	Ergebnis der Kontrolle

<b>Getroffene Maßnahmen bei Mängeln</b>	<b>Name, Dienst- grad, Dienst- stellung des Kontrollierenden</b>

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Einleitung</b> . . . . .	5
<b>1. Technische Angaben</b> . . . . .	7
<b>2. Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	13
<b>3. Bedienungsanleitung</b> . . . . .	15
3.1. Funktionsprüfung . . . . .	15
3.2. Strahlungsmessung . . . . .	16
3.2.1. Ermittlung des Meßergebnisses . . . . .	16
3.2.2. Strahlungsaufklärung . . . . .	17
3.2.3. Strahlungskontrolle . . . . .	18
3.2.3.1. Aktivitätsbestimmung unter Anwendung von Aufsteckskalen . . . . .	20
3.2.3.2. Aktivitätsbestimmung bei erhöhter Gam- mastrahlung . . . . .	21
3.3. Montage des Sondenstabes . . . . .	23
3.4. Wechsel der NK-Akkumulatoren . . . . .	23
3.5. Laden der NK-Akkumulatoren . . . . .	25
<b>4. Wartung</b> . . . . .	26
<b>5. Technische Beschreibung</b> . . . . .	29
5.1. Beschreibung der Arbeitsweise an Hand des Übersichtsschaltplanes . . . . .	34
5.1.1. Gleichspannungsbetrieb . . . . .	34
5.1.2. Tastbetrieb . . . . .	35
5.1.3. Akustische Anzeige . . . . .	36

	Seite
5.1.4. Stromversorgung . . . . .	36
5.2. Beschreibung der Arbeitsweise an Hand der Funktionsschaltpläne . . . . .	37
5.2.1. Gleichspannungsbetrieb . . . . .	37
5.2.1.1. Zählrohr . . . . .	37
5.2.1.2. Univibrator . . . . .	39
5.2.1.3. Meßkreis . . . . .	40
5.2.1.4. Hörverstärker . . . . .	41
5.2.2. Tastbetrieb . . . . .	41
5.2.2.1. Zählrohr . . . . .	42
5.2.2.2. Univibrator . . . . .	42
5.2.2.3. Meßkreis . . . . .	43
5.2.2.4. Impulsgenerator . . . . .	44
5.3. Beschreibung der Arbeitsweise des Strom- versorgungsteiles . . . . .	44
5.4. Kontrolle des Ladungszustandes der Akku- mulatoren . . . . .	47
5.5. Abgleich des Radiometers RR66 . . . . .	48
5.6. Skalenbeleuchtung . . . . .	48
<b>6. Lieferbedingungen, Garantiebestimmungen und Abnahmeprotokoll . . . . .</b>	<b>51</b>
6.1. Lieferbedingungen . . . . .	51
6.2. Garantiebestimmungen . . . . .	51
6.3. Abnahmeprotokoll . . . . .	52
6.3.1. Abnahmeprüfung . . . . .	52
<b>7. Nachweisführung . . . . .</b>	<b>53</b>
7.1. Übergabenachweis . . . . .	53

	Seite
7.2. Betriebsnachweis . . . . .	53
7.3. Instandsetzungsnachweis . . . . .	54
7.4. Nachweis der strahlungstechnischen Über- prüfung . . . . .	54
7.5. Kontrollnachweis . . . . .	55

### **Tabellen**

Übergabenachweis . . . . .	56
Betriebsnachweis . . . . .	64
Instandsetzungsnachweis . . . . .	78
Nachweis der strahlungstechnischen Überprüfung	84
Kontrollnachweis . . . . .	90

Dienstexemplar