



**RÖNTGEN - GAMMA -  
DOSIMETER 27 040**

VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK  
>OTTO SCHÖN< DRESDEN

**Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung**

**RÖNTGEN - GAMMA -  
DOSIMETER 27 040**

**VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK > OTTO SCHÖN < DRESDEN  
DDR-8012 Dresden, Lingnerallee 3, Postschließfach 211**

Röntgen-gamma-dosimeter

27040

Inhaltsverzeichnis

1.	Verwendungszweck	8
2.	Zusammensetzung des Gerätekomplexes	9
2.1.	Lieferumfang	9
2.2.	Ergänzungsgeräte	9
3.	Technische Daten	10
4.	Wirkungsweise	14
5.	Allgemeine Hinweise für die Inbetriebnahme	15
5.1.	Transport des Gerätes	15
5.2.	Aufbaufolge	16
5.3.	Vorbereitung zum Betrieb	16
6.	Sicherheitsmaßnahmen	16
6.1.	Anmeldung des Gerätes (nur für Anwender in der DDR)	16
6.2.	Gefahrenquellen	17
6.3.	Entaktivierung	17
7.	Arbeitsfolge	17
7.1.	Anordnung und Zweck der Betätigungs-, Anzeige- und Anschlüsselemente	17
7.2.	Vorbereitung für die Durchführung der Messungen	19
7.2.1.	Kontrolle des mechanischen und elektrischen Nullpunktes und der Betriebsspannung	19
7.2.2.	Funktionskontrolle	19
7.2.3.	Kontrolle nach der Eichgültigkeitsverordnung vom 5.8.1975 (gilt nur für die Bundesrepublik Deutschland)	21
7.2.4.	Kalibrierung	22
7.2.5.	Anwendung der Ergänzungsgeräte	22
7.3.	Durchführung der Messungen	23
7.3.1.	Meßbereichswahl	23
7.3.2.	Verwendung der Meßverstärkungskappe	24
7.3.3.	Ermittlung des Meßergebnisses M	25
7.3.4.	Korrektur der ermittelten Meßwerte	26
8.	Überprüfung des Gerätes	27
9.	Aufbau	28

10.	Beschreibung des elektrischen Stromlaufplanes	28
11.	Technische Wartung	30
12.	Hinweise zur Fehlerbeseitigung	30
12.1.	Allgemeine Hinweise	30
12.2.	Sonde	31
12.3.	Anzeigeteil	31
13.	Lagerbedingungen	31
14.	Transportbedingungen	31

Begleitkarte

Anmeldekarte für DDR-Anwender (Anlage)

Diagramm 1 (Anlage)

Diagramm 2 (Anlage)

Position der Bauelemente:

- Leiterplatte, kpl. 581 036.4
- Verstärker 581 106.8
- Abgleich 581 109.6
- Hochohmteil 581 192.7

Schaltteillisten SL 1 bis SL 3

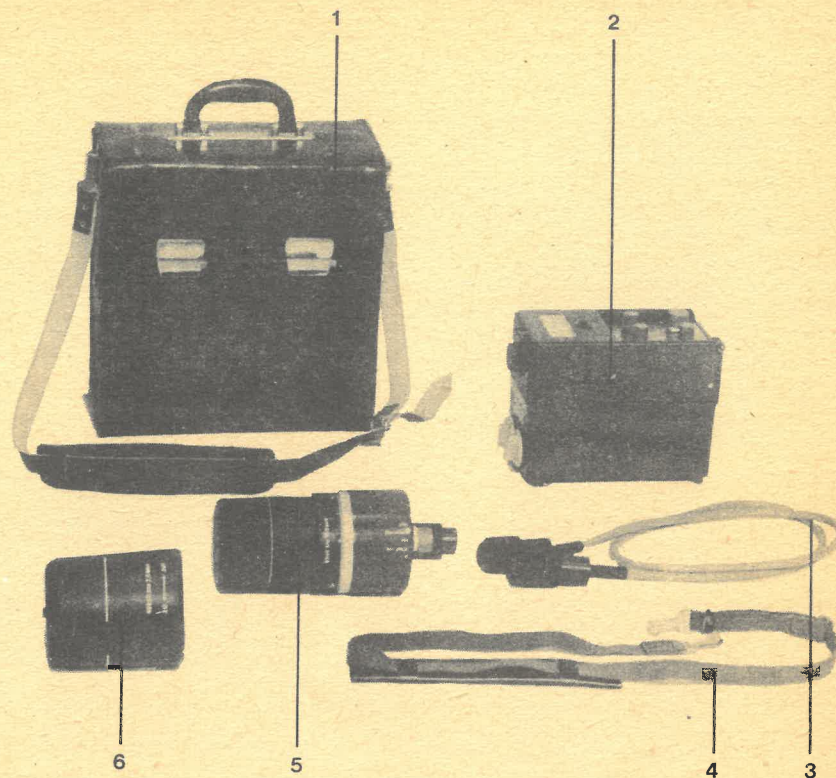
Stromlaufplan 27 040 (Anlage)

Bild 1

RÖNTGEN-GAMMA-DOSIMETER 27 040

- 1 Tragtasche
- 2 Anzeigeteil
- 3 Verlängerungskabel
- 4 Tragriemen
- 5 Sonde mit Ionisationskammer
- 6 Wandverstärkungskappe

3/82 a



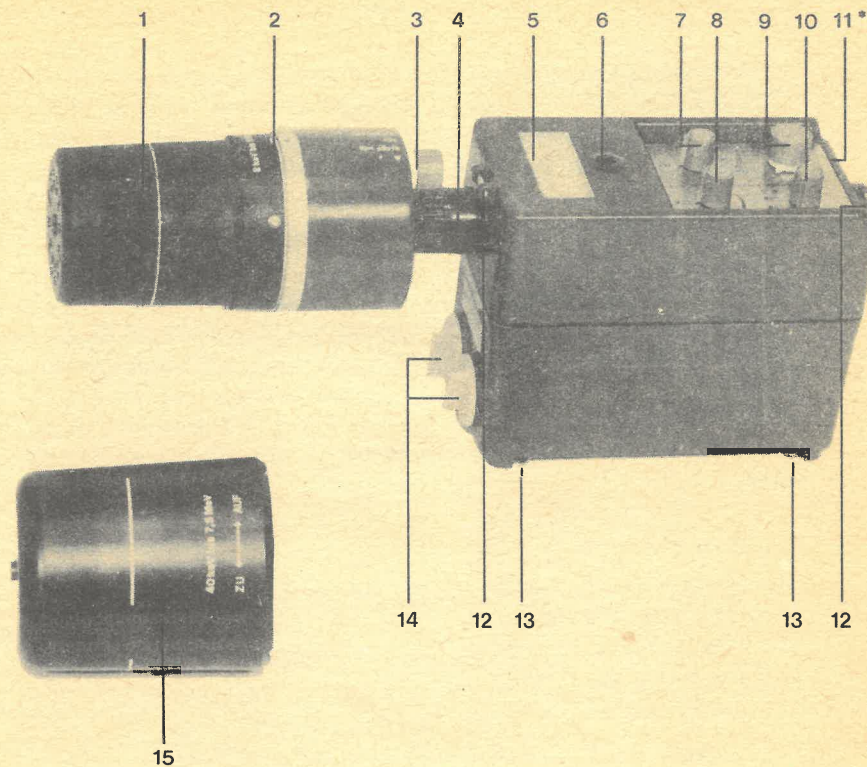
(27 040)

Bild 1  
Рис.1  
Fig. 1

Bild 2

Anzeigeteil mit Sonde und Ionisationskammer

- 1 Ionisationskammer
- 2 Verriegelungsstift
- 3 Meßartenschalter "Grobmeßbereich"
- 4 Steckverbinder
- 5 Meßinstrument
- 6 Einsteller "Mechanischer Nullpunkt"
- 7 Einsteller "Elektrischer Nullpunkt"
- 8 Einsteller "Korrektion"
- 9 Schalter "Feinmeßbereich"
- 10 Schalter "Kalibrierung/Licht"
- 11 Schreiberanschluß (nicht sichtbar)
- 12 Befestigungselemente für Tragriemen
- 13 Befestigungselemente für Tragriemen
- 14 Verschlussschrauben für Batterieschächte
- 15 Wandverstärkungskappe



(27 C40)

\*) verdeckt / Деталь скрыта / concealed

Bild 2  
Рис. 2  
Fig. 2

### 1. Verwendungszweck

Das Röntgen-Gamma-Dosimeter 27 040 (Bild 1) ist eine Weiterentwicklung der bewährten Röntgen-Gamma-Dosimeter VA-J-15 A/15.1 A/15.2 A. Es ist ein tragbares, batteriegespeistes Strahlungsmeßgerät zur Messung der Energiedosis und Energiedosisleistung von Röntgen- und Gammastrahlung in Luft.

Mit dem Übergang zum Internationalen Einheitensystem SI werden die Größen Exposition X und Expositionsleistung  $\dot{X}$  im Strahlenschutz zunehmend durch die Größen Energiedosis D und Energiedosisleistung P ersetzt.

Die Energiedosis ist die je Masseneinheit  $\Delta m$  absorbierte Energie  $\Delta E$ , die durch Einwirkung ionisierender Strahlung übertragen wird:

$$D = \frac{\Delta E}{\Delta m}$$

Die Einheit der Energiedosis ist das Gray (Gy).

Es gilt: 1 Gy = 1 J/kg.

Die Energiedosis in Luft  $D_L$  für Photonenstrahlung ergibt sich aus der Größe Exposition zu:

$$D_L = c \cdot X \quad \text{mit } c = \frac{W_L}{e} = 8,73 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Gy}}{\text{R}}$$

In der Formel bedeuten  $W_L$  den mittleren Energieaufwand für Elektronen zur Bildung eines Ionenpaares und e die Elementarladung.

Die den Dosisgrößen entsprechenden Dosisleistungsgrößen charakterisieren das Strahlungsfeld am Meßort.

Sie sind als die Dosisänderung pro Zeiteinheit definiert. Im Strahlenschutz wird als Zeitbasis die Stunde (h) benutzt, so daß sich für die Energiedosisleistung in Luft die Einheit Gy/h ergibt.

Der Meßbereichsumfang und die weitgehend energie- und richtungsunabhängige Anzeige erlauben den Einsatz des Gerätes für Strahlenschutz-, Orts- und Havariedosimetrie in der Industrie, in der Medizin, in Reaktoranlagen und in Forschung und Entwicklung.

Durch die Verwendung einer dünnwandigen Ionisationskammer, die mit einer zusätzlichen Wandverstärkungskappe versehen werden

kann, lassen sich Messungen im Weichstrahlgebiet (8 keV bis 100 keV) und im Gebiet der harten Röntgen- und Gammastrahlung (40 keV bis 7,5 MeV) durchführen. Bei Messungen ohne Wandverstärkungskappe ist auch der qualitative Nachweis von  $\beta$ -Strahlung möglich.

Weitere Besonderheiten des Röntgen-Gamma-Dosimeters 27 040 sind:

- direkte Kompensation von Luftdruck- und Temperatureinflüssen
- bis zu 100 m vom Anzeigeteil absetzbare Sonde
- vorbereitete Befestigung der Sonde auf einem Fotostativ
- einschaltbare Skalenbeleuchtung
- Ausgang für Schreiberanschluß.

### 2. Zusammensetzung des Gerätekomplexes

#### 2.1. Lieferumfang

#### Bestell-Nr.

Zum Röntgen-Gamma-Dosimeter 27 040 gehören:

581 000.1

- 1 Anzeigeteil
- 1 Sonde 581 070.0
- 1 Verlängerungskabel 544 037.1
- 2 Tragriemen 547 847.2
- 1 Gerätetasche 581 004.2
- Bedienungsanleitung mit Begleitkarte, Garantieurkunde und Anmeldekarte (DDR)

#### 2.2. Ergänzungsgeräte

#### Bestell-Nr.

- Verlängerungskabel 77 047 (VA-H-293), 15 m 544 271.8
- Verlängerungskabel 77 048 (VA-H-293.1), 50 m 544 273.4
- Sondenstab 75 072 (VA-H-280) 544 417.4
- Fotostativ, z. B. Reporterstativ mit Kopf 518/D 500, Hersteller: VEB Foto-Kino, DDR-9209 Mulda
- Kompensationsschreiber 10 mV, z. B. Typ eKE, Hersteller: VEB Meßgerätewerk "Erich Weinert", DDR-3011 Magdeburg

### 3. Technische Daten

Meßgrößen	Energiedosis in Luft Energiedosisleistung in Luft
<b>Anzeigebereiche</b>	
- Energiedosis	
1 Grobmeßbereich F1	$\mu\text{Gy}$
6 Feinmeßbereiche F2 (Endwerte)	1; 3; 10; 30; 100; 300 (0,1145 mR bis 34,36 mR)
- Energiedosisleistung	
2 Grobmeßbereiche F1	10 x $\mu\text{Gy/h}$ und 10 x $\text{mGy/h}$
6 Feinmeßbereiche F2 (Endwerte)	1; 3; 10; 30; 100; 300 (1,145 mR/h bis 343,6 mR/h bzw. 1,145 R/h bis 343,6 R/h)
<b>Energiebereich</b>	
- Ionisationskammer ohne Wandverstärkungskappe	8 keV bis 100 keV
- Ionisationskammer mit Wandverstärkungskappe	40 keV bis 7,5 MeV
<b>Strahlungsdetektor</b>	
- Volumen	offene Ionisationskammer etwa 600 cm <sup>3</sup>
- Wandflächenmasse	etwa 25 mg/cm <sup>2</sup> luftäquivalent
<b>Wandverstärkungskappe (abnehmbar)</b>	
- Wandflächenmasse	etwa 500 mg/cm <sup>2</sup>
<b>Kammerschwerpunkt</b>	
	6 cm von Stirnfläche der Wand- verstärkungskappe, zentral
<b>Überlastbarkeit</b>	
- Energiedosis	bis 900 $\mu\text{Gy}$
- Energiedosisleistung	bis 9000 $\text{mGy/h}$
- Dauer der Überlastung	$\leq 300$ s
- minimale Erholzeit nach Überlastung	600 s
Grundfehler (bei Referenzbed.)	$\pm 15$ %
<b>Referenzbedingungen:</b>	
Temperatur 20 °C $\pm 2$ K, Luftdruck 93,3 bis 104 kPa (933 bis 1040	

mbar  $\approx$  700 bis 780 Torr), durchgeführte Korrektur des Luftdichteinflusses, Einstrahlung radial (senkrecht zur Sondenachse), Bezugswert der effektiven Quantenenergie 86 keV, Gebrauchslage des Anzeigeteils waagrecht, Abstand Kammerschwerpunkt - Strahlenquelle  $\geq 0,8$  m.

#### Zusatzfehler

- Energieabhängigkeit im Bereich 8 keV bis 15 keV	-20 %
15 keV bis 2,0 MeV	$\pm 10$ %
2,0 MeV bis 7,5 MeV	$\pm 50$ %
- Richtungsabhängigkeit der Anzeige im Winkelbereich von $\pm 5^\circ$ (Sondenachse zur Senkrechten)	$\pm 5$ %
- bei beliebiger Einstrahlungsrichtung im Winkelbereich 0 bis $90^\circ$ (axiale Einstrahlung)	$\pm 10$ %
- Temperaturabhängigkeit (ohne Einfluß von Luftdichteänderungen)	$\pm 3$ %/10 K
- Sättigungsdefizit bei 3000 $\text{mGy/h}$	-5 %
<b>Nullpunktfehler</b>	
- nach Nullpunktkompensation	kompensiert
- Nullpunkt (bezogen auf den Feinmeßbereichsfaktor F2)	$\pm 2$ %/K F2
<b>Fehler im Zeitraum von 10 bis 300 min nach Überlastung (bezogen auf den Feinmeßbereichsfaktor F2)</b>	
	$\pm 30$ % F2
<b>Fehler durch Grundstrom</b>	
- im Bereich 10 $\mu\text{Gy/h}$	9 % v. Endausschlag
- im Bereich 30 $\mu\text{Gy/h}$	3 % v. Endausschlag
- in den Dosisbereichen	0,015 $\mu\text{Gy}$ pro Minute
<b>Einlaufzeit nach Einschalten des Gerätes oder Umschaltung des Grobmeßbereiches</b>	
	max. 120 s

Einstellzeit der Anzeige bis zum Erreichen von 95 % des Skalenendwertes in den Dosisleistungsbereichen

- 10  $\mu\text{Gy/h}$  20 s
- 30  $\mu\text{Gy/h}$  10 s
- in übrigen Bereichen 8 s

Kontrolleinrichtungen

- Funktionskontrolle und Kalibrierung

Kontrollstrahlenquelle  
Typ QA  
0,26 MBq  $\approx 7 \mu\text{Ci } ^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$

- Kontrolle der Betriebsspannung

markierter Bereich am Meßinstrument

Ausgang für Schreiberanschluß

10 mV an 200  $\Omega$  bei Anzeige des Skalenendwertes

Betriebsbedingungen

- Stromversorgung

Batteriesatz (wahlweise)  
6 Zellen R20 TGL 7487 A,B,C  
oder 6 gasdichte NC-Rundzellen KRL3 TGL 22 807  
(IEC-KR35/62 (R20)) -  
speziell bei Temperaturen unter 5 °C

- Ununterbrochene Betriebsdauer ohne Beleuchtung mit Zellen R20

etwa 200 h

- Betriebsspannungsbereich

5 bis 9 V

- Stromaufnahme bei 9 V Betriebsspannung

ohne Skalenbeleuchtung

(20  $\pm$  4) mA

mit Skalenbeleuchtung

(45  $\pm$  8) mA

- Einsatzfähigkeit des Gerätes bei einem Luftdruck von

93,3 bis 104 kPa  
( $\approx$  700 bis 780 Torr)

Abmessungen

- Anzeigeteil (L x B x H)
- Sonde ( $\phi$  x H)

etwa 245 mm x 125 mm x 180 mm

etwa 112 mm x 260 mm

Masse

- Anzeigeteil ohne Zellen etwa 2,3 kg
- 6 Stck. Zellen R20 etwa 0,6 kg
- Sonde etwa 1,2 kg
- Gerätetasche etwa 2,0 kg

Klimatische Bedingungen nach TGL 14 283/08

- Arbeitstemperaturbereich <sup>1)</sup> -10 bis -45 °C
- Lagertemperaturbereich <sup>1)</sup> -25 bis +55 °C
- relative Luftfeuchte max. 80 %
- Wasserdampfdruck 2,66 kPa ( $\approx$  20 Torr)

Mechanische Festigkeit nach TGL 200-0057

Einsatzgruppe G II

- Prüfbedingungen

FA 500 - 0,15/2-6  
Eb 6-15-500

Schutzgrad nach TGL RGW 778

- Anzeigeteil IP 40
- Sonde mit Wandverstärkungskappe IP 40

Strahlenschutzbauartzulassung gem. Strahlenschutzverordnung (Sonderdruck Nr. 947 v. 31.8.77) SBZ 080379 v. 9.4.79

Arbeitssicherheit ist gewährleistet, wenn die entsprechenden Sicherheitsvorschriften eingehalten und die Hinweise des Abschnittes "Sicherheitsmaßnahmen" beachtet werden.

Transport und Versand in der Verpackung des Herstellers.

1) Dieser Bereich kann evtl. durch die verwendeten Batterien eingegengt werden. Für Schäden, die mit der Überschreitung der Lager- und Arbeitstemperaturen der Zellen in Verbindung stehen, übernimmt der Hersteller keine Garantie. Ferner wird empfohlen, die Zellen, insbesondere R20-Zellen, vor längerer Lagerung des Gerätes oder bei Erreichen der Kapazitätsgrenze aus dem Gerät zu entfernen.



#### 4. Wirkungsweise (Bild 3)

Unter Einwirkung ionisierender Strahlung wird von der Ionisationskammer, die sich in einem Strahlungsfeld mit der Energiedosisleistung  $P_L$  befindet, ein Strom  $I_K$  abgegeben, Im Zustand der Sättigung erreicht er bei einem Kammervolumen  $V$  und der Luftdichte  $\rho$  die Größe

$$I_K = k \cdot \rho \cdot V \cdot P_L,$$

wobei die Proportionalitätskonstante  $k = 8,21 \cdot 10^{-6} \frac{A \cdot h}{kg \cdot Gy}$  ist.

Die von der Stromversorgung gelieferte Kammer-spannung ist so hoch, daß keine wesentliche Rekombination der geladenen Teilchen eintreten kann. Der Strom  $I_K$  wird dem invertierenden Eingang des Meßverstärkers A zugeführt.

Der Schalter S1 ermöglicht die Einstellung der Grobmeßbereiche, der Spannungsteiler R2 die der Feinmeßbereiche.

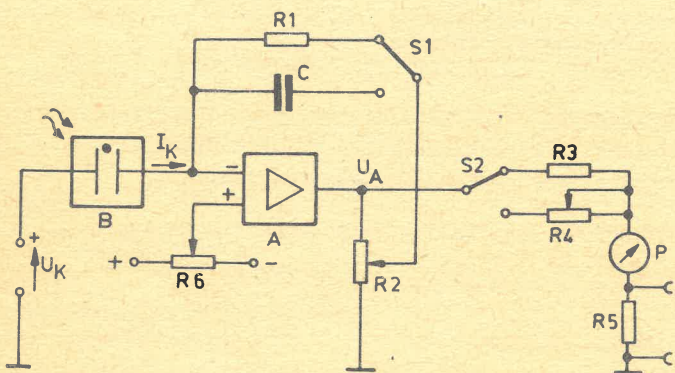


Bild 3  
Übersichtsschaltplan

Die Ausgangsspannung  $U_A$  des Verstärkers beträgt

$$U_A = - \frac{1}{A} \cdot R_1 \cdot I_K \quad \text{für die Energiedosisleistungs-  
bereiche}$$

und  $U_A = - \frac{1}{A} \cdot \frac{1}{C} \int I_K dt$  für die Energiedosisbereiche.

Die Konstante A wird aus dem Feinmeßbereichsfaktor F2 und einem Umrechnungsfaktor gebildet. Näherungsweise gilt:

$$A \approx 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot F_2, \text{ wobei } F_2 = 300, 100, 30, 10, 3, 1$$

Der Strom, der durch das Meßinstrument fließt, ist der Ausgangsspannung proportional. Mit dem Einsteller R4 (Korrektion) ist eine Korrektur des Einflusses von Luftdichteänderungen auf die Anzeige möglich. Über den Widerstand R5 steht eine der Anzeige proportionale Spannung niederohmig zum Anschluß eines Schreibers zur Verfügung. Der Einsteller R6 (Nullpunkt) dient zur Kompensation der Offsetspannung des Verstärkers.

Ein Transverter stellt die Betriebsspannungen für den Verstärker sowie die Hochspannung für die Ionisationskammer bereit.

#### 5. Allgemeine Hinweise für die Inbetriebnahme (Bild 2)

##### 5.1. Transport des Gerätes

Je nach Einsatzbedingungen kann das Gerät stationär oder mobil betrieben werden. Hierfür sind folgende Möglichkeiten zum Transport (Hinweise im Abschnitt "Transportbedingungen" beachten!) des Gerätes gegeben:

- Tragen mit Einfachriemen  
Die beiden Karabinerhaken des Tragriemens werden in die beiden Bolzen (12) am Oberteil des Anzeigteiles eingehakt.
- Tragen mit Kreuzriemen  
Die beiden Tragriemen sind kreuzweise am Gerät so anzubringen, daß ein Karabinerhaken am Gehäuseoberteil (12) und der andere am Gehäuseunterteil (13) eingehakt wird.

- Tragen mit Gerätetasche

Bei kurzzeitigen Messungen ist es möglich, die Gerätetasche als Bereitschaftstasche zu verwenden und das Anzeigeteil während der Messung in der Tasche zu belassen.

### 5.2. Aufbaufolge

Die Sonde wird direkt oder über das zum Lieferumfang gehörende Verlängerungskabel bzw. ein bis zu 100 m langes Verlängerungskabel (z. B. VA-H-293/293.1) mit dem Anzeigeteil über den Steckverbinder (4) verbunden. Der Gerätestecker (4) der Sonde kann gleichzeitig als Handgriff benutzt werden.

Diese Anschlußmöglichkeit sowie die Verwendung eines Kompensationsschreibers entsprechen den praktischen Forderungen bei Strahlenschutz- und Überwachungsmessungen.

### 5.3. Vorbereitung zum Betrieb

Das Gerät wird ohne Batterien ausgeliefert. Vor der Inbetriebnahme sind daher je 3 Zellen mit dem Pluspol (Kontaktkappe) zuerst in die beiden Batterieschächte einzusetzen.

Der Schalter "Feinmeßbereich" (9) befindet sich in Stellung "0" (Aus).

Die Sonde wird beim Hersteller zusammen mit einem Beutel Trockenmittel in einem Plastbeutel verschlossen.

In dieser Verpackung ist sie bis zum Einsatz des Gerätes zu belassen.

## 6. Sicherheitsmaßnahmen

### 6.1. Anmeldung des Gerätes (nur für Anwender in der DDR)

Für das Röntgen-Gamma-Dosimeter 27 040 liegt die Strahlenschutzbauartzulassung SBZ 080379 des Staatl. Amtes für Atomsicherheit und Strahlenschutz (SAAS) der DDR vor.

Der Betrieb des Gerätes in der DDR ist genehmigungsfrei, jedoch meldepflichtig. Der Erwerb dieses Gerätes ist daher auf der beiliegenden Anmeldekarte dem SAAS der DDR mitzuteilen.

## 6.2. Gefahrenquellen

- Bei Zerstörung oder Entfernen der Ionisationskammer können im eingeschalteten Zustand Berührungsspannungen bis 550 V auftreten, wobei der maximal zulässige Strom von 2 mA nicht überschritten wird.
- Beim Einschalten der Kontrollanzeige ohne Wandverstärkungskappe infolge von nichtzulässigen Manipulationen (Verriegelungstift der Blendenbetätigung mit der Hand heruntergedrückt usw.) tritt an der Oberfläche der Ionisationskammer eine erhöhte Dosisleistung von etwa 40  $\mu\text{Gy/h}$  auf.

Derartige Manipulationen sowie das Arbeiten an der Kontrollstrahlenquelle stellen eine Gefährdung durch ionisierende Strahlung dar und sind deshalb unzulässig.

## 6.3. Entaktivierung

Ist damit zu rechnen, daß das Gerät beim Einsatz mit radioaktiven Stoffen verunreinigt (kontaminiert) wurde, ist eine sachgemäße Reinigung von Anzeigeteil, SONDENGÄHUSE und abgenommener Wandverstärkungskappe (z. B. mit einem mit Netzmittel-Lösung, z. B. Fit, angefeuchteten Tuch) vorzunehmen. Polystyrollösende Mittel, wie benzol-, benzol- oder azetonhaltige Substanzen, dürfen nicht verwendet werden.

Die Entaktivierung (Dekontamination) der aus Schaumpolystyrol bestehenden Ionisationskammer ist wegen der geringen Flächenmasse und der Oberflächenbeschaffenheit nur unvollkommen möglich. Deshalb sollte bei Messungen, bei denen die Gefahr der Kontamination der Sonde besteht, diese mit einer Schutzhülle (z. B. Perfol- oder Polyäthylenbeutel) versehen werden.

## 7. Arbeitsfolge

### 7.1. Anordnung und Zweck der Betätigungs-, Anzeige- und Anschlußelemente (Bild 2)

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1 Ionisationskammer | für Messungen im Weichstrahlgebiet und qualitativen Nachweis von $\beta$ -Strahlung geeignet |
|---------------------|--|

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 2  | Verriegelungsstift                                      | bedingt eine Zwangsverriegelung der Schaltstellung " ▽ ", so daß ohne aufgesetzte Wandverstärkungskappe die Kontrollstrahlungsquelle nicht freigegeben werden kann                         |
| 3  | Meßartenschalter "Grobmeßbereich" (S1)                  | mit den Stellungen<br>/ $\mu\text{Gy}$ Energiedosis<br>10x mGy/h       Energiedosisleistung<br>$\times 10^4$ Null<br>10x $\mu\text{G/h}$ Energiedosisleistung<br>▽               Kontrolle |
| 4  | Steckverbinder (X1/X2)                                  | dient zum Anschluß der Sonde an das Anzeigeteil (direkt oder über Kabel)   |
| 5  | Meßinstrument (P1)                                      | mit 30er und 100er Skale   |
| 6  | Einsteller "Mechanischer Nullpunkt"                     | am Meßinstrument P1  |
| 7  | Einsteller "Elektrischer Nullpunkt" $\times 10^4$ (R32) | dient zum Einstellen des elektrischen Nullpunktes in Stellung Null $\times 10^4$ des Schalters "Grobmeßbereich"  |
| 8  | Einsteller "Korrektion" ▽ □ (R62)                       | dient zur Korrektur der durch die Umwelteinflüsse (Luftdruck, Temperatur) bedingten Anzeigefehler  |
| 9  | Schalter "Feinmeßbereich" ○ + ▽ □ (S2)                  | Spannungsteiler für 6 Feinmeßbereiche, Batteriekontrolle + und Aus ○   |
| 10 | Schalter "Kalibrierung/Licht" ▣ ▽ □ ▲ ▣ (S3)            | dient zur Wahl der Kalibrierung mit beleuchteter oder unbeleuchteter Skala des Meßinstrumentes   |
| 11 | Schreiberanschluß (X3,X4)                               | Steckbuchsen für den Anschluß eines Kompensationsbandschreibers  |
| 12 | Befestigungselemente                                    | dienen zum Einhaken der Tragriemen am Oberteil   |
| 13 | Befestigungselemente                                    | dienen zum Einhaken der Tragriemen am Unterteil  |
| 14 | Verschlußschrauben für Batterieschächte                 |  |
| 15 | Wandverstärkungskappe                                   | ist zur Messung harter Röntgen- und Gammastrahlung auf die Ionisationskammer aufzusetzen   |

7.2. Vorbereitung für die Durchführung der Messungen

7.2.1. Kontrolle des mechanischen und elektrischen Nullpunktes und der Batteriespannung

- Kontrolle des mechanischen Nullpunktes:  
Am Anzeigeelement P1 (5) ist der mechanische Nullpunkt zu kontrollieren und, falls erforderlich, mit dem Einsteller (6) zu korrigieren.
- Kontrolle der Batteriespannung:  
Schalter "Feinmeßbereich" (9) in Stellung " + " schalten.  
Die Anzeige am Meßinstrument gibt den Betriebszustand der Batterien an. Die Batteriespannung ist in Ordnung, d. h., das Gerät ist meßbereit, wenn sich die Instrumentenanzeige wie folgt einstellt:  
50 bis 80 Skalenteile (oberer grüner Bereich) bei NC-Sammlern  
40 bis 80 Skalenteile (oberer und unterer grüner Bereich) bei R-20-Zellen  
  
Die Batteriespannung ist zu tief bzw. die Ladeschlussspannung ist erreicht, wenn sich der Zeiger am unteren Ende oder außerhalb der entsprechenden grünen Bereiche befindet. In diesem Falle sind die Batterien zu wechseln.
- Kontrolle des elektrischen Nullpunktes:  
Vor Beginn von Meßreihen oder nach Änderung der Umgebungstemperatur ist die Kontrolle des Nullpunktes durchzuführen:  
Meßartenschalter "Grobmeßbereich" (3) in Stellung "  $\times 10^4$  ",  
Schalter "Feinmeßbereich" (9) in Stellung "1" schalten und elektrischen Nullpunkt am Meßinstrument kontrollieren bzw. neu einstellen.

7.2.2. Funktionskontrolle

Die Funktionskontrolle muß in einem strahlenfreien Raum durchgeführt werden. Dies ist gewährleistet, wenn beim Einschalten des empfindlichsten Dosisleistungsbereiches (10  $\mu\text{Gy/h}$ ) die Anzeige unter 10 % des Meßbereichsendwertes liegt.

Die Funktionskontrolle erfolgt mit Hilfe der eingebauten Kontrollstrahlungsquelle, die in der Schaltstellung " ▽ " des

Schalters "Grobmeßbereich" (3) wirksam wird.  
(Die Schaltstellung "▼" entspricht in der Empfindlichkeit der Schaltstellung "10x µGy/h".)

Diese Schaltstellung kann jedoch nur mit der aufgesetzten Wandverstärkungskappe eingeschaltet werden.

Dazu ist wie folgt zu verfahren:

Schalter "Feinmeßbereich" (9) in Stellung "▼□",  
Schalter "Kalibrierung/Licht" (10) in Stellung "■" oder mit Skalenbeleuchtung in Stellung "▲■",  
Meßartenschalter "Grobmeßbereich" (3) in Stellung "▼".

Am Meßinstrument ist nun die Kontrollanzeige abzulesen. Bedingt durch das Meßprinzip einer offenen Ionisationskammer, ist sie von Luftdruck und Temperatur geringfügig abhängig und sinkt infolge der Aktivitätsabnahme der Kontrollstrahlungsquelle in 2 Jahren um etwa 5 %.

Diese physikalisch bedingten Einflüsse werden durch eine Korrektur der Kontrollanzeige erfaßt.

Die Korrektur der Kontrollanzeige ist wie folgt durchzuführen:

Die Kontrollanzeige K ist durch Mittelwertbildung der über den Zeitraum von 1 Minute ermittelten maximalen und minimalen Anzeigewerte zu bilden.

Die Luftdruck-Temperatur-korrigierte Kontrollanzeige K<sub>0</sub> (t) ergibt sich zu

$$K_0(t) = K \cdot f \quad f = \text{Luftdruck-Temperaturfaktor}$$

Der so ermittelte K<sub>0</sub>-Wert sollte zum Nachweis der Funktionsfähigkeit des Gerätes wenigstens aller 6 Monate in die Begleitkarte eingetragen werden.

Der Korrekturfaktor f ist nach der Bestimmung von Luftdruck p und Temperatur θ aus dem Diagramm 1 oder nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$f = \frac{101,3}{p/\text{kPa}} \cdot \frac{273 + \theta / ^\circ\text{C}}{293} \quad \text{bzw.} \quad \frac{760}{p/\text{Torr}} \cdot \frac{273 + \theta / ^\circ\text{C}}{293}$$

Die zulässige maximale Abweichung der Luftdruck-Temperatur-korrigierten Kontrollanzeige K · f darf bei Referenzbedingungen bis zu ±10 % von dem mit dem Abklingfaktor S korrigierten Bezugswert K<sub>0</sub>(0) der in der Begleitkarte angegebenen Kontrollanzeige betragen.

Wird die zulässige Toleranz von ±10 % überschritten, so ist unter Beachtung von Abschnitt 11 das Gerät zur Überprüfung dem Kundendienst des VEB Robotron-Meßelektronik "Otto Schön" Dresden zuzuführen, da die angegebene Meßgenauigkeit nicht mehr gewährleistet ist. Nach der Reparatur ist eine Neueichung erforderlich.

7.2.3. Kontrollmessungen nach der Eichgültigkeitsverordnung vom 5.8.76 (Bundesgesetzblatt I 1976 S. 2082; gilt nur für die Bundesrepublik Deutschland)

Bei einem geeichten Dosimeter müssen zum Zeitpunkt einer Eichung die Eichfehlergrenzen und zu jedem anderen Zeitpunkt seiner Verwendung (außerhalb einer Eichung) die Verkehrsfehlergrenzen, d. h. das 1,2fache der Eichfehlergrenzen, eingehalten werden. Der Gesamtfehler, der sich aus der Abweichung q des angezeigten Meßwertes vom wahren Meßwert bei der Eichung und aus der Änderung von q während des Zeitraumes zwischen der Eichung und irgendeinem Zeitpunkt seiner Verwendung (außerhalb einer Eichung) ergibt, darf somit die Verkehrsfehlergrenzen nicht überschreiten. Bei der Eichung wird gleichzeitig die Kontrollanzeige des geeichten Dosimeters mit Hilfe der im Dosimeter eingebauten Kontrollstrahlungsquelle gemessen. Diese Messung erfolgt im Meßbereich "100 µGy/h", wobei die Kontrollanzeige 30 µG/h nicht unterschreiten darf. Im Eichschein gibt die Eichbehörde die Grenzen an, in denen sich die Kontrollanzeige nach der Eichung ändern darf, ohne daß die Verkehrsfehlergrenzen überschritten werden.

Nach der Eichgültigkeitsverordnung vom 12. August 1976 beträgt die Gültigkeitsdauer der Eichung 6 Jahre, wenn der Benutzer mit geeigneter Kontrollvorrichtung mindestens halbjährlich Kontrollmessungen ausführt und ihre Ergebnisse aufzeichnet. Die Aufzeichnung kann in der Begleitkarte in der Spalte \* vorgenommen werden.

Die Verkehrsfehlergrenzen werden eingehalten, wenn die nach Pkt. 7.2.2 ermittelte Kontrollanzeige K<sub>0</sub> (t) mit dem Korrektionsfak-

tor  $\frac{1}{8}$  (Aktivitätsabnahme des Kontrollstrahlers) multipliziert wird und der erhaltene Wert innerhalb der von der Eichbehörde angegebenen Grenzen liegt.

Der Abklingfaktor S ist der Begleitkarte zu entnehmen.

#### 7.2.4. Kalibrierung

Die Kalibrierungsart wird je nach Meßaufgabe und Umgebungsbedingungen mit dem Schalter "Kalibrierung/Licht" (10) gewählt.

In der Stellung "  $\square$  " hat das Gerät eine konstante, vom Hersteller eingestellte Empfindlichkeit, die eine rechnerische Korrektur der Meßwerte erfordert, wenn die Umgebungsbedingungen von den Standardbezugsbedingungen <sup>1)</sup> abweichen.

In der Stellung "  $\nabla \square$  " ist die Empfindlichkeit von Hand mit dem Einsteller "Korrektur" (8) (gemäß Abschnitt 7.3.4.1) so zu verändern, daß die auf Standardbezugsbedingungen bezogenen Meßwerte direkt ablesbar sind. Dieses Verfahren bringt eine wesentliche Vereinfachung der Bedienung, deshalb sollte es weitgehend angewandt werden.

#### 7.2.5. Anwendung der Ergänzungsgeräte

##### Verlängerungskabel 77 047, 77 048

Bei Verwendung eines Verlängerungskabels 77 047 bzw. 77 048 kann die Sonde bis zu 100 m vom Anzeigeteil abgesetzt betrieben werden. Befindet sich die Sonde an einem Ort, an dem andere Umgebungsbedingungen herrschen (Luftdruck, Temperatur), so ist eine rechnerische Korrektur der Meßwerte gemäß Abschnitt 7.3.4.2 mit den an der Sonde herrschenden Umgebungsbedingungen vorzunehmen. Der elektrische Nullpunkt ist nach Absetzen der Sonde nochmals gemäß Abschnitt 7.2.1 zu überprüfen, eventuelle Nullpunktabweichungen sind zu korrigieren.

##### Sondenstab 75 072 (VA-H-280)

Wird die Sonde am Sondenstab befestigt, so ist die Ermittlung von Meßwerten aus einer strahlengeschützten Position bzw. an sonst nur schwer erreichbaren Meßpunkten möglich.

<sup>1)</sup> 101,3 kPa  $\approx$  760 Torr, 20 °C

#### Fotostativ

Die Sonde hat ein  $\frac{3}{8}$ -Zoll-Gewinde zur Befestigung an einem handelsüblichen Fotostativ, welches evtl. über ein Zwischenstück mit der Sonde verbunden werden kann.

#### Kompensationsbandschreiber

An den Buchsen (11) des Anzeigeteiles steht niederohmig eine der Anzeige proportionale Spannung zur Verfügung, so daß der Anschluß eines Kompensationsbandschreibers zur Registrierung von Meßvorgängen möglich ist.

#### 7.3. Durchführung der Messungen

##### 7.3.1. Meßbereichswahl

Der sehr große Meßbereichsumfang wird mit Hilfe von zwei Meßbereichsschaltern unterteilt. Mit dem Schalter "Grobmeßbereich (3)", der sich an der Sonde befindet, wird der jeweilige Grobmeßbereichsfaktor F1 "10x mGy/h", "10x  $\mu$ Gy/h" oder " $\mu$ Gy" vorgewählt. Mit dem Schalter "Feinmeßbereich"(9) läßt sich durch 6 Feinmeßbereichsfaktoren F2 eine Untersetzung von 300 einstellen.

Bei Dosisleistungen unbekannter Größe ist es zweckmäßig, die Messung zunächst im unempfindlichen Meßbereich (F1 in "10x mGy/h", F2 in "300") zu beginnen und dann entsprechend der Anzeige auf kleinere Meßbereiche umzuschalten.

Liegt die Anzeige im Meßbereich F2 = "1" im 1. Skalendrittel, so ist wieder in Stellung F2 = "300" zu schalten und dann der Schalter "Grobmeßbereich" in Stellung F1 = 10x  $\mu$ Gy/h zu schalten. Bei diesem Schaltvorgang ist in der Stellung "  $\circ \circ$  " (Nullstellung) etwa 5 s zu verweilen, um den Einfluß der gleichzeitig erfolgenden Kammerspannungsänderung weitestgehend zu verringern. Ein Zeigerausschlag beim Um- und Weiterschalten von "  $\circ \circ$  " nach "10x  $\mu$ Gy/h" rührt von Restumladungen der Kammerkapazität her und verschwindet nach 120 s.

Bei der Messung der Dosis im Bereich F1 = " $\mu$ Gy" ist grundsätzlich der unempfindlichste Feinmeßbereich F2 = "300" zu wählen. Der günstigste Ablesebereich kann durch Verändern von F2 vorge-

nommen werden.

Vor Meßbeginn ist an der Sonde vom Grobmeßbereich F1 = "µGy" auf F1 = "10x mGy/h" zurückzuschalten, um Restladungen auf dem Integrationskondensator zu beseitigen.

Die Meßzeit beginnt mit dem erneuten Einschalten des Grobmeßbereiches F1 = "µGy".

Bezugspunkt für alle Messungen ist der markierte Kammereschwerpunkt der Sonde. Er befindet sich 6 cm von der Stirnfläche der Wandverstärkungskappe im Zentrum der Sonde.

Achtung! Die Überschreitung der maximal zulässigen Dosis- bzw. Dosisleistungswerte kann zur Beschädigung des MOS-FETs in der Eingangsstufe führen.

### 7.3.2. Verwendung der Wandverstärkungskappe

Der weite Energiebereich des Röntgen-Gamma-Dosimeters 27 040 erfordert es, je nach Spektrum der zu messenden Röntgen-, Brems- oder Gammastrahlung die Messung mit oder ohne Wandverstärkungskappe durchzuführen.

- Energiebereich von 40 keV bis 7,5 MeV

Die Ionisationskammer ist mit aufgesetzter Wandverstärkungskappe zu verwenden.

Im Energiebereich über 2 MeV ist bei Messungen an oder hinter Materialien hoher Ordnungszahl (z. B. Bleiabschirmungen) eine Überbewertung der Meßgröße möglich. Diese Überbewertung resultiert aus der Emission von Sekundärelektronen aus dem Material hoher Ordnungszahl und nimmt mit zunehmender Ordnungszahl und mit zunehmender Quantenenergie zu. Die Überbewertung kann einen zusätzlichen Fehler von maximal +50 % (7,5 MeV, Bleiabschirmung) hervorrufen.

Damit liegen für den Strahlenschutz die Meßwerte auf der sicheren Seite, eine Unterbewertung der Meßgröße ist in der Praxis nicht zu erwarten.

- Energiebereich von 8 keV bis 100 keV

Die Messung niederenergetischer Quantenstrahlung erfolgt mit der Ionisationskammer ohne Wandverstärkungskappe.

Das Abnehmen der Wandverstärkungskappe hat in der Schalterstel-

lung " 10 " des Meßartenschalters "Grobmeßbereich" (3) zu erfolgen. Die Wandverstärkungskappe ist dazu nach rechts zu drehen und vorsichtig abzuziehen.

Das Aufsetzen der Wandverstärkungskappe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei besonders auf festen Sitz zu achten ist.

- Qualitativer Nachweis von β-Strahlung

Der Nachweis von β-Strahlung ist für Energien  $E_{max} \geq 160$  keV bei abgenommener Wandverstärkungskappe möglich.

### 7.3.3. Ermittlung des Meßergebnisses M

Vor dem Ablesen des Meßergebnisses sind mindestens die jeweiligen Einstellzeiten (s. Abschnitt 3) abzuwarten. Der mit Schalter "Feinmeßbereich" (9) gewählte Meßbereichsendwert F2 = 1; 3 bis 300 und die mit Schalter "Grobmeßbereich" (3) gewählte Einheit F1 = µGy, 10 x µGy/h, 10 x mGy/h erlauben ein schnelles, direktes Ablesen des angezeigten Meßwertes M.

$$M = \frac{\alpha}{SKE} \cdot F1 \cdot F2$$

$\alpha$  = Anzeige  
 F1 = Grobmeßbereichsfaktor  
 F2 = Feinmeßbereichsfaktor  
 SKE = Skalenendwert

Zur Erhöhung der Meßgenauigkeit in den empfindlichen Meßbereichen ist es zweckmäßig, aus der über etwa 1 Minute ermittelten maximalen und minimalen Anzeige - hervorgerufen durch die statistische Schwankung - das arithmetische Mittel zu bilden.

In den beiden empfindlichsten Dosis- und Dosisleistungsbereichen ist für genaue Messungen die durch Grundstrom hervorgerufene Anzeige vom Meßwert zu subtrahieren.

Sie beträgt

- in den Dosisbereichen meßzeitabhängig 0,01 µGy pro Minute
- in den Dosisleistungsbereichen 0,6 µGy/h

Durch die Grundstromkorrektur reduziert sich der entsprechende Zusatzfehler auf ein Drittel.

### 7.3.4. Korrektur der ermittelten Meßwerte

Änderungen von Luftdruck und Temperatur bewirken in der Ionisationskammer Luftdichteänderungen, die eine Änderung der Anzeige bedingen.

Zur Erhaltung der angegebenen Fehlergrenzen sind deshalb alle Meßwerte M auf Standardbezugsbedingungen (20 °C, 101,3 kPa ≈ 760 Torr) zu beziehen. Des weiteren beeinflussen Änderungen der elektronischen Empfindlichkeit des Gerätes, z. B. infolge von Temperatureinflüssen auf die Bauelemente, das Meßergebnis.

#### 7.3.4.1. Korrektur der Meßwerte mit dem Einsteller "Korrektion"

Der Schalter "Kalibrierung/Licht" (10) ist in Stellung "  $\nabla \square$  " oder bei Bedarf in Stellung "  $\Delta \nabla \square$  " und der Schalter "Feinmeßbereich" (9) in Stellung "  $\nabla \square$  " zu schalten. Nach Einstellen der Kontrollstellung "  $\nabla$  " am Schalter "Grobmeßbereich" (3) ist mit dem Einsteller "Korrektion" (8) das Gerät extern zu kalibrieren. Hierzu ist der in der Begleitkarte angegebene Kontrollwert

$$K_0(0) \cdot S$$

mit dem Einsteller "Korrektion" (8) am Meßinstrument einzustellen.

Der einzustellende Kontrollwert sollte den statistischen Schwankungen durch Mittelwertbildung über eine Meßzeit von etwa einer Minute Rechnung tragen.

Luftdruck- und Temperatureinflüsse werden hierbei weitestgehend eliminiert, so daß nur der Nulleffekt zu berücksichtigen ist.

Ist dieser  $\geq 1 \mu\text{Gy/h}$ , so ist er zum Kontrollwert

$$K_0(0) \cdot S$$

zu addieren, soweit dies den Meßbereich "  $\nabla \square$  " nicht überschreitet.

Der Meßwert  $M_0$  kann dann direkt abgelesen werden.

Nach Veränderung der Meßbedingungen (z. B. Änderung der Umgebungstemperatur) oder nach unbeabsichtigtem Verstellen des Einstellers "Korrektion" wird eine neue Kalibrierung erforderlich.

#### 7.3.4.2. Rechnerische Korrektur des Meßwertes mittels Korrekturfaktor f

Diese Möglichkeit der Korrektur berücksichtigt lediglich den Einfluß von Luftdichteänderungen auf das Meßergebnis und ist besonders bei stark erhöhtem Nulleffekt und bei Dosismessungen durchzuführen. Dabei müssen Luftdruck und Temperatur bekannt sein, um den Korrekturfaktor ermitteln zu können. Der Korrekturfaktor f ist aus dem Diagramm 1 zu entnehmen oder gemäß Abschnitt 7.2.2 zu berechnen.

Der korrigierte Meßwert  $M_0$  ergibt sich dann zu:

$$M_0 = M \cdot f \qquad M = \text{Angezeigter Meßwert} \\ f = \text{Korrekturfaktor}$$

#### 7.3.4.3. Korrektur der Energieabhängigkeit

Bei ungefährender Kenntnis der effektiven Photonenenergie der zu messenden Strahlung ist eine rechnerische Korrektur der Energieabhängigkeit der Anzeige möglich. Dazu ist der gemäß Abschnitt 7.3.4.1 oder 7.3.4.2 ermittelte Meßwert  $M_0$  mit dem Faktor e zu multiplizieren. Der Faktor e ist der Kehrwert der Geräteempfindlichkeit  $\epsilon_p$  gemäß Diagramm 2.

Die Korrektur der Energieabhängigkeit führt zu einer Reduzierung des Zusatzfehlers im Energiebereich von 8 keV bis 15 keV auf  $\pm 10\%$  und im Bereich 15 keV bis 2,0 MeV auf  $\pm 5\%$ .

### 8. Überprüfung des Gerätes

Das Röntgen-Gamma-Dosimeter 27 040 unterliegt als Strahlenschutzmeßgerät der Eichpflicht und ist verplombt.

Nach einer Reparatur des Gerätes oder dem Wechseln der Ionisationskammer ist außerhalb der obligatorischen Eichpflicht eine Neueichung durchzuführen.

Zum Nachweis der Funktionsfähigkeit des Röntgen-Gamma-Dosimeters 27 040 ist mindestens alle 6 Monate der  $K_0$ -Wert (Luftdruck-Temperatur-korrigierte Kontrollanzeige) gemäß Abschnitt 7.2.2 zu ermitteln und in die Begleitkarte einzutragen.

Beim Überschreiten der zulässigen Toleranz ist eine Überprüfung und Neueichung des Gerätes erforderlich.

Nähere Angaben sind den Abschnitten "Funktionskontrolle" und "Hinweise zur Fehlerbeseitigung" zu entnehmen.

### 9. Aufbau (Bild 1)

Das Röntgen-Gamma-Dosimeter 27 040 besteht aus dem Anzeigeteil und der Sonde. Beide Einheiten werden direkt oder über ein Verlängerungskabel miteinander verbunden.

Die Sonde besteht aus der Ionisationskammer B1, den elektronischen Baugruppen Hochohmteil mit integriertem Meßartenschalter, dem Verstärker und der Kontrollstrahlungsquelle.

Empfindliche elektronische Bauelemente im Inneren der Sonde sind durch eine gute Abdichtung und durch zusätzlich eingebrachtes Trockenmittel (Kieselgel) vor unerwünschter Einwirkung hoher Luftfeuchte geschützt.

Das Anzeigeteil besteht aus einem Ober- und Unterteil. Im Ober- teil sind das Meßwerk, die Skalenbeleuchtung, eine Leiterplatte (Transverter, Spannungsteiler F2) sowie die Bedienelemente Schalter "Feinmeßbereich", "mechanischer- und elektrischer Nullpunkt- einsteller", der Einsteller "Korrektion" und der Schalter "Kalibrierung/Licht" untergebracht. Im Unterteil befinden sich zwei von außen bestückbare Batterieschächte.

### 10. Beschreibung des elektrischen Stromlaufplanes

Der Meßverstärker ist als direktgekoppelter Gleichspannungsver- stärker mit Differenzeingang aufgebaut. Er besteht aus MOSFET- Vorstufe, Operationsverstärker und Endstufe.

Der Doppel-MOSFET A1 arbeitet als Sourcefolger. Sein Arbeitswi- derstand wird von einer Stromquelle gebildet, die aus dem Tran- sistor V1 sowie den Widerständen R17, R21, R22 besteht.

Die Diode V2 kompensiert die Temperaturabhängigkeit der Anord- nung. Der Einstellwiderstand R16 ermöglicht eine unterschiedli- che Stromaufteilung für die beiden Einzeltransistoren von A1, um vorhandene Kennlinienunterschiede auszugleichen.

Der Operationsverstärker A2 ist zur Verhinderung von Schwinger-

scheinungen, speziell bei angeschlossenem Verbindungskabel zwi- schen Sonde und Anzeigeteil, sehr stark frequenzgangkompensiert (C8, R23). Über den Spannungsteiler R24, R25 wird die Endstufe angesteuert. Der in Emitterschaltung betriebene Transistor V3 arbeitet auf eine Stromquelle (V4, R27, R28, R30).

Über die Parallel-Spannungsgegenkopplung wird die erforderliche Charakteristik (Stromeingang, Spannungsausgang) für den Gesamt- verstärker realisiert. Sie besteht aus dem Feinbereichsteiler R45 bis R55, wobei über dem Schalter S2:2 der entsprechende Fein- meßbereich ausgewählt werden kann, den Spannungsteilern R7, R8 bzw. R9 und R12, R13 sowie den Höchstohm-Widerständen R2, R3 bzw. dem Kondensator C2. Letztere bewirken über den Schalter S1:1 bis S1:3 die Einschaltung des gewünschten Grobmeßbereiches (s. a. Schalterdiagramme). Die Einstellwiderstände R7 bis R9 ermöglichen einen Abgleich der Toleranz der Höchstohm-Widerstände R2, R3 und des Kondensators C2 ( $\pm 5\%$ ). Die RC-Glieder am Feinmeßbereichs- teiler (R56, C15 und R57, C16) sowie der Kondensator C3 parallel zu R3 dienen wiederum der Verhinderung der Selbsterregung. Zur Kompensation der Offsetdrift des Verstärkers dient der Ein- stellwiderstand R32 in Verbindung mit den Spannungsteilern R37, R40 und R38, R41 sowie R5, R6.

Der Spannungsteiler R10, R11 ermöglicht mit der Schaltebene S1:4 die Umschaltung der Kammer Spannung in Abhängigkeit vom Grobmeß- bereich.

Die Verstärkerausgangsspannung wird über die Widerstände R60, R61, R63, R64 dem Drehspulmeßwerk P1 zugeführt. Der Einstellwi- derstand R61 dient dem Abgleich der Anzeige. In den entsprechen- den Schaltstellungen von S3 wird an Stelle von R64 der Einstell- widerstand R62 eingeschaltet, der eine Anpassung der Anzeige- empfindlichkeit bei von Referenzbedingungen abweichenden Luft- druck- und Temperaturwerten ermöglicht. Über dem Widerstand R63 steht eine Spannung zum Anschluß eines Schreibers (Vollausschlag 10 mV) zur Verfügung.

Zur Erzeugung der Betriebsspannungen wird ein pulsbreitengeregel- ter Sperrwandler eingesetzt. Die Regelung erfolgt über die als Differenzverstärker geschalteten Transistoren V5 und V7 (Soll- Istwert-Vergleich) und den Regelverstärker mit den Transistoren V6 und V8.



## 11. Technische Wartung

### - Batteriewechsel

Das Auswechseln der Batterien wird notwendig, wenn, wie im Abschnitt 7.2 beschrieben, die grün gekennzeichneten Skalensegmente unterschritten werden. Die Batterien lassen sich nach Lösen der beiden Verschlußschrauben (14) am Unterteil des Anzeigeteiles auswechseln.

**Achtung!** Je 3 Batterien mit Pluspol (Kontaktkappe) zuerst in die Batterieschächte einschieben.

Bei Bestückung mit R20-Zellen ist darauf zu achten, daß das Gerät nicht längere Zeit mit verbrauchten Batterien lagert, da sonst das Kontaktmaterial durch den austretenden Elektrolyt angegriffen wird.

### - Trocknen der Sonde

Wird das Gerät nach Lagerung an der unteren Temperaturgrenze an einen Ort mit höherer Temperatur und hoher Luftfeuchte gebracht, kommt es zum Betauen des Gerätes. Hierdurch kann sich kurzzeitig ein erhöhter Grundstrom ( $> 1 \mu\text{Gy/h}$ ) ergeben. In diesem Falle sollte das Abtrocknen der Sonde vor dem Meßbeginn abgewartet werden. Eine Beschleunigung des Trockenvorganges kann erfolgen, wenn die Sonde bei etwa  $50^\circ\text{C}$  und niedriger relativer Luftfeuchte ( $\varphi < 20\%$ ) und bei abgenommener Wandverstärkungskappe in einen Wärmeschrank oder an eine Luftdusche gebracht wird.

## 12. Hinweise zur Fehlerbeseitigung

### 12.1. Allgemeine Hinweise

Bei der Reparatur muß beachtet werden, daß das Röntgen-Gamma-Dosimeter 27 040 als Strahlenschutzmeßgerät der Eichpflicht unterliegt und gegen Eingriffe von außen durch Plombierung geschützt ist. Wird die Plombierung beschädigt, werden Bauelemente oder die Ionisationskammer ausgewechselt, so ist außerhalb der obligatorischen Eichpflicht eine Neueichung vorzunehmen.

## 12.2. Sonde

Von Eingriffen in die Sonde ist auf Grund der Hochohmigkeit, der schwierigen Justierung und der Strahlenquelle abzuraten. Das Auswechseln von Bauelementen macht einen neuen Abgleich des Gerätes erforderlich. Dazu steht der Kundendienst des VEB Robotron-Meßelektronik "Otto Schön" Dresden oder eine andere anerkannte Vertragswerkstatt zur Verfügung.

Diese sollte im allgemeinen auch die Regenerierung des Kieselgels durchführen, wenn infolge extremer Feuchteeinwirkung auf die Sonde der Grundstrom unzulässig hoch wird. Die Regenerierung erfolgt durch Ausheizen des Kieselgels bei  $120^\circ\text{C}$  bis  $160^\circ\text{C}$  über zwei bis drei Stunden.

**Achtung!** Hinweise im Abschnitt "Sicherheitsmaßnahmen beachten."

## 12.3. Anzeigeteil

Die Bauelemente des Anzeigeteiles sind nach Lösen der am Bodenteil befindlichen 4 Zylinderschrauben und Abnahme des Gehäuseunterteiles zugänglich. Bei Bedarf kann die mit einer Halteschraube befestigte Leiterplatte herausgeschwenkt werden. Nach Lösen der unter der Leiterplatte befindlichen 4 Linsenkopfschrauben und Abnehmen der Bedienelemente kann das Chassis herausgenommen werden. Damit sind alle anderen Bauelemente zugänglich.

## 13. Lagerbedingungen

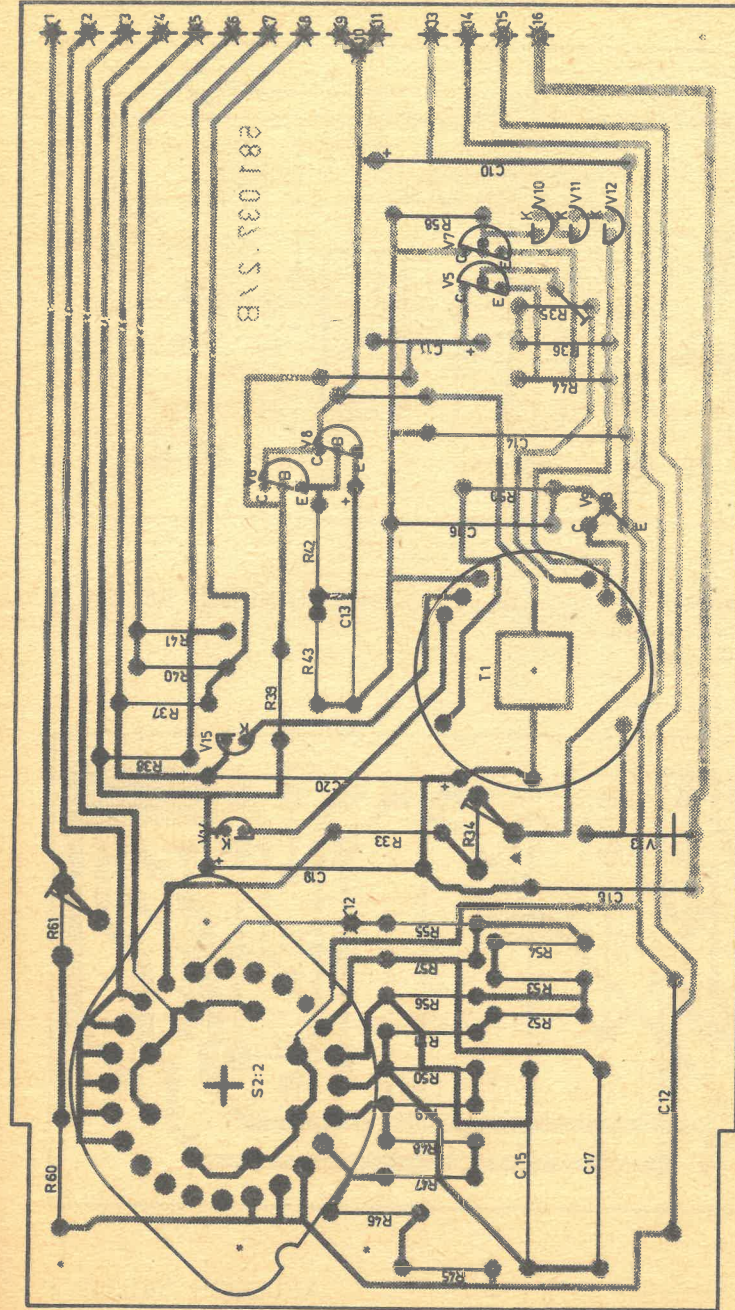
Vor einer Langzeitlagerung sind die Batterien zu entfernen. Bei Betauung des Gerätes ist eine Trocknung der Sonde vorzunehmen (s. Abschnitt "Technische Wartung"). Eine Lagerung in chemisch aggressiven und polystyrollösenden Dämpfen ist nicht zulässig.

## 14. Transportbedingungen

Die Grundlage für den Transport und den Umgang mit dem Gerät bilden die im Abschnitt "Technische Daten" aufgeführten Kennwerte über Temperatur, Luftfeuchte und mechanische Belastbarkeit.

Folgende Grundregeln sind beim Transport und Umgang unbedingt zu beachten:

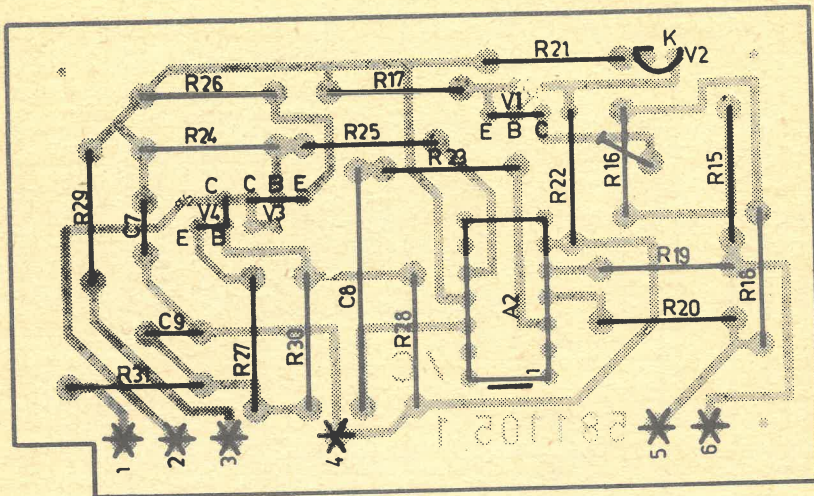
- Jeglicher Transport der Sonde, ganz gleich, ob in der Geräetasche oder anderen Gefäßen, hat mit aufgesetzter Wandverstärkungskappe zu erfolgen.
- Die Ionisationskammer der Meßsonde ist vor mechanischer Beschädigung zu schützen (ein Ablassen der Sonde ohne Wandverstärkungskappe in Behälter ist nur mit geeigneten Schutzvorrichtungen zulässig).
- Das mitgelieferte Verlängerungskabel ist stets im dafür vorgesehenen Fach der Tragetasche abzulegen, da Beschädigungen durch Unterschreiten des Mindestbiegeradius des Kabels möglich sind.
- Das Stapeln mehrerer Tragetaschen mit Geräten ist nicht zulässig.



Position der Bauelemente  
Расположение деталей  
Component Location

Ansicht Bestückungsseite  
Вид со стороны оснащения  
View of Insertion End

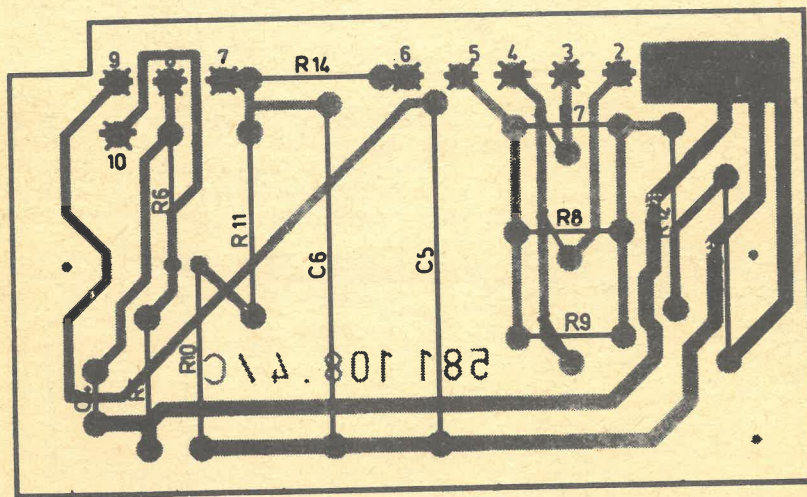
LEITERPLATTE, KPL. 581 036.4



Ansicht Bestückungsseite  
Вид со стороны оснащения  
View of Insertion End

B

VERSTÄRKER 581 106.8

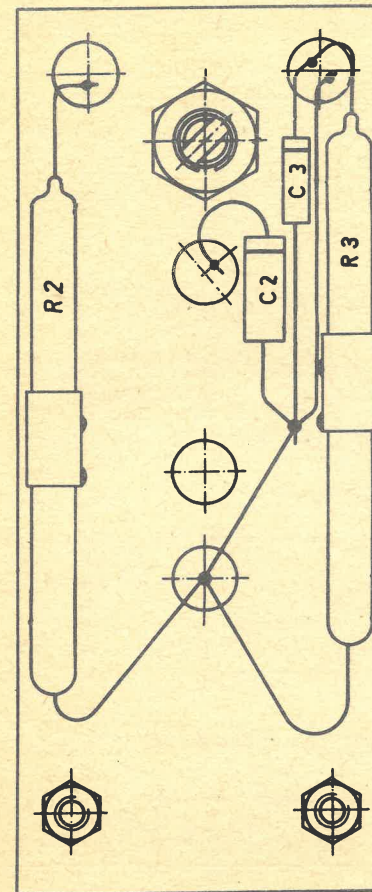


Position der Bauelemente  
Расположение деталей  
Component Location

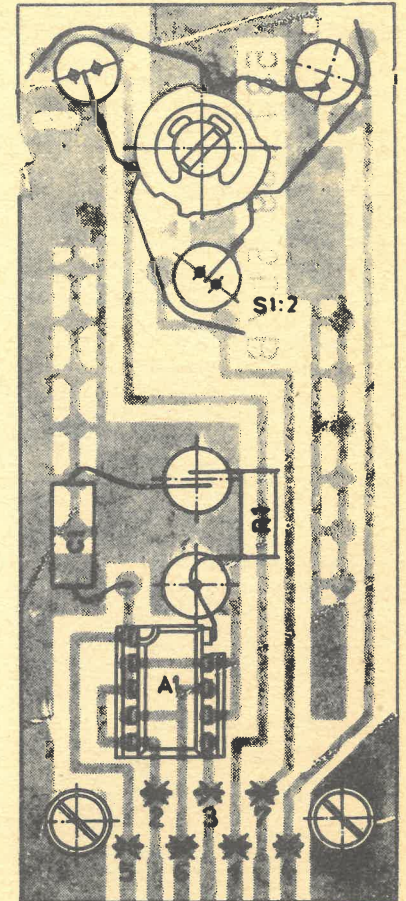
C

ABGLEICH 581 109.2

(27 040)



Ansicht Bestückungsseite  
Вид со стороны оснащения  
View of Insertion End



Position der Bauelemente  
Расположение деталей  
Component Location

(27 040)

0

HOCHOHMTEIL 581 192.7

Schaltteilliste		Спецификация деталей схемы		List of Circuit Elements	
Kurz-bez.	MKD-Sach-Nr.	Benennung	Standardbezeichnung	Bemerkungen	
Kp. Обозн.	MKD-Д детали	Наименование	Обозначение по норме	Примечания	
Item	MKD-Code No.	Designation	Standard Specification	Notes	

RÖNTGEN-GAMMA-DOSIMETER 27 040

=====					
A 1	581 070.2	Sonde			
A 5	581 184.7	Oberes Gehäuse mit Baugruppe, kpl.		} Anzeigeteil	
	581 047.7	Unteres Gehäuse, kpl.			
A 1	581 070.2	Sonde			
A 2	581 192.7	Hochohmteil			
A 3	581 109.2	Abgleich		auf X1	
A 4	581 106.8	Verstärker		auf X1	
B 1		Ionisationskammer			
S 1:1 bis		Schaltebenen auf Leiterplatte von A2 (Hochohmteil)			
S 1:3		Schaltebene	A1E-FP1	auf X1	
S 1:4	806 930.0	Schaltebene	10 M 10 % 25.142 TGL 8728	auf X1	
R 4	820 703.0	Schichtwiderstand		auf X1	
X 1	581 111.5	Buchsenträger			
X 5	804 852.1	Lötöse	1A6C-TGL O-41496	auf B1	
X 6	819 921.3	Flachsteckhülse	A2,8-0,2 TGL 200-3854		
A 2	Hochohmteil	581 192.7			
A 1	818 994.3	Transistor	SMY 60 TGL 32 944 TLAB KA-4-79 LNVZ 1)		
C 1	810 073.6	KS-Kondensator	22/20/630 TGL 5155		
C 2	801 212.5	KS-Kondensator	330/5/63 TGL 5155		
C 3	801 212.5	KS-Kondensator	33/5/63 TGL 5155		
R 1	820 703.0	Schichtwiderstand	10 kΩ 10 % 25.412 TGL 8728		
R 2	812 831.2	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 410.652 TGL 11 531		
R 3	819 800.3	Schichtwiderstand	1 GΩ 5 % 410.652 TGL 11 531		
A 3	Abgleich	581 109.2			
C 4	813 933.1	Kondensator	SDVU 33/S MKD-S 5043		
C 5	817 133.1	KT-Kondensator	0,047/10/630 TGL 200-8424		
C 6	817 133.1	KT-Kondensator	0,047/10/630 TGL 200-8424		
R 5	813 838.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 6	813 811.3	Schichtwiderstand	47 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 7 bis					
R 9	819 085.7	SWV 2)	1 MΩ 10 % 513.813 TGL 21 423		
R 10	800 495.3	Schichtwiderstand	1 MΩ 5 % 25.412 TGL 8728		
R 11	820 703.0	Schichtwiderstand	10 kΩ 10 % 25.412 TGL 8728		
R 12	808 520.4	Schichtwiderstand	510 kΩ 2 % 11.511 TGL 14 133		
R 13	808 520.4	Schichtwiderstand	510 kΩ 2 % 11.511 TGL 14 133		
R 14	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
A 4	Verstärker	581 106.8			
A 2	818 570.6	Schaltkreis	B 109 D TGL 28 873		
C 7	813 933.1	Kondensator	SDVU 33/S MKD-S 5043		
C 8	807 671.3	KT-Kondensator	0,047/10/160 TGL 200-8424		
C 9	813 933.1	Kondensator	SDVU 33/S MKD-S 5043		
R 15	818 553.8	Schichtwiderstand	5,6 kΩ 2 % 250.207 TK 200 TGL 8728		
R 16	819 519.5	SWV 2)	1 kΩ 10 % 513.813 TGL 27 423		
R 17	815 515.5	Schichtwiderstand	2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 18	818 553.8	Schichtwiderstand	5,6 kΩ 2 % 250.207 TK 200 TGL 8728		
R 19	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 20	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		
R 21	815 333.8	Schichtwiderstand	6,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728		

1) LNVZ = langfristiger Wirtschaftsvertrag mit Zusatzforderungen  
 2) SWV = Schichtwiderstand, veränderbar

Kurz-bez.	MKD-Sach-Nr.	Benennung	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 22	815 632.4	Schichtwiderstand	30 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 23	813 929.2	Schichtwiderstand	1,5 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 24	813 835.5	Schichtwiderstand	4,7 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 25	816 020.8	Schichtwiderstand	20 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 26	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 27	815 164.1	Schichtwiderstand	4,3 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 28	817 940.2	Schichtwiderstand	160 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 29	813 321.3	Schichtwiderstand	100 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 30	817 176.6	Schichtwiderstand	16 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 31	813 321.3	Schichtwiderstand	100 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
V 1	819 574.0	Transistor	KT 3107 B	
V 2	810 705.1	Schaltodiode	SAY 17 TGL 25 184 L2/4	
V 3	819 574.0	Transistor	KT 3107 B	
V 4	805 013.0	Transistor	SF 137 C TGL 200-8140	
A 5	Oberes Gehäuse mit Baugruppe, kpl.	581 184.7		
A 6	581 036.4	Leiterplatte, kpl.		
A 7	581 041.1	Skalenbeleuchtung		
F 1	819 311.1	Meßinstrument		
R 32	803 863.0	SWV	10 kΩ 1-32A6-685.20132 TGL 9100	
R 33	802 896.0	SWV	200 Ω 2 % 23.207 TK 200	
R 63	818 545.0	Schichtwiderstand	TGL 36 521	
R 64	816 141.8	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
S 2:1	821 791.6	Drehschalter	10A1/10-/10-/12/A6x32 MSUE 45 BME MKD-S 5033	auf S3
S 2:2	812 076.4	Schaltebene	Ab-2 MK FP 7	
S 3	820 307.6	Drehschalter	8B2/12-/1-4/12/A6x32 BME MKD-S 5032	
X 2	079 022.6	E-Steckdose D I		
X 3	547 206.5	Einbaubuchse		
X 4	547 206.5	Einbaubuchse		
X 5	819 921.3	Flachsteckhülse	A2,8-0,2 TGL 200-3854	(rot)
X 10	819 921.3	Flachsteckhülse	A2,8-0,2 TGL 200-3854	(blau)
X 11	819 921.3	Flachsteckhülse	A2,8-0,2 TGL 200-3854	
X 12	819 921.3	Flachsteckhülse	A2,8-0,2 TGL 200-3854	
X 15	819 921.3	Flachsteckhülse	A2,8-0,2 TGL 200-3854	
X 16	819 921.3	Flachsteckhülse	A2,8-0,2 TGL 200-3854	
A 6	Leiterplatte, kpl.	581 036.4		
C 10	818 986.3	Elyt-Kondensator	220/10 TGL 7198-IS	
C 11	812 306.8	T-Kondensator	2,2/20 TGL 200-8519	
C 12	808 357.3	KT-Kondensator	0,01/10/160 TGL 200-8424	
C 13	818 967.0	Elyt-Kondensator	22/25 TGL 7198-IS	
C 14	819 593.3	MKT1-Kondensator	1/10/100 TGL 31 680	
C 15	819 593.3	MKT1-Kondensator	1/10/100 TGL 31 680	
C 16	813 462.4	Kondensator	SDVU 4,7/S MKD-S 5043	
C 17	819 593.3	MKT1-Kondensator	1/10/100 TGL 31 680	
C 18	817 485.7	KT-Kondensator	4700/10/630 TGL 200-8424	
C 19	813 750.7	Elyt-Kondensator	47/16 TGL 7198-IS	
C 20	818 749.2	Elyt-Kondensator	10/80 TGL 7198-IS	
R 33	820 546.3	Schichtwiderstand	200 MΩ 2 % 250.412 TK 200 TGL 8728	
R 34	803 177.1	SWV	100 kΩ 585.1815.2 TGL 11 886	
R 35	819 521.8	SWV	4,7 kΩ 10 % 513.813 TGL 27 423	
R 36	816 162.7	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 37	813 813.8	Schichtwiderstand	150 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 38	813 811.3	Schichtwiderstand	47 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 39	815 725.3	Schichtwiderstand	300 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 40	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 41	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 42	813 838.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 43	815 161.7	Schichtwiderstand	200 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 44	814 085.6	Schichtwiderstand	1,2 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 45	820 278.2	Schichtwiderstand	7,85 kΩ 2 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 46	817 328.6	Schichtwiderstand	91 kΩ 0,5 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 47	817 695.5	Schichtwiderstand	100 Ω 2 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 48	817 308.5	Schichtwiderstand	36 kΩ 0,5 % 250.207 TK 200 TGL 8728	

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	Benennung	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 49	816 993.1	Schichtwiderstand	150 Ω 2 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 50	817 206.8	Schichtwiderstand	10 kΩ 0,5 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 51	817 018.7	Schichtwiderstand	47 Ω 2 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 52	817 268.7	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 0,5 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 53	813 852.3	Schichtwiderstand	1 kΩ 0,5 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 54	817 354.2	Schichtwiderstand	120 Ω 2 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 55	817 395.2	Schichtwiderstand	560 Ω 0,5 % 250.207 TK 200 TGL 8728	
R 56	817 940.2	Schichtwiderstand	160 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 57	817 940.2	Schichtwiderstand	160 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 58	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 59	813 321.3	Schichtwiderstand	100 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 60	820 546.3	Schichtwiderstand	200 Ω 2 % 250.412 TK 200 TGL 8728	
R 61	803 177.1	Schichtwiderstand	P 100 kΩ 1-1-554 TGL 11 886	
T 1	581 030.7	Transformator 1		
V 5 bis				
V 8	804 529.5	Transistor	SS 218 C TGL 26 818	
V 9	811 988.3	Transistor	SF 127 D I-LV 546 687.0	
V 10	810 705.1	Schaltdiode	SAY 17 TGL 25 184 I2/4	
V 11	810 705.1	Schaltdiode	SAY 17 TGL 25 184 I2/4	
V 12	813 769.2	Diode	SZX 21/7,5 TGL 27 338 I2/4	
V 13	811 985.0	Diode	KY 130/900 S	
V 14	810 705.1	Schaltdiode	SAY 17 TGL 25 184 I2/4	
V 15	810 705.1	Schaltdiode	SAY 17 TGL 25 184 I2/4	
<u>A 7 Skalenbeleuchtung 581 041.1</u>				
E 1	804 804.8	Mikroglühlampe	3V 25 mA TGL 200-8187	
E 2	804 804.8	Mikroglühlampe	3V 25 mA TGL 200-8187	
E 3	804 804.8	Mikroglühlampe	3V 25 mA TGL 200-8187	
X 13	808 353.2	Lötöse	2A6C-TGL 0-41496	
X 14	808 353.2	Lötöse	2A6C-TGL 0-41496	
<u>Unteres Gehäuse, kpl. 581 047.7</u>				
G 1 bis				
G 6		Zelle	R 20 TGL 7487-A	
X 7	807 298.0	Lötöse	1A1C-TGL 0-41496	
X 8	807 298.0	Lötöse	1A1C-TGL 0-41496	
X 19	815 811.7	Lötöse	1B6B-MKD-S 5065	
X 20	819 921.3	Flachsteckhülse	A2,8-0,2 TGL 200-3854	
X 21	819 921.3	Flachsteckhülse	A2,8-0,2 TGL 200-3854	
X 22	815 811.7	Lötöse	1B6B-MKD-S 5065	

Kalibrierung: Kalom 1990  $K_{0.8} = 88,7 \mu\text{G}/\text{h}$   
 Kalom 1993  $K_{0.8} = 62 \mu\text{G}/\text{h}$   
 Kalom 1995  $K_{0.8} = 19 \mu\text{G}/\text{h}$

$$Dávka = D_0 \cdot \exp(-\lambda \cdot (Rok - 1982))$$

$$\lambda = \text{Lamda} = 0.02472$$

Rok	K	Dávka [ $\mu\text{G}/\text{h}$ ]
1982	1.000	80
1983	0.976	78
1984	0.952	76
1985	0.929	74
1986	0.906	72
1987	0.884	71
1988	0.862	69
1989	0.841	67
1990	0.821	66
1991	0.801	64
1992	0.781	62
1993	0.762	61
1994	0.743	59
1995	0.725	58
1996	0.707	57
1997	0.690	55
1998	0.673	54
1999	0.657	53
2000	0.641	51
2001	0.625	50
2002	0.610	49

$$f = \frac{760}{p/\text{Torr}} \cdot \frac{(273 + \vartheta/^\circ\text{C})}{293}$$

$$f = \frac{101,33}{p/\text{kPa}} \cdot \frac{(273 + \vartheta/^\circ\text{C})}{293}$$

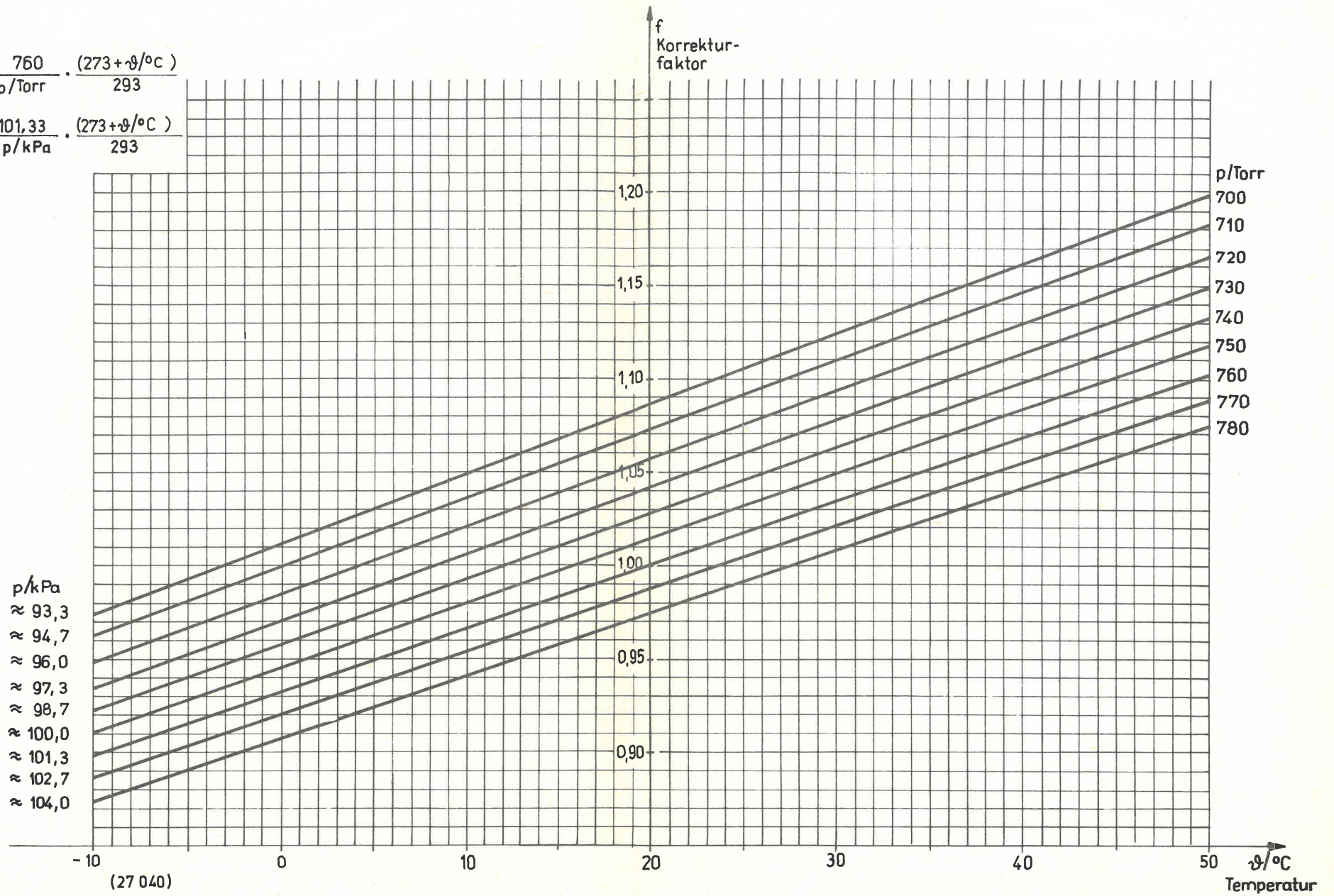
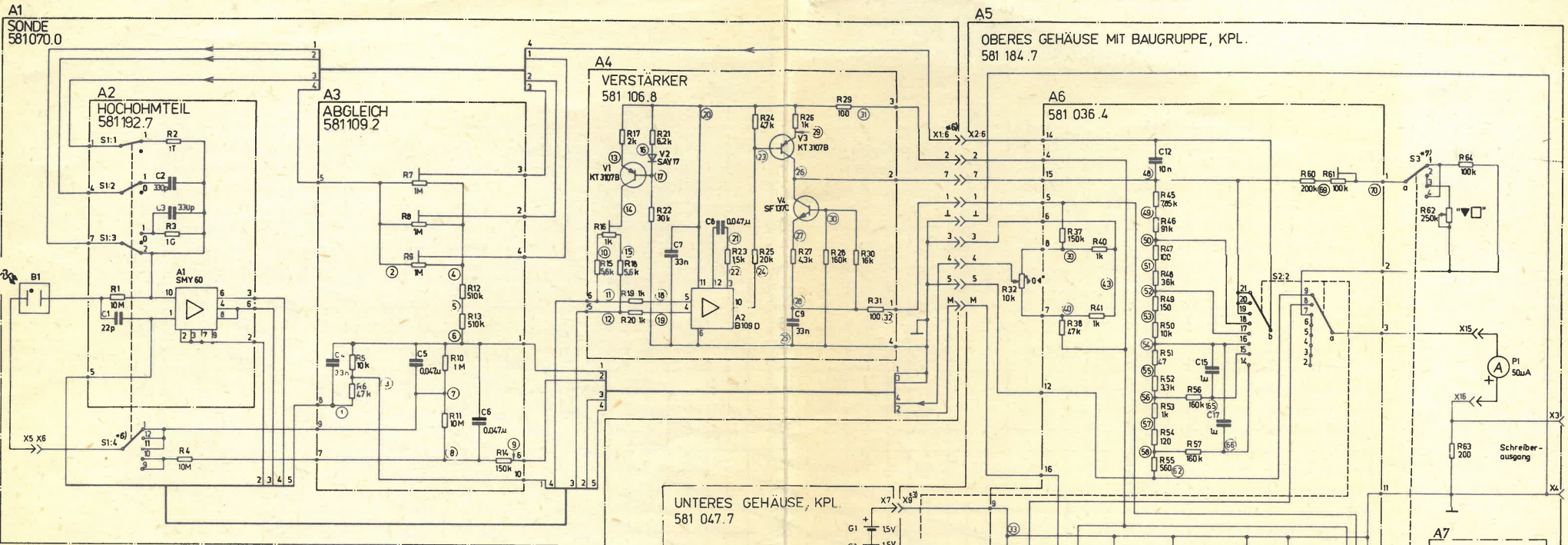


Diagramm 1

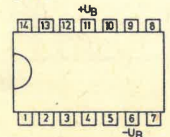


S1	S1:1	S1:2	S1:3	S1:4
Großmeßbereich	1 0	1 0	1 0	1 2
"10 <sup>-6</sup> Gy/h"	•	•	•	•
"10 <sup>-4</sup> Gy/h"	•	•	•	•
"10 <sup>-2</sup> Gy/h"	•	•	•	•
"1 Gy/h"	•	•	•	•

S3	a				b			
Kalibrierung Licht	1	2	3	4	7	8	9	10
"10 <sup>-6</sup> Gy/h"	•	•	•	•	•	•	•	•
"10 <sup>-4</sup> Gy/h"	•	•	•	•	•	•	•	•
"10 <sup>-2</sup> Gy/h"	•	•	•	•	•	•	•	•
"1 Gy/h"	•	•	•	•	•	•	•	•

S2	S2:1				S2:2																				
Feinmeßbereich	1	2	3	4	5	22	23	24	2	3	4	5	6	7	8	9	14	15	16	17	18	19	20	21	
"0"						•																			
"1"																									
"300"																									
"100"																									
"30"																									
"10"																									
"3"																									
"1"																									

Anschlüsse von oben gesehen  
SMY 60  
B 109 D



Anschlüsse von unten gesehen



- \* 1) • = gleiche Phasentags
- \* 2) VERBINDUNG 581048.5
- \* 3) rote Leitung
- \* 4) blaue Leitung
- \* 5) CHASSISPLATTE M. BAUGR., KPL. 581020.2
- \* 6) BUCHSENTRAEGER 581111.5
- \* 7) DREHSCHALTER, KPL. 581038.0

Stromlaufplan  
Электрическая схема  
Wiring Diagram

Prüfpunkte ① bis ⑩

M e r k b l a t t

zur Eichung des Röntgen-Gamma-Dosimeters 27 015

für Anwender innerhalb der DDR

1. Das Röntgen-Gamma-Dosimeter 27015 ist ein Strahlenschutzdosimeter und unterliegt gemäß Gbl. Teil II Nr. 32 vom 10. 6. 61 der Eichpflicht.

2. Für dieses Gerät wurde durch das ASMW der DDR die Bescheinigung über die Eichgenehmigung, Reg.-Nr. 7.1./746, erteilt, so daß für den Anwender die Eichung dieses Gerätes gewährleistet ist.

3. Die Umrechnung der Einheiten R bzw. R/h in die gesetzlichen SI-Einheiten der Energiedosis Gy bzw. der Energie-Dosisleistung Gy/h in Luft kann über einen energieunabhängigen Umrechnungsfaktor erfolgen.

3.1. Der korrigierte Meßwert der Energiedosis  $D_0$  in Luft, gemessen in Gy, errechnet sich aus dem Expositionsmeßwert  $M_0$  zu:

$$D_0 = 8,73 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Gy}}{\text{R}} \cdot M_0,$$

dabei ist  $M_0$  der mit dem Gerät ermittelte und gemäß Pkt. 6.3.4 \*) korrigierte Meßwert der Exposition in R.

3.2. Der korrigierte Meßwert der Energiedosisleistung  $P$  in Luft, gemessen in Gy/h, errechnet sich aus dem Expositionsleistungsmeßwert  $M_0$  zu

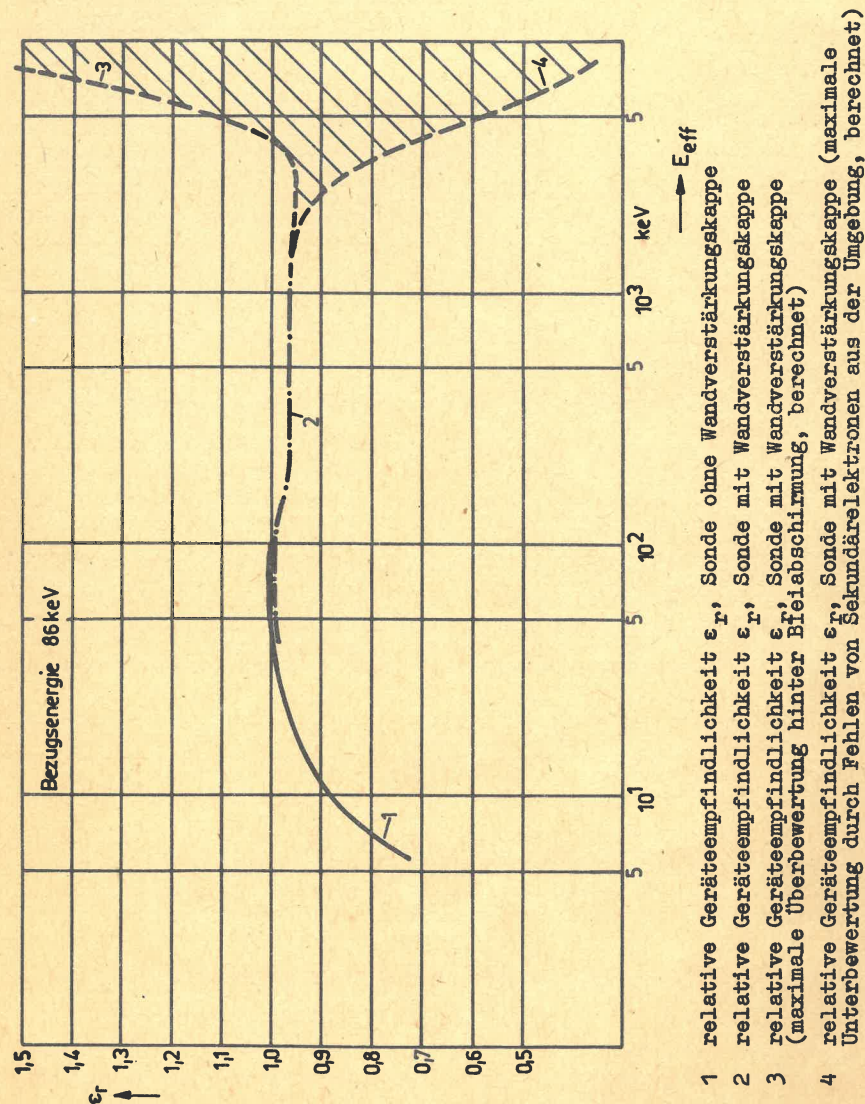
$$P_0 = 8,73 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Gy/h}}{\text{R/h}} \cdot M_0,$$

dabei ist  $M_0$  der mit dem Gerät ermittelte und gemäß Pkt. 6.3.4 \*) korrigierte Meßwert der Expositionsleistung in R/h.

4. Bis zum Jahre 1985 übernimmt der Hersteller auf Antrag des Anwenders die nachträgliche Modifizierung des Gerätes, wodurch die Meßgröße "Exposition" durch die Größe "Energiedosis in Luft" ersetzt wird.

\*) Bedienungsanleitung 27 015

10/81



- 1 relative Geräteempfindlichkeit  $\epsilon_r$ , Sonde ohne Wandverstärkungskappe
- 2 relative Geräteempfindlichkeit  $\epsilon_r$ , Sonde mit Wandverstärkungskappe
- 3 relative Geräteempfindlichkeit  $\epsilon_r$ , Sonde mit Wandverstärkungskappe (maximale Überbewertung hinter Bleiabschirmung, berechnet)
- 4 relative Geräteempfindlichkeit  $\epsilon_r$ , Sonde mit Wandverstärkungskappe (maximale Unterbewertung durch Fehlen von Sekundärelektronen aus der Umgebung, berechnet)

Diagramm 2  
Energieabhängigkeit der Anzeige



1919  
 Die Herren ...  
 ...  
 ...  
 ...

Zeitraum	Stückzahl	Preis	Wert	Vermerk
1.1.19	1.000	0,100	100,00	
2.1.19	1.000	0,100	100,00	
3.1.19	1.000	0,100	100,00	
4.1.19	1.000	0,100	100,00	
5.1.19	1.000	0,100	100,00	
6.1.19	1.000	0,100	100,00	
7.1.19	1.000	0,100	100,00	
8.1.19	1.000	0,100	100,00	
9.1.19	1.000	0,100	100,00	
10.1.19	1.000	0,100	100,00	
11.1.19	1.000	0,100	100,00	
12.1.19	1.000	0,100	100,00	
13.1.19	1.000	0,100	100,00	
14.1.19	1.000	0,100	100,00	
15.1.19	1.000	0,100	100,00	
16.1.19	1.000	0,100	100,00	
17.1.19	1.000	0,100	100,00	
18.1.19	1.000	0,100	100,00	
19.1.19	1.000	0,100	100,00	
20.1.19	1.000	0,100	100,00	
21.1.19	1.000	0,100	100,00	
22.1.19	1.000	0,100	100,00	
23.1.19	1.000	0,100	100,00	
24.1.19	1.000	0,100	100,00	
25.1.19	1.000	0,100	100,00	
26.1.19	1.000	0,100	100,00	
27.1.19	1.000	0,100	100,00	
28.1.19	1.000	0,100	100,00	
29.1.19	1.000	0,100	100,00	
30.1.19	1.000	0,100	100,00	
31.1.19	1.000	0,100	100,00	
32.1.19	1.000	0,100	100,00	
33.1.19	1.000	0,100	100,00	
34.1.19	1.000	0,100	100,00	
35.1.19	1.000	0,100	100,00	
36.1.19	1.000	0,100	100,00	
37.1.19	1.000	0,100	100,00	
38.1.19	1.000	0,100	100,00	
39.1.19	1.000	0,100	100,00	
40.1.19	1.000	0,100	100,00	
41.1.19	1.000	0,100	100,00	
42.1.19	1.000	0,100	100,00	
43.1.19	1.000	0,100	100,00	
44.1.19	1.000	0,100	100,00	
45.1.19	1.000	0,100	100,00	
46.1.19	1.000	0,100	100,00	
47.1.19	1.000	0,100	100,00	
48.1.19	1.000	0,100	100,00	
49.1.19	1.000	0,100	100,00	
50.1.19	1.000	0,100	100,00	

...  
 ...  
 ...

