

RADIOMESSER
 für Messung der Kontamination
 der Lebensmittel und Umwelt
 Typ HUPRA HJ001

- 2 -

Frontansicht des Gerätes

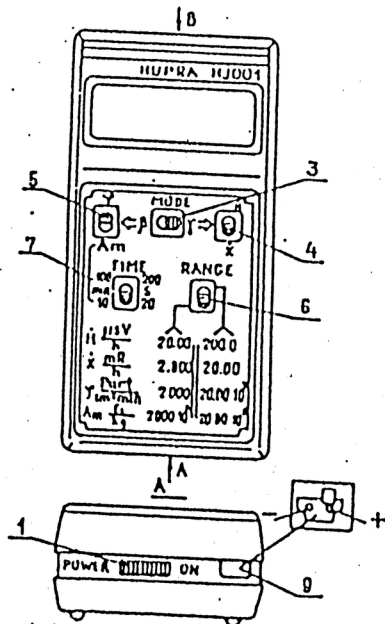


Bild 1.

- 3 -

Hinteransicht des Gerätes

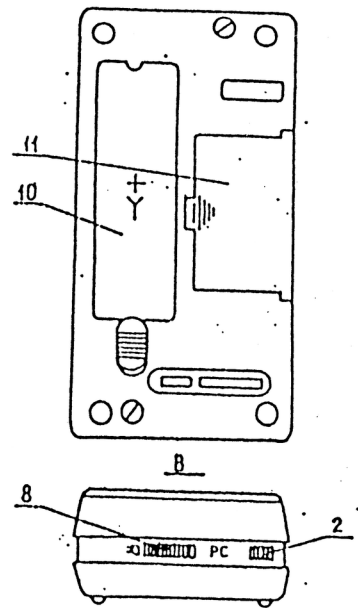


Bild 2.

1.10. Die Einschwindigkeit der Anzeigen bei der Messung:

- der Dosisleistung und Stromdichte - 20 bzw. 200 s;
- der spezifische Aktivität - 10 bzw. 100 min.

1.11. Speisung:

- von Batterie - mit Kapazität 9 V;
- von äußerer Gleichspannungsquelle von 4,7 bis 12 V.

1.12. Strombedarf bei Speisespannung 8,0 V höchstens 10 mA.

1.13. Betriebsbedingungen:

- Umgebungstemperatur - von 10 bis 35°C;
- relative Luftfeuchtigkeit - gleich 75% bei 20°C und mehr niedrigen Temperaturen ohne Kondensation der Feuchte.

Der Betrieb des Radiomessers ist zulässig während von kurzer Dauer von minus 10 bis plus 40°C und relativen Luftfeuchtigkeit

1. Technische Daten

1.1. Der Radiomessers dient zur Kontrolle der Strahlungssituation in Wohn-, Aufenthalts- und Arbeitsorten der Bevölkerung.

Der Radiomessers mißt:

- den Wert des äußeren Gamma-Phons;
- die Kontamination der radioaktive Substanz der Wohn- und Betriebsgebäude, Sachen, Kleidung, Bodenfläche, Verkehrsmittel;
- Inhalt der radioaktiven Substanz in Lebensmitteln.

1.2. Der Meßbereich der Leistung der Gammastrahlung der Expositions-dosis liegt im Bereich von 0,01 bis 20,00 mR/h und der Leistung der äquivalenten Dosis der Gammastrahlung von 0,1 bis 200,0 µSv/h.

1.3. Der Meßbereich der Stromdichte der Betastrahlung beträgt von 10 bis $20,00 \cdot 10^3 \frac{\text{Teilch.}}{\text{min} \cdot \text{cm}^2}$.

1.4. Der Meßbereich der spezifische Ak-

bis 95% bei Umgebungstemperatur gleich 30°C.

2. Vorbereitung zum Betrieb und Betriebsanordnung

2.1. Der Radiostrahlungsmessers stellt sich ein Anzeigegerät mit Digitalanzeige vor. Bei der Messung ist es nötig das Anzeigen des Digitalanzeigers ablesen, die Stellungen der Schalteru des Arts der messenden ionisierenden Strahlung und Bereich zu berücksichtigen. Die maximale Kapazität des Digitalanzeigers beträgt 1999.

ACHTUNG. Bei dem Anschließen einer Speisquelle, die von der empfohlenen unterscheidet (z.B. Autobatterie), ist notwendig Widerstand 30 Ohm zu benutzen, der seriell mit Kontakt "+" des Radiometers einschaltet. Achten auf Polarität.

tivität liegt im Bereich von $1 \cdot 10^{-7}$ bis $2 \cdot 10^{-5}$ Ci/kg.

1.5. Die Grenze zulässigen relatives Grundfehlers beträgt $\pm 25\%$.

1.6. Die energetische Abhängigkeit in Energiebereich der registrierenden Gamma-Strahlung liegt im Bereich von 0,05 bis 0,66 MeV $\pm 25\%$, in einem Energiebereich von 0,66 bis 3,0 MeV $\pm 25\%$.

1.7. Die Grenze des zulässigen Zusatzmeßfehlers, der durch Änderung der Umgebungstemperatur um je 10°C von Bereichsgrenze (20 \pm 5)°C hervorgerufen wird, beträgt $\pm 10\%$.

1.8. Die Grenze des zulässigen Zusatzmeßfehlers, der durch Änderung der Speisespannung von Bereichsgrenze (8,0 \pm 0,0)V im Bereich von 4,7 bis 12 V hervorgerufen wird, beträgt höchstens 10%.

1.9. Die Bereitschaftszeit des Gerätes beträgt höchstens 5 s.

Expositionsdosis 0,114 mR/h beträgt, d.h. 114 µR/h.

Bei der Messung der niedrigen Leistungspegeln der Dosis gibt es eine bedeutende Streuung der Radiometeranzeige, die den statistischen Charakter des radioaktiven Zerfalls hervorgerufen wird. Um Genauigkeit der Messung zu steigern, ist notwendig bei der Leistung der Expositionsdosis bis 0,100 mR/h den Schalter TIME in obere Stellung überbringen, nach 200 s die Ablesung drei serienweisen Anzeigen durchführen und den mittlere Wert bestimmen.

Bei Leistungsmessung der äquivalenten Dosis bringen den Schalter H - X in der Stellung H und eine Ablesung der Anzeigen in µSv/h durchführen.

4.4. Wenn an Zifferanzeiger die schnelle Vergrößerung der Anzeigen beobachtet man, und erscheint ein Überfüllungssignal (indiziert eine Einheit der höchste Stelle, übrige 3 Zifferen erlöschen), den Schalter RANGE bringen in

obere Stellung und nach 20 - 30 s die Anzeige ablesen.

Zum Beispiel, am Display erscheint die Zahl 17,52. Das heißt, daß die Leistung der Expositionsdosis der Gamma-Strahlung 17,52 mR/h beträgt.

Wenn bei oberen Stellung des Schalters RANGE nach 30 - 40 s der Überfüllungssignal bleibt, es bedeutend, daß die Leistung der Expositionsdosis 20 mR/h überschreitet.

4.5. Um operativ die Abschnitte mit erhöhtem Gamma-Phon auffindig zu machen, verwenden den Lautstärkeanzeiger.

Der Schalter Pos. 8 bringt dabei in die Stellung D.

5. Kontaminationmessung

5.1. Bei Kontaminationmessung achten darauf, daß die in Radiometer verwandte Auslösezählrohre die Gamma- und Beta-Strahlung fixieren. Um ein Einfluß der Gamma-Phon auszuschließen, messen zuerst mit geschlossenen

3. Speisekontrolle

3.1. Schalten den Radiometer ein, dazu ein Schalter Pos. 1 POWER in Stellung ON bringen.

Das Erscheinen der Ziffern an Anzeiger zeigt Vorhandensein der Speisespannung.

Zur Kontrolle der Speisegröße drücken den Knopf PC Pos. 2. Am Display erscheint die vierstellige Ziffer mit Komma nach der zweite Ziffer, die die Größe der Spannung in Volt zeigt, gleichfalls Symbol "+-" im linken und "V" im rechten Teil des Displays.

Zum Beispiel, am Digitalanzeiger erscheint das Bild +08,95 V. Das heißt, daß die Spannung der Speisequelle des Radiometers beträgt 8,95 V.

4. Messung der Leistung der Gamma-Strahlungsdosis

4.1. Die Leistung der Gamma-Strahlungsdosis wird bei der festgestellte Filter-

deckel Y Pos. 10 gemessen.

Der Radiometer mißt die Leistung der Expositionsdosis in mR/h oder Leistung der äquivalenten Dosis in µSv/h. Der Auswahl der Art der messenden Dosisleistung verwirklicht mit Hilfe des Schalters H - X.

4.2. Vor Messung der Expositionsdosisleistung bringen die Schalter an der Pordertafel in folgende Stellungen:

MODE - Y

H - X - X

RANGE - untere Stellung;

TIME - 20 s (untere Stellung);

φ - A_m - A_m

D - auf Wunsch von Operator.

4.3. Der Radiometer einschalten. Dabei erscheint am Display die vierstellige Ziffer mit Komma nach der ersten Ziffer.

Nach 20 s zählen die Anzeige des Geräts in mR/h. Z.B., am Display erscheint die Ziffer 0,114. Das heißt, daß die Leistung der Expo-

Nach 200 s ablesen 3 serienweise Anzeige und bestimmen Mittelwert. Die Berechnung wird wie obengenannt, geführt.

5.5. Wenn am Display die schnelle Vergrößerung der Anzeigen beobachtet wird, und erscheint ein Überfüllungssignal - indiziert eine Einheit der höchste Stelle, übrige 3 Ziffern erlöschen, so bringt der Schalter RANGE in obere Stellung und nach 30 - 40 s wiederholen eine Messung.

Z.B. Ziffer 12,41. Das heißt, daß die Kontamination einer kontrollierenden Oberfläche $12,41 \cdot 10^3 \frac{\text{Teilch.}}{\text{min} \cdot \text{cm}^2}$ beträgt.

Wenn nach 20 - 30 s nach Umschalten des Schalters RANGE ein Überfüllungssignal bleibt, das heißt, daß die Kontamination höchstens $20 \cdot 10^3 \frac{\text{Teilch.}}{\text{min} \cdot \text{cm}^2}$ ist.

6. Messung der spezifische Aktivität

6.1. Die spezifische Aktivität der betastrahlenden in Lebensmittel und in anderen

Filterdeckel 1 - 2 cm weit von kontrollierende Oberfläche, dann messen mit abgenommenen Filterdeckel 1 - 2 cm weit von Oberfläche.

5.2. Vor Kontaminationmessung bringen die Schalter an der Vordertafel des Radiometers in folgende Stellungen:

MODE - β

H- Y - beliebige;

RANGE - untere Stellung;

TIME - 20 s (untere Stellung);

$\varphi - \frac{1}{m} - \varphi$

D - auf Wunsch von Operator.

5.3. Die Kontamination wird hilfs der Messung der Stromdichte der Beta-Strahlung bei abgenommenen Filterdeckel "Y" Pos.10 bestimmt.

ACHTUNG. Bei abgenommenen Filterdeckel vermeiden eine Schutzfolie zu schäden, die die Ionisationszählröhre von Kontamination schützen.

Proben der Umwelt wird in zum Gerät hinzuzufügenden Küvette bei abgenommenen Filterdeckel gemessen.

Die Maßeinheit der spezifische Aktivität ist Curie pro Kilo (Ci/kg).

6.2. Für Messung der spezifische Aktivität ist notwendig folgende Bedingungen erfüllen:

1) ein Gamma-Phon-Pegel soll nicht mehr, als 0,025 mR/h sein, dazu Messung in geschlossenen Räumen mit minimalen Phonpegel durchzuführen;

2) bei erhöhtem Gamma-Phon wird der Ort, wo sich die gemessenen Probe befindet, abgeschirmt (beiderseits mit Blechziegeln oder Stahlblech mit Dicke 20 - 40 mm);

3) eine Arbeitsstelle soll eine Waschdeckung haben (Wachstuch, Polyäthylen), die die viermale feuchte Säuberung aushalt.

6.3. Erforschte Lebensmittel werden im Form vorbereiten, wie sie verwenden wurden.

Die Kontaminationmessung im Bereich "untere Stellung" verwirklicht in Einheiten der Stromdichte der Beta-Strahlung (Teilchen um Minute pro Quadratcentimeter) $\frac{\text{Teilch.}}{\text{min} \cdot \text{cm}^2}$; im Bereich "obere Stellung" in Tausenden Teilchen um Minute pro Quadratcentimeter ($10^3 \frac{\text{Teilch.}}{\text{min} \cdot \text{cm}^2}$)

5.4. Um ein Wert der Kontamination einer Oberfläche zu bestimmen, ist notwendig von Radiometeranzeige mit abgenommenen Filterdeckel Pos.10 subtrahieren Radiometeranzeige mit geschlossenem Filterdeckel Pos.10.

Zum Beispiel, bei Messung mit geschlossenem Filterdeckel erscheint am Display eine Ziffer 0171, mit abgenommenen Filterdeckel-0227. Das heißt, daß eine Kontamination mit Beta-Teilchen $327 - 171 = 156 \frac{\text{Teilch.}}{\text{min} \cdot \text{cm}^2}$ besteht.

Bei Messung Kleinwerte der Kontamination und Gamma-Phon (mindestens $100 \frac{\text{Teilch.}}{\text{min} \cdot \text{cm}^2}$) ist notwendig für Erhöhung der Messunggenauigkeit den Schalter TIME in obere Stellung bringen.

Um ein Ablesen der Ablesen zwischen Messungen zu beschleunigen, ist empfehlenswert, den Schalter $\varphi - I_m$ in der Stellung φ bringen, Schalter TIME in untere Stellung. Eine Ableszeit dabei ist 30 - 40 s gleich.

6.8. Wenn am Display ein Überfüllungssignal erscheint - eine Einheit der höchste Stelle indizierte, übrige 3 Ziffer erlöschen, so ist notwendig den Schalter RANGE in obere Stellung bringen, den Schalter TIME - in untere Stellung, 10 Minuten nach durchführen das Ablesen der 3 serienweisen Anzeigen und bestimmen einen Mittelwert.

Bei derselben Stellungen der Schaltern die Phonmessung durchführen. Von der erhaltenen Werte des Radiometers bei Messung der spezifischen Aktivität der Probe subtrahieren die Werte der Phonmessung und multiplizieren mit dem Index der Potenz des Unterbereichs der $1 \cdot 10^{-6}$ gleich ist.

Z.B. die Werte der Probemessung sind

2,72 gleich, bei den Phonmessung - 0,47.
Die Probemessung besteht
 $(2,72 - 0,47) \cdot 10^6 = 2,25 \cdot 10^{-6}$ Ki/kg.

12.06.93 U.B.

d.h. sorgfältig ausgewaschen, gereinigt, gekocht werden. Eine Lebensmittelprobe soll mit dem Reibeisen reiben, durch den Fleischwolf drehen, oder auf Stückchen geschnitten werden u.s.w.

6.4. Die Schalter an der Vordertafel bringen in folgende Stellungen:

MODE - p

$\varphi - I_m - I_m$

RANGE - untere Stellung;

TIME - 100 min (obere Stellung);

H - I - beliebige.

6.5. Aufstellen den Radiometer mit abgenommenen Filterdeckel an der vorbereitete saubere Küvette. Radiometer einschalten und nach 100 min das Ablesen 3 serienweisen Phonwerten durchführen. Bestimmen den Mittelwert.

6.6. Bringen die vorbereitete Probe in Küvette solcherweise, damit die Probe sich niedriger der Küvettenkante um 3 - 5 befindet, um der Beschmutzung der Radiometers der Pro-

be zu vermeiden.

6.7. 100 min nach durchführen ein Ablesen 3 serienweisen Anzeigen und bestimmen einen Mittelwert. Um ein Wert von spezifische Aktivität zu bestimmen, ist notwendig von erhaltenen Wert subtrahieren ein Mittelwert von Phon. Erhaltene Differenz benennt das gemessene Wert der spezifischen Aktivität der Probe.

Z.B., bei Probemessung beträgt der Mittelwert des Radiometers 0450, bei Phonmessung 0320. Eine Differenz ist gleich: $0450 - 0320 = 130$. Der erhaltene Wert ist notwendig mit Index der Potenz des Unterbereichs, an denen die Messung durchgeführt wurde, multipliziert. Das heißt, daß die Aktivität der Probe beträgt: $130 \cdot 10^{-9}$ Ki/kg, bzw. $1,3 \cdot 10^{-7}$ Ki/kg.

Für operative Kontrolle der spezifische Aktivität ist notwendig den Schalter TIME in die untere Stellung überschalten und die Messung nur nach 10 Minuten durchführen, dabei ein Maßfehler sich vergrößert wurde.