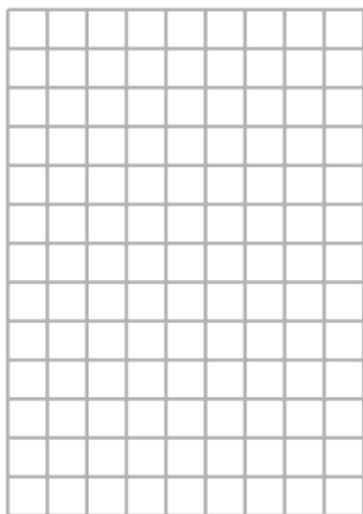
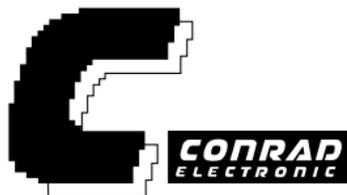


# *Compteur Geiger* *MR 9511*

*Code : 0101 206*



Innovation en Electronique



## 1. Description

- Le compteur Geiger est un appareil de poche performant servant à détecter et à mesurer les champs de radioactivité.
- L'appareil est alimenté par batterie et de ce fait, il est utilisable immédiatement et n'importe où. Un dispositif d'alarme intégré émet un signal sonore dès qu'un niveau prédéfini est atteint, ainsi, l'appareil peut aussi être utilisé pour la surveillance continue de laboratoires et de zones à risques de radioactivité.
- L'entrée pour le tube compteur est située en haut à gauche de l'appareil. Le détecteur de radiations est un tube compteur à écran. Il réagit aux rayons Alpha, Bêta et Gamma. Dans beaucoup de cas, il est possible de définir le type de radiations en couvrant la fenêtre d'entrée avec du matériel adéquat (du papier ou de l'aluminium).
- A chaque impulsion retentit un signal sonore et lumineux. Le compteur LCD compte les impulsions. La durée de comptage est définie par les touches START/STOP. Deux sorties de signaux sur une douille jack stéréo de 3,5 mm permettent de connecter l'appareil vers des appareils extérieurs comme par exemple des instruments d'affichage digital ou analogique ou des dispositifs d'alarmes.

## 2. Utilisation

Equipez l'appareil d'une pile 9 V (IEC 6F22). Pour insérer la pile, enlevez le couvercle noir en haut de l'appareil. Procédez comme suit :

- a.) Saisissez l'appareil de la main droite de telle sorte que l'index et le majeur soient posés sur la surface à côté de la dragonne.
  - b.) Exercez une pression avec l'index et le majeur sur le centre de cette surface. Avec la main gauche, saisissez ensuite le couvercle dans le centre du coin supérieur et enlevez le.
- Lors de la fermeture du couvercle, repositionnez le avec précaution et exercez une légère pression sur les bords du haut et du bas afin de l'enclencher.
  - Pour allumer l'appareil, pressez la touche ON. Le signal d'alarme retentira pendant 3 secondes et le compteur LCD affichera « 0 ». Ce signal sert à éviter un allumage par erreur qui viderait inutilement la pile.
  - Quelques secondes après la mise en service, vous pourrez voir un clignotement de la LED et un bip toutes les 1 à 10 secondes. Ceci constitue le signal sonore et lumineux d'une impulsion.

Si l'appareil n'est encore soumis à aucune radiation, ces impulsions seront dues à des rayonnements d'arrière plan (Back-ground). Ils sont causés par des radiations cosmiques et telluriques provenant de particules radioactives d'origine naturelle.

- Pour débiter le comptage, appuyez sur START. Appuyez sur STOP pour terminer le comptage et garder l'affichage. Remettez le compteur à zéro en appuyant sur RESET. Appuyez sur OFF pour éteindre l'appareil et effacer l'affichage LCD.
- Si la pile a besoin d'être remplacée, le système de surveillance intégré émet un signal sonore long.

### 3. Fonction d'alarme

- A gauche du compteur LCD se trouve un trou de 2,5 mm. Réglez ici à l'aide d'un tournevis la valeur limite pour le système d'alarme. Réglé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, l'appareil sera extrêmement sensible et émettra un signal d'alerte au plus petit dépassement de la radioactivité naturelle ambiante.
- Ce seuil de tolérance est multiplié par 50 si la vis est réglé à moitié dans le sens des aiguilles d'une montre et par 100 s'il est réglé à fond dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Dès que le seuil préréglé est dépassé, le signal d'alarme retentit. Il s'éteindra une fois que le seuil de radioactivité sera redescendu sous la limite avec un décalage d'environ. 3 secondes.
- Le réglage exact sur une valeur bien précise peut s'effectuer à l'aide d'un émetteur approprié.



#### Conseil :

Pour effectuer un test ou une démonstration, vous pouvez utiliser la partie incandescente d'une lampe à gaz de camping. Elle est faiblement radioactive et émet 200 à 500 impulsions par minute. Cela correspond à env. 20 à 50 fois le taux de radioactivité naturelle ambiante (voir caractéristiques techniques).

### 4. Consignes de sécurité

- Protégez de l'humidité :** L'appareil peut être utilisé dans n'importe quelles conditions météorologiques, même avec un taux élevé d'humidité ambiant, mais veillez à préserver l'électronique de tout contact avec l'humidité ou la condensation. Utilisez le cas échéant une pochette transparente de protection.
- Protégez de la chaleur :** L'appareil fonctionne encore parfaitement par +50°C. Mais veillez à ne pas l'exposer à des températures dépassant ce seuil. En été, ne

l'exposez pas au soleil de façon continue. A longue échéance, un véhicule ne constitue pas un endroit de stockage adéquat pour l'appareil.

- c.) **Protégez le tube compteur** : Le tube compteur est la partie la plus sensible et la plus chère de l'appareil. La paroi de la fenêtre d'entrée est fine et très sensible. Evitez absolument tout contact, pression ou choc thermique avec cette partie.
- d.) **Evitez les chocs** : De par sa construction, cet appareil bénéficie de la robustesse habituelle des appareils électroniques. Cependant, une chute peut détruire le tube de comptage. Veillez donc à utiliser la dragonne.

## 5. La mesure

- Une fois l'appareil allumé, vous entendrez à intervalles irréguliers un bref signal de contrôle (env. Toutes les 2 à 5 secondes). Ceci constitue la réaction de l'appareil sur l'activité radioactive naturelle ambiante. Cette réaction est appelée effet nul (impulsions par minutes).

Les indications du tube compteur reposent sur des mesures prises sur l'appareil dans une chambre isolée.

La valeur de l'effet nul est soumise à de fortes fluctuations qui dépendent de la zone géographique ou d'autres facteurs environnants. Pour plus d'informations, se référer aux ouvrages spécialisés.

### La mesure de champ de radioactivité faible

Positionnez l'appareil de telle sorte que le tube compteur soit dirigé vers la source de radiations. La dose de radiation peut être obtenue en calculant simplement les impulsions par minute.

**Définition :**

$$\text{Taux de radiations (mR/h)} = \frac{\text{imp/min}}{\text{sensibilité}}$$

\*sensibilité MR 9511 = 1200 (CF caractéristiques techniques)

100 R/h = 1 Sv/h<sup>2</sup> ( 1 mR/h correspond à 0,01 mSv/h)

### La mesure de champ de radioactivité fort

- Quand le champ d'application de l'appareil est dépassé, il est impossible dans un premier temps de donner une lecture exacte de l'intensité réelle de la radiation. Mais une mesure est néanmoins possible.
- Eloignez l'appareil de l'objet à mesurer jusqu'à redescendre dans le champ

d'application de l'appareil. A condition que l'objet à mesurer soit de petite taille par rapport à l'éloignement, il est possible d'avoir une estimation de l'intensité radioactive en procédant comme suit :

- Selon la loi de l'éloignement, l'intensité de radiation des sources de petite taille diminue avec le carré de la distance. Si vous réduisez l'écart entre vous et la source de moitié, les valeurs enregistrées seront multipliées par 4. Si vous vous trouvez à 1/3 de la distance initiale, les valeurs seront multipliées par 9 et ainsi de suite. Restez toujours à bonne distance des sources radioactives intenses !

## 6. Statistiques de comptage

- Lors de mesures sur des sources radioactives faibles, il est nécessaire de prendre en compte le caractère aléatoire de l'impulsion. Il serait théoriquement nécessaire de procéder à une lecture extrêmement longue si l'on veut espérer retrouver les mêmes valeurs entre deux lectures.
- En général, il faut compter une fluctuation d'impulsions équivalant plus ou moins à la racine carrée de N.

On peut déduire par cette formule que la possibilité d'erreur dans la lecture du nombre d'impulsions diminue au fur et à mesure que le nombre d'impulsions enregistrées augmente.

Exemple : *Nombres d'impulsions*

<i>N</i>	<i>Racine carrée de N</i>	<i>Fluctuation moyenne</i> <i>Pourcentage d'erreur</i>
10	3,2	32 %
100	10	10 %
1000	32	3,2 %

## 7. Protection anti-radiation

• La radioactivité, intense ou à petites doses est dangereuse pour la santé. Si vous êtes amené en travaillant avec des minéraux ou dans le cadre d'enseignement scientifique à manipuler des objets radioactifs, il est recommandé de respecter certaines règles :

- a.) Gardez vos distances :** La distance est la meilleure protection contre les radiations. Gardez les sources radioactives éloignées du corps. La poche d'un pantalon ou d'une veste n'est pas adéquate pour transporter des minéraux qui pourraient se révéler radioactifs.

- b.) Evitez la durée d'exposition :** Les risques pour la santé sont toujours le résultat de l'intensité du rayonnement et de la durée d'exposition. Evitez de vous tenir longtemps près d'une source de rayonnement si rien ne le justifie.
- c.) Evitez le contact avec la peau :** En général, le risque de contamination n'existe que tant que la personne se trouve à proximité de la source radioactive. Mais si lors de manipulations, une petite quantité (poussière) du produit entre en contact avec les vêtements ou le tissu charnel, les parties du corps peuvent subir des dégâts puisqu'ils se trouveront proches du produit et y seront exposés longtemps.

Il est très dangereux d'inhaler ces particules car il n'est pas toujours possible de les détecter même avec un compteur très sensible s'ils se trouvent dans des régions comme l'estomac ou les poumons.

Il est donc vivement recommandé de garder ces produits constamment à l'abri dans des récipients hermétiquement clos.

- d.) Marquez les échantillons :** Afin de les dissocier d'échantillons inoffensifs, il est nécessaire de marquer tout objet radioactif de panneaux ou d'étiquettes portant la mention «RADIOACTIF» et le symbole s'y rapportant. A tenir à l'écart des enfants ! Ces mesures de sécurité sont surtout destinés pour la manipulation d'objets dont la faible radioactivité se trouve juste en dessus du seuil dangereux. Les sources radioactives plus importantes sont à traiter avec des précautions supplémentaires. Le cas échéant, suivez les consignes légales.

## 8. Unités de mesures et conversions

Depuis le 1er Janvier 1986, l'unité de mesure en vigueur est le Sivert (Sv). Elle remplace l'ancienne unité Rem ( R ).

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ R} \quad ( 1 \text{ mSv} = 100 \text{ mR} )$$

Une autre unité de mesure est le Becquerel (Bq). C'est l'impulsion par seconde.

$$\text{Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$$

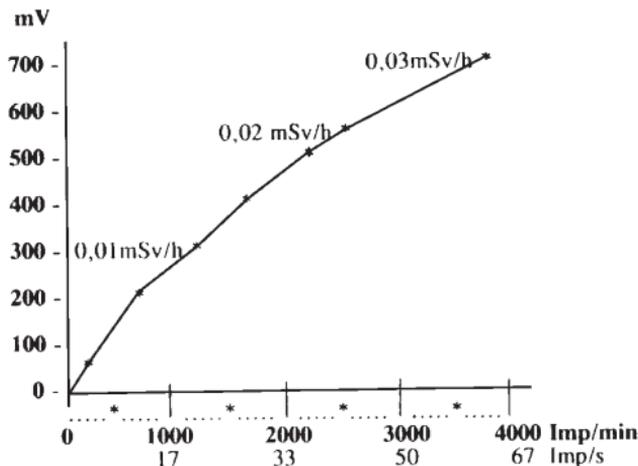
## 9. Caractéristiques techniques du compteur Geiger MR 9511

- **Affichage :** Affichage LCD 7 segments, 8 digits - Taille des chiffre : 8 mm  
Compteur de 0 à 99 999 999  
Affichage de l'index lors du dépassement de la valeur maximale pour un deuxième passage
- **Affichage des impulsions :** Clignotement LED, tonalité de contrôle
- **Détecteur de rayonnement :** Compteur à fenêtre, extinction automatique de l'éclairage, testé

- **Type de rayons détectés :** Alpha à partir de 1,9 MeV  
Bêta à partir de 0,2 MeV  
Gamma à partir de 0,02 MeV
- **Sensibilité :** 1200 Imp/min à 0,01 mSv ( 1 mR/h )
- **Gamme de mesure :** 0-60 imp/s (=0,03 mSv/h = 3 mR/h)
- **Effet nul :** <10 imp/min (tube compteur déparasité par écran avec 5 cm Bp 3mm A1)
- **Espérance de vie :** 20 000 heures à 100 imp/s ( env.10ans)
- **Alarme :** Réglage de l'extérieur entre 1µSv/h et 20 µSv/h (0,1 mR/h jusqu'à 2 mR/h)
- **Alimentation :** Pile 9V
- **Consommation :** 2-3 mA
- **Contrôle de tension :** Tonalité continue < 7,5 V
- **Sortie signal :** Fiche stéréo 3,5 mm  
«ANALOG» Ri = 10 KW  
Pour les voltmètres avec Ri = 1 MW, 0-500mV DC ou enregistreur à tracé continu pour une surveillance permanente  
«ALERTE» positif > 6 V, Ri = 220 W signal de commande pour alarme extérieure, coupe l'alarme intérieure
- **Descriptif du boîtier :** Matière plastique anti-chocs, dessus noir et corps orange
- **Dimensions :** 155 x 72 x 42 mm
- **Poids :** 250 g avec pile 9 V

### Courbe de fonctionnement

Tension analogique  
par rapport au taux  
d'impulsions  
RL = 1 MOhm



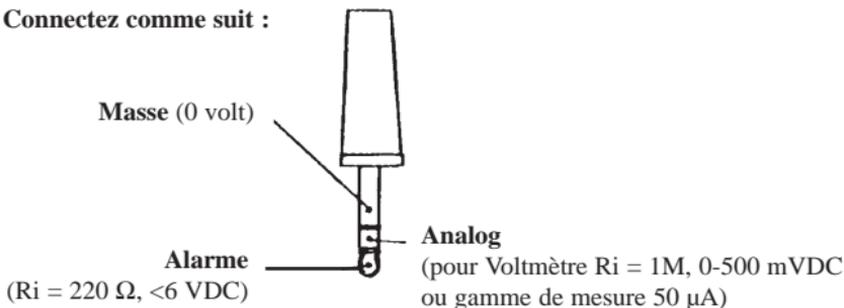
### Table de conversion

Imp/min	Imp/h	mSv/h	mR/h	R:a
12	720	0,0001	0,01	0,09
60	3600	0,0005	0,05	0,43
120	7200	0,001	0,1	0,87
600	36000	0,005	0,5	4,38
<hr/>				
<b>1200</b>	<b>72000</b>	<b>0,01</b>	<b>1</b>	<b>8,76</b>
<b>3600</b>	<b>216000</b>	<b>0,03</b>	<b>3</b>	<b>26,28</b>

### Connexion pour la sortie signal

Pour le signal analogique et l'alarme extérieure, utilisez une fiche jack de 3,5 mm (fiche jack stéréo)

Connectez comme suit :



Protégeons la nature!

---

### Données techniques sujettes à des modifications sans avis préalable !

En vertu de la loi du 11 mars 1957 toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite.

© Copyright 1995 by CONRAD ELECTRONIC, 59800 Lille/France

\*9H-X19-602-4-98/04-A