

RADIAMETRIE

RAM ION

Pour les gammes de mesure étendues,
les mesures de rayons X et beta

Notice d'utilisation



151435-A



MIRION
TECHNOLOGIES

Health Physics
Division



Retour d'observations



Afin d'améliorer et d'assurer la mise à jour de cette notice, envoyez-nous vos commentaires et vos corrections par courrier électronique à l'adresse suivante :

MGPIFrance-documentation@mirion.com

Votre "Retour d'observations" nous aidera à vous satisfaire.

Merci

Les références à rappeler avec le "Retour d'observations" :

- ⇒ Titre, référence et indice de la notice.
- ⇒ Chapitre, paragraphe et pages concernées

Informations

Publication, traduction et reproduction totales ou partielles de ce document sont rigoureusement interdites sauf autorisation écrite de nos services.



En considération de la loi française 88-1056 du 14 novembre 1988 : protection des personnes et des biens contre les chocs électriques, Mirion Technologies (MGPI) SA rappelle que **TOUTE INTERVENTION SUR UN APPAREIL SOUS TENSION DOIT IMPERATIVEMENT ETRE EFFECTUEE PAR DU PERSONNEL QUALIFIE ET AUTORISE.**



Le rayonnement ionisant des sources utilisées est dangereux pour l'intervenant si les mesures de protection ne sont pas strictement appliquées.

Bien que nos appareils soient construits selon les normes de sécurité les plus sévères, la source de rayonnement ionisant représente un danger lorsque l'intervenant est non qualifié ou non averti.

TOUTE MANIPULATION, DE SOURCES RADIOACTIVES OU DE MATERIEL EN CONTENANT, NE DOIT ETRE EFFECTUEE QUE PAR DU PERSONNEL QUALIFIE ET AUTORISE.

Avant chaque manipulation, les personnes qualifiées et autorisées à se servir de cet appareil doivent se renseigner sur les mesures de protection établies par les normes nationales en vigueur.

L'abandon ou la destruction d'un appareil contenant une source radioactive est **INTERDIT**. S'il n'est plus utilisé, l'utilisateur préviendra la société Mirion Technologies (MGPI) SA qui se chargera de procéder à la reprise de la source (selon les modalités du contrat) et établira une attestation de reprise de source. En cas de perte ou de vol, l'utilisateur est tenu d'informer les autorités compétentes dans les plus brefs délais.



Directive 2002/96/CE du parlement Européen et du conseil du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Une fois le produit en fin de vie, veuillez le déposer dans un point de recyclage approprié.

Tableau des mises à jour

Ind.	Date	Rédigé par	Vérifié par	Origine et désignation de la modification	Pages modifiées
A	03/2011	ML Traduction	J.perez	Traduction de la notice PRIR4309.DOC V°2.1 oct/2009	/

Table des matières

1	Le radiamètre RAM ION.....	1
1.1	Description Générale.....	1
1.2	Caractéristiques	1
1.3	Informations pour les commandes.....	2
2	Spécifications	3
3	Consignes d'utilisation	5
3.1	Préparation avant l'utilisation.....	5
3.2	Démarrage	5
3.3	Fonctions générales	5
3.3.1	Modes de mesure	5
3.3.2	Unités de mesures	6
3.3.3	Affichage du débit	6
3.3.4	Fonctions « Freeze » (gel) et « Reset » (réinitialiser)	6
3.3.5	Avertissements sonores	7
3.3.6	Eclairage de l'écran.....	7
3.3.7	Fonction « Hot Spot ».....	7
3.4	Sélection des valeurs limites	7
3.5	Alarmes.....	8
3.6	Mesure des rayons Gamma et Beta	9
3.7	Stockage des données dans la mémoire interne	10
3.8	Fonction des boutons-poussoirs.....	11
3.9	Remplacement des piles	12
3.10	Cartouche de gel de silice	12
4	Communication.....	13
4.1	Général	13
5	RAM ION-X.....	15
5.1	Description générale	15
5.2	Modes de base.....	15
5.2.1	Mesure des valeurs Dose en faible gamme.....	15
5.2.2	Mesure des niveaux Dose en gamme élevée	16
5.2.3	Mesure du débit en mode auto.....	16
5.2.4	Mesure du débit en gamme élevée uniquement (R/h)	16
6	ICRP-51.....	17
7	Consignes pour le calibrage.....	19
7.1	Calibrage électronique.....	19
7.2	Calibrage manuel de la radiation	19
7.3	Calibrage automatique RMC	20
7.3.1	Description générale	20

7.3.2	Consignes d'installation.....	20
7.3.3	Consignes d'utilisation.....	20
7.3.4	Nouveau modèle et définition des paramètres.....	21
7.3.5	Sélectionner Paramètres / Modèle dans le menu déroulant.....	22
7.3.6	Sélectionner Paramètres / Instrument dans le menu déroulant.....	22
7.3.7	Sélectionner Paramètres / Communication dans le menu déroulant.....	23
7.4	Lancer le processus de calibrage et linéarité.....	23
7.5	Calibrage.....	24
7.6	Linéarité	26
7.6.1	Fenêtre Rapport de Linéarité.....	27
7.7	Enregistrer, télécharger et imprimer le certificat de linéarité	29
7.7.1	Enregistrer et imprimer le certificat de linéarité et de calibrage.....	29
7.8	Télécharger et imprimer le précédent certificat de calibrage et linéarité	29
8	Description des schémas fonctionnels	32
8.1	Schéma fonctionnel général du radiamètre RAM ION	32
8.2	Carte électromètre.....	32
8.2.1	Diagramme fonctionnel de la carte électromètre	32
8.2.2	Description de la carte électromètre	33
8.3	Radiamètre.....	35
8.3.1	Description de l'Unité Centrale	35
9	Test de la carte électromètre avec les systèmes de mesure standard	40
9.1	Test d'alimentation électrique	40
9.2	Test du circuit batterie faible.....	40
9.3	Contrôle du changement de gamme.....	40
9.4	Test V/F.....	40
9.5	Test Offset.....	41
9.6	Installation et calibrage de l'électromètre (U1).....	41
10	Vérification de l'électromètre à l'aide d'un système de test spécifique	42
10.1	Préparation pour les tests.....	43
10.2	Test de l'alimentation électrique	43
10.3	Test du circuit batterie faible.....	44
10.4	Test Offset.....	44
10.5	Contrôle du changement de gamme.....	44
10.6	Test V/F.....	44
11	Consignes pour le montage et le démontage	46
11.1	Ouvrir le compartiment de l'unité	46
11.2	Monter le panneau de l'unité centrale.....	46
11.3	Démonter le couvercle de la chambre d'ionisation.....	46
11.4	Démonter la chambre d'ionisation (avec la carte électromètre)	47
11.5	Enlever la carte électromètre.....	47
11.6	Montage de la carte électromètre	48
11.7	Montage de la chambre d'ionisation	48

Table des figures

Figure 1 - Compartiment des piles	12
Figure 2 - Schéma Linéarité (initiale) Résultats - Gamme de radiation	30
Figure 3 - Carte électromètre - côté des composants.....	33
Figure 4 - Diagramme fonctionnel de l'Unité Centrale	35
Figure 5 - Electromètre RAM ION.....	43

Page blanche

1 Le radiamètre RAM ION

1.1 Description Générale

RAM ION est un radiamètre portable à chambre d'ionisation, conçu pour mesurer de façon précise et fiable les débits de dose ainsi que l'exposition aux rayons X, gamma et beta. La gamme de mesure du radiamètre s'étend de 0,1 mR/h à 50 R/h (1 μ Sv/h à 500 mSv/h) en mode « débit de dose » et de 1 μ R à 1000 R (0.01 μ Sv à 10 Sv) en mode « dose intégrée ».

Le radiamètre **RAM ION** combine une chambre d'ionisation ventilée par pression atmosphérique, une carte électromètre et un microcontrôleur afin d'offrir des performances optimales et des caractéristiques très spécifiques. Grâce à deux ports de communication, les données enregistrées sont collectées et sauvegardées sur place, de manière simple et sûre, pour des usages ultérieurs – en complément des fonctions en série du **RAM ION**.

Le **RAM ION** est un radiamètre compact, alimenté par piles, à sélection automatique de gamme, paramétrable par l'utilisateur, ultraléger et tout terrain. Il est idéal dans des secteurs tels que l'industrie nucléaire, la médecine nucléaire, la radiographie, la radiothérapie, au sein des laboratoires biologiques, des centres de recherche nucléaire et convient aussi à d'autres applications industrielles.

1.2 Caractéristiques

- Mesure des gammes de Rayon X, Beta et Beta +
- Affichage analogique et numérique à sélection automatique de gamme
- Mode Enregistrement pour sauvegarder la dose maximale
- Définition des débits de dose et alarmes
- Unités : Sievert ou Roentgen
- Eclairage de l'écran permettant l'utilisation dans des zones sombres
- Détection des points d'accès
- Alarmes piles faibles, dépassement de capacités, de seuil, et problème détecteur
- Deux ports de communication
- Mémoire NV SRAM intégrée pour sauvegarder les mesures
- E²EPROM pour sauvegarder les paramètres
- ICRP-51 standard
- Compatible RMV
- Réglage manuel et/ou automatique
- Mesure 50mSec des pulsations des rayons X
- Communication sans fil basée sur WRM2

1.3 Informations pour les commandes

RAM ION DIGILOG HR- BAK 1940

RAM ION DIGILOG LR -BAK 1950

RAM ION DIGILOG X LR - BAK 2010

WRM2 KIT – BAK2320

2 Spécifications

Gamme de mesure	0.1 mR/h - 50 R/h (1 μ Sv/h - 500 mSv/h)
Précision	± 10 % des résultats, dans la gamme de mesure
Dépendance énergie gamma (Cs-137)	Supérieure à ± 20 % entre 20 keV et 1,3 MeV
Dépendance angulaire (Cs-137)	Inférieure à ± 5 % (pour $\pm 120^\circ$ sens avant)
Volume de la chambre d'ionisation	500 cc
Epaisseur revêtement et paroi de la chambre	300 mg/cm ²
Epaisseur fenêtre finale	7 mg/cm ²
Délai de réponse 1	2 secondes pour les résultats supérieurs à mR/h, 5 secondes pour les changements automatique, de la gamme basse à la gamme élevée (2 sec. + 3 secondes supplémentaires pour le retard automatique).
Enregistrement des données	380 systèmes d'enregistrement (1415 avec une mémoire externe)
Affichage	DigiLog (3 chiffres et 2 décades de graphiques à barres analogiques)
Bloc d'alimentation	2 cellules de type C 1,5 V 100 heures de fonctionnement continu Contrôle automatique des piles
Gamme des températures	<u>Fonctionnement</u> : -10°C - +50°C (15°F - 122°F) <u>Stockage</u> : -20°C - + 60°C (-5°F - 140°F)
Taux d'humidité	Jusqu'à 95 % HR (sans condensation)
Matériau de boîtier	Boîtier en plastique résistant à l'eau
Dimensions	Largeur : 10 cm (3,9") Longueur : 25 cm (9,8") Hauteur : 19 cm (7,5")
Masse	850 g (1,9 lb)

Page blanche

3 Consignes d'utilisation

3.1 Préparation avant l'utilisation

Retirer l'équipement de l'emballage et s'assurer qu'il n'a pas été endommagé. En cas de dommages, merci d'en avertir le transporteur dans les plus brefs délais.

Ne jamais essayer de mettre en marche un système endommagé en raison des risques de danger et des éventuelles baisses de performances.

3.2 Démarrage

Appuyer sur la touche **ON/OFF** (Marche/arrêt). Lorsque le radiamètre est allumé, il lance une rapide procédure d'autotest en affichant tous les segments à l'écran, et émet deux bips sonores en très peu de temps. Une fois le test terminé, le système lance la procédure de réglage de l'offset.

Lorsque la procédure de réglage de l'offset est active, les écrans de **réglage** ainsi que le résultat 0,0mR/h clignotent à l'écran. Ce réglage prend généralement 40 secondes. Une fois le paramétrage terminé, le radiamètre émettra deux bips sonores pour indiquer qu'il est prêt à l'emploi.

Pour désactiver le système, appuyer sur la touche **ON/OFF** (marche/arrêt) pendant une seconde, puis relâcher. Le système s'éteindra dès que vous aurez relâché le bouton.

3.3 Fonctions générales

3.3.1 Modes de mesure

Le radiamètre dispose de deux modes de mesure :

- 1- Gamme auto. – 0,1 mR/h - 250 mR/h et 0,25R/h - 50R/h
- 2- Gamme élevée uniquement – 0,01 R/h - 50 R/h

Mode Gamme Auto

Dans ce mode, la gamme de mesure totale de l'unité est de 0,1 mR/h - 50 R/h.

- Afin d'obtenir des mesures efficaces, cette gamme totale est divisée en deux sous-gammas automatiques :
 - Gamme faible : 0,1 mR/h - 250 mR/h
 - Gamme élevée : 0,25 R/h - 50 R/h

Le passage de la gamme faible à la gamme élevée s'effectue à 250 mR/h.

Le passage de la gamme élevée à la gamme faible s'effectue à 170 mR/h.

Le délai de réponse à un niveau supérieur à 1 mR/h est de 2 secondes.

Au point de commutation entre la gamme faible et la gamme élevée, on assiste à un léger décalage de 3 secondes.

Lorsque le radiamètre fonctionne, le mode de mesure par défaut est la gamme auto. Le passage à la gamme élevée uniquement sera assuré via le bouton-poussoir MODE.

Gamme élevée uniquement

Dans ce mode, la gamme de mesure de l'unité est de 0,01 R/h - 50 R/h. La résolution du radiamètre est de 10 mR/h, et il n'existe aucun passage entre les modes ni décalage temporel. Le délai de réponse du système – peu importe la gamme de mesure – est de 2 secondes.

Le passage en mode auto est assuré via le bouton-poussoir MODE.

3.3.2 Unités de mesures

Lorsque le radiamètre est allumé, le débit de dose est affiché en mR/h ou μ Sv/h.

En appuyant sur le bouton MODE, vous passerez de l'affichage du débit de dose à la dose.

DEBIT DE DOSE $\longleftrightarrow$ DOSE	
mR/h, μ Sv/h	μ R, μ Sv

- Gamme de mesure en mode Débit de Dose :
 - Gamme auto. :
 - 0,1 mR/h - 250 mR/h
 - 0,25 R/h - 50 R/h
 - Gamme élevée uniquement : 0.01 R/h - 50 R/h
 - Gamme de mesure en mode Dose :
 - 0,01 μ Sv/h – 9,99 Sv
 - 1 μ R - 999 R

Lorsque le radiamètre est éteint, les résultats en matière de dose sont sauvegardés dans la mémoire EEPROM.

Pour réinitialiser les résultats, appuyer deux fois de suite sur la touche RESET (réinitialiser).

Lorsque le niveau de dose est affiché, l'écran numérique affiche le résultat et l'écran analogique la tendance (mesure).

3.3.3 Affichage du débit

Les résultats sont affichés en modes numérique et analogique. Les gammes du graphique à barres sont modifiées automatiquement et les unités renvoient aux deux modes – affichage analogique et numérique. Le délai de réponse du graphique à barres est plus rapide que celui de l'affichage numérique car ce dernier pondère les résultats.

3.3.4 Fonctions « Freeze » (gel) et « Reset » (réinitialiser)

Mode débit – En appuyant sur la touche RESET, l'unité passe en mode FREEZE dans le cadre des mesures de pics. En mode FREEZE, les unités de mesure (mR/h, μ Sv/h) clignotent à l'écran. Et en appuyant une nouvelle fois sur la fonction, vous annulerez le mode FREEZE et lancerez une réinitialisation temporaire des niveaux de débit.

La fonction RESET permet de vider les résultats affichés et d'assurer des mesures exactes des niveaux de débit plus faibles.

Mode dose – En actionnant une première fois la fonction REST, les unités de mesure se mettront à clignoter, et en appuyant une deuxième fois sur cette même fonction dans **les 4 secondes suivantes**, vous réinitialiserez la dose.

3.3.5 Avertissements sonores

Chaque fonction s'accompagne d'un bip sonore.

Si vous atteignez la limite ou en cas de problème, l'alarme se met en marche et l'icône SPK clignote à l'écran. Pour éteindre ces alarmes, merci d'appuyer sur la touche RESET.

Si vous n'atteignez pas la valeur maximale ou en cas d'absence de problème, l'icône SKP ne s'affichera pas à l'écran.

3.3.6 Eclairage de l'écran

En appuyant pendant quelques secondes sur la fonction LIGHT (éclairage), vous mettrez en marche ou éteindrez l'éclairage de l'écran. Lorsque l'éclairage fonctionne, il s'éteindra automatiquement après **deux minutes** (option).

3.3.7 Fonction « Hot Spot »

Lorsqu'un changement rapide de gamme de radiation est détecté, la fonction Hot Spot est active, et un rapide bip sonore est alors émis. Le délai de réponse du radiamètre est inférieur à une seconde, et l'affichage est immédiatement mis à jour.

3.4 Sélection des valeurs limites

Information : Le processus de réglage des limites est similaire pour le débit et la dose.

Une valeur maximale peut être sélectionnée dans une série de 7 valeurs limites. La valeur sélectionnée est sauvegardée dans la mémoire E²EPROM. Si le radiamètre est éteint, la valeur sélectionnée ne change pas.

■ **Limites de débit :**

- 0,75 mR/h, 2,50 mR/h, 10,0 mR/h, 100 mR/h, 200 mR/h, 0,50 R/h, 50,0 R/h
- 7,5 µSv/h, 25,0 µSv/h, 100 µSv/h, 1,00 mSv/h, 2,00 mSv/h, 5,00 mSv/h, 500 mSv/h

■ **Limites de dose :**

- 750 µR, 2,50 mR, 10,0 mR, 100 mR, 200 mR, 500 mR, 999 R
- 7,50 µSv, 25,0 µSv, 100 µSv, 1,00 mSv, 2,00 mSv, 5,00 mSv, 9,99 Sv

Pour sélectionner la valeur maximale souhaitée, merci de respecter les étapes suivantes :

1. Activer le mode limite en appuyant sur les fonctions MODE et RESET simultanément. Les différents niveaux, SET LCD, RATE LCD et l'icône SPK s'afficheront par la suite.
2. Chaque activation de la fonction RESET permettra de passer à la valeur limite suivante, selon l'ordre mentionné ci-dessus.

3. Pour quitter le mode de réglage des limites, sauvegarder et définir la nouvelle valeur limite, puis appuyer en même temps sur MODE et RESET. L'enregistrement sera ensuite confirmé par un bip sonore.
4. La fonction MODE est utilisée pour passer de la fonction « SET DOSE ALARM (réglage de l'alarme dose) » à « SET DOSE RATE ALARM (réglage de l'alarme débit) ».

3.5 Alarmes

a. Détecteur

Les icônes **Err** et **SPK** clignoteront à l'écran dans les trois cas suivants :

1. en cas de problème au niveau du circuit de l'électromètre.
2. en cas de problème d'alimentation haute tension
3. En cas de défaut au niveau de la chambre d'ionisation.

Pour éteindre l'alarme sonore, appuyer sur le bouton RESET.

b. Batterie

Si la tension des batteries passe en-dessous de 2,2V, les icônes **batterie** et **SPK** clignoteront à l'écran et une alarme sonore continue se mettra en marche.

Pour éteindre l'alarme sonore, appuyer sur le bouton RESET.

Si l'alarme **batterie faible** est active, l'unité continuera à fonctionner pendant au moins 8 heures supplémentaires.

c. Alarme Dépassement de capacité

Si le DEBIT affiché est supérieur à 50 R/h, les icônes **O.F** et **SPK** clignoteront à l'écran et une alarme sonore continue se mettra en marche. Pour éteindre l'alarme sonore, appuyer sur le bouton RESET.

d. Alarme Valeur Maximale pour Débit et Dose

Si le débit dépasse la valeur limite, les icones **DOSE RATE (Débit)** et **SPK** clignoteront à l'écran et une alarme sonore continue se mettra en marche. Pour éteindre l'alarme sonore, appuyer sur le bouton RESET, mais les icônes RATE et SPK continueront à clignoter tant que le niveau n'aura pas atteint 75 % de la valeur maximale. Si les résultats dépassent la valeur limite et chutent ensuite à 75 % de la valeur maximale, les icônes **RATE** et **SPK** ainsi que le bip sonore s'éteindront automatiquement, même si la touche RESET n'aura pas été actionnée.

Si la valeur **DOSE** dépasse la limite, les icones **DOSE** et **SPK** clignoteront à l'écran, et seront accompagnés d'un bip sonore.

En appuyant sur la touche RESET, l'alarme sonore sera mise hors fonction mais les icônes **DOSE** et **SPK** continueront à clignoter à l'écran.

Le message d'avertissement de dépassement de la valeur maximale ne sera supprimé qu'après la réinitialisation des niveaux de dose.

L'alarme du radiamètre s'active en cas de dépassement des limites maximales en matière de dose - même en mode débit.

L'alarme du radiamètre s'active en cas de dépassement des limites maximales en matière de débit - même en mode dose.

3.6 Mesure des rayons Gamma et Beta

Le radiamètre peut mesurer les rayons beta et gamma.

Si la protection beta se trouve sur la chambre d'ionisation, le radiamètre mesurera les rayons gamma.

Si la protection beta ne se situe plus sur la chambre d'ionisation, le radiamètre mesurera les rayons beta et gamma.

La baisse des niveaux gamma - à partir des résultats beta et gamma - permettra d'obtenir les niveaux des rayons beta.



3.7 Stockage des données dans la mémoire interne

- a) En appuyant sur la touche STORE (sauvegarder), vous pourrez enregistrer les données dans la mémoire NV SRAM intégrée. Lorsque les informations sont enregistrées, le nombre d'entrées de mémoire disponibles est affiché via trois chiffres et le segment m (ex. 345 m). La capacité maximale de stockage est de 380 unités.
 - Les données sauvegardées comprennent :
 - Le numéro ID (comptant jusqu'à 12 caractères)
 - Date (mois, jour, année)
 - Heure (heure, minutes)
 - Mesure
 - Unité
 - Commentaires
- b) En appuyant pendant quelques instants (2 secondes) sur la touche LIGHT (éclairage), vous mettez en marche/éteignez l'éclairage.
- c) Pour transférer les données sauvegardées du radiamètre **RAM ION** sur l'ordinateur, merci d'utiliser le câble fourni. Les logiciels RMV de l'ordinateur sont utilisés pour recevoir les données du radiamètre. Le protocole de communication **RAM ION** est compatible avec les logiciels RMV.
- d) Les données enregistrées dans la mémoire du radiamètre pourront être supprimées de deux manières :
 - Après le transfert sur le PC.
 - En appuyant deux fois (pendant 10 secondes) sur le bouton B.CODE.

3.8 Fonction des boutons-poussoirs

Définitions:

« **Appui rapide** » – Appuyer sur la fonction et relâcher au bout de deux secondes.

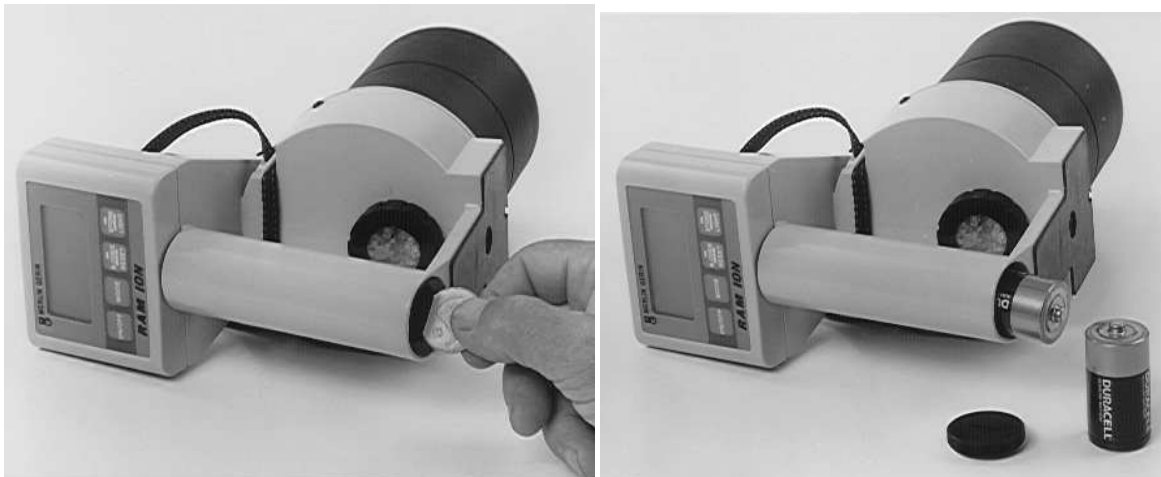
« **Appui plus long** » - Appuyer sur la fonction pendant au moins deux secondes.

Chaque appui s'accompagne d'un bip sonore.

Fonction	Type d'appui	Boutons-poussoirs
Marche/Arrêt	Rapide	ON/OFF
Passer des unités de mesures dose à débit	Rapide	MODE
Passer de Gamme Auto. À Gamme Elevée Uniquement	Long	MODE
Si l'alarme retentit (valeur maximale atteinte ou problème), le générateur sera activé. Appuyer sur RESET pour désactiver le générateur. En mode Débit, le premier appui permettra de passer en mode FREEZE (gel) et le seconde de revenir en mode DEDIT, tout en réinitialisant les résultats. En mode DOSE, le premier appui de la fonction RESET permettra de faire clignoter les unités de mesure, et le second, dans les 4 secondes suivantes , de réinitialiser la dose.	Rapide	B.CODE RESET
Permet de sauvegarder les valeurs Affiche l'espace disponible restant	Rapide	STORE LIGHT (éclairage)
Indique si le rétro-éclairage est actif ou non	Long	STORE LIGHT (éclairage)
Permet de passer entre le mode mesure et le mode réglage des valeurs maximales	Simultané	MODE et RESET
Sélectionne une valeur limite	Rapide	RESET
Supprime les données de la mémoire interne du radiamètre.	Deux appuis longs (10 sec)	B.CODE RESET

3.9 Remplacement des piles

Ouvrir le compartiment des piles en insérant une pièce dans la fente du couvercle avant de la tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



Insérer deux piles C 1,5V dans le compartiment. Vérifier que le pôle + est tourné vers le couvercle.

Figure 1 - Compartiment des piles

3.10 Cartouche de gel de silice

Si la couleur de gel de silice passe du bleu au rose, la structure hygroscopique sera alors considérée comme saturée et ne pourra donc plus absorber d'humidité. Merci, dans ce cas précis, de la remplacer par une nouvelle structure (de couleur bleue).



4 Communication

4.1 Général

Le radiamètre **RAM ION** DigiLog comprend deux modes de communication :

COMM-1 – Connecteur de type D, 9 broches

COMM-2 – Connecteur molex interne

■ **COMM-1 est utilisé pour :**

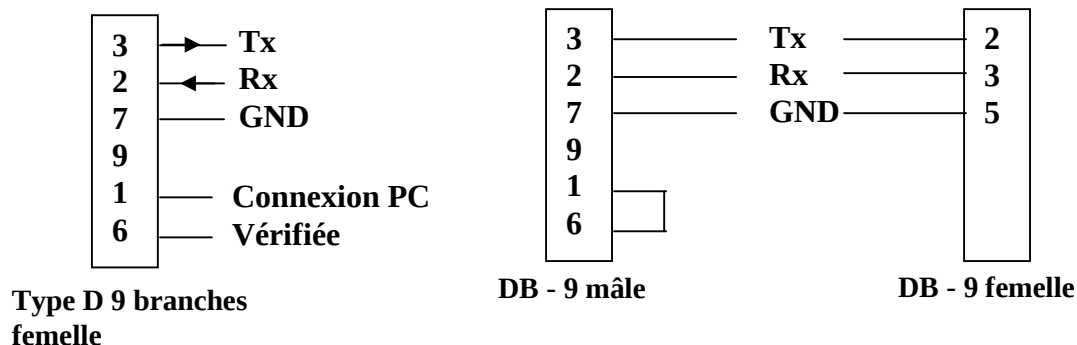
- Les communications entre le radiamètre et le lecteur de code-barres interne (connexion interne).
- Les communications entre le radiamètre et l'ordinateur, pour télécharger des données depuis le radiamètre vers les logiciels SMARTS ou RMV de l'ordinateur.
- Les communications entre le radiamètre et l'ordinateur pour assurer le calibrage automatique à l'aide du logiciel PMC.

■ **COMM-2 est utilisé pour :**

- Les communications entre le radiamètre et le transmetteur sans fil WRM2
- Les communications entre le radiamètre et le transmetteur WRM afin d'assurer l'intégration avec le système de collecte des données WRM.

Câble de communication

COMM - 1



Page blanche

5 RAM ION-X

5.1 Description générale

Le **RAM ION X** est similaire au radiamètre **RAM ION** de base - et la seule différence réside dans le logiciel EPROM. Le radiamètre **RAM ION X** a été conçu pour mesurer les pertes de rayons des systèmes à rayon X.

Le radiamètre **RAM ION X** fait office de solution la mieux adaptée dans le cadre des contrôles routiniers des rayons gamma et X, dans les secteurs de la médecine nucléaire, radiothérapie, radiochimie, radiographie, dans les centres de recherche et applications en radioprotection.

En mode Dose, le radiamètre peut mesurer de faibles pulsations (50 msec. minimum). Deux gammes de mesure optionnelles sont possibles en mode Dose :

Les mesures de Dose à une faible gamme de radiation comprise entre 1 $\mu\text{Sv/h}$ et 2.5 mSv/h (0.1 mR/h to 250 mR/h).

Les mesures de Dose à une gamme de radiation élevée comprise entre 0.0 mSv/h et 500 mSv/h (0,01 - 50 R/h)

5.2 Modes de base

Réglage de l'offset

Il est réalisé pendant les 40 premières secondes après l'activation du radiamètre (identique au **RAM ION** de base).

5.2.1 Mesure des valeurs Dose en faible gamme

Le radiamètre accède à ce mode après le réglage de l'offset. La dose est mesurée à partir de 0,01 μSv (1 μR), sous réserve que la gamme soit comprise entre 0,1 mR/h et 250 mR/h.

Pour réinitialiser les mesures de Dose et lancer un nouveau comptage, appuyer pendant 2 secondes sur le bouton RESET. Si la gamme est supérieure à 250 mR/h, l'alarme de dépassement de capacité se mettra en route, **O.F** et le segment RATE clignoteront à l'écran, et une alarme sonore sera activée. En actionnant rapidement le bouton RESET, vous éteindrez l'alarme sonore. Si la gamme est inférieure à 250 mR/h, l'alarme sonore sera automatiquement arrêtée (même si vous n'avez pas actionné la touche RESET). Le niveau de DOSE mesuré et les segments O.F et RATE s'afficheront l'un après l'autre. Ce résultat indique que les résultats ne sont pas exacts car le radiamètre aura affiché une gamme de radiation supérieure à celle du radiamètre. En appuyant rapidement sur la touche RESET, vous supprimerez les segments O.F. et RATE, et réinitialiserez la valeur DOSE.

- En appuyant rapidement sur la fonction MODE, le radiamètre passera aux mesures des niveaux DOSE en gamme élevée.
- En appuyant plus longtemps sur la fonction MODE, le radiamètre passera aux mesures des niveaux DOSE en mode auto.

5.2.2 Mesure des niveaux Dose en gamme élevée

La dose est mesurée à partir de 0,01 μSv (1 μR) à condition que la gamme soit comprise entre 0,01 R/h et 50 R/h. A ce mode, les unités μSv (μR) clignotent à l'écran.

Pour réinitialiser les mesures Dose et lancer un nouveau comptage, appuyer pendant deux secondes sur RESET. Si la gamme est supérieure 50 R/h, l'alarme de dépassement de capacité se mettra en route, O.F et le segment RATE clignoteront à l'écran et une alarme sonore sera activée. En actionnant rapidement la touche RESET, vous éteindrez l'alarme sonore. Si la gamme est inférieure à 50 R/h, l'alarme sonore sera automatiquement arrêtée (même si vous n'avez pas actionné la touche RESET). Le niveau de DOSE mesuré et les segments O.F et RATE s'afficheront l'un après l'autre. Ce résultat indique que les résultats ne sont pas exacts car le radiamètre aura affiché une gamme de radiation supérieure à celle du radiamètre. En appuyant rapidement sur la touche RESET, vous supprimerez les segments O.F. et RATE, et réinitialiserez la valeur DOSE.

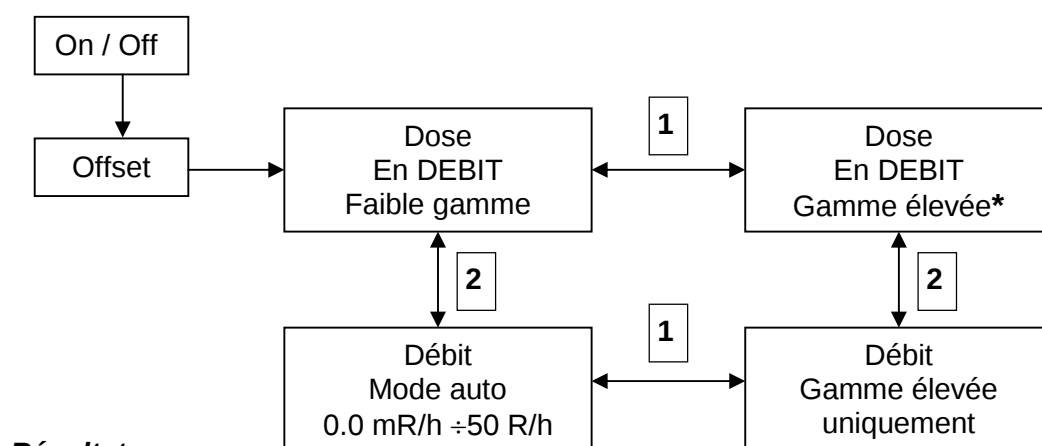
En appuyant rapidement sur la fonction MODE, le radiamètre passera aux mesures des niveaux DOSE en gamme élevée uniquement.

5.2.3 Mesure du débit en mode auto

Ces mesures sont lancées automatiquement en appuyant sur la touche MODE du mode DEBIT gamme élevée ou en appuyant plus longtemps sur le bouton MODE du mode DOSE gamme élevée. Toutes les autres fonctions sont équivalentes à celles du modèle **RAM ION** de base.

5.2.4 Mesure du débit en gamme élevée uniquement (R/h)

Ces mesures sont lancées automatiquement lorsque les résultats dépassent, en mode auto, 250 mR/h (2,5 mS/h), ou sont réalisées, à la main, en appuyant pendant quelques instants sur la touche MODE du mode DEBIT faible gamme. Toutes les autres fonctions sont équivalentes à celles du modèle **RAM ION** de base.



Résultats :

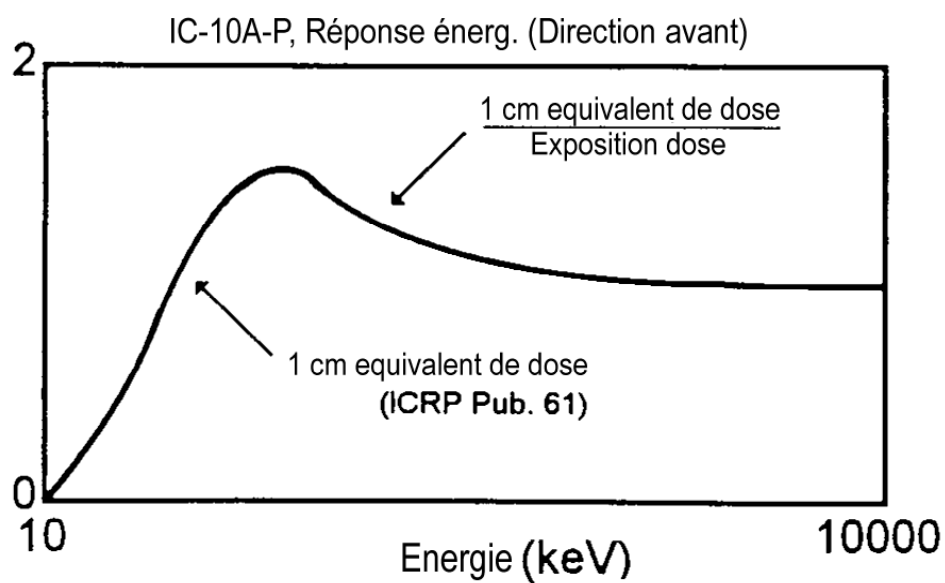
- 1** * Dans le cadre des mesures Dose en débit gamme élevée, les icônes des unités clignoteront.

Appuyer rapidement sur le bouton MODE.

- 2** Appuyer pendant quelques instants sur le bouton MODE

6 ICRP-51

Le modèle **RAM ION** ICRP-51 est conforme aux principes ICRP 51 pour le débit d'équivalent de dose $H^*(10)$.



Page blanche

7 Consignes pour le calibrage

7.1 Calibrage électronique

(Réalisé au sein d'un laboratoire électronique par un ingénieur autorisé).

1. Dévisser les trois vis Philips situées autour de la partie cylindrique du boîtier électronique en plastique.
2. Désassembler le boîtier électronique **RAM ION**.
3. Débrancher JMP1 de la carte électromètre et connecter une tension de référence de -20 V entre R10 (côté JMP1) et commun (GND).
4. Mettre en marche le **RAM ION**.
5. Régler la fréquence de sortie sur U2/1 (R13) par TR11 afin d'obtenir 81,0 KHz.
6. Débrancher l'alimentation de référence (-20,00 V) et vérifier que la fréquence de sortie se trouve au niveau de 500 ± 150 Hz. Si vous n'obtenez pas ce résultat, remplacez le panneau.

7.2 Calibrage manuel de la radiation

1. Placer le **RAM ION** dans une gamme homogène, à environ 200 mR/h (2,00 mSv/h), et à une distance d'au moins un mètre de la source. Le radiamètre devra être en mode AUTO – mode par défaut lors de la mise en marche.
2. Vérifier que les résultats du radiamètre correspondent au champ.
3. En cas d'écarts de plus de 5 % par rapport au champ réel, merci d'ajuster TR11 pour obtenir les résultats souhaités. Chaque rotation complète dans le sens des aiguilles d'une montre augmentera les résultats d'1,5 %. Vous pourrez accéder à TR11 en dévissant la cartouche de gel de silice.
4. Vérifier la réponse en matière de linéarité
5. Les laboratoires ROTEM ont vérifié la réponse en matière de linéarité de **RAM ION** aux niveaux de radiation suivants :
 - 7 mR/h (70 μ Sv/h)
 - 22 mR/h (220 μ Sv/h)
 - 197 mR/h 1,97 (mSv/h) – Point de calibrage
 - 2.6 R/h (26 mSv/h)
 - 9.7 R/h (97 mSv/h)
 - 29 R/h (290 mSv/h)
 - 50 R/h (500 mSv/h) - Contrôle des surcharges
 - 100 R/h (1 Sv/h) - Contrôle des surcharges

Les niveaux de radiation mentionnés ci-dessus ne sont donnés qu'à titre indicatif. Les valeurs exactes sont déterminées en fonction du niveau de radiation source précis.

Afin d'obtenir les valeurs exactes, merci de vérifier le certificat de calibrage spécifique fourni avec chaque système **RAM ION**.

7.3 Calibrage automatique RMC

7.3.1 Description générale

Le programme de calibrage automatique permet de calibrer le système via une procédure très simple et efficace, et une communication RS-232.

Les systèmes utilisant le logiciel RMC sont les suivants : **RAM ION**, **RAM ION** DigiLog, TelePole HR, TelePole WR, détecteur interne TelePole.

- Les paramètres de calibrage sauvegardés dans la mémoire EEPROM du système sont les suivants :
 - N° de série (jusqu'à 8 caractères)
 - Facteur de calibrage
 - Nom de l'opérateur (jusqu'à 12 caractères)
 - Date de calibrage
 - Échéance du calibrage
- Les paramètres transférés des logiciels SMART ('Survey Mapping Automatic Radiation Tracking System') et RMV ('ROTEM Meter View') sont les suivants :
 - N° de série
 - Nom de l'opérateur (jusqu'à 12 caractères)
 - Facteur de calibrage
 - Échéance du calibrage

7.3.2 Consignes d'installation

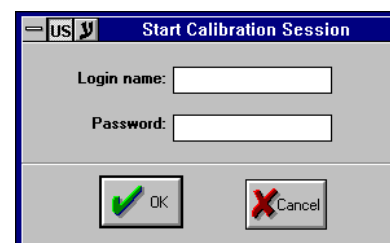
Le logiciel de calibrage devra être utilisé sous MS-Windows 95 ou des versions ultérieures.

- a) Insérer la disquette d'installation dans le lecteur.
- b) Exécuter le fichier install.bat. Le répertoire RMC sera créé.
- c) Créer une icône pour le fichier RMC.EXE dans le gestionnaire de programme.

7.3.3 Consignes d'utilisation

- Exécuter le programme de calibrage via le fichier RMC.EXE (ou icône).
- Saisir l'**identifiant** - jusqu'à 12 caractères
- Indiquer le **mot de passe** – de type 'ram' en lettres minuscules
- En cliquant sur OK, le programme arrive à la fenêtre principale.
- La fenêtre principale affiche le modèle précédent.

Au sein du modèle affiché, l'opérateur exécute les missions nécessaires pour terminer le calibrage et la linéarité.



Afin de créer un nouveau modèle ou changer les paramètres, merci de consulter la section 3.2

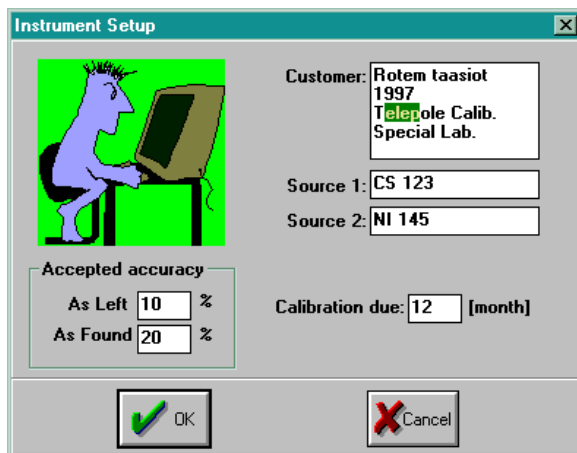
7.3.4 Nouveau modèle et définition des paramètres

Le modèle comprend les paramètres de réglage, opérationnels et les résultats.

- Pour créer de nouveaux modèles, merci de respecter les étapes suivantes :
- Compléter les paramètres suivants dans le modèle affiché : **Src (source)**, **Point de mesure** avec les unités, **Distance**, et **Atténuateurs**. Pour choisir entre mR/h et R/h, cps et Kcps, ou cpm et Kcpm, cliquer sur la colonne Unités.
- Sélectionner **Paramètres / Réglage** dans le menu déroulant. Compléter les champs suivants :
 - **Client** - Donner un titre (jusqu'à 4 lignes) pour le certificat de calibrage et linéarité.
 - **Tolérance acceptée : Pour les valeurs initiales** – Saisir la différence maximale autorisée
- Pour les résultats - Saisir la différence maximale autorisée
 - **Source 1** – Saisir le type de source utilisé sur les systèmes de calibrage.
 - **Source 2** - Saisir le type de source utilisé sur les systèmes de calibrage.
 - **Echéance de calibrage** – Indiquer les intervalles de calibrage.

Cliquer sur **OK** pour sauvegarder les données et quitter.

Cliquer sur **Cancel** (annuler) pour annuler les changements de données et quitter.



Instrument Setup

Customer: Rotem taasiot
1997
Telepole Calib.
Special Lab.

Source 1: CS 123

Source 2: NI 145

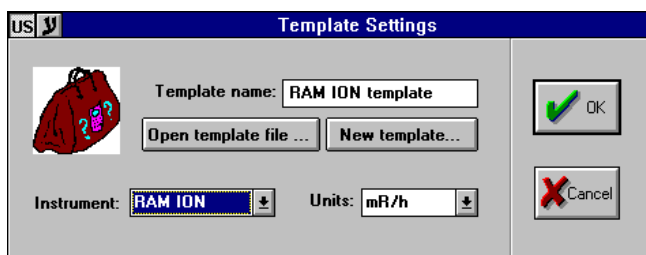
Accepted accuracy
As Left 10 %
As Found 20 %

Calibration due: 12 [month]

OK Cancel

7.3.5 Sélectionner Paramètres / Modèle dans le menu déroulant.

- Dans les **Réglages du Modèle**, indiquer les informations suivantes :
 - **Nom du modèle** – Indiquer le nouveau nom du modèle.
 - **Instrument** – Sélectionner le type/nom d'instrument.
 - **Unités** – Préciser les unités à utiliser sur ce modèle.
 - **Nouveau modèle** – Sauvegarder les paramètres actuels du modèle dans un nouveau fichier.
 - **Ouvrir un fichier modèle** – Sélectionner le modèle existant sans le modifier.



Template Settings

Template name: RAM ION template

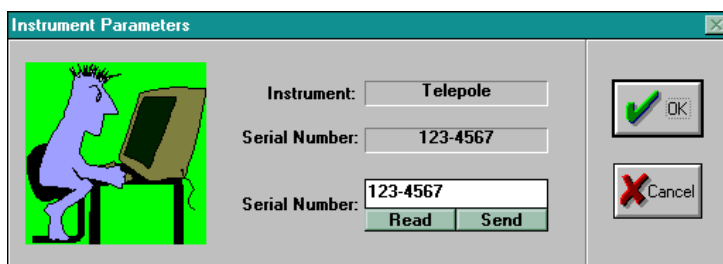
Open template file ... New template...

Instrument: RAM ION Units: mR/h

OK Cancel

7.3.6 Sélectionner Paramètres / Instrument dans le menu déroulant.

Pour changer le **numéro de série** de l'instrument, indiquer le nouveau numéro de série et cliquer sur **Envoyer** (send).



Instrument Parameters

Instrument: Telepole

Serial Number: 123-4567

Serial Number: 123-4567

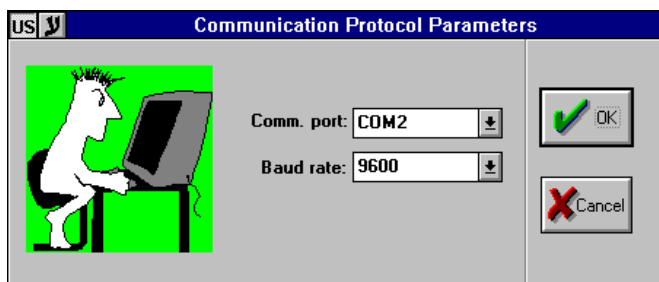
Read Send

OK Cancel

7.3.7 Sélectionner Paramètres / Communication dans le menu déroulant.

Définir le **Port de Comm** branché au système.

Définit le **débit en bauds** sur 19200.



7.4 Lancer le processus de calibrage et linéarité

- Raccorder l'unité à l'ordinateur via le port de comm approprié (en fonction du port sélectionné dans le programme de paramétrage), à l'aide du câble adapté.
- Allumer l'unité.
- Exécuter le fichier RMC.
- Saisir le **nom d'utilisateur** pouvant compter jusqu'à 12 caractères
- Indiquer le **mode de passe** - de type 'ram' (en lettres minuscules).
- Pour vérifier et calibrer l'instrument, saisir tout d'abord la **linéarité**, et vérifier les résultats trouvés. Puis, indiquer, dans le menu déroulant les données correspondant à **Instrument / Calibrage**. Après le calibrage, revenir à **linéarité** et vérifier les **données initiales**.

Telepole Linearity Report

File Instrument Parameters Graph Help

Src	Meas.Point	Distance	Att.	As Found	Err%	P/F	As Left	Err%	P/F
1	5.02	mR/h	290	3	x				
1	50.1	mR/h	255	2	x				
1	139	mR/h	150	2	x				
1	329	mR/h	95	2	x				
1	560	R/h	250	1	x				
1	900	mR/h	195	1	x				
1	10.3	mR/h	200	0	x				
1	47.4	mR/h	90	0	x				
1	209	mR/h	40	0	x				
1	542	R/h	30	0	x				
1	838	R/h	24	0	x				
1	1000	R/h	*	0	x				
		mR/h			x				
		mR/h			x				
		mR/h			x				
		mR/h			x				

94.10 R/h

Prev. Calibrator: abj on date: 25/ 4/1999

Curr. Calibrator: nissim-A

Calib. Date: 2/ 6/1999

Calib. Due: 2/ 6/2000

Factors: 1 2 3 4 5

0.74 1.08 0.96 1.03 1.08

Serial Number: 111-332

Accepted accuracy

☒ As Found 20%

☐ As Left 10%

Sources [Src]

1= CS 123

2=

Rotem Ind.
1999
Telepole Calib.
Special Lab.



Attention : En cas de problème de connexion ordinateur / instrument et de déconnexion, un **message vous avertissant des problèmes de communication** s'affichera à l'écran. Vérifier le câble et/ou port de comm.



7.5 Calibrage

Sélectionner Instrument / Calibrage dans le menu déroulant. Le menu de calibrage sera affiché comme sur le schéma.

(1)	_____	94.10
(2)	_____	Facotr Num.: 4
(3)	_____	Old Factor: 1.06
(4)	_____	Enter Radiation Field: 99
		New Factor: 1.08
(5)	_____	Force 1
(6)	_____	Update factor
(7)	_____	Update Details
(8)	_____	Status: _____
(9)	_____	End Calibration

(1) Résultat

(2) Numéro facteur pour le calibrage.

Type d'instrument	Facteurs de Cal. *	Description du facteur
RAM ION	1	F1
TelePole WR	5	F1 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 10 mR/h et inférieure à 100 mR/h. F2 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 100 mR/h et inférieure à 800 mR/h. F3 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 800 mR/h et inférieure à 50 R/h. F4 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 50 R/h et inférieure à 350 R/h. F5 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 350 R/h
TelePole HR	3	F1 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 10 mR/h et inférieure à 50 R/h. F2 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 50 R/h et inférieure à 350 R/h. F3 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 350 R/h
Détecteur interne pour TelePole	2	F1 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 10 mR/h et inférieure à 100 mR/h. F2 si la tête de l'échantillon se trouve dans une gamme supérieure à 100 mR/h et inférieure à 1000 mR/h.



*** Important :**

Les facteurs de calibrage sont sélectionnés selon l'emplacement du champ de radiation.
Seul le facteur affiché pourra être modifié

(3) Précédent facteur de calibrage sauvegardé (conservé) dans la mémoire de l'instrument

(4) Le facteur peut être modifié dans deux modes :

a. Indiquer le champ mesuré. L'ordinateur calculera le nouveau facteur en fonction de la gamme de radiation et de l'ancien facteur. Le nouveau facteur sera affiché dans l'encadré **Nouveau Facteur**.

b. Utiliser les cases $\pm$

Instrument	Facteurs	Mode de Calibrage
RAM ION	1	a
TelePole WR	1, 3	a
	2, 4, 5	b

TelePole HR	1	a
	2, 3	b
Détecteur interne pour TelePole	1	a
	2	b

(5) Si l'opérateur souhaite forcer le facteur de calibrage à 1 .00, sélectionner **Forcer**.

Si le facteur est inférieur à 0,6 ou supérieur à 1,4, aucun calibrage ne sera effectué.

Il est recommandé de réaliser le calibrage de l'instrument conformément au tableau suivant :

(6) Après le changement de facteur, appuyer sur **Mettre à Jour le Facteur**.

Vérifier le statut obtenu : **Facteur Accepté**.

(7) Appuyer sur **Mettre à Jour les Détails**.

(8) Vérifier le statut obtenu : **Détails acceptés**.

(9) Pour quitter la fonction Calibrage et revenir au menu principal, cliquer sur **Terminer le calibrage**.

7.6 Linéarité

Le Rapport de Linéarité comprend les colonnes **Résultat initial** et **Résultat trouvé**. Avant le contrôle de la linéarité et du calibrage, merci de respecter les étapes suivantes :

- Vérifier la linéarité dans la colonne **Résultats trouvés**.
- En cas d'erreur de linéarité, l'instrument sera défectueux et ne pourra pas être calibré. **(P/F - erreur)**.
- Si la linéarité des Résultats trouvés est satisfaisante, calibrer l'instrument.
- Vérifier la linéarité dans la colonne **Résultats Initiaux**.

Src	Meas.Point	Distance	Att.	As Found	Err%	P/F	As Left	Err%	P/F
1	6.4	mR/h	250	3	x				
1	19.5	mR/h	135	3	x				
1	166	mR/h	135	2	x				
1	0.46	mR/h	280	1	x				
1	2.3	R/h	120	1	x				
1	8.7	R/h	220	0	x				
1	25.9	R/h	125	0	x				
1	36.1	R/h	105	0	x				
		mR/h			x				
1	50	R/h	80	0	x				
1	400	R/h	20	0	x				
		R/h			x				
		mR/h			x				
		mR/h			x				
		mR/h			x				
		mR/h			x				

0.00 mR/h

1 ☐ Closed

Factors: 1.07

Prev. Calibrator: nissim-A
on date: 2/ 6/1999

Curr. Calibrator: nissim-A
Calib. Date: 2/ 6/1999
Calib. Due: 2/ 6/2000

Serial Number
202-91-5

Accepted accuracy
☒ As Found 20%
☐ As Left 10%

Sources [Src]
1 = CS 123
2 =

Rotem Ind.
1999
RAM ION Calib.
Special Lab.

(1) (2) (3)



Attention

Lors du premier contrôle de la linéarité du système, le programme devra forcer pour sauvegarder le fichier de linéarité. Non sequitur condominium.

7.6.1 Fenêtre Rapport de Linéarité

Src – Type de source via laquelle sont effectués le calibrage et la linéarité. Définie dans les paramètres de réglage.

Point Mes. – Gamme de radiation au sein de laquelle les tests de linéarité sont réalisés.

Unité – Unités de mesure.

Distance et Att. - Distance entre le détecteur, la source et l'atténuateur (nombre).

Résultats initiaux – Résultats de l'instrument avant le calibrage.

Résultats trouvés – Résultats trouvés après le calibrage

Err – Ecart de résultat % entre le point de mesure (valeur calculée) et le résultat du système.

P/F – Indique que le contrôle de linéarité est correct..

Numéro de série – N° de l'instrument, pourra être modifié dans **Paramètres / Instrument**.

Précision acceptée – Ecart autorisé en % entre les résultats de l'instrument et la radiation. Définie dans Paramètres / Réglage.

Sources [Src] - Type de source via laquelle sont effectués le calibrage et la linéarité. Définie dans les paramètres de réglage.

Rotem Ind.- Client : Saisir un titre (jusqu'à 4 lignes) pour le certificat de calibrage et linéarité.

Calibreur act. – Nom du calibreur actuel et date du calibrage.

Calibreur précédent – Nom du précédent calibreur et date du calibrage.

(1) Contrôle du bon branchement entre l'instrument et l'ordinateur. Si après la 5ème fois aucune communication n'est possible, un message d'avertissement s'affichera à l'écran.

(2) **0,00 mR/h** – Le résultat de l'instrument est mis à jour à chaque seconde.

(3) Fermé – Après la fin du contrôle de linéarité :

Lorsque l'indication est présente (3), le fichier est en « lecture seule »*,

Lorsqu'il n'y a pas d'indication, le fichier est en « lecture et écriture ». *Attention* : * Pour définir le fichier en mode « lecture seule », il est nécessaire **d'enregistrer le fichier**.

Facteurs – Valeur des facteurs

Pour réaliser la linéarité et le calibrage d'un autre instrument, sélectionner Fichier / **Nouveau rapport** dans le menu déroulant.

7.7 Enregistrer, télécharger et imprimer le certificat de linéarité

7.7.1 Enregistrer et imprimer le certificat de linéarité et de calibrage

- a) Cliquer sur **Enregistrer le fichier** pour enregistrer le certificat de calibrage et de linéarité dans un dossier.
- b) Cliquer sur **imprimer le fichier** pour imprimer le certificat de calibrage et de linéarité.
- c) Cliquer sur **Graphique** pour afficher le graphique de linéarité.
- d) Cliquer sur **Position** et sélectionner le **graphique de linéarité** ou **d'erreurs relatives**.
- e) Cliquer sur **Imprimer le fichier** pour imprimer le graphique de linéarité.

7.8 Télécharger et imprimer le précédent certificat de calibrage et linéarité

Pour télécharger le précédent certificat de calibrage et linéarité, cliquer sur Ouvrir un fichier.

- a) Double-cliquer pour sélectionner le lecteur approprié.
- b) Double-cliquer pour sélectionner le fichier souhaité.
- c) Cliquer sur Imprimer le Fichier pour imprimer le certificat de calibrage et de linéarité.
- d) Cliquer sur Graphique pour afficher le graphique de linéarité.
- e) Cliquer sur Position et sélectionner le graphique de linéarité ou d'erreurs relatives.
- f) Cliquer sur Imprimer le fichier pour imprimer le graphique de linéarité.

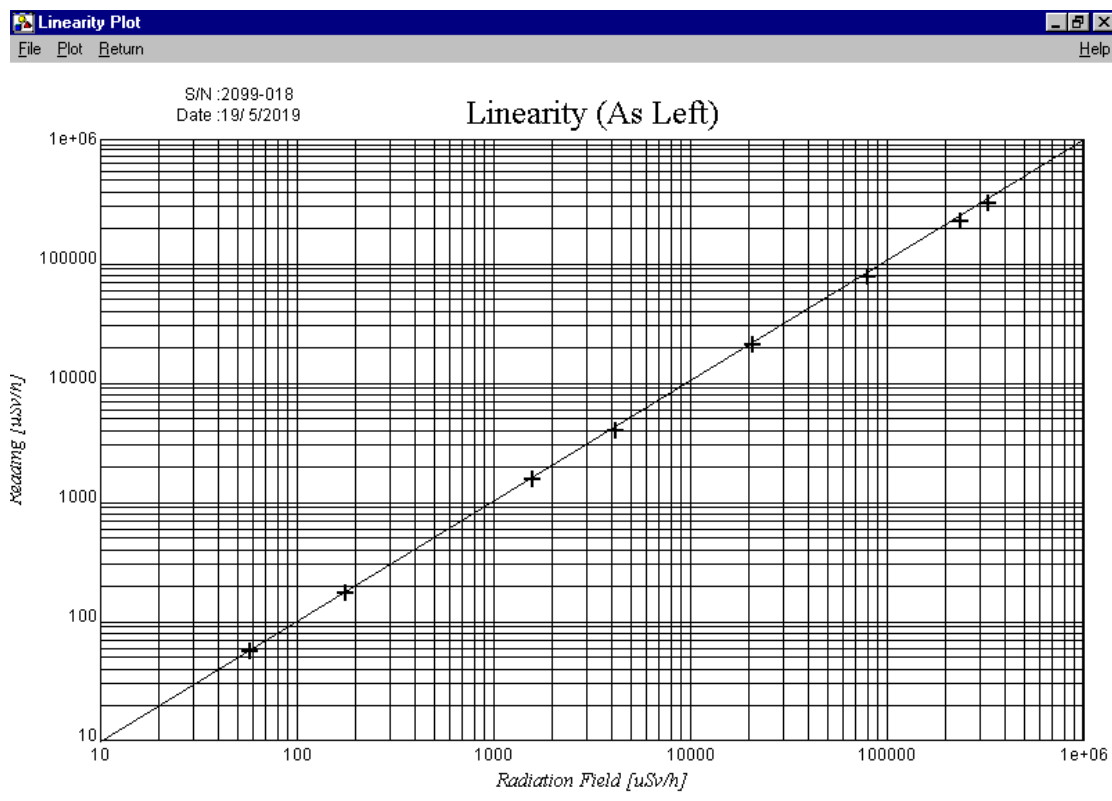
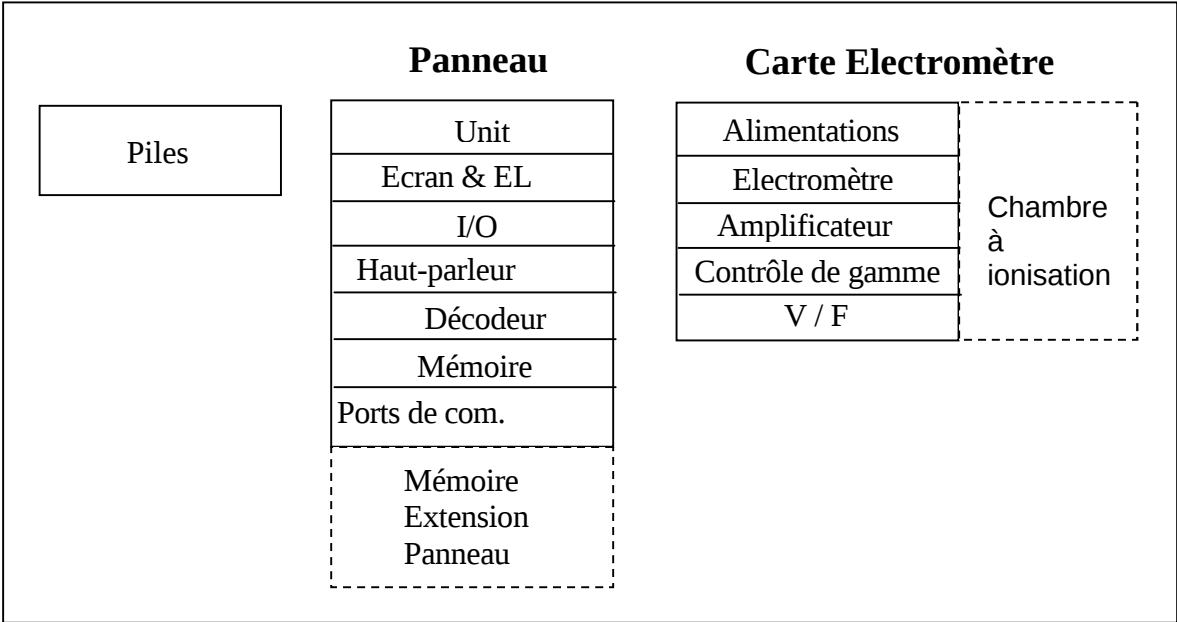


Figure 2 - Schéma Linéarité (initiale) Résultats - Gamme de radiation

Page blanche

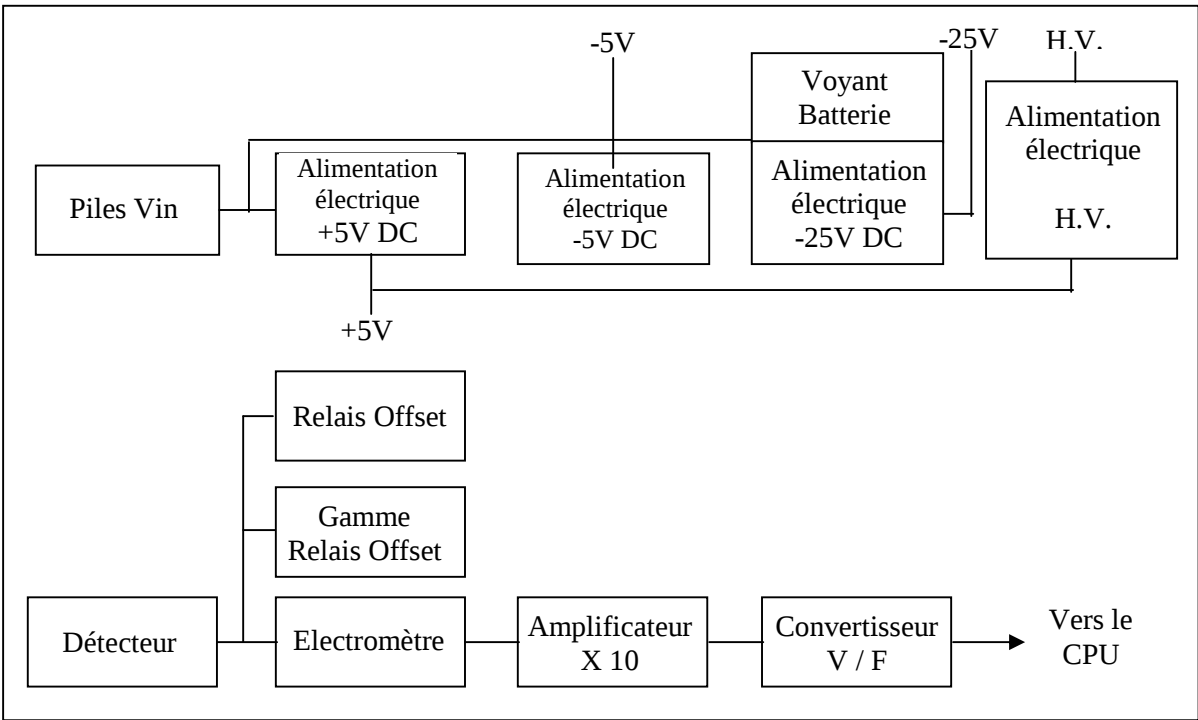
8 Description des schémas fonctionnels

8.1 Schéma fonctionnel général du radiamètre RAM ION



8.2 Carte électromètre

8.2.1 Diagramme fonctionnel de la carte électromètre



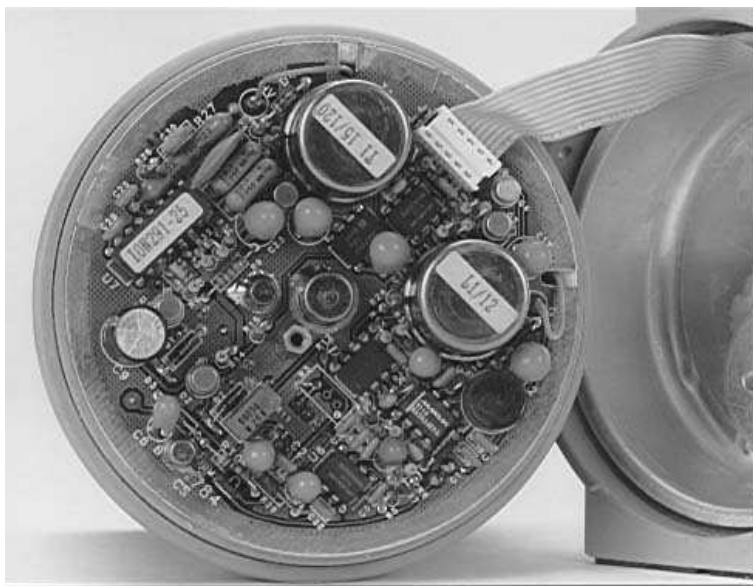


Figure 3 - Carte électromètre - côté des composants

8.2.2 Description de la carte électromètre

La section ci-dessous décrit le schéma de la carte électromètre.

(DRW n°11730-7, PC #1784).

■ Alimentation électrique +5V DC (U4)

L'alimentation électrique +5V s'effectue via un régulateur de commutation dc/dc qui fournit de l'électricité dc à tous les circuits du système.

Tension d'entrée : 1.7V ÷ 3V dc

Tension de sortie : +5V dc ± 0.15

Ondulation : inférieure à 50 mVpp

■ Alimentation électrique -5V DC (U5)

L'alimentation électrique -5V s'effectue via un régulateur de commutation dc/dc qui convertit la tension d'entrée positive en une valeur similaire négative. Il assure l'alimentation électrique dc de l'amplificateur (U1).

Tension de sortie : -5V dc ± 0.2

Ondulation : inférieure à 50 mVpp

■ Alimentation électrique -25V DC (U3)

L'alimentation électrique -25V s'effectue via un régulateur de commutation dc/dc qui fournit de l'électricité à l'amplificateur (U6).

Tension de sortie : -25V dc ± 1

Ondulation : inférieure à 30 mVpp

■ **Puissance élevée (U7+T1)**

L'alimentation électrique HV s'effectue via un régulateur de commutation dc/dc.

Tension de sortie : 200V dc ± 10

Ondulation : inférieure 0.5 mVpp

■ **Identification Batterie Faible**

Lorsque la puissance des piles est inférieure à 2,2V, le circuit d'identification (U3) baisse la puissance de +5V à 0V sur U3/2.

■ **Circuit Electromètre (U1)**

Le circuit électromètre convertit la tension de sortie de la chambre d'ionisation en courant négatif.

■ **Amplificateur X10 (U6)**

Le circuit de l'amplificateur amplifie la tension de sortie du circuit de l'électromètre.

Tension de sortie : 0V $\div$ -24V dc

■ **Relais Offset (RL1)**

Le relais offset supprime le courant amplifié pour mesurer la tension offset d'U1.

■ **Relais Changement de gamme (RL2)**

Ce relais permet d'augmenter la gamme de mesure de l'instrument en réduisant le gain d'U1 par un facteur de 100.

■ **Convertisseur V/F (U2)**

Le convertisseur V/F transforme la tension comprise dans une gamme 0 $\div$ -20V dc en fréquence.

Le résultat « 0 » correspond à près de 500Hz ± 150 .

-20V dc équivaut à 81KHz.

■ La relation entre la tension de sortie et la fréquence de sortie est définie comme suit :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| □ Résultats jusqu'à 250 mR/h : | 1mR/h = 172Hz = 43mV. |
| □ Résultats supérieurs à 250 mR/h : | 1mR/h = 1,72Hz = 0,43mV. |

8.3 Radiamètre

8.3.1 Description de l'Unité Centrale

DRW N°12850-40-00, PC n°1942.

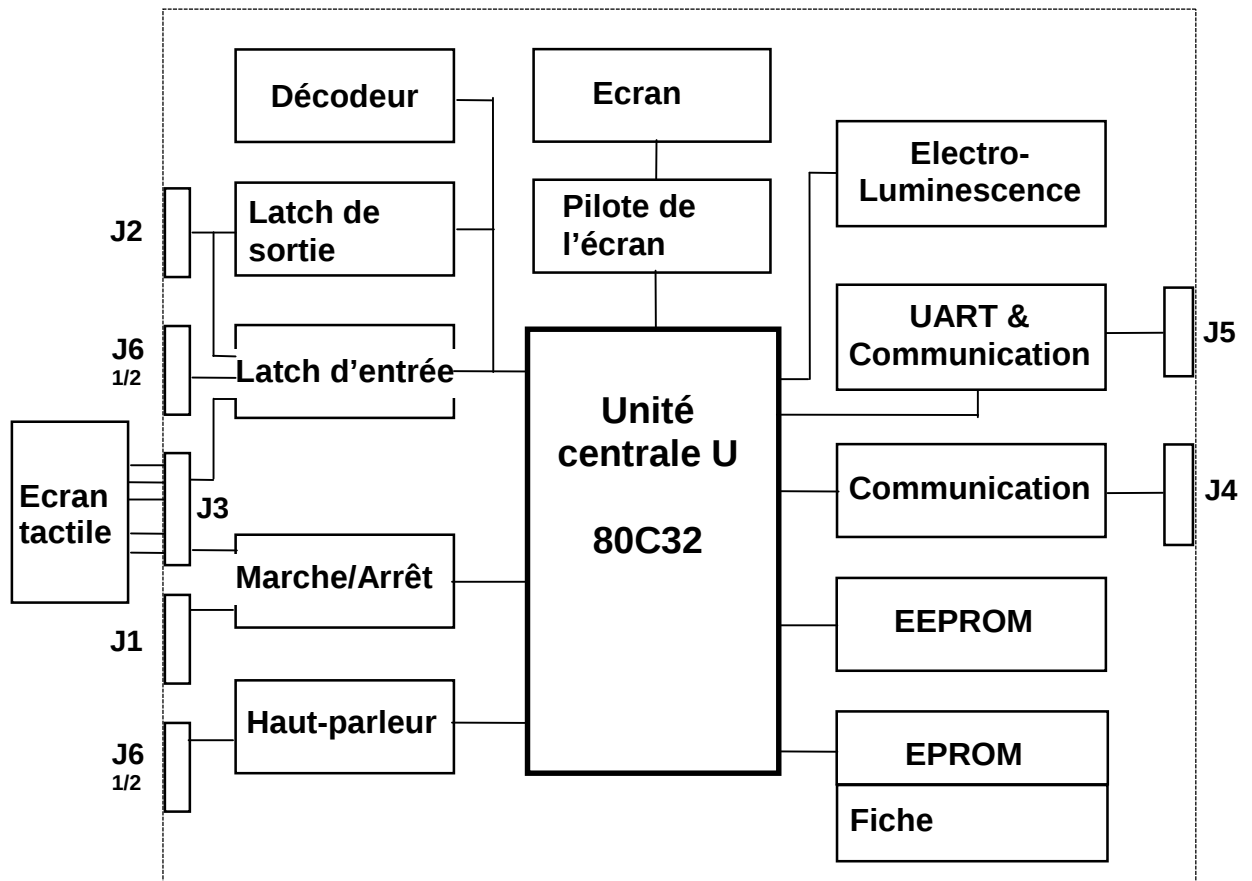


Figure 4 - Diagramme fonctionnel de l'Unité Centrale

■ Marche/Arrêt Circuit (Q3, Q4, Q5)

Un arrêt momentané des broches J3/1 et J3/2 active Q3 et Q4.

La puissance des piles alimente le circuit.

U5/5 est défini sur « 1 » (dans logiciel), Q3 est activé et l'unité est donc mise en marche.

Un arrêt momentané supplémentaire entre J3/1 et J3/2 paramètre U5/6 sur « 0 » via Q5. U5/5 est défini sur « 0 » et l'unité est éteinte.

■ Circuit Haut-parleur (U13)

Le circuit Haut-parleur est activé dans les cas suivants :

- a. Lorsque la valeur maximale est dépassée

- b. En cas de dysfonctionnements.
- c. Lorsque la fonction a été activée.

Un signal 3 KHz sur la broche U13/3 actionne le haut-parleur. Deux ports contrôlent ce haut-parleur :

Port 1 - alarme, broche U3/9

Port 2 – haut-parleur activé, broche U3/19

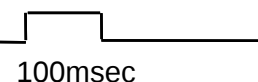
En cas de dépassement des valeurs maximales et dysfonctionnements :

U3/9 - « 0 »

U3/19 - 

Lorsque la fonction est activée :

U3/9 – « 0 »

U3/19 - 

Pour éteindre le haut-parleur:

U3/9 - « 0 »

U3/19 – « 1 »

■ Latch d'entrée et de sortie

Deux CI 74HC373 sont utilisés pour les signaux d'entrée et de sortie. Les CI sont raccordés au bus de l'unité centrale.

Signaux d'entrée - U9, adresse - 8200H

Signaux de sortie - U3, adresse - 8100H

Signaux de sortie

- 0 - U3/2 Détecteur externe/interne (en option)
- 1 - U3/5 Compteur gamme faible/gamme élevée (en option)
- 2 - U3/6 Electroluminescence
- 3 - U3/9 Alarme
- 4 - U3/12 Inactif
- 5 - U3/15 Inactif
- 6 - U3/16 Active VCC pour le lecteur laser de codes-barres
- 7 - U3/19 Haut-parleur actif

■ Signaux d'entrée

- 0 - U9/3 Fonction MODE
- 1 - U9/4 Fonction RESET (réinitialiser)
- 2 - U9/7 Fonction LIGHT (éclairage)

- 3 - U9/8 Faible batterie
- 4 - U9/13 Inactif
- 5 - U9/14 Mode calibrage
- 6 - U9/17 Compteur interne (en option)
- 7 - U9/18 Communication PC

■ Clavier tactile

Les fonctions du clavier tactile sont raccordées à une puce du microcontrôleur de l'unité centrale via un latch d'entrée – à l'exception de la touche Marche/Arrêt branchée directement au circuit Marche/Arrêt.

■ Ecran (U17, U18)

DRW n°12850-40-00 - fiche 2.

L'écran affiche les résultats des mesures et les messages.

Le pilote (U17) reçoit des informations horaires et des données en série de l'unité centrale et les transmet en parallèle à l'écran via trois fonds de panier.

U18 – cet écran a été spécialement conçu pour le **RAM ION** et les unités **RAM ION**. Ce système comprend : 3- caractères 7-segments, 2 points décimaux, un graphique à barres ainsi que des segments de données.

■ Electroluminescence (EL, T1, Q1, Q6)

En appuyant sur la touche LIGHT (Eclairage), vous mettez en marche l'éclairage de l'écran.

U3/6 est défini sur « 1 » et active T1 qui fournit 100V AC.

■ Circuit EPROM (U2, U5) et fiche complémentaire

U2 - 74HC 373, Adresse A₀ - A₇, latch depuis AD₀ - AD₇.

U5 - 27C 256, EPROM comprend un code logiciel.

La fiche complémentaire, DRW # 12850-41-00, est installée sur la prise EPROM.

La fiche complémentaire comprend : EPROM, NOVRAM, un circuit de réinitialisation et de contrôle.

U2 – NOVRAM : DS1243 8K octets, ou DS1244, 32K octets.

Le système NOVRAM comprend : SRAM, une horloge, un calendrier et une batterie de secours, utilisée dans le cadre de la sauvegarde de données SMARTS.

U3 - MAX1232, circuit de réinitialisation et de contrôle. Le microcontrôleur reçoit un signal de réinitialisation dans deux cas :

- a. Lorsque l'unité est active
- b. En cas de problème logiciel.

Les impulsions sont envoyées depuis U6/2 vers U3/7 tant que le système fonctionne sans encombre. Si une erreur est détectée, les impulsions sont interrompues et un signal de réinitialisation est obtenu sur U3/6.

■ Circuit Unité Centrale (U6)

Le circuit microcontrôleur gère toutes les activités de l'unité.

■ Mémoire de secours EEPROM (U1)

Le système X2C04 est une EEPROM en série de 512 octets (mémoire morte effaçable électriquement).

L'EEPROM conserve les valeurs maximales, les numéros d'identification et les facteurs de calibrage.

■ Circuit de communication

Le panneau de l'unité centrale compte deux ports de communication distincts. Le premier – le port microcontrôleur – est utilisé pour les communications SMARTS :

J4/1 TxD – Il s'agit de la ligne de données en série transmise depuis l'unité. Les écarts de niveau logiques sont compris entre 0 et 5 V, et peuvent être décrits comme niveau RS-232 TTL. Ce circuit est en mesure de piloter des entrées TTL, LSTTL et CMOS.

J4/2 RxD – Il s'agit de la ligne de données en série reçue au sein de l'unité. Le radiamètre accepte les données en série soit à des niveaux de signaux RS-232 (faible : -3 à -15 Volts, élevé : +3 à 15 V) ou TTL (faible : 0,8 V, élevé : 2,0 V).

J4/3, 6 - Terre

J4/4 - + 5V

■ UART et Communication

L'autre port de communication est utilisé pour le système WRM ou COMBO.

U12 - 82510 est raccordé au bus de l'unité centrale, adresse 8700H.

■ J5/1 TxD

Il s'agit de la ligne de données en série transmise depuis l'unité. Les écarts de niveau logiques sont compris entre 0 et 5 V, et peuvent être décrits comme niveau RS-232 TTL. Ce circuit est en mesure de piloter des entrées TTL, LSTTL et CMOS.

■ J5/2 RxD

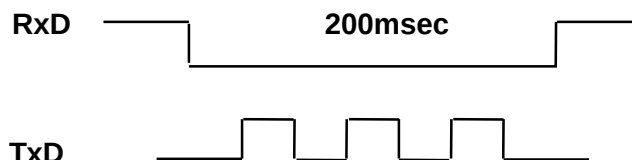
Il s'agit de la ligne de données en série reçue au sein de l'unité. Le radiamètre accepte les données en série soit à des niveaux de signaux RS-232 (faible : -3 à -15 Volts, élevé : +3 à 15 V), soit à des niveaux TTL (faible : 0,8 V, élevé : 2,0 V).

J5/3 - Terre

J5/6 - + 5V

J5/7 – Signal de déclenchement depuis le transmetteur WRM

Le port de communication reçoit un signal de déclenchement du transmetteur WRM et transmet les données au système WRM.



■ Décodeur

U11 - 74HC138, définis les adresses pour les CI entrée/sortie et UART.

Adresses allant de 8000H à 8700H.

Trois adresses sont utilisées :

8100 – Latch d'entrée U3

8200 – Latch de sortie U9

8700 - UART 82510 U12

■ Cavalier

Carte Unité Centrale, PC n°1942

E1 – Arrêt pour haut-parleur

E3 – Ouvert pour les unités $\mu\text{Sv/h}$, arrêts pour les unités mR/h.

■ Carte mémoire, PC n°1944

E1, E2 – Arrêt pour DS 1244

E1, E2 – Ouvert pour DS 1243

E3 – (1-2) – Arrêt pour 27C512

E3 – (1-3) – Arrêt pour 27C256

9 Test de la carte électromètre avec les systèmes de mesure standard

DRW n°11730-7, PC n°1784



Attention

Seule une personne autorisée pourra effectuer les procédures suivantes.

9.1 Test d'alimentation électrique

- Connecter une alimentation électrique de 3V dc à J1 (J1/2 +3V, J1/3 terre) sur l'unité centrale.
- Allumer **RAM ION**.
- Vérifier que les tensions suivantes sont bien présentes : +5V $\pm 0,1$ – sur la cathode D6,
- -25V $\pm 0,5$ – sur l'anode D5, - 5V $\pm 0,1$ - sur U5/5 (7660).
- Vérifier, à l'aide d'un contrôle HV, l'existence de 200V ± 10 au niveau de TP. F.
- S'assurer que les tensions de sortie (point 13.1.3) sont stables pour la puissance d'entrée de 2 à 3.2V dc.

9.2 Test du circuit batterie faible

- Réduire l'alimentation électrique à un niveau inférieur à 2,1V $\pm 0,1$.
- Vérifier que l'élément « BAT. ALARME » clignote sur l'écran de l'unité. Si ce n'est pas le cas, vérifier 0V sur J1/10 ou sur U3/2 (sur l'électromètre).

9.3 Contrôle du changement de gamme

- Débrancher JMP1 de l'électromètre.
- Placer une source de calibrage près de la chambre d'ionisation et mettre en service **RAM ION**
- Vérifier la puissance sur JMP1 (ex. : pour une gamme de tension de 10 mR/h, la puissance devra être de 430mV).
- Actionner le bouton MODE sur l'unité **RAM ION** pendant au moins 2 secondes.
- Vérifier si la puissance sur JMP1 correspond à 1/100^{ème} du résultat (13.3.3).

9.4 Test V/F

- Débrancher JMP1 de l'électromètre.

- Brancher une puissance négative à JMP1 et vérifier la fréquence du signal U2/1 selon les données du tableau suivant :

V	F
0 mV	500 Hz $\pm$ 25
-500 mV	2500 Hz $\pm$ 25
-20 V	81 KHz

9.5 Test Offset

- Débrancher le court sur JMP1.
- Arrêter J1/3 et J1/2. Vérifier la présence de +0 mV $\pm$ 1 mV sur U6/6.
- Stopper l'arrêt entre J1/2 et J1/3, et rebrancher JMP1.

9.6 Installation et calibrage de l'électromètre (U1)

- Incliner la broche de l'électromètre n°2 vers l'extérieur avant de la brancher dans la prise.
- Raccorder la broche n°2 à la broche isolée en téflon « A ». S'assurer que la partie 2 ne touche aucun autre élément que la broche « A ».

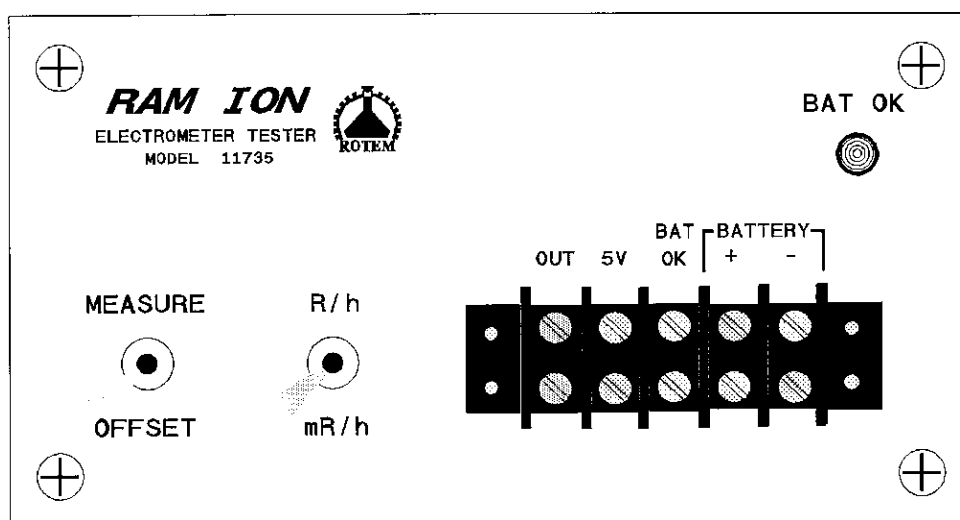
10 Vérification de l'électromètre à l'aide d'un système de test spécifique

DRW n°11730-7, PC #1784



Attention :

Les contrôles suivants devront être réalisés avec le modèle de test pour électromètre n°11736/4-0049.



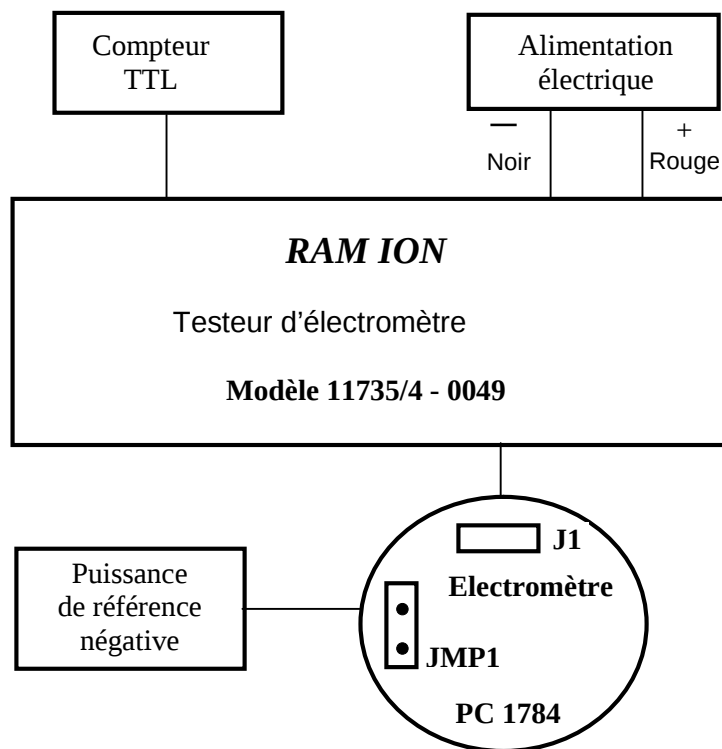


Figure 5 - Electromètre RAM ION

**Attention**

Seule une personne autorisée pourra effectuer les procédures suivantes.

10.1 Préparation pour les tests

- Démonter le radiamètre RAM ION.
- Brancher le câble plat du testeur d'électromètre J1 à l'électromètre.
- Raccorder les pôles Vin du testeur (fils rouge et noir) à l'alimentation électrique.
- Brancher le connecteur BNC du testeur au compteur TTL.
- Paramétrer l'alimentation électrique sur 3V.
- Allumer l'alimentation électrique et le compteur TTL.

10.2 Test de l'alimentation électrique

- Vérifier que les tensions suivantes sont bien présentes :
 - +5V $\pm 0,1$ – sur les points 5V et pile (-), sur le panneau avant du système de test de l'électromètre
 - -25V $\pm 0,5$ – sur l'anode D5

- - 5V $\pm 0,1$ - sur U5/5 (7660)
- Vérifier, à l'aide d'un contrôle HV, l'existence de 200V ± 10 au niveau de TP. F.
- S'assurer que les tensions de sortie (point 13.1.3) sont stables pour la puissance d'entrée de 2 à 3,2V dc.

10.3 Test du circuit batterie faible

- Réduire l'alimentation électrique à un niveau inférieur à 2,1V $\pm 0,1$.
- Vérifier que le voyant vert « BAT ALARME » est inactif.

10.4 Test Offset

- Définir la fonction MESURE / OFFSET en mode Mesure.
- Paramétrer le bouton R/h – mR/h en mode mR/h.
- Placer une source de calibrage près de la chambre d'ionisation.
- Vérifier le résultat sur le compteur TTL.
- Définir la fonction MESURE / OFFSET en mode Offset.
- Le résultat du compteur TTL doit être de 500 ± 150 Hz – peu importe l'emplacement de la source.

10.5 Contrôle du changement de gamme

- Définir la fonction MESURE / OFFSET en mode Mesure.
- Paramétrer le bouton R/h – mR/h en mode mR/h.
- Placer une source de calibrage près de la chambre d'ionisation.
- Vérifier le résultat sur le compteur TTL. Pour un champ de 10 mR/h, le résultat du compteur TTL devra être de 1700 Hz + la fréquence de l'offset.
- Paramétrer le bouton R/h – mR/h en mode R/h.
- Vérifier le résultat sur le compteur TTL. Pour un champ de 10 mR/h, le résultat du compteur TTL devra être de 17Hz + la fréquence de l'offset.

10.6 Test V/F

- Débrancher JMP1 de l'électromètre.
- Brancher une puissance négative à JMP1 et vérifier la fréquence du signal sur le compteur TTL selon les données du tableau suivant :

V	F
0 mV	500 Hz ± 25

-500 mV	2500 Hz ± 25
-20 V	81 KHz

- Rebrancher JMP1 sur l'électromètre.

11 Consignes pour le montage et le démontage

11.1 Ouvrir le compartiment de l'unité

- Ouvrir le compartiment des piles en insérant une pièce dans la fente du couvercle avant de la tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- Pour démonter le panneau avant du **RAM ION**, dévisser les 4 vis à l'aide d'un tournevis Philips : deux vis sont situées dans les trous sur les deux côtés (coins supérieurs) du boîtier du scanner laser (cf. schéma 15-1) et les deux autres vis au niveau de la partie inférieure du panneau avant.
- Retirer le panneau de l'unité centrale (PC n°1942)
- Débrancher les 4 connecteurs : communication, chambre d'ionisation et alimentation.
- Oter les 3 vis et la vis d'espacement fixant le panneau de l'unité centrale au compartiment, avant de le soulever du panneau.

11.2 Monter le panneau de l'unité centrale

- Pour réinstaller le panneau de l'unité centrale, utiliser les 4 vis de fixation. Vérifier qu'un disque d'isolation est bien présent sous chaque vis.
- Pour installer la carte mémoire supplémentaire, retirer l'EPROM du panneau de l'unité centrale (si applicable). Insérer la carte supplémentaire dans la prise EPROM. Revisser ensuite dans la vis d'espacement.
- Rebrancher les trois connecteurs : communication, chambre d'ionisation et alimentation. Faire très attention à la polarité des connecteurs, au point sur le système de communication et aux indications broche n°1 sur les connecteurs.
- Avant de poser le couvercle du compartiment, s'assurer que les fils sont installés de manière à ne pas être comprimés par d'autres composants électroniques – comme par exemple le transformateur. Insérer le fil de la chambre d'ionisation dans le vide existant à l'intérieur du compartiment et le fil d'alimentation entre le transformateur et la prise.
- Remettre en place le couvercle, tout d'abord en appuyant en bas à gauche, puis en haut à droite. Vérifier que les fils ne sont pas comprimés.
- Serrer les deux vis situées sur l'arrière du compartiment.

11.3 Démontez le couvercle de la chambre d'ionisation

- Le démontage intervient généralement lorsque le couvercle est contaminé et doit être remplacé.
- Oter les 3 vis en plastique qui fixe le couvercle de la chambre au corps en plastique.
- Retirer la chambre de l'unité.

11.4 Démontez la chambre d'ionisation (avec la carte électromètre)

- Retirez la cartouche de gel de silice en la faisant tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- Otez la vis qui fixe la plaque de protection au tableau électronique, dans le boîtier en gel de silice.
- Retirez les 3 vis métalliques concentriques qui fixent la chambre d'ionisation au corps de l'unité.
- Détachez doucement la chambre d'ionisation du corps de l'unité en effectuant de petits mouvements de la gauche vers la droite, de haut en bas, sans rotation.
- Veillez à ne pas détacher la chambre d'ionisation via des mouvements circulaires car elle est montée sur un joint torique qui risquerait d'être endommagé.
- Débranchez J1 qui relie la carte électromètre (PC n°1784) au corps de l'unité.

11.5 Enlever la carte électromètre

- Défaitez les fils HV et de protection situés sur les coins opposés de la carte électromètre provenant de la chambre d'ionisation.
- Dessoudez la plaque de protection qui se trouve au centre de la carte électromètre.
- Tournez la vis située au centre de la carte électromètre dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour défaire le panneau de la chambre d'ionisation.
- Lorsque vous soulevez le panneau, merci de veiller à bien conserver toutes les petites pièces (isolants en téflon, disques, vis).

11.6 Montage de la carte électromètre

- Réinstaller les isolants, disques et vis centrales sur le panneau. Cf. schéma de montage du **RAM ION**.
- Placer le panneau électronique ; insérer les fils provenant de la chambre d'ionisation dans les orifices respectifs ; et vérifier le sens des broches sur le cercle.
- Serrer entièrement la vis sur le panneau en la faisant tourner dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Positionner la plaque de protection au-dessus de la vis de fixation.
- Brancher les fils HV et de protection provenant de la chambre d'ionisation au panneau électronique.

11.7 Montage de la chambre d'ionisation

- S'assurer que la plaque de protection est correctement placée dans le corps de l'unité.
- Rebrancher J1 sur la carte électromètre.
- Rapprocher et rassembler le corps de l'unité ainsi que la chambre d'ionisation de façon à pouvoir serrer correctement la vis de fixation. Le système d'espacement sur la carte électromètre devra être situé devant l'origine sur la plaque de protection.
- Insérer mais éviter de trop serrer maintenant la vis de fixation qui relie la plaque de protection à la carte électromètre, dans le boîtier en gel de silice.
- Tourner doucement le corps de l'unité dans la chambre d'ionisation de manière à ce que les trois vis concentriques s'intègrent parfaitement aux deux parties.
- Serrer les trois vis de fixation.
- Serrer la vis dans le boîtier en gel de silice.

RETOUR D'OBSERVATIONS



Afin d'améliorer et d'assurer la mise à jour de cette notice, envoyez-nous vos commentaires et vos corrections par courrier électronique à l'adresse suivante :

MGPIFrance-documentation@mirion.com

Votre "Retour d'observations" nous aidera à vous satisfaire. Merci
Les références à rappeler avec le "Retour d'observations" :

- ⇒ Titre, référence et indice de la notice.
- ⇒ Chapitre, paragraphe et pages concernées



MIRION
TECHNOLOGIES

Radiation Monitoring Systems Division
Health Physics Division

www.mirion.com

