

**THERMOMETRE PORTATIF
A MEMOIRE ET A MAXIMUM**

par

Gérard FAYART

DEPARTEMENT DE PROTECTION

Centre d'Etudes Nucléaires de Fontenay-aux-Roses

Notice Technique CEA-NT-51

Janvier 1976

NOTICE TECHNIQUE-NT-51 - FAYART Gérard

THERMOMETRE PORTATIF A MEMOIRE ET A MAXIMUM

Sommaire.- Ce compte-rendu décrit un thermomètre médical dont la particularité est de garder la tension correspondant à la température maximale dans une mémoire analogique. La fin de la mesure est indiquée par l'extinction d'un voyant. L'emploi d'une sonde au platine de faible inertie thermique réduit le temps de prise de mesure. Cet appareil est portatif, le test des piles et la calibration du thermomètre sont prévus.

1975

12 p.

Commissariat à l'Energie Atomique - France

NOTICE TECHNIQUE-NT-51 - FAYART Gérard

A PORTABLE STORAGE MAXIMUM THERMOMETER

Summary.- A clinical thermometer storing the voltage corresponding to the maximum temperature in an analog memory is described. End of the measurement is shown by a lamp switch out. The measurement time is shortened by means of a low thermal inertia platinum probe. This portable thermometer is fitted with cell test and calibration system.

1975

12 p.

Commissariat à l'Energie Atomique - France

- Notice Technique CEA-NT-51 -

Centre d'Etudes Nucléaires de Fontenay-aux-Roses
Département de Protection
Section de Radiopathologie
Laboratoire de Radiobiologie Appliquée

THERMOMETRE PORTATIF A MEMOIRE ET A MAXIMUM

par

Gérard FAYART

- Janvier 1976 -

S O M M A I R E

- I - BUT.
- II - PRINCIPE.
- III - DESCRIPTION.
 - 1 - Panneau avant.
 - 2 - Sonde.
- IV - FONCTIONNEMENT.
 - 1 - Amplificateur.
 - 2 - Mémoire.
 - 3 - Alimentation.
 - 4 - Commutateur de fonction.
- V - CONCLUSION.

THERMOMETRE PORTATIF A MEMOIRE ET A MAXIMUM*

I - BUT

Cet appareil permet de mesurer la température rectale chez le porc plus rapidement et plus facilement qu'avec un thermomètre à mercure, compte tenu de l'indocilité proverbiale de ces animaux.

II - PRINCIPE (fig. 1)

Pour accélérer la prise de température une thermosonde au platine a été choisie pour sa très faible inertie thermique.

La grandeur électrique correspondant à la température mesurée est stockée dans une mémoire analogique et visualisée par un galvanomètre.

La température maximale étant atteinte, un voyant, situé au niveau de la sonde, signale à l'opérateur que la mesure est finie et qu'il peut lire la température sur le galvanomètre. Ce système est alimenté par piles.

III - DESCRIPTION

L'appareil a été monté dans un tiroir type 2B standard C.E.A.. Les dimensions sont : longueur 150 mm, largeur 70 mm, profondeur 270 mm. Il pèse 2 kg 500. Le câblage est imprimé.

III - 1 - Le panneau avant comprend :

- Un galvanomètre gradué tous les 2/10ème de degré de 37 °C à 42 °C avec une zone indiquant la validité des piles.
- Un bouton de fonction à 6 positions.

* Demande de brevet français N° 75 15 649 du 20 Mai 1975

- 1 - arrêt
 - 2 - test pile - 12 V
 - 3 - test pile + 12 V
 - 4 - test 37 °C
 - 5 - test 42 °C
 - 6 - mesure
- Un bouton de réglage du zéro (37 °C).
 - Un bouton de remise à zéro de la mémoire.
 - Un cordon d'alimentation de la sonde.

III - 2 - La sonde comprend :

- Une poignée.
- Un voyant de fin de mesure.
- Un élément thermosensible (dimensions : diamètre 3 mm, longueur 30 mm) courbé à 45° et orientable de 360° permettant une mesure à main gauche ou droite.

Une courroie fixée de chaque côté du boîtier permet de porter celui-ci en sautoir.

IV - FONCTIONNEMENT (fig. 2)

IV - 1 - Amplificateur :

La thermosonde est alimentée par du + 5 V stabilisé par diode zéner, son courant de polarisation est fixé par R1 de 1,78 k Ω . La tension aux bornes de RT est amplifiée de 10 par un circuit SN72301 puis comparée, par un SN 72741, à une tension de contre-réaction VCR égale à 10 VRT (37 °C). VCR est obtenue par le pont R2, R3, R4, R5 à partir du + 5 V alimentant RT ce qui évite toute dérive due à ce + 5 V. L'impédance du pont R2, R3, R4, R5 est abaissée par un SN72301 en contre-réaction totale, R5 permet d'ajuster le zéro du thermomètre en faisant VCR = 10 VRT (37 °C). La différence VRT - VCR est réamplifiée de 20 par le SN72741. La variation de tension aux bornes de RT est de 1 mV/ °C après amplification la variation mesurée par le galvanomètre est de 20 mV/10ème °C.

IV - 2 - Mémoire :

Le LM311 compare la tension correspondant à la température instantanée (VT) à celle stockée dans la capacité de mémoire (VM).

Si $V_T \leq V_M$ le LM311 sort un niveau 0, les diodes D1 et D2 sont bloquées, la capacité C se décharge dans la résistance d'entrée du SN72741.

Si $V_T > V_M$ le LM311 sort un niveau + 5 V qui charge C par les diodes D1, D2 et R5, éclaire la diode au G a S (MV5024) par l'intermédiaire d'un transistor 2N2221. Dès que $V_T \leq V_M$ le LM311 rebascule à zéro, la capacité garde la tension maximale en mémoire, le temps de décroissance de V_M est de un dixième de degré par minute, la diode au G a S s'éteint.

L'amplificateur A5 shunte C par une forte impédance ($Z_e \gg 2 M \Omega$) qui réduit son courant de décharge au minimum (donc garde V_M un maximum de temps), et délivre sous faible impédance la tension de mémoire. La sortie de A5 alimente le galvanomètre dont la sensibilité est de 1 mA pleine échelle. En parallèle avec C un commutateur à poussoir permet à l'opérateur de décharger la mémoire avant chaque mesure.

IV - 3 - Alimentation :

L'alimentation est fournie par un groupement de piles 3 V donnant du + 12 V et du - 12 V. Ces deux tensions sont régulées par deux circuits intégrés du type MC 1469 R (tension positive) et MC 1463 R (tension négative) construits par Motorola.

IV - 4 - Commutateur de fonctions :

C'est un commutateur IEC - CAP12N à 2 galettes, 2 circuits et 6 positions. La fonction se décompose comme suit :

- Position 1 : Arrêt général.
- Position 2 : Test des piles - 12 V. C1 met le plus du galvanomètre à la masse. C2 connecte le moins du galvanomètre au - 12 V par l'intermédiaire d'une résistance de $22 k \Omega$ qui limite le courant C3 connecte la résistance de $114,38 \Omega$ correspondant à $37^\circ C$. C4 alimente le relais SET-142CO en refermant son circuit bobine à la masse à travers une 200Ω . Ce relais commute les + 12 V et - 12 V sur les alimentations + 6 V et - 6 V.

- Position 3 : Test des piles + 12 V. C1 connecte le + 12 V au plus du galvanomètre. C2 met le moins du galvanomètre à la masse. C3 connecte la $114,38 \Omega$, C4 le relais reed.

- Position 4 : Test 37 °C. C1 connecte le plus de l'ampèremètre sur la sortie du thermomètre à travers une 1 k Ω qui calibre le courant à mesurer, C2 met le moins à la masse. C3 branche la 114,38 Ω et C4 la masse.

- Position 5 : Test 42 °C. C1, C2 et C4 ont la même fonction que précédemment, C3 connecte la 116,31 Ω qui simule la valeur à 42 °C de la thermosonde.

- Position 6 : Mesure. C1, C2 et C4 ont la même fonction qu'en position 4, seule C3 connecte la thermosonde dont la valeur ohmique donnera la température mesurée.

V - CONCLUSION

L'appareil étudié avait pour but de vérifier la faisabilité d'un thermomètre à mémoire analogique. Ce système est l'objet de la demande de brevet français N° EN 75 15 649. Cet appareil n'est qu'un prototype, il peut être perfectionné par l'emploi d'amplificateurs à grand taux de réjection en mode commun pour s'affranchir d'une alimentation régulée et à faibles tension et courant de fonctionnement pour diminuer le volume des piles.

Manuscrit reçu le 17 novembre 1975

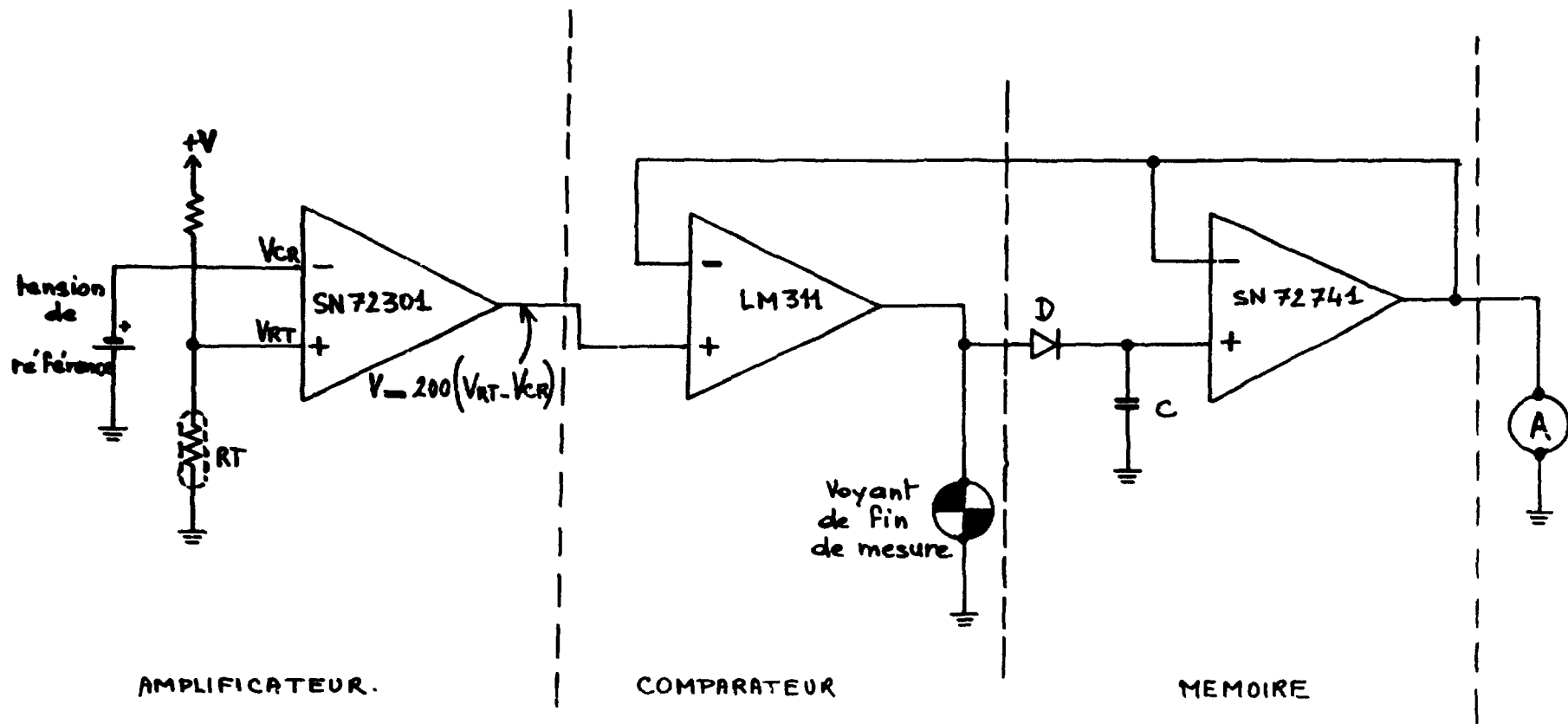


Figure 1 - Schéma synoptique.

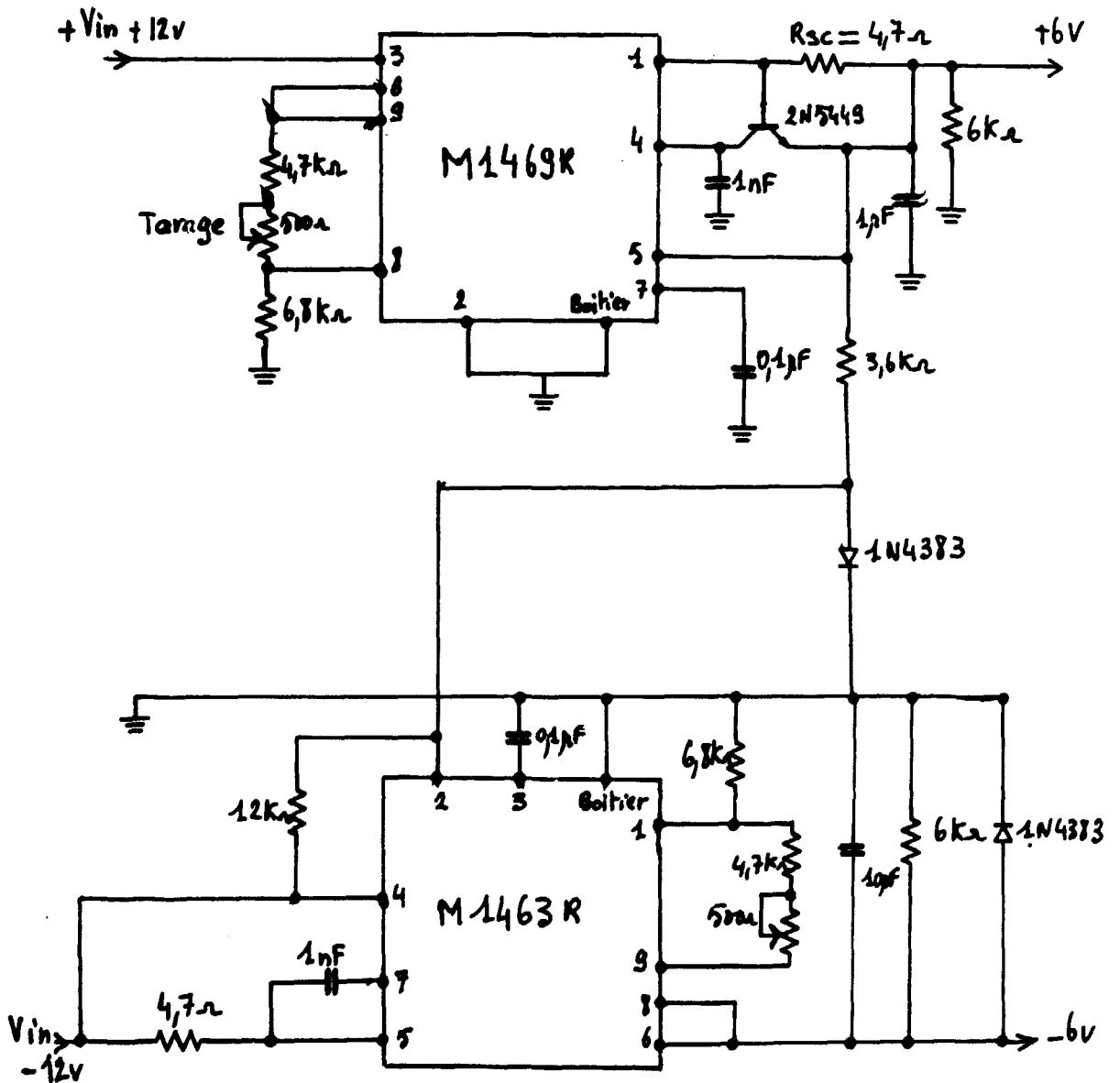
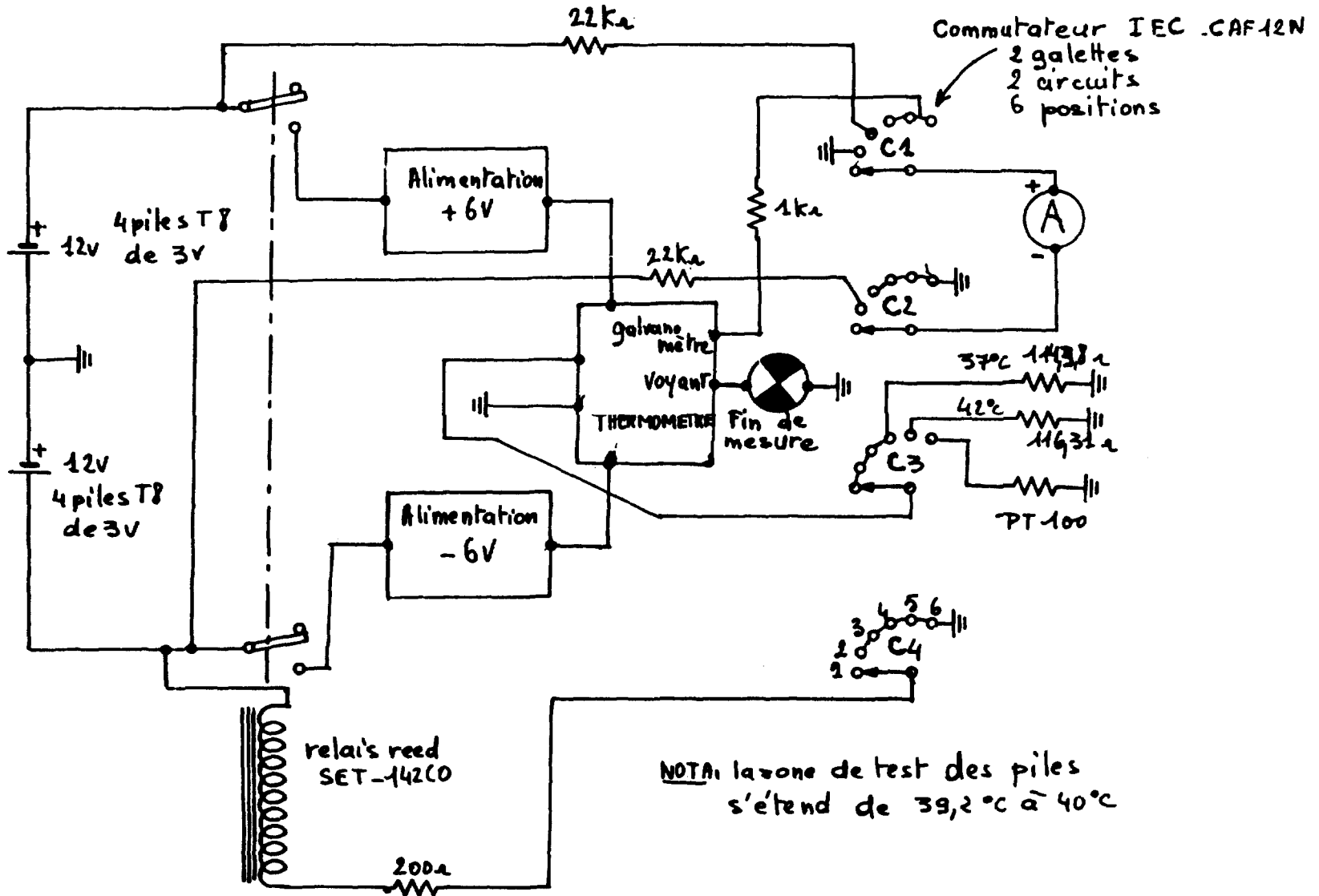


Figure 3 - Schéma des alimentations.



NOTA: la zone de test des piles s'étend de 39,2 $^{\circ}$ C à 40 $^{\circ}$ C

Figure 4 - Schéma d'interconnexion du commutateur.

