

LE CHRONOMÈTRE DE MARINE ÉLECTRONIQUE A QUARTZ ULYSSE NARDIN / ÉBAUCHES S. A.

A défaut d'une marine importante, la Suisse possède un chronomètre de marine universellement connu. Depuis près d'un siècle, le chronomètre de marine Ulysse Nardin vogue sur toutes les mers. Cette manufacture s'est acquis un palmarès de prix d'observatoire impressionnant : plus de 4 100 prix de précision à l'Observatoire astronomique de Neuchâtel jusqu'en 1961. Il lui revient l'honneur de servir les Amirautés et les Gouvernements de 56 nations, les grands chantiers navals, certaines organisations scientifiques internationales, les laboratoires universitaires, etc.

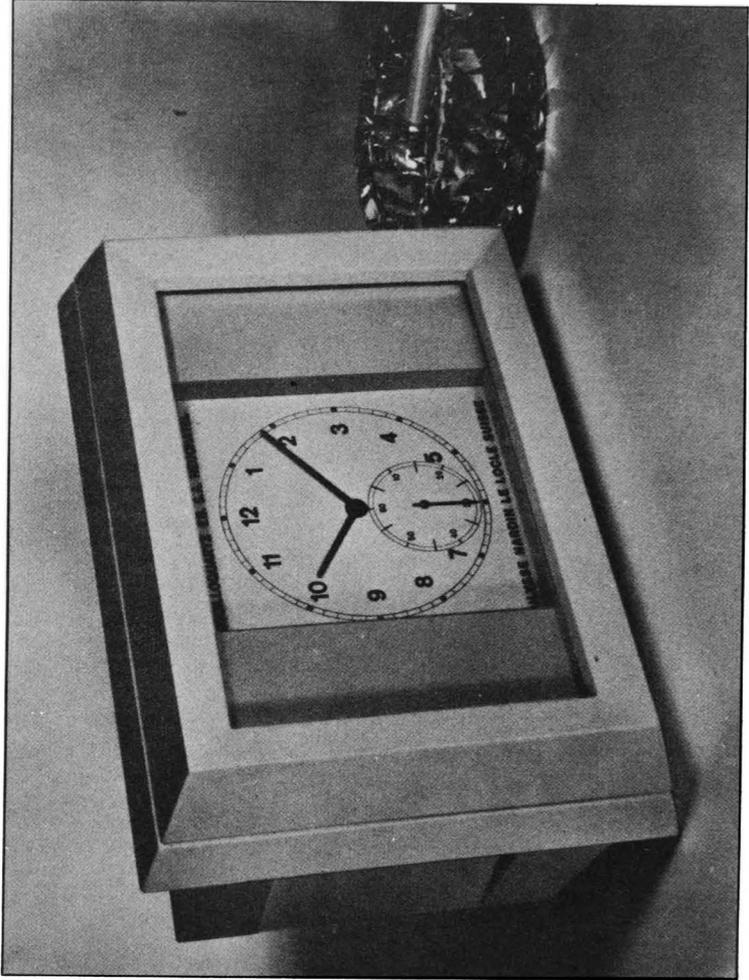
D'autre part, le département Oscilloquartz d'Ebauches S.A. a fourni, dans les dix dernières années, les bases de temps de haute précision utilisées par les observatoires pour la détermination de l'heure exacte. En outre, les horloges à quartz pour les laboratoires et pour l'industrie, développées par Oscilloquartz, ont permis de rassembler les expériences conduisant à la construction d'une base de temps plus petite, utilisable comme chronomètre de marine. C'est l'appareil que nous présentons ci-dessous.

CONSTRUCTEURS

Développé par le département Oscilloquartz d'Ebauches S.A., en collaboration avec la Manufacture de chronomètres Ulysse Nardin S.A., ce nouveau garde-temps destiné à la marine, aux laboratoires scientifiques et industriels, a été exposé pour la première fois à la Foire de Bâle en 1961.

Le programme de fabrication du département Oscilloquartz d'Ebauches S.A. (Neuchâtel, Suisse) comprend toute la gamme des générateurs, comparateurs et récepteurs électroniques.

La Manufacture de montres et chronomètres Ulysse Nardin S.A. (Le Locle, Suisse) est actuellement la seule fabrique suisse de chronomètres de marine mécaniques. La haute précision de ses chronomètres est connue des marines du monde entier.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU CHRONOMÈTRE ÉLECTRONIQUE

Les caractéristiques les plus intéressantes sont les suivantes :

Précision : 10^{-6} ; variation de la marche diurne : inférieure à 0,05 seconde; dimensions du boîtier : $250 \times 180 \times 130$ mm; ouverture du cadran (heures et minutes) : 110×110 mm; diamètre du cadran des secondes : 39 mm; battement de l'aiguille des secondes : par demi-seconde; alimentation : par le réseau de bord alternatif ou continu; réserve de marche : cinq jours; remise à l'heure : par clef et interrupteur; sortie : contact de la seconde.

DESCRIPTION

Le boîtier métallique, très résistant, étanche, peut être facilement transporté à la main ou sur demande dans un coffre de transport *ad hoc*.

Le chronomètre fonctionne indifféremment dans n'importe quelle position. Le boîtier est prévu pour les deux positions usuelles : cadran horizontal et cadran incliné à 70° . Il renferme les éléments suivants :

- a) un ensemble électronique;
- b) un moteur autodémarrant;
- c) un compteur mécanique (minuterie);
- d) un bloc d'alimentation;
- e) un groupe d'accumulateurs étanches;
- f) un relais actionnant le contact de la seconde.

a) Ensemble électronique

Cet ensemble, compact, dont chaque élément est facilement interchangeable, comprend :

Un résonateur : sous forme d'un barreau de quartz métallisé qui oscille en résonance série, dans une ampoule de verre évacué.

Coupe de quartz : $X + 5^\circ$; coefficient de qualité : $Q = 50\ 000$; fréquence : $f = 10^4$ Hz; mode d'oscillation : flexion XY; tolérance d'ajustement : $\pm 2,10^{-5}$; coefficient de température : $4,10^{-8}/^\circ\text{C}^2$.

Un oscillateur : l'oscillation du quartz est entretenue par un amplificateur apériodique à 3 transistors. L'amplificateur est muni d'un dispositif de réglage automatique de l'amplitude. La sortie est constituée par un formateur d'impulsion.

Un dispositif de compensation thermique permet de réduire la variation de la fréquence à $\pm 1,10^{-6}$ entre $+4^\circ$ et $+36^\circ$.

Un diviseur de fréquence : la division jusqu'à 2 Hz est effectuée par des compteurs en anneau d'un type à faible consommation. Une division finale, par 2, fournit des créneaux symétriques dont la période est d'une seconde.

Un amplificateur de puissance à 4 transistors alimente le moteur et le relais.

b) Moteur

Un moteur à faible consommation a été spécialement conçu pour cette application. Il présente l'avantage d'être autodémarrant. A chaque demi-seconde, le rotor tourne d'un 16° de tour.

c) Compteur mécanique

Ce compteur est à demi-seconde. Il transmet la rotation du moteur aux aiguilles par un jeu d'engrenages particulièrement soigné.

La disposition du cadran, ses dimensions et la disposition des aiguilles sont identiques à celles du chronomètre de marine mécanique classique.

Les aiguilles d'heures et de minutes peuvent être remises à l'heure au moyen d'une clef.

Un interrupteur permet soit de bloquer l'aiguille des secondes, soit de la faire avancer par des impulsions supplémentaires.

d) Bloc d'alimentation

Il forme l'organe de liaison entre le réseau électrique du bord et le chronomètre. Ce bloc est constitué par : un transformateur, un redresseur, un filtre et un stabilisateur.

Le bloc est prévu pour une alimentation en courant alternatif ou continu.

e) Accumulateurs

Une réserve de marche de cinq jours est assurée par des accumulateurs alcalins étanches qui fournissent automatiquement l'énergie nécessaire en cas de défection du réseau. Ces accumulateurs se rechargent automatiquement dès que la tension du réseau est revenue.

Il n'y a pas de commutation, ni d'interruption lors de panne ou d'arrêt du réseau, signalé par l'extinction de la lampe d'éclairage du cadran.

f) Relais

Un relais polarisé ferme une fois par seconde un contact relié à une prise de sortie. Cette prise permet de brancher un réseau d'horloge secondaire, sans occasionner aucune perturbation au chronomètre, et sans affecter sa précision.

AVANTAGES DU CHRONOMÈTRE A QUARTZ

En résumé ce nouveau chronomètre offre les avantages suivants :

1. Excellente précision, supérieure aux meilleurs chronomètres de marine mécaniques.
2. Insensibilité aux chocs et aux vibrations usuelles.
3. Insensibilité aux champs magnétiques usuels.
4. Insensibilité à l'humidité et à la poussière.

5. Marche indépendante de la position de l'instrument.
6. Démarrage automatique.
7. Battement de la demi-seconde.
8. Réserve de marche de cinq jours.
9. Sortie permettant de piloter un réseau d'horloge secondaire.
10. Volume réduit.