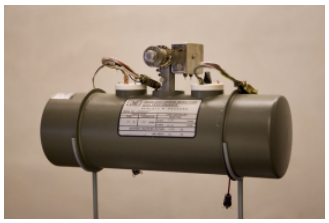
GÉNÉRATEUR D'ONDES (ÉTALON DE FRÉQUENCE ATOMIQUE) ET HORLOGE ATOMIQUE HEWLETT-PACKARD 5061A

Bourgogne-Franche-Comté, Doubs
Besançon
la Bouloie - 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire

Situé dans : Observatoire

Dossier IM25001944 réalisé en 2001 revu en 2008

Auteur(s) : Françoise Le Guet Tully, Anthony Turner, Delphine Issenmann, Jean Davoigneau, Laurent Poupard



Historique

Cette horloge atomique a été fabriquée en 1971 par la société Hewlett-Packard. Créée en 1939 à Palo Alto (Californie, USA) par deux ingénieurs en électronique, William Hewlett (1913-2001) et David Packard (1912-1996), celle-ci s'est fait connaître dans ce domaine en 1964 avec son horloge atomique à jet de césium HP 5060A. Reprenant un principe imaginé par Harold Lyons à la fin des années 1940, la première horloge atomique utilisant le césium est réalisée en 1955 par Louis Essen (1908-1997). Le degré de précision de ce type d'appareil conduit en 1967 à la création du Temps atomique international (TAI), basé sur une nouvelle définition de la seconde qui est "la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133". Deux ans plus tard, l'observatoire de Besançon se dote de sa première horloge atomique. Celle étudiée a été installée en juin 1971. Après sa désaffectation, elle a été déposée en 1998 au Musée du Temps, qui l'a démontée afin d'en exposer l'enceinte du jet de césium.

Période(s) principale(s) : 3e quart 20e siècle
Dates : 1971 (daté par source)

Auteur(s) de l'oeuvre :
Hewlett-Packard (fabricant)

Description

Sur l'enceinte thermostatée du système à jet de césium 133, métallique, sont fixés un générateur et deux séries de câbles. L'appareil complet se présentait sous la forme d'un module (rack) avec en façade une horloge à cadran circulaire sur 24 heures (mouvement Patek), trois voyants lumineux et quatre prises coaxiales (plus, à droite de l'horloge, un tableau de commande masqué par un cache). Il fournissait trois fréquences de sortie : 5 mHz, 1 mHz et 100 kHz (sous deux forme : signal sinusoïdal et signal destiné au pilotage d'une horloge).

Eléments descriptifs

Catégories : astronomie
Structures : fonctions combinées

État de conservation :
oeuvre incomplète, hors état de marche

Sources documentaires

Documents d’archives

- **Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual, 1968**
  Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual. - Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968. Pagination multiple : ill. - pl. dépl. h.t. ; 28 cm.
  Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

Documents figurés

- **[L’horloge atomique Hewlett-Packard 5061A], 1968.**
  [L’horloge atomique Hewlett-Packard 5061A], photographie, s.n., 1968. Publiées dans : Cesium Beam Frequency Standard 5061A [...] - Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968.
  Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
- **[Intérieur d’une horloge atomique montrant le tube à jet de césium], 1986**
  [Intérieur d’une horloge atomique montrant le tube à jet de césium], photographie imprimée, s.n., 1986. Publiée dans : 5031B Cesium Beam Frequency Standard. Operating information. - [Santa-Clara] : [Hewlett-Packard], 1986, p. 3-3.
  Document accessible sur internet à l’adresse : http://www.cs.cmu.edu/~dga/time/5061/5061B_ops.pdf
- **[Vues extérieure et intérieure d’une horloge atomique HP 5061A], 2005**
  [Vues extérieure et intérieure d’une horloge atomique HP 5061A], photographie, 2005. Images accessibles sur internet à l’adresse : http://fr.wikipedia.org/wiki/Horloge_atomique

Documents multimédias

- **David Packard, 2011**
  David Packard. - 2011. Document accessible en ligne sur Wikipédia à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/David_Packard (Consultation : mai 2011)
- **Hewlett-Packard, 2011**
  Hewlett-Packard. - 2011. Document accessible en ligne sur Wikipédia à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/Hewlett-Packard (Consultation : mai 2011)
- **Louis Essen, 2011**
  Louis Essen. - 2011. Document accessible en ligne sur la version anglaise de Wikipédia à l'adresse : https://en.wikipedia.org/wiki/Louis_Essen (Consultation : mai 2011)
- **William Hewlett, 2011**
  William Hewlett. - 2011. Document accessible en ligne sur Wikipédia à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/William_Hewlett (Consultation : mai 2011)

Bibliographie

- **Davoigneau, Jean ; Le Guet Tully, Françoise ; Poupard, Laurent ; Vernotte, François. L’Observatoire de Besançon : les étoiles au service du temps, 2009**
  Davoigneau, Jean ; Le Guet Tully, Françoise ; Poupard, Laurent ; Vernotte, François. L’Observatoire de Besançon : les étoiles au service du temps / photogr. Jérôme Mongreville avec la collab. d’Yves Sancey ; cartogr. André Céréza. - Lyon : Lieux Dits, 2009. 80 p. : ill. ; 22 cm. (Parcours du patrimoine ; 349)
- **Vernotte, François. Les échelles de temps modernes, 1999**
  Vernotte, François. Les échelles de temps modernes. - [Besançon] : [Observatoire de Besançon], 1999, p. 4-5 : ill. ocument accessible sur internet à l’adresse : http://perso.utinam.cnrs.fr/~vernotte/echelles_de_temps.pdf

Témoignages oraux

- **Andrez Roger (témoignage oral)**
  Andrez Roger, astronome retraité. Tallenay

Informations complémentaires

- **Voir le dossier numérisé :** https://patrimoine.bourgognefranchecomte.fr/gtrudov/IM25001944/index.htm
- **Hewlett-Packard :** https://httphp.com

Annexes

Plaques signalétiques (HP Cesium Beam Tube)
Transcription :
[logotype HP] 05061-6101 Cesium Beam Tube / High performance / Hewlett-Packard / Serial n° 1928A02267 // Cesium oven / Temp. 117 °C / Thermistor 440 Ohms // Oven controller / Resistors / A11R11 4.64 K Ohms / A11R12 82.5 K Ohms // Electron multiplier voltage -1535 DC / Line width 358 Hz
Cesium Beam Tube / Notice : this cylinder contains between 0,5 and 5 grams of cesium, not radioactive. Do not open. No serviceable parts inside. / Part number : 05083-61030 / Serial number : 1928A02267 / Return to : Hewlett Packard 5301 Stevens Creek Blvd. Santa Clara, CA 95050U.S.A. / Mfd. by Hewlett Packard Made in U.S.A. 5080-0063

Aire d'étude et canton : Besançon

Dénomination : générateur d'ondes, horloge, instrument de préparation

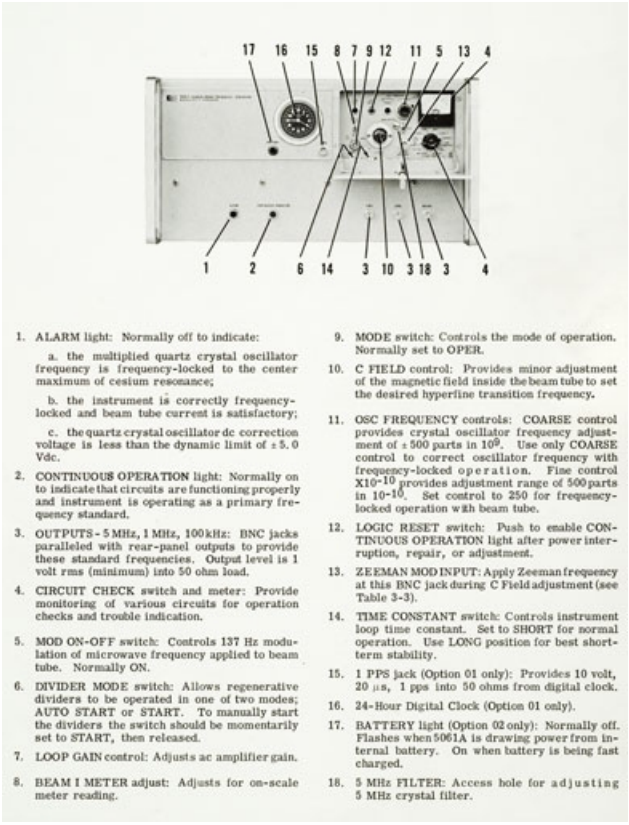
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Vue d'ensemble], 1968.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, 1968.. Dans : " Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual ", Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968. Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

N° de l'illustration : 20112501107NUC4A
Date : 2011
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine

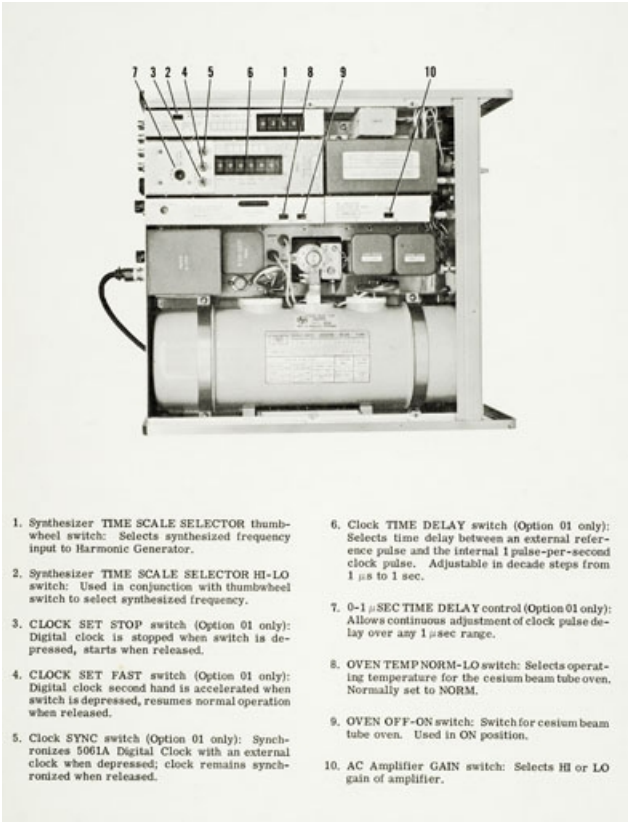


1. ALARM light: Normally off to indicate:
   a. the multiplied quartz crystal oscillator frequency is frequency-locked to the center maximum of cesium resonance;
   b. the instrument is correctly frequency-locked and beam tube current is satisfactory;
   c. the quartz crystal oscillator dc correction voltage is less than the dynamic limit of ± 5.0 Vdc.
2. CONTINUOUS OPERATION light: Normally on to indicate that circuits are functioning properly and instrument is operating as a primary frequency standard.
3. OUTPUTS - 5 MHz, 1 MHz, 100 kHz: BNC jacks paralleled with rear-panel outputs to provide these standard frequencies. Output level is 1 volt rms (minimum) into 50 ohm load.
4. CIRCUIT CHECK switch and meter: Provide monitoring of various circuits for operation checks and trouble indication.
5. MOD ON-OFF switch: Controls 137 Hz modulation of microwave frequency applied to beam tube. Normally ON.
6. DIVIDER MODE switch: Allows regenerative dividers to be operated in one of two modes; AUTO START or START. To manually start the dividers the switch should be momentarily set to START, then released.
7. LOOP GAIN control: Adjusts ac amplifier gain.
8. BEAM I METER adjust: Adjusts for on-scale meter reading.
9. MODE switch: Controls the mode of operation. Normally set to OPER.
10. C FIELD control: Provides minor adjustment of the magnetic field inside the beam tube to set the desired hyperfine transition frequency.
11. OSC FREQUENCY controls: COARSE control provides crystal oscillator frequency adjustment of ± 500 parts in 10^9. Use only COARSE control to correct oscillator frequency with frequency-locked operation. Fine control X10^{-10} provides adjustment range of 500 parts in 10^{-10}. Set control to 250 for frequency-locked operation with beam tube.
12. LOGIC RESET switch: Push to enable CONTINUOUS OPERATION light after power interruption, repair, or adjustment.
13. ZEEMAN MOD INPUT: Apply Zeeman frequency at this BNC jack during C Field adjustment (see Table 3-3).
14. TIME CONSTANT switch: Controls instrument loop time constant. Set to SHORT for normal operation. Use LONG position for best short-term stability.
15. 1 PPS jack (Option 01 only): Provides 10 volt, 20 µs, 1 pps into 50 ohms from digital clock.
16. 24-Hour Digital Clock (Option 01 only).
17. BATTERY light (Option 02 only): Normally off. Flashes when 5061A is drawing power from internal battery. On when battery is being fast charged.
18. 5 MHz FILTER: Access hole for adjusting 5 MHz crystal filter.

[Identification des éléments en façade], 1968.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, 1968.. Dans : " Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual ", Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968. Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

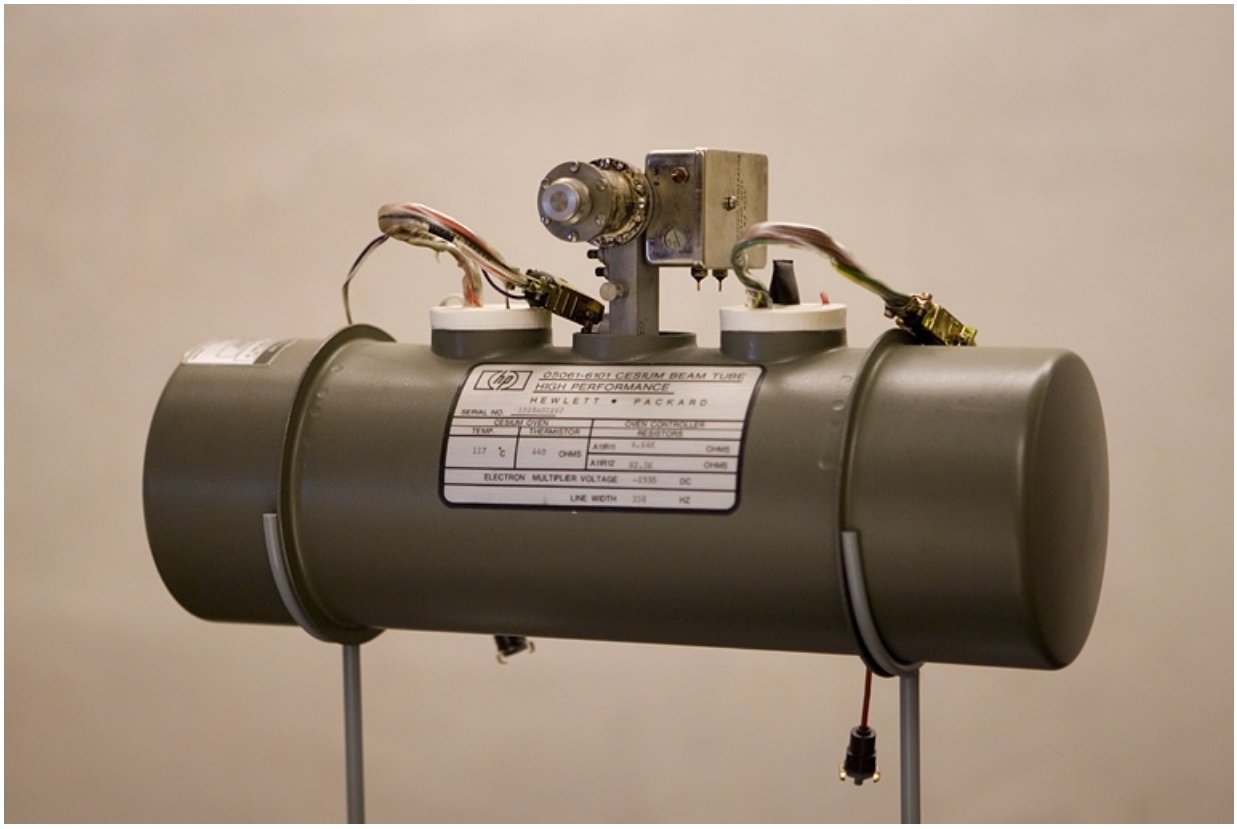
N° de l'illustration : 20112501108NUC4A
Date : 2011
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



[Côté gauche, capot ôté], 1968.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

Source :
Photographie, 1968.. Dans : " Cesium Beam Frequency Standard 5061A. Operating and service manual ", Palo Alto : Hewlett-Packard, 1968. Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon
Lieu de conservation : Musée du Temps, Besançon

N° de l'illustration : 20112501109NUC4A
Date : 2011
Auteur : Jérôme Mongreville
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine



Vue d'ensemble.
25, Besançon, 34, 36, 41 à 43 avenue de l' Observatoire, lieudit : la Bouloie

N° de l'illustration : 20082500167NUC2A
Date : 2008
Auteur : Yves Sancey
Reproduction soumise à autorisation du titulaire des droits d'exploitation
© Région Bourgogne-Franche-Comté, Inventaire du patrimoine