

Een historisch horloge nader bekeken

# Bulova Accutron

TEGEN HET EINDE VAN HET JAAR 1960 WERD DOOR BULOVA WATCH EEN HORLOGE OP DE MARKT GEBRACHT DAT OP VOLKOMEN NIEUWE EN AFWIJKENDE PRINCIPES BERUSTTE: EEN MINUSCULE STEMVORK DIE ALS FREQUENTIESTAANDAARD OPGENOMEN WAS IN EEN TRANSISTORSCHAKELING.

Door de trilling van de stemvork werd een miniatuur palwiel-mechanisme gekoppeld aan een vertragend raderwerk waardoor de wijzers in beweging werden gebracht. Als energiebron fungeerde een ingebouwde kwikbatterij.

Opbouw van een electronisch horloge;

- Energiebron
- Frequentiestandaard
- Electronische schakeling
- Het mechanische gedeelte
- Een tijdaflezing

## DE ENERGIEBRON

In het accutronhorloge wordt een kwikbatterij toegepast met een capaciteit van 75 m.ah. die een constante spanning van 1,35 V gedurende vrijwel de gehele levensduur van de batterij levert.

## DE FREQUENTIESTAANDAARD

De stemvork is uit een stuk gestanst, een bewerking waarbij een zeer hoge graad van nauwkeurigheid moet worden aangehouden. Aan het eind van elk der beide benen van de vork is een bekertje van weekijzer door middel van hardsoldeer aangebracht (fig 1). In elk

bekertje bevindt zich bovendien een conisch geslepen permanente magneet. Bekertje en magneet vormen samen een geheel dat zich vrij kan bewegen in een vast opgestelde spoel. Op ieder bekertje bevindt zich een draaibaar plaatje waardoor de trilling beïnvloed kan worden. Wanneer het plaatje naar binnen wordt gedraaid ontstaat er een voorlopen en wanneer het plaatje naar buiten wordt gedraaid ontstaat er een achterlopen (fig 2).

Het totale regelgebied is beperkt tot 14 sec per 24 uur.



Voorts is een vaste afwijking van 4.5. sec aanwezig van enerzijds voorlopen bij hangende stemvork, anderzijds achterlopen bij een staande stemvork. De gemiddelde afwijking bij dragen om de pols zal gemiddeld 1 minuut per maand zijn.

## DE ELECTRONISCHE SCHAKELING

Om in trilling te kunnen blijven moet aan de stemvork continue energie toegevoerd worden. Dit geschiedt door de magneetkernen die in de bekertjes aan het einde van de benen van de stemvork zijn gemonteerd, over de twee spoelen te schuiven die gemonteerd zijn op de platine en het opgeroepen electromagnetisch veld, die elkaar op het juiste moment beïnvloeden via de transistorschakeling. Wanneer een stroom door de spoel loopt ontstaat in de kern een magnetisch veld waardoor de permanente magneet van de stemvork wordt aangetrokken. De transistor-schakeling zorgt voor de wisselende stroomtoevoer, waardoor de stemvork aangetrok-

ken en losgelaten wordt. Hierdoor verkrijgt de stemvork zijn 360 regelmatige trillingen per seconde.

## HET MECHANISCHE GEDEELTE

Het principe waarop de energie-overdracht van stemvork naar vertragend raderwerk berust is eenvoudig. Twee pallen samenwerkend met een palrad zijn hier de onderdelen die de hoofdrol spelen. Dankzij de miniaturisatie en de hoogste eisen van fabricage van onderdelen die hier zijn toegepast is het mogelijk dit systeem vlekkeloos te laten functioneren. Een pal die bevestigd is aan de stemvork, de z.g. aandrijfpal, waarop een plat geslepen robijn bevestigd is, duwt het palrad waaraan het raderwerk gekoppeld is vooruit.

De tweede pal, de z.g. sperpal, is op dezelfde wijze uitgevoerd; deze zorgt er voor dat telkens maar een tandje per trilling verzet wordt. Het palrad waarop deze twee pallen werkzaam zijn is een zeer fijn mechanisch onderdeel en is vervaardigd van beryllium en heeft een doorsnede van 2,4 mm met een tandenaantal van 300 stuks.

## DE TIJDAFLEZING

Het mechanisme is vrijwel niet aan slijtage onderhevig en via een vertragend raderwerk van conventionele constructie wordt de verdraaiing van het palrad overgebracht op de seconden-, minuten-, en urenwijzer. Een bijzonder verschijnsel bij het accutronhorloge is dat de secondewijzer zich voortbeweegt in een glijdende beweging zonder schokken.

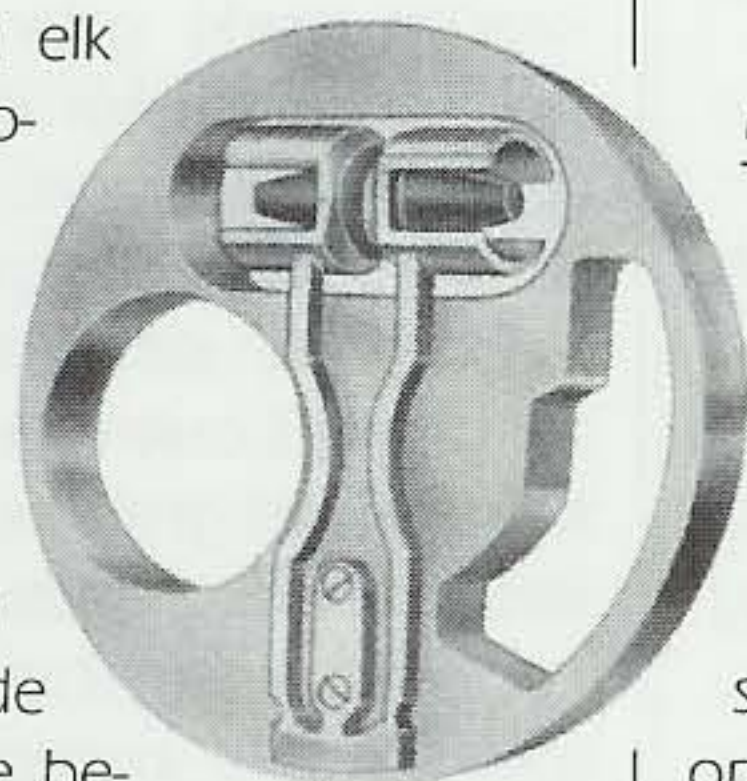


fig. 1

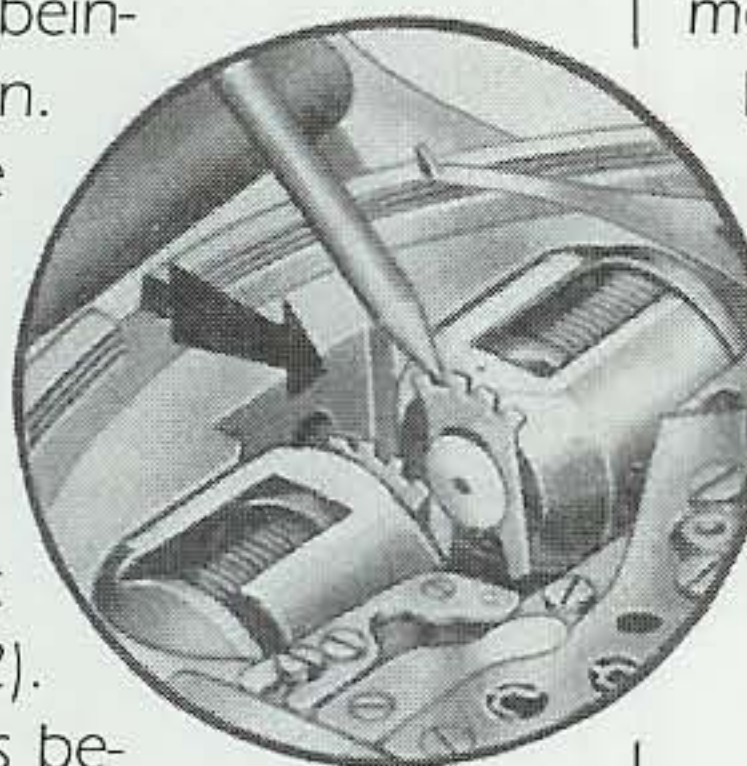


fig. 2