




GEEF TIJDSEIN

HISTORIE, OPERATIONEEL EN
TECHNIEK IN ÉÉN ARTIKEL

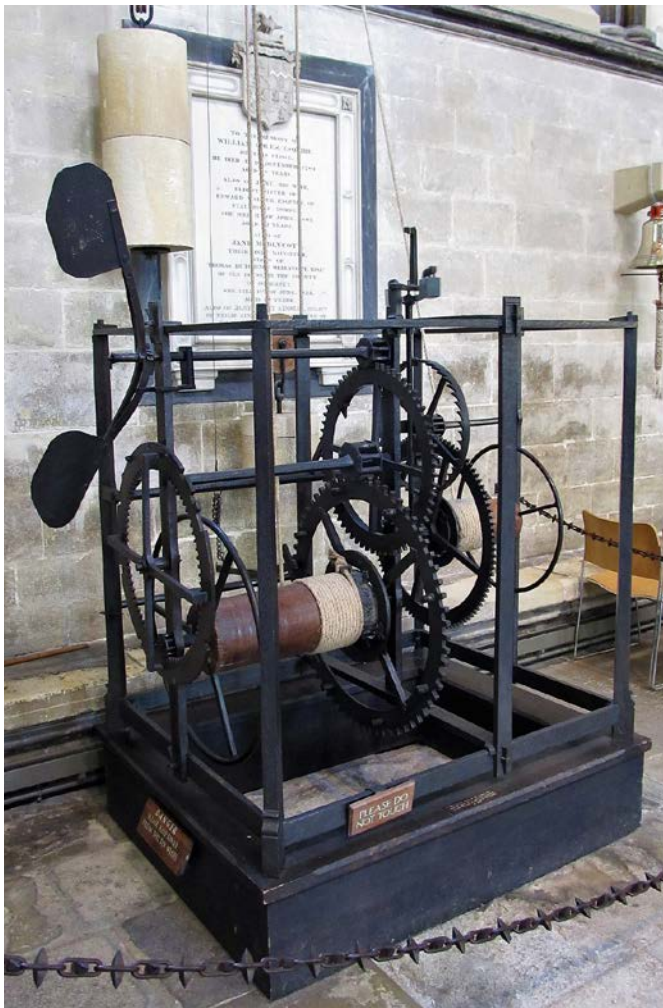
 Kolonel b.d. Frank Peersman

Degenen die vroeger in de officiersmess op de Elias Beeckmankazerne kwamen, kunnen zich hem wel herinneren. Links om de hoek bij de ingang van de mess hing een klok, die statig de seconden aftikte. Maar eens in de zoveel tijd klonk er een harde(re) klap. Die klok was een zogenaamde moederklok. De Historische Collectie Verbindingsdienst (HC Vbdd) heeft nog twee van die klokken. Eén hangt er bij de HC Vbdd in de Regimentszaal en de tweede hangt sinds een aantal jaren op het bureau van de Regimentscommandant. Maar waarom hebben we die en wat was het belang? →

Historie

Eeuwen geleden werd het levensritme bepaald door de zon. Zodra die op kwam, stond men op en begon het werken. Hoe laat het was, was ook niet zo belangrijk. Wanneer de zon in het zuiden stond, was het 12 uur 's middags. Zodoende was tijd regionaal gebonden. Wanneer men voor het eerst de dag in 24 uren heeft verdeeld, heb ik niet kunnen achterhalen, maar er zijn bronnen die zeggen dat de astronomen in het oude Egypte al een verdeling de dag in 24 uur gebruikten. De oudste zonnewijzer van Nederland - en een van de oudste van Europa - is de verticale zonnewijzer uit 1463 bij de Jacobikerk in Utrecht en ook die heeft een verdeling in 12 uur; van 6 uur 's ochtends tot 6 uur 's avonds.

In de Franse tijd van 1795 tot 1813 werd het decimale stelsel ingevoerd in de tijdwaarneming. Dat leidde ertoe dat het jaar verdeeld werd in 12 maanden met elk 3 weken van 10 dagen. Om gelijk te blijven lopen met het astronomisch jaar werden 5 of 6 'extra' dagen ingevoerd, de zogenaamde *sansculottes*. Zelfs de jaartelling begon opnieuw bij 1 en die begon op 22 september 1792, de dag dat de Eerste Franse Republiek werd uitgeroepen. Analooq daaraan wilde men de dag ook verdelen in 10 uren van 100 minuten, dus totaal 1000 minuten per dag in plaats van de



Klok Salisbury cathedral.



Zonnewijzer Jacobikerk

gebruikelijke 1440 minuten. Maar dat heeft niet lang standgehouden.

De uitvinding van de mechanische klok wordt toegeschreven aan de Fransman Gerbert van Aurillac, die later paus Silvester II zou worden en leefde rond de 10e eeuw. Meer bekend - zeker in Nederland - is de uitvinder van het slingeruurwerk: Christiaan Huygens. Hij verkreeg het patent op het slingeruurwerk in 1657. Huygens deed proeven met de uurwerkslinger in de Oude kerk van Scheveningen; vandaar dat het de Scheveningse slinger wordt genoemd in kringen van uurwerkmakers.

De eerste klokken, die enkel in staat waren om uren aan te geven, werden in kloosters geplaatst zodat monniken op gezette tijden konden bidden. Er wordt verondersteld dat de klok in de kathedraal van Salisbury uit 1386 de oudste nog tikkende klok ter wereld is, al zijn er ook kathedralen in andere landen die deze eer opeisen. Die klok had overigens geen wijzerplaat, maar alleen een slagmechanisme voor de uren.

Naarmate de industrialisatie vorderde, werd ook het belang van goede en universele tijdwaarneming groter. Bijvoorbeeld voor prikklokken in fabrieken en bij de opkomst van de spoorwegen en de radio. Tot dan toe had elke stad zijn eigen tijdsbepaling. In 1866 besloten de Nederlandse spoorwegbedrijven (daarvan waren er toen meerdere) dat alle stationsklokken de tijd van Amsterdam zouden aanhouden. Sommige gemeenten besloten dat hun tijd gelijk zou zijn aan de tijd van het spoor, maar andere hielden vast aan de lokale tijd, waardoor de torenklok niet dezelfde tijd aangaf als de stationsklok.

In 1892 besloten de spoorwegen om in Nederland *Greenwich Mean Time* (GMT) aan te houden. Deze liep 19 minuten en 32,13 seconden achter op de tijd van Amsterdam. De meeste plaatsen in Nederland hielden zich inmiddels aan de Amsterdamse tijd. Pas in 1909 hanteerden alle Nederlandse plaatsen dezelfde tijd, want toen werd bij wet bepaald dat de Amsterdamse tijd voor heel Nederland, en dus ook voor de spoorwegen, zou gelden. Met ingang van 17 maart 1937 werd de tijd vereenvoudigd tot GMT + 20 minuten. Op 16 mei 1940 werd door de Duitse bezetter zowel in Nederland als België de Midden-Europese Tijd ingevoerd, die een uur voor loopt op de tijd van Greenwich en 40 minuten op de tijd van Amsterdam: GMT+1.



“Meestal wordt de Z-tijd, ofwel GMT afgesproken”



Door de globalisering werden ook wereldwijde tijdzones ingevoerd. Bij militaire oefeningen en operaties is het van levensbelang om acties van verschillende eenheden in tijd en ruimte op elkaar af te stemmen. Hoe sneller de ontwikkelingen op het gevechtsveld gaan, des te belangrijker is een goede en nauwkeurige tijdwaarneming. Omdat militaire operaties zich vaak afspelen in meerdere tijdzones, moet je wel afspreken welke tijdzone je gebruikt. Over het algemeen is dat de bekende Z-tijd, ofwel GMT.

Operationeel

Omdat het van belang was dat iedereen dezelfde tijd hanteerde, gaf de verbindingsofficier in het verleden altijd het tijdsein aan het eind van een bevelsuitgifte. Maar hoe kwam die aan de juiste tijd? Kort na de oorlog werd de Militaire Telefoon dienst weer opgericht. In 1948 werd met behulp van het aanwezige (verouderde) materieel begonnen met het plaatsen van ‘Militaire Centraalposten’ in diverse kazernes. Deze centrales werden ter beschikking gesteld van de kazernecommandanten en met behulp van de P.T.T. (voor de jongeren: de voorloper van de KPN) interlokaal met elkaar verbonden.

De Militaire Telefoon dienst werd in 1952 omgevormd tot de Verbindingsgroep van de Nationaal Territoriaal Bevelhebber en ging in 1954 over in 102 Verbindingsbedieningsbataljon. Dat bataljon bestond o.a. uit 11 Militaire Telefoon districten: Haarlem, Amsterdam, ‘s-Gravenhage, Utrecht, Rotterdam, ‘s-Hertogenbosch, Arnhem, Zwolle, Hengelo, Groningen en Breda. Per 15 juli 1960 werd deze eenheid omgevormd tot 893 Telefoonbataljon, die viel onder de Inspectie Verbindingsdienst. In elk van de zes knooppuntcentrales van het handbediende Militaire Telefoonnet van 893 Telefoonbataljon hing een zogenaamde moederklok.

Het aantal abonnees was nog heel beperkt, maar o.a. de verbindingsofficier kon bij de eigen eindcentrale een tijdsein



Moederklok.

aanvragen. Die stuurde de aanvraag door naar de knooppuntcentrale. Na enige tijd werd de aanvrager teruggebeld door de knooppuntcentrale waar de eigen eindcentrale mee verbonden was en volgde de navolgende mededeling: “Als ik zeg: TIJD! is het .. uur en .. minuten: tien, negen, acht, zeven, zes, vijf, vier, drie, twee, één: TIJD!”

De aanvrager kon dan zijn horloge gelijkzetten met de zeer precieze tijd die een moederklok aangaf. Het tijdsein verdween met de overgang van het handbediende telefoonsysteem naar het volledig geautomatiseerde militaire telefoonsysteem (“computergestuurde verkeersautomaten”) met 15 doorkiescentrales dat formeel op 3 oktober 1984 in gebruik werd genomen.

Bij de PTT zelf kon ook de juiste tijd worden opgevraagd, maar vanuit een kazerne was dat net voor een abonnee niet direct bereikbaar. Van 1934 tot 1969 was een toestel bij de Nederlandse PTT in gebruik. Het apparaat werkt met een draaiende trommel waarop zich filmstroken bevinden - net zulke stroken als bij een geluidsfilm worden gebruikt. Aan de rechterkant van de trommel zitten 24 stroken waarop de uren zijn ingesproken: “0 uur”, “1 uur” tot en met “23 uur”. Achter een van de stroken bevindt zich een lampje dat door de strook op een lichtgevoelige cel schijnt, waardoor de spraak via de telefoon hoorbaar wordt. Een halve omwenteling later is het rechterdeel van de trommel dicht en verschijnt het linkerdeel waarop de minuten staan van “nul” tot “negenenvijftig”. Ook achter een van deze stroken bevindt zich een lampje. Elke minuut worden de lampjes verplaatst zodat een andere tijd hoorbaar wordt. Van 1969 tot 1992 werd dit toestel vervangen door een andere mechanische tijdmelder en na 1992 ging men over op een volledig elektronische klok, die door een Duitse lange-golf-zender (DCF 77 in Mainflingen) continue wordt gelijkgezet. Ook de PTT heeft lang met moederklokken gewerkt.

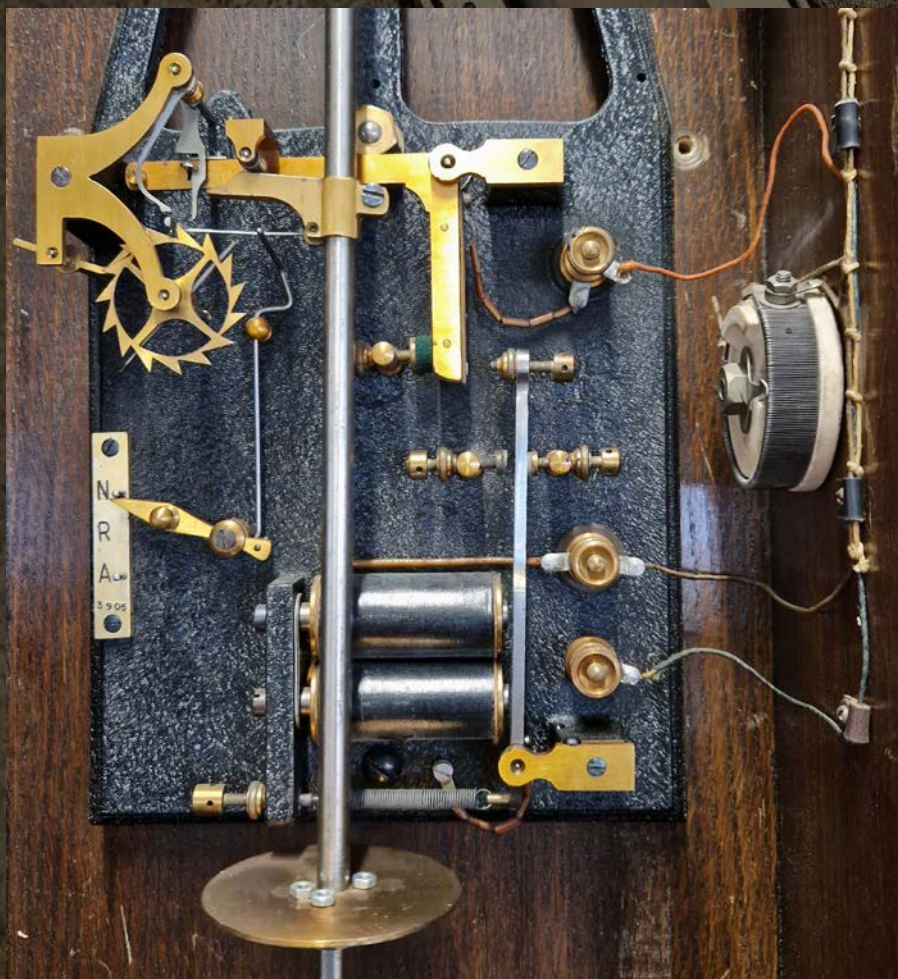


Techniek

Van eind jaren 40 tot 1984 zijn de moederklokken dus bij de verbindingdienst in gebruik geweest om te bepalen wat de juiste tijd was. Maar wat was er zo bijzonder aan deze klokken, dat maakte dat ze zo nauwkeurig liepen?

Een klok bestaat uit een aandrijving, bijvoorbeeld de slinger, en een uurwerk, waarop de tijd wordt afgelezen. Bij een 'gewone' klok zijn die direct mechanisch met elkaar verbonden. De nauwkeurigheid van de slinger bepaalt de nauwkeurigheid van de klok. En bij een gewone klok wordt de slinger als het ware tegengewerkt door het mechanisme wat er aan vast zit. Dat mechanisme is in de loop der tijd ook aan slijtage onderhevig, waardoor een klok in de loop der jaren onnauwkeuriger wordt.

Dat inspireerde William Hamilton Shortt, een ingenieur van *British Railways*, samen met Frank Hope-Jones, een klokkenmaker, om een klok uit te vinden waarbij de slinger mechanisch los was gekoppeld van het uurwerk. Deze klokken werden gemaakt door de *Synchromome Company, Ltd.* te Londen. Vanaf 1921 tot in de jaren 40 waren zij de standaard in tijdmeting, tot de mechanische uurwerken werden vervangen door kwarts-uurwerken, al zouden kwarts klokken voor consumenten pas betaalbaar worden in de jaren 60.



Mechanisme

“Als ik zeg: TIJD!



is het zeventien uur en vijftig minuten: tien, negen, acht, zeven, zes, vijf, vier, drie, twee, één: TIJD!”

Het *master* slingerwerk is mechanisch losgekoppeld van de *slave* wijzerplaat, maar deze zijn elektrisch met elkaar verbonden. Op die manier kun je aan één slingerwerk ook meerdere wijzerplaten koppelen. Maar ook al is de slinger losgekoppeld van het uurwerk, hij moet nog steeds goed worden afgesteld. Als de slinger te snel of te langzaam gaat, zal ook deze klok gaan afwijken. Elke keer wanneer de slinger naar rechts gaat, trekt een hendeltje (*gathering arm*) het getande wiel een tandje naar rechts. Het wiel heeft 15 tanden en een heen-en-weer gaande beweging van de slinger duurt 2 seconden. Het wiel gaat dus elke 30 seconden een keer rond.

Aan het wiel zit een uitsteeksel (*vane*) die bij elke rondgang, dus een keer per 30 seconden, een hefboompje (*catch*) naar rechts duwt. Daardoor 'valt' het horizontale deel van de L-vormige arm (*gravity arm*) naar beneden en gaat het onderste verticale deel van de L-vormige arm naar rechts, waardoor er contact wordt gemaakt met de *reset arm*. Daardoor wordt het elektrisch circuit gesloten (*contacts*), wordt de reset arm aangetrokken door de twee elektromagneten; dat is de harde tik die je hoort. Door dat aantrekken wordt de L-vormige arm weer in de uitgangspositie gedrukt, waar hij weer op zijn plaats wordt gehouden door het hefboompje (*catch*). Deze hele operatie duurt slechts een vijfde seconde. Na 30 seconden herhaalt deze cyclus zich. Dezelfde elektrische puls die wordt gebruikt voor het aantrekken van de magneten, gaat met een draad naar het *slave* mechanisme achter de wijzerplaat en zorgt er voor dat de grote wijzer een halve minuut verspringt. De wijzers draaien dus niet continue en – ook al is het mechanisme van de klok zelf erg nauw-



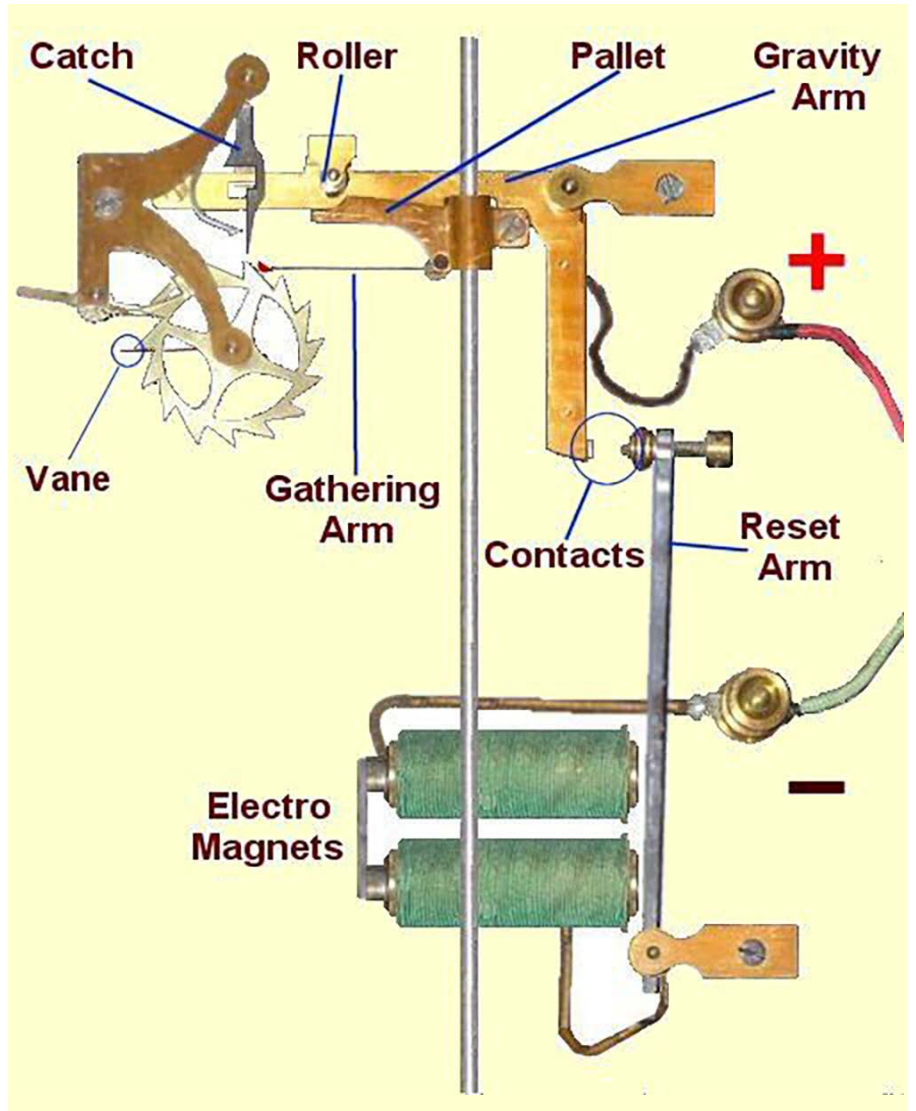
keurig - eigenlijk loopt hij altijd tussen de 0 en 30 seconden achter. Er zijn ook varianten van deze klok, die wel een secondewijzer hebben.

Tegenwoordige tijd

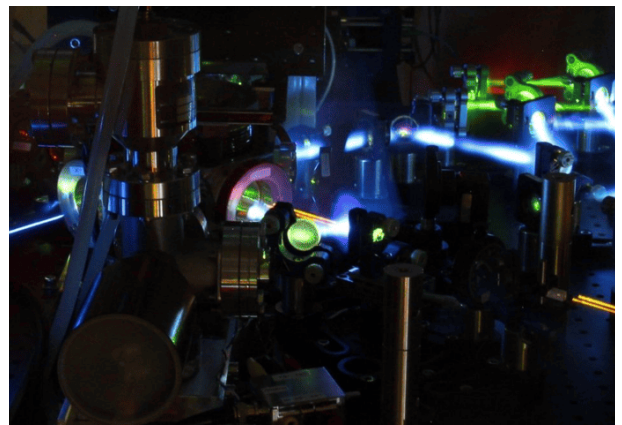
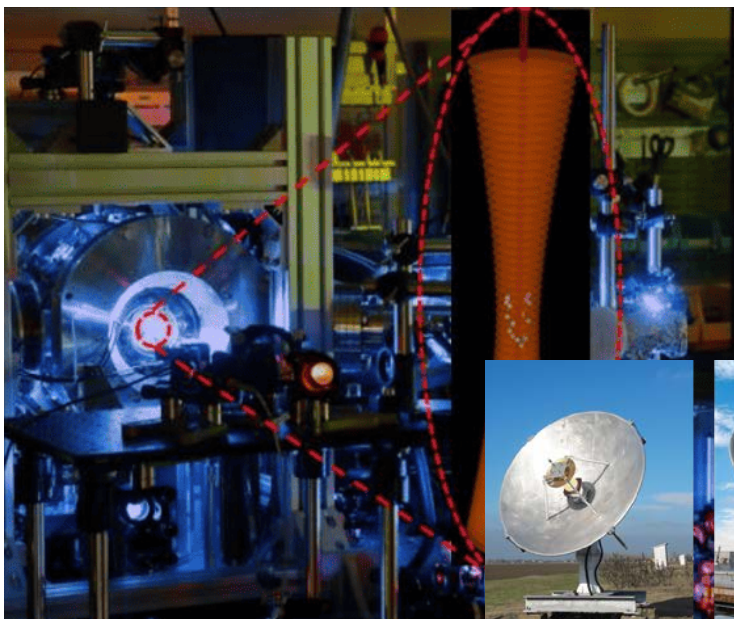
Tegenwoordig worden atoomklokken gebruikt waarbij de tijdmeting is gebaseerd op de trillingen van atomen. De frequentie van deze trillingen is dermate constant en onafhankelijk van de omgeving, dat de afwijking van een atoomklok maar 1 seconde per 5 miljard jaar bedraagt. Daar kan geen enkele mechanische klok tegenop. Ook de tijd van gps-satellieten is hierop gebaseerd. Elke satelliet heeft 3 of 4 atoomklokken aan boord. In de telecommunicatie worden atoomklokken gebruikt voor de synchronisatie van netwerken. NTP, het Network Time Protocol, is hiervan een voorbeeld in computernetwerken.

Synchronome maakt overigens nog steeds klokken. Deze zijn handgemaakt, maar dat is alleen de behuizing en wijzerplaat. Het mechanisme is ook hier een kwartsklokje op batterijen geworden.

En het tijdsein? In de IK 2-17 wordt nog steeds het tijdsein genoemd, maar dat is dan de GPS-tijd of de systeemtijd van het netwerk. Het geven van het tijdsein is dus niet meer een taak die door de verbindingsofficier, de G6 of S6 wordt uitgevoerd.



Werking



Radio-atoom-klokken