

De COMPTATOR telmachine – van buiten en van binnen

Inleiding

Mechanische rekenmachines zijn met betrekking tot gebruik, werking en constructie in diverse categorieën in te delen:

1 Machine of hulpmiddel

Een eerste onderscheid, dat men kan maken is, of het een machine, of een hulpmiddel is.

Martin [1] hanteert de regel, dat wanneer de 10-tal overdracht automatisch tot stand komt, men van een machine moet spreken.

2 Telmachine of rekenmachine.

Nu is in de meeste gevallen een rekenmachine een opteller, die in herhaling valt. Wanneer men een getal met 25 moet vermenigvuldigen en vervolgens 25 keer de toetsen in moet drukken, 25 keer een kruk moet draaien of 25 keer met een pen het getal moet invoeren, noemt men zo'n apparaat een telmachine. Heeft de constructeur iets bedacht, om dat met veel minder handelingen te kunnen, bij voorbeeld 7 keer, dan hanteert men de naam rekenmachine.

De comptator is daarom een telmachine. Verderop wordt dat duidelijk.

3 Constructie-kenmerken

Een andere indeling is naar het hoofdkenmerk van het technisch functioneren.

Er zijn verschillende constructies bedacht om optellen en/of rekenen op een machine mogelijk te maken. De Comptator werkt met metalen staafjes, voorzien van (zaag)tanden, ook wel tandheugels genoemd.

Samenvattend: De hier besproken machine, de **Comptator** is een **tandheugel telmachine** (Du: Zahnstangen-Addierer, Eng: Rack-Adder).

Afbeelding 1 en 2 geven twee varianten, te weten een 9 rij-ige en een 13 rij-ige. Er bestaat ook een uitvoering voor het engelse muntstelsel uit die tijd, eveneens in een 9- en 13 rij-ige versie.

Voor het optellen van kolommen is deze machine erg handig, omdat je hem gewoon op het papier kunt leggen en de bovenkant van de machine als liniaal gebruikt.

Met een oogje dicht voor bovenstaande definities en een knipoog in de richting van I.J.S., kun je in deze situatie zeggen: ook dit is een rekenliniaal.

De cijfers aan de rand van de machine zijn de zogenaamde complementaire cijfers. Deze worden gebruikt om af te trekken.



afb. 1 – 9 rijen



afb. 2 – 13 rijen

Historie

Van het type telmachine, werkend door middel van tandheugels, zijn een aantal varianten.

Rapid Computer heet de eerste in 1893 door Rapid Computer Adding Machine Co, Michigan USA geproduceerde tandheugelmachine van dit type. Onder de naam **Comptator** vervolgde vanaf 1909 de Duitse machinefabriek Schubert & Salzer te Chemnitz de productie in een iets verbeterde constructie.

Vanaf 1922 wordt de **Comptator** in Dresden vervaardigd door firma Hans Sabelny. [I,II]

Vanaf 1920 wordt onder de naam **Surot** in Dresden eveneens een tandheugelmachine gemaakt.

In 1921 wordt in Berlijn de **Addi-Cosmos** gemaakt. Onder de naam **BUG**, genoemd naar de nieuwe

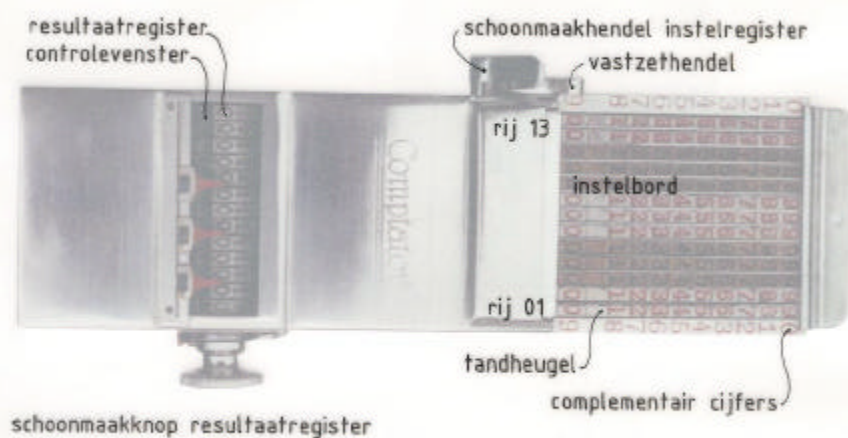
fabriek Bergmann Universal GesmbH te Berlijn, wordt de machine in 1922 op de markt gebracht. In 1924 stopt de productie van dit type tandheugelmachines. [III]

De Comptator

Hierna wordt de 9-rijige Comptator (afbeelding 2) uitvoering behandeld.

Specificatie

lengte x breedte x dikte	205 x 55 (80 overall) x 30 mm
gewicht	760 gram
kastmateriaal	vernikkeld geelkoper
serienummer	23845



afb. 3 – Benamingen

Met een **haakstift** (zie afbeelding 1, de stift rechts naast de Comptator) worden de **tandheugels** naar onderen getrokken, overeenkomstig het aantal cijfers van het te verwerken getal. Op het **instelbord** kan nu gecontroleerd worden wat men ingesteld heeft. Met de linker duim op het **schoonmaakhendel** drukkend, springen de tandheugels weer in de nulstand.

Onder het schoonmaakhendel zit nog een **vastzethendel**. Als deze linksom gedraaid wordt kan de bovenliggende schoonmaakhendel vastgezet

Tientaloverdracht

De foto van afbeelding 7 is genomen vanaf de linkerzijde van de machine en geeft weer:

- Telwiel, bediend door de heugelstangen.
- Geveerde pal, glijdend langs een nokkenschijf en doorlopend in naastliggend telwiel.
- Nokkenschijf met twee lippen, ingrijpend in een as met spiebanen.
- Afstand-/ lagerbus.
- As.

Het telwiel draait rechtsom bij optelling, tot de pal op een kleinere diameter van de nokkenschijf komt te lopen en dan in ingrijping komt op een tandwiel in een volgend telwiel.

worden, waardoor de heugels, direct na bediening, automatisch terugspringen in de nulstand. Het **resultaatvenster** geeft het totaal van de optellingen weer.

Schoonmaken van het resultaatregister gaat met de ronde knop als volgt:

- 1 - knop uittrekken
- 2 - knop linksom draaien, terug laten veren tegen de machine, doordraaien tot stuit
- 3 - rechtsom draaien tot stuit.

De machine staat nu in de uitgangspositie.

(zie foto 5 onderaan) en zo voor de tientaloverdracht zorgt.

Bij schoonmaken van het instelregister, wordt de as met de daarop ingrijpende nokkenschijf linksom gedraaid en dwingt via de pal het telwiel naar de nulpositie.

Het telwiel heeft een steekcirkel van 16 mm en een steekbreedte van 4 mm. Binnen dit volume van 0,8 cc vindt het hele proces plaats van: resultaat uitlezen, tientaloverdracht en nulstelling. Maar daarbij heeft wel elk onderdeel een dubbele functie.

Een absolute topprestatie van miniaturisering, 100 jaar geleden!



afb. 4 – Instelbord, tandheugel en veerplaat.



afb. 5 – Tussenstap van de montage van schone onderdelen.



afb. 6 – Alle onderdelen van het resultaatregister. De dertien tandwielen zijn in voor- en achterzijde weergegeven.



afb. 7 – Pallen en veren voor het resultaatregister.



afb. 8 – In tang: gemonteerde situatie van het resultaatregister.



afb. 9 - Alle schoongemaakte onderdelen bij elkaar; 120 stuks, veren en schroeven niet meegerekend

Praktische demontagetips

Waarom demonteren?

Wanneer het smeermiddel door veroudering verworden is tot lijm, komt het mechaniek tot stilstand.

De enige afdoende oplossing is: verwijdering van het gedegeneerde smeermiddel.

Daarvoor moet alles uit elkaar. De afgebeelde foto's doen daar verslag van.

Het demonteren

- Documenteer de demontageactiviteiten met foto's en/of schetsjes hoe het zit met de volgorde van de onderdelen, vulringen, afstandsbusen enz.

- Ogenschijnlijk dezelfde onderdelen zijn, na een halve of hele eeuw gebruik, ongelijk geworden!
- Merk de gelijke onderdelen met een kraspen (speld/naald) en geef ze een nummer die overeenstemt met hun plaats in de rijen. In onze schrijfwijze het meest rechtse in de machine een 1 enz. Bij een 9-rij-ige machine, krijgt het meest linkse onderdeel een 9, steeds gezien vanaf de bedieningskant.
- Bedenk tijdig, dat als onderdelen door kogeltjes, palletjes en veertjes functioneren, er bij het demonteren speciale zorg besteed moet worden aan afscherming van dartele veertjes.

- Houdt de bij elkaar horende onderdelen (montagegroepen) van het begin van de demontage tot het einde van het schoonmaakproces in op volgorde genummerde bakjes.

Het lijkt allemaal overdreven, maar vele jaren ervaring hebben bewezen, dat ordelijk en systematisch werken zo zijn voordeel oplevert in tijd en ergernis, tegenover een al te haastige sloop.

Bronnen

[I] *Die Rechenmaschinen und ihre Entwicklungsgeschichte* von Ernst Martin, 1925/1936

[II] *Rechengeräte aus der Sammlung des Mathematisch-Physikalischen Salons* von Klaus Schillinger, 2000

[III] *Büromaschinen aus Berlin* von Museum für Verkehr und Technik, 1988, ISBN 3-9801602-1-1

Tenslotte

Voor een techneut is er geen grotere voldoening denkbaar, dan een glimmende en werkende machine aan het eind van het getob met een aftandse geblokkeerde machine.

Veel is er al in de oud-ijzerbak terecht gekomen, dus de schaarse overblijvers moeten wel toonbaar en functionerend gemaakt worden voor hen, die na ons komen.