

STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 3, 34e jaargang

maart 1979

Balansschakelingen
Van mechanische rekenmachine . . .
Examenvraagstukken
Technisch Engels
Technische Berichten
Opbergbanden
Oplossingen examenvraagstukken



Monteur telefooninstallaties in actie tijdens de Nationale Beroepen manifestatie.
Zie ook blz. 91.

STUDIEBLAD

technisch blad voor PTT personeel

uitgave ABVA, NCBO en KABO.

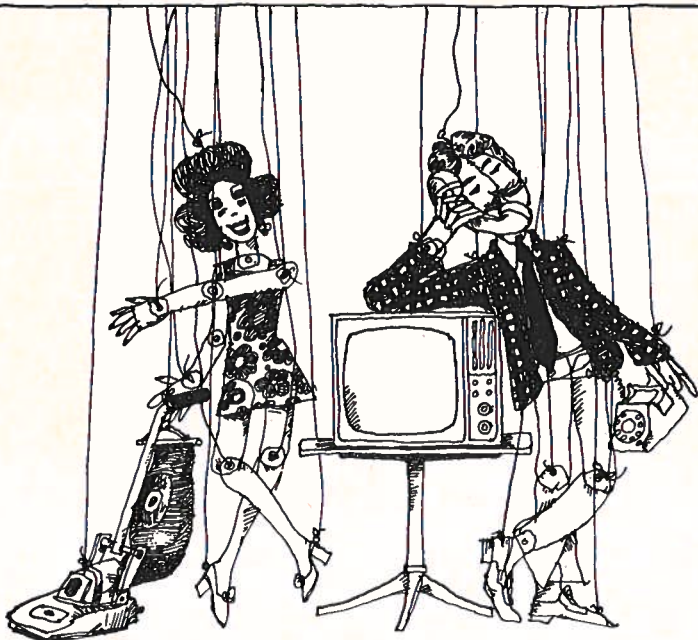
redactie Hfdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. P. A. de Boer, ing. B. Kieboom, ing. D. v.d. Mark

redactiesecr. J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;
voor redactie en inhoud van het blad.

administratie ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,
voor verzending, administratie e.d.

abbonement f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.

advertenties b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, tel. 070 - 45 29 75, Den Haag.



Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels
voor CATV-systemen toe.

NKF KABEL 

Balans-schakelingen

A. v. Rietschoten.

vervolg van blz. 40.

Balans-modulatoren

Enkele jaren voor de tweede wereldoorlog is men bij de Nederlandse PTT begonnen met het toepassen van draaggolftelefonie.

Eerst maakte men gebruik van een door de PTT zelf ontwikkeld 12 kanalen-systeem.

Tijdens de tweede wereldoorlog werd door de PTT in samenwerking met Philips een 48 kanalen-systeem ontwikkeld.

In 1948 werd dit systeem op proef in dienst genomen tussen Rotterdam en Amsterdam. Geleidelijk aan werden hierna meer draaggolfsystemen in dienst genomen, zowel van het fabrikaat Philips als Standaard.

Sinds het begin der draaggolftelefonie is er veel gebeurd; was er in die jaren in één rek plaats voor 24 kanalen, in het nieuwe draaggolfsysteem van Philips is in één rek plaats voor 600 kanalen.

Werkte men in 1948 met 48 kanalen over één aderpaar, nu werkt men met 120 kanalen over één aderpaar. In het Studieblad, jaargang 33, nov. 1978 blz. 321, e.v. werd de opbouw van draaggolfsystemen reeds uitgebreid behandeld. We zullen ons hier verder beperken tot de modulatoren.

Modulatoren

De schakeling, die voor de draaggolftelefonie van essentieel belang is, is de modulator, omdat zich hierin het modulatieproces afspeelt.

In de modulatoren, die thans gebruikt worden bij de draaggolftelefonie, gebruikt men als schakelement germanium- of siliciumdiodes; de modernere modulatoren zijn uitgerust met transistoren, de allermodernste met integrated circuits.

Al deze componenten kunnen op verschillende manieren geschakeld worden, afhankelijk van het gewenste type modulator.

Enkelbalans-modulator

Een zeer eenvoudige modulator is de z.g. enkelbalans-modulator, zie fig 1. De enkelbalans-modulator is gebalanceerd voor de draaggolfspanning, hetgeen tot gevolg heeft, dat van deze spanning door de transformatoren A en B niets wordt overgedragen.

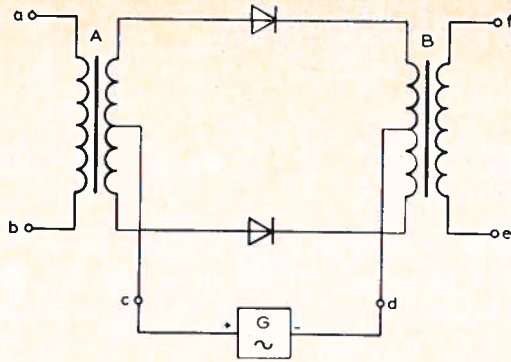


fig. 1.

Aan de klemmen a-b wordt de spanning toegevoerd, waarvan de frequentie b.v. d Hz verschoven moet worden. Hiertoe wordt op de klemmen c-d een spanning, de z.g. draaggolfspanning, met frequentie d Hz aangesloten.

Noemen we de frequentie van het aan de klemmen a-b toegevoerde signaal m , dan treden aan de klemmen e-f o.a. spanningen op met de frequenties: $d + m$ en $d - m$.

Sluiten we op de klemmen e-f een bandfilter aan, dat van deze spanningen alleen de spanning met frequentie $d + m$ doorlaat, dan heerst aan de uitgang van dat filter een spanning met een frequentie, die d Hz hoger ligt dan de frequentie van de aan de klemmen a-b van de modulator toegevoerde spanning.

Desgewenst hadden we ook de spanning met de frequentie $d - m$ uit kunnen filteren.

In het volgende zullen we trachten na te gaan, hoe de frequentieverschuiving in een modulator tot stand komt. Hiertoe gaan we uit van de veronderstelling, dat de weerstand van de dioden in geleidende toestand nul en in geblokkeerde toestand oneindig hoog is. Bovendien nemen we aan, dat de aan de klemmen a-b van de modulator toegevoerde spanning, die we ingangsspanning zullen noemen, zó klein is, dat het al dan niet geleidend zijn van de cellen uitsluitend afhankelijk is van de polariteit van de draaggolfspanning. De modulatorcellen zijn bij de in fig. 1 getekende polariteit van de draaggolfspanning geleidend en gedurende de halve periode, dat de draaggolfspanning andersom gericht is, vormen zij een oneindig hoge weerstand. De aan de transformator A toegevoerde spanning kan nooit de beide cellen gelijktijdig geleidend maken, hij kan slechts, wanneer hij groot genoeg is,

samen met de draaggolfspanning bewerkstellingen, dat de ene cel eerder geleidend of geblokkeerd is dan de andere.

Wanneer we echter weer aannemen, dat de invloed van de ingangsspanning op de cellen te verwaarlozen is, gedraagt de combinatie draaggolfspanning-cellen zich als een dubbelpolige schakelaar, die zich evenlang opent als sluit in een ritme, dat gelijk is aan de frequentie van de draaggolfspanning. Tijdens het sluiten van deze schakelaar komt de secundaire spanning van transformator A direct op de primaire wikkeling van transformator B te staan.

In eerste instantie is het er ons nu om te doen, de vorm van de spanning op de klemmen e-f van de modulator te leren kennen. Kennelijk is deze spanning nul zolang de modulatorcellen geblokkeerd zijn en is hij op ieder moment tijdens het tijdvak, dat de cellen geleidend zijn, even groot als de ingangsspanning. Maken we van het schakelproces in de modulatoren een grafische voorstelling, dan verkrijgen we fig 2.

In fig. 2a is de spanning weergegeven, die tussen de klemmen a-b van de modulator zal heersen, wanneer er wel ingangsspanning aan de modulator toegevoerd wordt, maar geen draaggolfspanning.

Deze spanning moeten we dus, wanneer de cellen geleidend zijn met 1 en wanneer de cellen geblokkeerd zijn met 0, vermenigvuldigen om de spanning op de klemmen e-f te vinden.

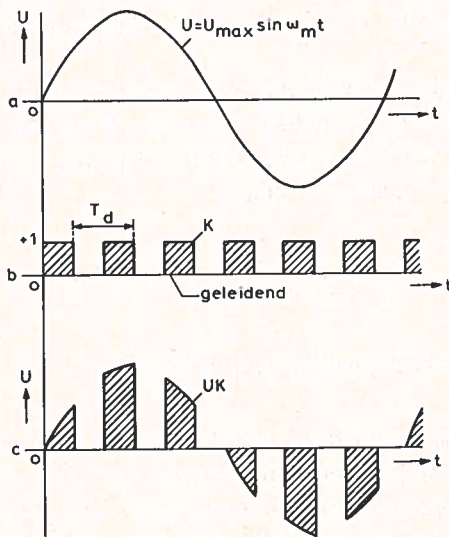


fig. 2a, b en c.

De spraakwisselspanningen zijn in het algemeen niet sinusvormig, maar zijn opgebouwd uit een groot aantal sinusvormige spanningen met verschillende frequenties. Het is dus geoorloofd te veronderstellen, dat de signaalspanning (fig 2a) sinusvormig is.

In fig. 2b is de periodieke onderbreking als functie van de tijd voorgesteld. Uit de figuren 2a en 2b kunnen we opmaken, dat de frequentie d van de draaggolfspanning $6 \times$ zo hoog is als de frequentie m van de spanning weergegeven door fig. 2a.

De door de modulator op de klemmen e-f afgegeven spanning is uiteindelijk in fig. 2c aangegeven.

Uit de figuur blijkt duidelijk, dat de waarde van de laatstgenoemde spanning op ieder ogenblik te vinden is, door de waarden, die de spanning van fig. 2a en de zogenaamde kantelenkromme van fig. 2b op datzelfde ogenblik hebben, met elkaar te vermenigvuldigen.

Nu weten we, dat de waarde van de spanning van fig. 2a als functie van de tijd weergegeven wordt door de vergelijking:

$U = U_{\max} \sin \omega_m t$ — — — (1), waarin U_{\max} = de maximale waarde en ω_m = de cirkelfrequentie van de te moduleren spanning is en waaruit door invulling van de tijd t de momentele waarde U op elk gewenst tijdstip te berekenen is.

Zouden we nu nog een vergelijking op kunnen stellen, waaruit de waarde (+ 1 of 0) van de kantelenkromme van fig. 2b op elk tijdstip t te berekenen is, dan konden we volgens het bovenstaande, door vermenigvuldiging van deze vergelijking met $U = U_{\max} \sin \omega_m t$, de vergelijking van de spanning van fig. 2e vinden.

We hoeven ons echter het hoofd niet te breken om een vergelijking van de kantelenkromme op te stellen, want dit heeft de heer Fourier reeds voor ons gedaan. Volgens Fourier luidt namelijk de vergelijking van de door ons getekende kantelenkromme:

$$K = \frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \sin \omega_d t + \frac{2}{3\pi} \sin 3 \omega_d t + \frac{2}{5\pi} \sin 5 \omega_d t + \frac{2}{7\pi} \sin 7 \omega_d t + \text{enz.} \dots (2).$$

waarin ω_d = de cirkelfrequentie van de draaggolf.

Een wiskundig bewijs van deze vergelijking moet hier achterwege blijven. We kunnen echter wel de juistheid van de bewering van Fourier grafisch controleren, door alle termen van vergelijking (2) op de juiste schaal te tekenen en daarna te sommeren. We dienen hierbij te bedenken, dat $\omega_d = 2\pi f_d$ gelijk is aan de cirkelfrequentie van de draaggolfspanning en dat

derhalve de trillingstijd van de term $-\sin \omega_d t$ even groot is als de tijd T_d , die in fig. 2b verloopt tussen de begintijdstippen van twee opeenvolgende onderbrekingen. De trillingstijden van de 3e, 4e, 5e enz. term zijn respectievelijk 3, 5, 7 enz. maal kleiner.

Uit fig. 3 blijkt, dat reeds door het sommeren van de eerste vier termen van vergelijking (2), die in feite oneindig veel steeds kleiner wordende termen heeft, de vorm van de kantelenkromme benaderd wordt. De benadering wordt beter, naarmate we meer termen tekenen en sommeren. Door deze grafische controle komen we dus tot de conclusie, dat vergelijking (2) wel juist is.

Een nadere uitwerking voert hier te ver.

We geven wel het eindresultaat van de uitwerking, dit is:

$$\begin{aligned}
 UK &: \frac{1}{2} U_{\max} \sin \omega_m t + \frac{1}{\pi} U_{\max} \cos (\omega_d - \omega_m) t - \frac{1}{\pi} U_{\max} \cos (\omega_d + \omega_m) t + \\
 &\frac{1}{3\pi} U_{\max} \cos (3\omega_d - \omega_m) t - \frac{1}{3\pi} U_{\max} \cos (3\omega_d + \omega_m) t + \\
 &\frac{1}{5\pi} U_{\max} \cos (5\omega_d - \omega_m) t - \frac{1}{5\pi} U_{\max} \cos (5\omega_d + \omega_m) t + \dots \text{enz.} \dots (3).
 \end{aligned}$$

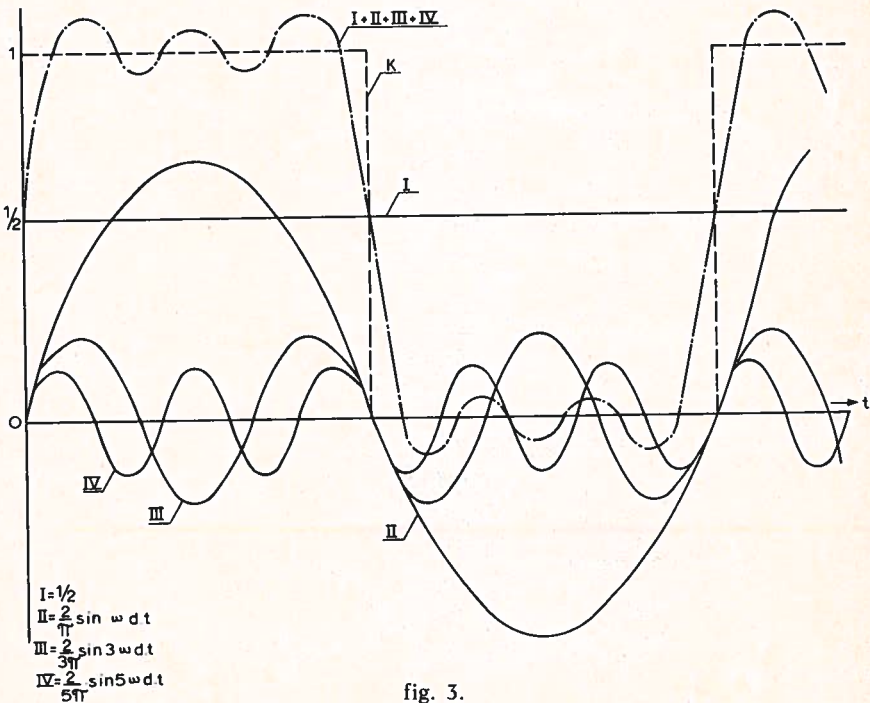


fig. 3.

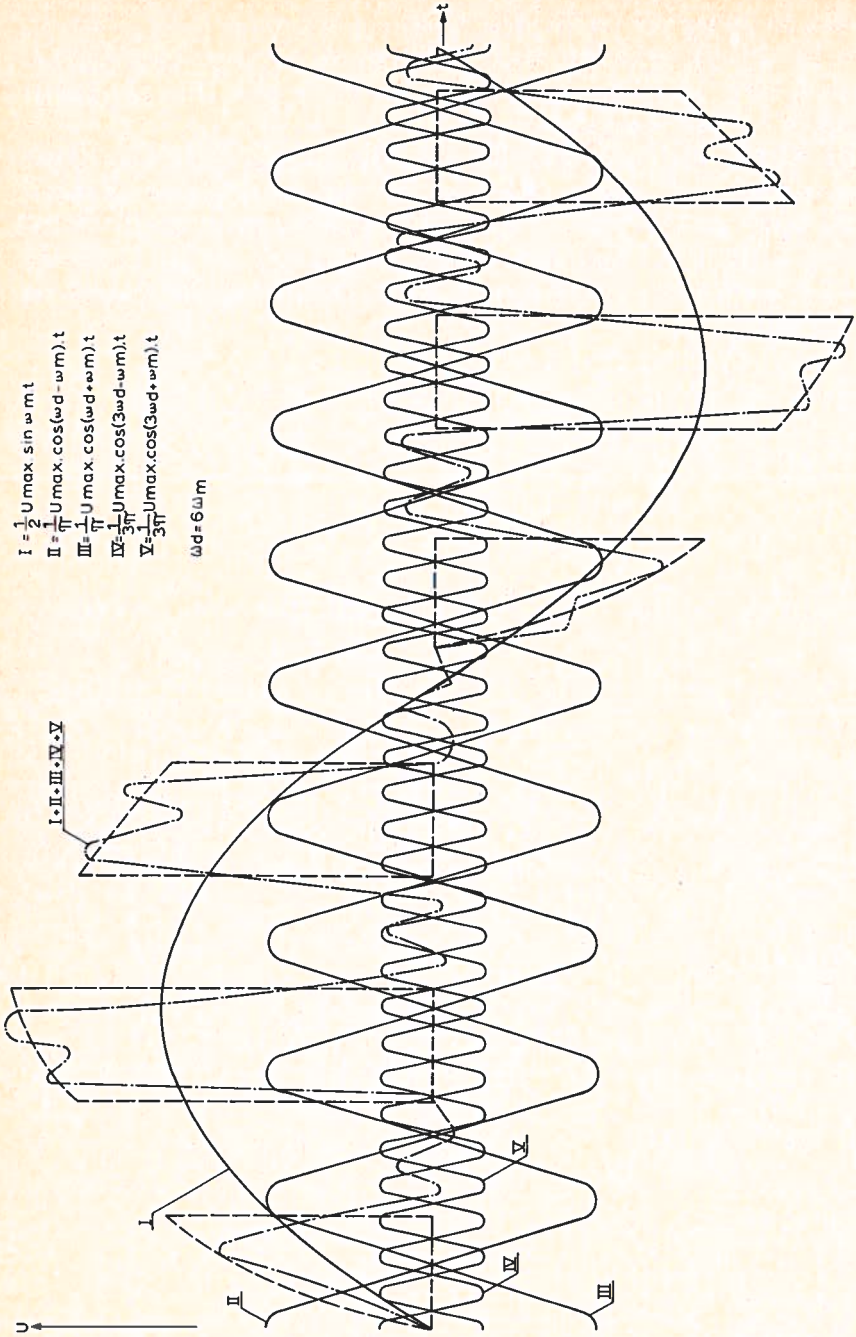


fig. 4.

van vergelijking (2), die in feite oneindig veel steeds kleine wordende onderbrekingen. De trillingstijden vande 3e, 4e, 5e enz. term zijn respectievelijk We geven het eindresultaat van de uitwerking, dit is:

In fig. 4 is aangegeven, hoe deze spanningen gesommeerd moeten worden. Hoewel we ons beperkt hebben tot het optellen van vijf spanningen wordt de met de streepstippellijn aangegeven werkelijke spanning door de met de streeplijn aangegeven kromme reeds vrij goed benaderd.

De frequenties van de verschillende spanningen blijken te zijn:

$m, d + m, d - m, 3d + m, 3d - m, 5d + m, 5d - m, \text{enz.}$

Uit deze verzameling spanningen wordt nu de spanning met de frequentie $d + m$ of $d - m$ uitgefilterd.

Vergelijken we de ingangsspanning $U = U_{\max} \sin \omega_m t$ met de uitgangs-

spanning $U_{\text{uit}} = \frac{1}{\pi} U_{\max} \cos (\omega_d + \omega_m) t$ of $U_{\text{uit}} = \frac{1}{\pi} U_{\max} \cos$

$(\omega_d - \omega_m) t$, dan zien we, dat er tussen de amplituden van deze spanningen

een verhouding $\frac{U_{\max}}{U_{\max}} = \pi$ bestaat.

De modulordemping bedraagt dus: $20 \log \pi \approx 10 \text{ dB}$.

In het zogenaamde modulatieproduct van de enkelbalans-modulator komt geen spanning voor met de draaggolfrequentie d .

Dit zal uiteraard slechts dan het geval zijn, indien de stromen door de cellen, veroorzaakt door de draaggolfspanning, even groot zijn.

Met de in het begin van onze beschouwing veronderstelde ideale cellen, zal dit altijd het geval zijn.

In de praktijk worden daarom diodes uitgezocht, zodat twee bijna gelijke diodes zo min mogelijk draaggolflek veroorzaken.

Dit zogenaamde draaggolflek belast de in een draaggolfsysteem opgenomen gemeenschappelijke versterkers meer dan noodzakelijk is en kan bovendien onder bepaalde omstandigheden overspreken veroorzaken. Daarom houdt men het draaggolflek liefst zo klein mogelijk.

In het modulatieproduct komt wel een spanning voor met een frequentie, die gelijk is aan de frequentie van de signaalspanning.

Voor deze spanning is de modulator dus kennelijk niet gebalanceerd, vandaar dat men deze modulator rekent tot de enkele balansmodulatoren.

Dubbele balans-modulator

Het is mogelijk de modulatorendemping te verminderen, door aan de schakeling van de enkelbalansmodulator twee diodes toe te voegen, waardoor de schakeling wordt zoals in fig. 5 is aangegeven.

Omdat de vier cellen in de zo verkregen modulator in een ring achter elkaar geplaatst zijn, noemen we deze modulatorschakeling een ringmodulator. Bezien we de wijze, waarop de beide modulatortransformatoren bij de verschillende polariteiten van de draaggolfspanning met elkaar zijn doorverbonden, dan blijkt gedurende de positieve halve perioden van de draaggolfspanning de secundaire wikkeling van de transformator A recht met de primaire wikkeling van transformator B doorverbonden en gedurende de negatieve halve perioden van de draaggolfspanning gekruist.

De combinatie draaggolfspanningsdiodes kan dus weer opgevat worden als een schakelaar, die echter nu niet, zoals in het voorgaande geval, per periode van de draaggolfspanning de verbinding tussen de modulatortransformatoren evenlang verbreekt als sluit, maar die deze transformatoren in diezelfde tijd evenlang recht als gekruist doorverbindt.

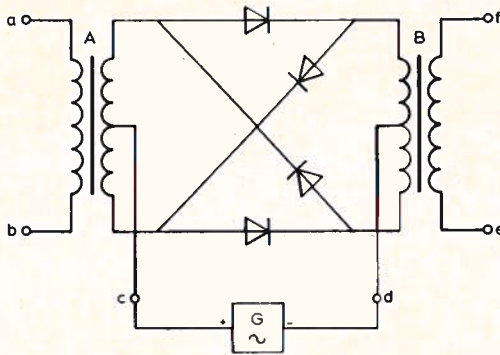


fig. 5.

De tijd benodigd voor het omzetten van de schakelaar, moet hierbij oneindig kort verondersteld worden.

Deze schakelende werking kunnen we grafisch voorstellen als in fig. 6b. Modulatoren, die een modulatieproduct afgeven waarin noch een draaggolfcomponent, noch een component van de ingangsspanning voorkomt, noemt men dubbele balansmodulatoren. De ringmodulator behoort ook tot dit type modulatoren.

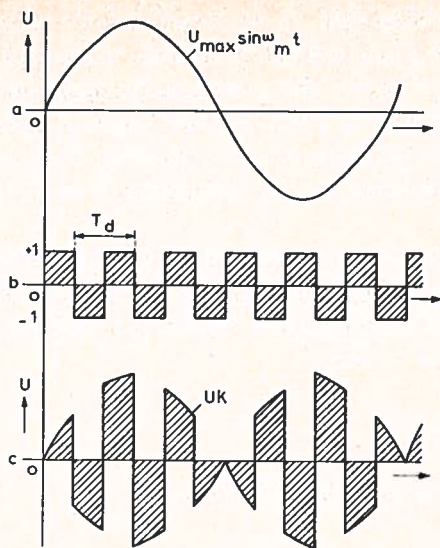


fig. 6.

Een belangrijk voordeel van dergelijke modulatoren is o.a., dat ze een aanzienlijk geringere modulordemping hebben dan de enkele balansmodulatoren.

De modulordemping is hier $20 \log \frac{\pi}{2} \approx 4 \text{ dB}$.

Deze demping is derhalve 6 dB minder dan die van de enkele balansmodulatoren.

In de praktijk wordt echter de modulordemping van de ringmodulator met circa 2 dB verhoogd. Het typische van de in fig. 5 getekende ringmodulator is namelijk, dat er in deze modulator geen z.g. ideale cellen toegepast kunnen worden. Bij gebruik van ideale cellen is immers de spanning, die over de cellen in geleidende toestand staat gelijk aan nul, omdat dan ook de weerstand van deze ideale cellen nul is of in ieder zeer laag.

Bij de enkelbalans-modulator is dit geen bezwaar, maar bij de ringmodulator blijft er hierdoor geen, of mede tengevolge van de weerstand van de transformatorwikkelingen, een slechts zeer lage blokkeerspanning over voor de cellen die geblokkeerd moeten zijn.

Deze niet voldoende geblokkeerde cellen kunnen geleidend gemaakt worden door deingangsspanning en vormen dan in meerdere of mindere mate een sluiting op de modulator.

Het is derhalve noodzakelijk in de ringmodulator cellen te gebruiken, die in de doorlaatrichting nog een voldoende hoge weerstand hebben.

Het gevolg hiervan is echter, dat in deze cellen spanningsverliezen optreden, waardoor de spanning op de primaire wikkeling van transformator B in fig. 5 niet even groot is als de secundaire spanning van transformator A. Dit betekent, dat de waarden van de kantelenkromme in fig. 8b kleiner zijn dan + 1 en - 1.

De amplitude van de gewenste spanning is dus ook kleiner met als resultaat, dat de modulordemping van de ringmodulator inplaats van 4 dB circa 6 dB bedraagt. De ringmodulator wordt o.a. toegepast in de draaggolf-systemen van Philips en CIT.

Transistor-modulator

In fig. 7 is de transistor-modulator getekend.

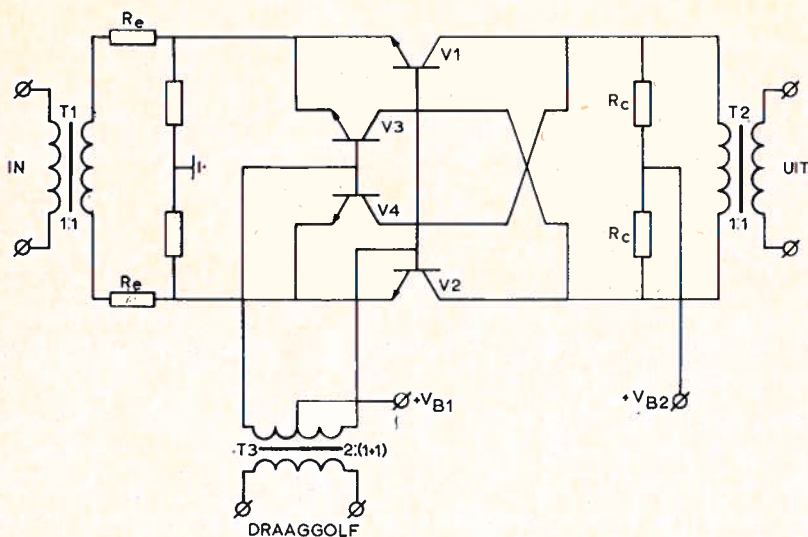


fig. 7.

Deze modulator is een ringmodulator met transistoren i.p.v. dioden. De schakeling werkt als een geaarde basisschakeling voor het ingangssignaal (lage ingangsimpedantie).

Voor de draaggolfspanning werkt de schakeling als een geaarde emitter-schakeling (hoge ingangsimpedantie), waardoor het opgenomen vermogen uit de draaggolfvoorziening erg laag is.

Bij voldoende grote basisstroom functioneert de modulator-schakeling optimaal, waardoor de golfvorm aan de uitgang praktisch rechthoekig is (fig. 8). Dit resulteert in een minimale vervorming en draaggolflek. De demping is iets minder dan bij de uitvoering met diodes, omdat de doorlaatweerstand van de transistoren minder is dan van de diodes. Verder is deze modulator gelijk aan de modulator met diodes.

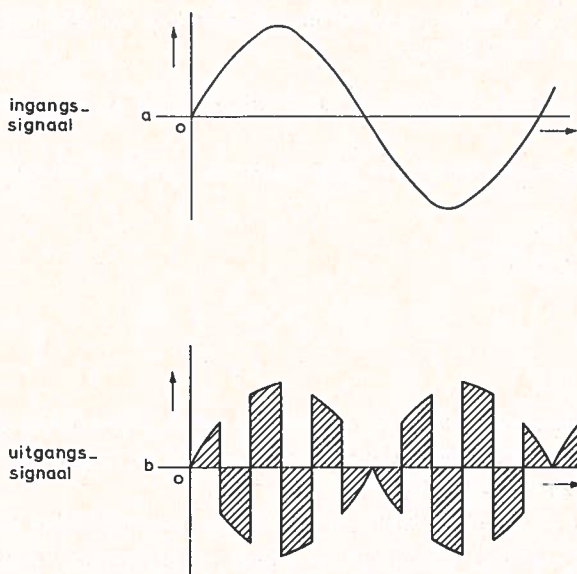


fig. 8.

(wordt vervolgd)

Van mechanische rekenmachine tot computer

L. Verbeek.
vervolg van blz. 48.

BEGRIPPEN BIJ AUTOMATISERING

Hardware — de tastbaar aanwezige apparatuur (apparatuur waar je een schop tegenaan kunt geven)

Software — is wat nodig is om de hardware aan de praat te krijgen en te houden

Het is het materiaal dat bewerkt of verwerkt wordt in de computer.

Voorbeelden zijn:

organisatieprogramma's

test „

vertaal „

gebruikers „

Bit — een samentrekking uit binary digit, hetgeen tweetallig cijfer betekent. Een getal in het tweetallig stelsel is opgebouwd uit eenheden die een macht van het grondgetal twee zijn.

Bij de digitale computer wordt alles in het binaire talstelsel omgezet.

Een bit is het kleinste element in de binaire machinetaal; kan 0* of 1 zijn.

We spreken van een 0 of 1 bit. Voor de 1 en 0 kunnen we ook zeggen wel/niet, ja/nee.

Bijvoorbeeld, zie fig. 12:

wel/niet gemagnetiseerd

wel/niet spanning of stroom

wel/niet licht

Karakter/teken — een letter, cijfer of teken voorgesteld door een combinatie van een aantal bits (A, B, C; 1, 2, 3; !?.)

Woord — een woord kan een vaste lengte dan wel een variabele lengte hebben. Een woord is een samenstel van bits (groep bits). B.v. bij de PRX bestaat een computerwoord uit 16 bits met daarbij nog één of twee controle bits (totaal 18 bits).

* Schrijfwijze vaak gebruikt voor cijfer 0 = ø in tegenstelling tot letter o.

Record — een groep van één of meer woorden die informatie bevatten over een gemeenschappelijk onderwerp.

Voorbeelden zijn: de gegevens van één personeelslid de gegevens van één abonnee.

Bestand — een verzameling records; verzameling informatie, gericht op bepaald doel.

"K" — $2^{10} = 1024$ bits. De grootte van het interne geheugen wordt uitgedrukt in "K". Tevens wordt hierbij aangegeven of het in tekens, bits, of in woorden staat.

Voorbeelden: ...

4 "K" tekens = $4 \times 1024 = 4096$ bits.

In een PRX-geheugen is de woordlengte 16 bits.

Een geheugen met 4 "K" woorden van elk 16 bits = $4 \times 1024 \times 16 = 65536$ bits.

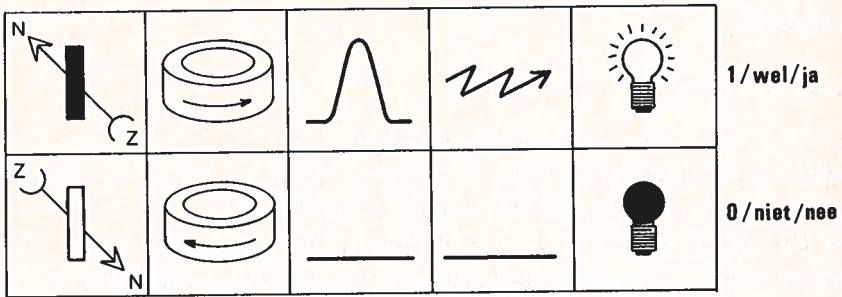


fig. 12.

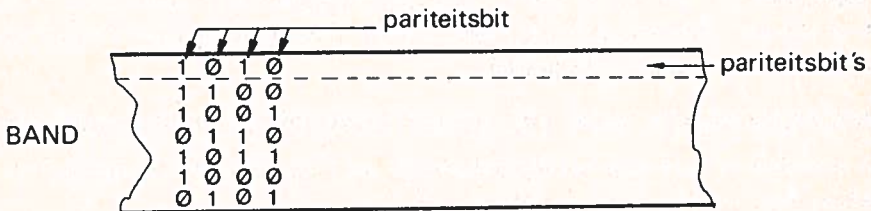


fig. 13.

Aantal enen **even**, dan pariteitscontrolebit 1.
 Aantal enen **oneven**, dan pariteitscontrolebit 0.

Controlebit — bij de zes bits (karakter) wordt een zevende z.g. controlebit toegevoegd.

De waarde van het controlebit (0 of 1) hangt af van het aantal nullen of enen van het karakter. Is het aantal **enen** in het karakter even, dan is de waarde van het controlebit 1 (110011, waarde van het controlebit is 1).

Is het aantal enen in het karakter **oneven**, dan is de waarde van het controle bit 0 (110001 waarde controle bit is 0).

Het aantal enen van het karakter plus het controlebit is altijd **oneven** (oneven controle).

Voorbeeld:

Karakter 110011 aantal enen is 4

Controlebit 1 1

—

Uitkomst in oneven 5

Voorbeeld:

Karakter 110001 aantal enen is 3

Controlebit is 0 —

—

Uitkomst in oneven 3

In boeken komen we vaak tegen **pariteitsbit**.

Pariteit is een **controle**, nl. om na te gaan of tussen de invoer en de verwerking niets verloren gaat of verminkt is. Zie fig. 13.

Met pariteitsbit en controlebit wordt dus hetzelfde bedoeld.

Het controlebit is om te controleren of er geen bit is weggevallen. Valt er één weg dan wordt dit gesignaleerd. (Controlebit klopt niet meer).

Tegen het wegvallen van tweemaal één bit helpt deze controle niet. Het verschuiven van een bit komt bijna niet voor.

Programma — een in de juiste volgorde geplaatste serie instructies voor de computer, met het doel een reeks vooraf gedefinieerde bewerkingen op ingevoerde gegevens toe te passen.

MOGELIJKHEDEN VAN DE COMPUTERS EN DE PROGRAMMA'S

In principe is veel (op informatiegebied) met de computer mogelijk. Namelijk alles wat we kunnen vertalen in:

wel/niet

ja/nee

open/dicht

1 / 0

Het IQ van de computer is 0. Dit is namelijk niet in de computer in te voeren. Het verwerkingsprincipe van de digitale computer is gebaseerd op de tweewaardigheid (0 en 1). Dus alle informatie die we aan de computer toevertrouwen dient op deze basis te worden gebracht.

Bovendien moeten de instructies (programma's) voor de machine in leesbare taal worden omgezet.

Programmeren is het samenstellen van een geheel van instructies. Deze stellen de computer in staat een gegeven problemen op te lossen.

Het „pakket” van instructies wordt „het programma” genoemd.

Programmeertalen

De eerste programmeertalen waren „computergericht”, d.w.z. geschreven in de taal van de machine (in bits). Deze codering is sterk afhankelijk van het type computer.

De volgende stap in de ontwikkeling van het programmeren was de introductie van de symbolische instructiecodes. Een vertaalprogramma (assembler) verandert deze symbolische codes in machinetaal. (bits). De symbolische code wordt de lagere programmeertaal genoemd.

De vertaalprogramma's zijn in het algemeen machine-gebonden.

Spoedig ontstond er daardoor behoefte om een algemeen bruikbaar programma dat niet machine-gebonden is.

Ontwikkelde z.g. programmeertalen zijn o.a.:

Basic — beginners all purpose symbolic instruction code (taal voor beginners)

Algol — algorithm language
(voor wetenschappelijke problemen)

Fortran — formula translator
(voor wetenschappelijke problemen)

Cobol — common business oriented language
(administratieve problemen)

Tussen de bovengenoemde programma's en het machineprogramma hebben we het machinegericht vertaalprogramma. Dit programma wordt de **COM-PILER** genoemd.

Het vertaalt elke instructie in een groot aantal machine-instructies.

COMPILER



PROGRAMMA'S → COMPILERPROCES → MACHINEPROGRAMMA

Zoals:

Basic

Algol

Fortran

Cobol

INFORMATIEDRAGERS

We zullen de informatiedragers voor het in- en uitvoerorgaan gelijktijdig behandelen. Dit is mogelijk daar ze in de meeste gevallen als het ware elkaars spiegelbeeld in het automatiseringsproces zijn.

De informatiedragers zijn, op enkele uitzonderingen na, zowel voor de in- als de uitvoer gelijk.

Informatiedragers

Onder een „informatiedrager” verstaan we elk medium waarop informatie kan worden vastgelegd.

Tussen de soorten informatiedragers kunnen we een onderscheid maken.

Namelijk informatiedragers die:

— alleen door de mens kunnen worden gelezen.

Voorbeelden zijn: — geschreven document;

— gedrukte tekst.

— door de mens en door de machine gelezen kunnen worden.

Voorbeelden zijn: — telstroken van b.v. een kasregister, bedrukt met speciaal gestyleerd schrift;

— vertolkte ponskaarten;

— gedrukte of getypte tekst (speciaal gestyleerd);

— formulieren met handschrift (speciaal gestyleerd).

— alleen door een machine gelezen kunnen worden.

Voorbeelden zijn: — niet vertolkte ponskaarten;

— ponsband;

— magneetband/-kaart/-schijf;

— op microfilm vastgelegd codering;

Is de informatie op de informatiedrager vastgelegd dan kan ze veel sneller in de apparatuur worden ingebracht dan bij voorbeeld d.m.v. een toetsenbord.

Het met de hand invoeren van informatie is zeer duur. Computertijd is kostbaar. Vandaar dat naar steeds kortere beleggingstijden van de computer wordt gezocht.

We zullen nu gaan bekijken welke informatiedragers er worden gebruikt voor de in- en uitvoerorganen. Zie fig. 14.

INVOER

toetsenbord
handgeschreven (speciaal gestyleerd)
schrijfmachine
beeldscherm met lichtpen
ponskaart
ponsband
gedrukte of getypte tekst
microfilm
magneetband
plotter

UITVOER

schrijfmachine
beeldscherm
ponskaart
ponsband
gedrukte tekst
microfilm
magneetband
plotter regeldrukker

Vorengenoemde informatiedragers zullen we stuk voor stuk bespreken. Daarbij zullen we steeds de voor- en nadelen aangeven. Tot slot zult u nog een totaal overzicht krijgen.

Ponskaart

De ponskaart is de oudste machinaal leesbare informatiedrager. Het eerste werd hij gebruikt door Jacquard (weefmachine). De ponskaart werd later door Hollerith verbeterd. Hollerith gebruikte de ponskaart om de gegevens van de Amerikaanse volkstelling te verwerken.

Tegenwoordig is de ponskaart één van de meest verspreide informatiedragers, hoewel het gebruik bij PTT minder wordt.

De afmetingen van de ponskaart zijn nauwkeurig voorgeschreven. Een geringe afwijking in de lengte, breedte of dikte kan storende gevolgen hebben bij de verwerking. Dit is ook het geval als de ponskaart verkreukeld is.

De ponskaart wordt horizontaal in **rijen** en verticaal in **kolommen** verdeeld. Zie fig. 15.

OPSLAGPLAATSEN

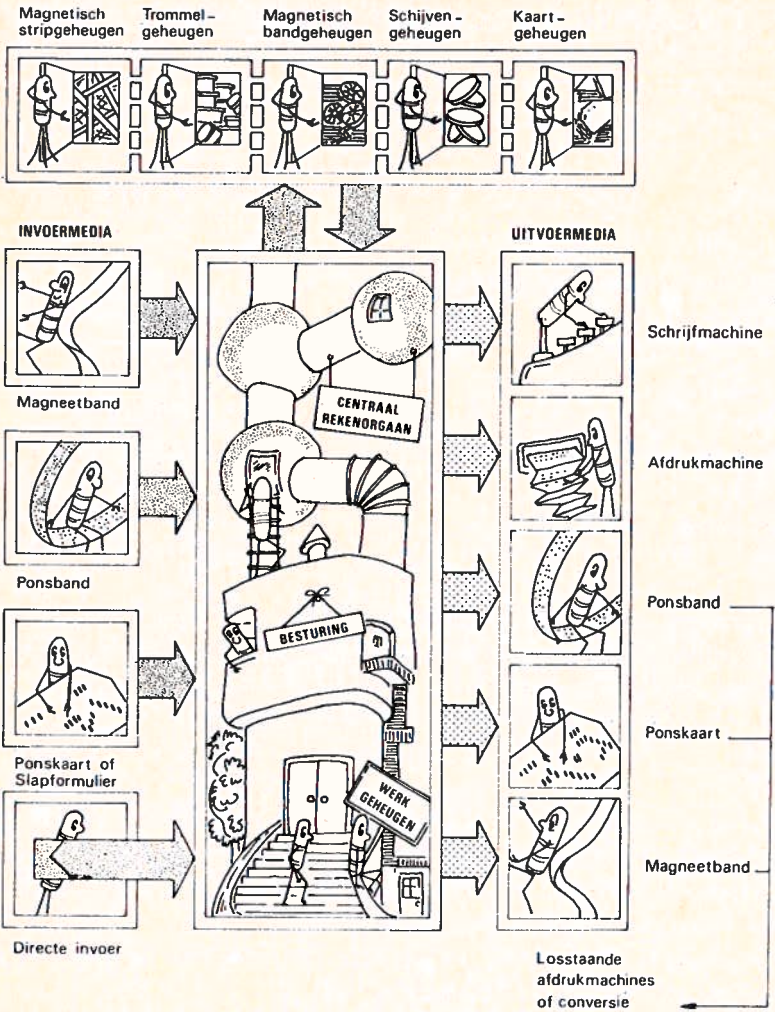


fig. 14.

Het aantal rijen is 12. Deze rijen worden vanaf de bovenzijde genummerd als 12, 11, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Het aantal kolommen kan variëren van 45, 51, 80, 90 tot 130.

De kaarten met 80 kolommen worden het meest gebruikt (aan de giro sturen we de 51-kolomskaarten).

Elke kolom heeft 12 composities. Een combinatie van ponsingen in dezelfde kolom stelt volgens een bepaalde code een cijfer, letter of teken voor.

Van de 12 ponsposities hebben we er 10 nodig voor het vastleggen van de cijfers. De 11e en 12e positie worden in combinatie met de posities 0 t/m 9 gebruikt voor het aangeven van de letters en tekens.

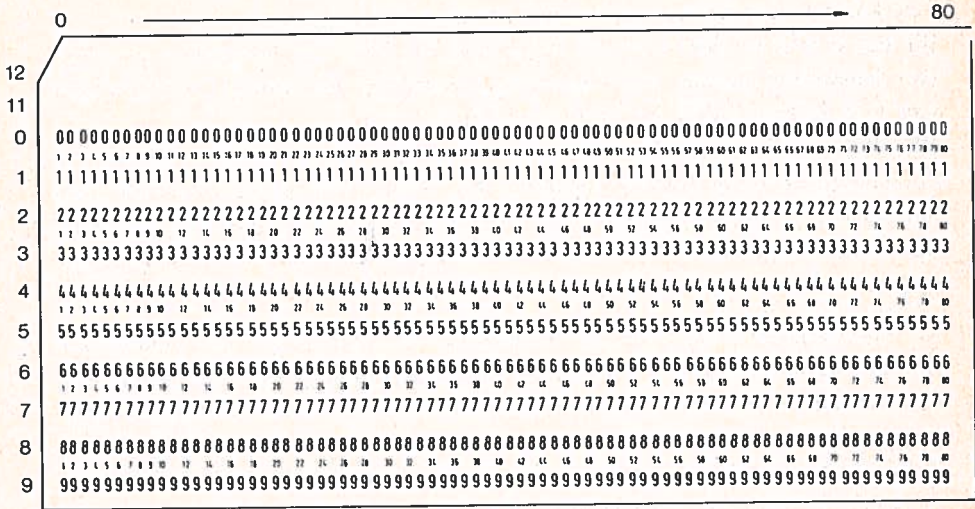


fig. 15.

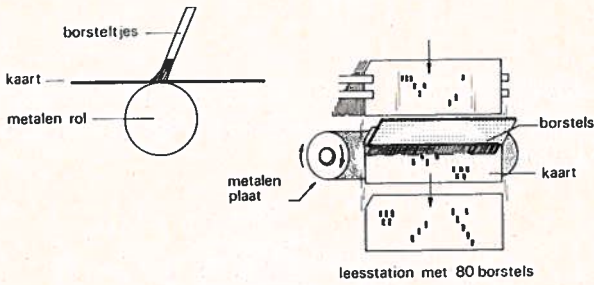


fig. 16.

Invoer

De informatie wordt door een ponsstypiste met behulp van een ponsmachine in de ponskaart vastgelegd. Een ponsmachine werkt als een schrijfmachine. Dus „even snel” en met evenveel kans op fouten.

Een typiste kan ± 130 tot 200 ponskaarten per uur verwerken. Nadat de informatie in de kaart is geponst volgt er een controleponsing. Het controleponsen gebeurt door een andere ponstypiste. Bij het controleponsen vergelijkt de controleponsmachine het aangeslagen karakter (teken, letter of cijfer) met het karakter dat in de ponskaart is geponst. Stemmen beide karakters niet overeen, dan volgt er een signalering. Na de controleponsing is de kans op een fout ± 1 op 100.000.

Lezen

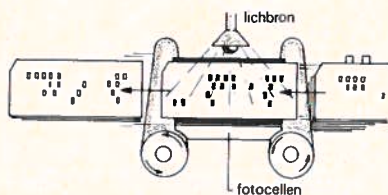
Ponskaarten kunnen elektrisch en optisch worden gelezen. Bij het elektrisch lezen wordt de ponskaart door een leesstation gevoerd. Het leesstation bestaat uit een aantal borsteltjes, het aantal is afhankelijk van hoe de kaart door het station wordt gevoerd. Wordt de kaart in de breedte door het station gevoerd, dan hebben we 80 borsteltjes nodig (80kolomkaart). Bij het in de lengte doorvoeren heeft het station 12 borsteltjes nodig (12 rijen). Zie fig. 16. Zodra een borsteltje boven de ponsgaatjes komt, wordt contact gemaakt met een onderliggende metalen rol.

Bij het optische lezen zijn de borsteltjes vervangen door fotocellen. Zie fig. 17. De leessnelheid bij een leesstation met borsteltjes is ± 250 kaarten per minuut en bij een optische leesstation is dan ± 400 tot 1400 kaarten per minuut.

De ponscode wordt in het leesstation in de binaire code omgezet (borsteltje wel/geen stroom, optisch wel/geen licht).

Uitvoer

De verwerkte gegevens kunnen we op een ponskaart vastleggen. Daarvoor hebben we een ponser nodig. Een ponser hoort bij het uitvoerorgaan. Het ponsen gaat langzamer dan het lezen.



leesstation met 12 fotocellen

fig. 17.

Voor- en nadelen van de ponskaart

Voordelen

- de kaart is goedkoop
- Verzendbaar (acceptgiro)
- Sorteerkbaar
- Informatie is snel toegankelijk

Nadelen

- Verwerking is duur
- Moeilijk te corrigeren
- Gevoelig voor stof, temperatuur en vocht
- Gevoelig voor beschadiging en slijtage
- Omvangrijk ruimtebeslag bij grote hoeveelheden informatie
- Beperkte opnamecapaciteit; bij meer informatie dan op één kaart mogelijk is, zijn er volgkaarten nodig
- Eenmaal te gebruiken

wordt vervolgd.



Ponskaartmachine (controle ponsen)
fig. 18.

Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens voor

- VAKMAN Theorie (VT = Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT = Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfselektronica - MONTEUR (BEM)
- Telecommunicatie - MONTEUR (TCM)

Deze keer zijn dat een aantal examen opgaven uit de serie MT.

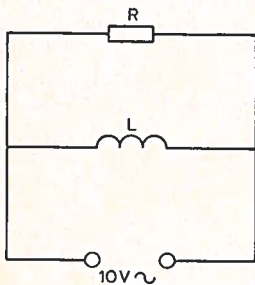
De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen vindt men op blz. 96.

In het decembernummer 1977 van het Studieblad is een uiteenzetting gegeven over de nieuwe opzet en de nieuwe benamingen bij de VEV opleidingen.

Wij handhaven hier echter de benamingen welke van kracht waren toen er geëxamineerd werd met gebruikmaking van onderstaande vraagstukken.

9.



$$R = 1000 \pi$$

$$X_L = 1000 \pi$$

De $\cos \varphi$ van de schakeling is

A $\frac{1}{2}$

B $\frac{1}{2}$

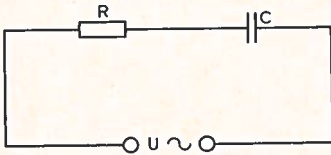
C 1

D $\sqrt{2}$

10. De reactantie van een spoel, resp. condensator is

	X_L	X_C
A	$2 \pi fL$	$2 \pi fC$
B	$\frac{1}{2 \pi fL}$	$\frac{1}{2 \pi fC}$
C	$2 \pi fL$	$2 \pi fC$
D	$\frac{1}{2 \pi fL}$	$2 \pi fC$

11.



$$U_R = 20 \text{ V}$$

$$U_C = 20 \text{ V}$$

$$R = 500 \Omega$$

$$\omega = 800 \text{ rad/s}$$

C is

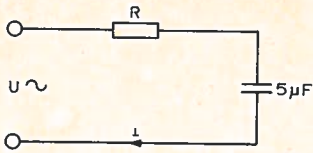
A $1,77 \mu\text{F}$

B $2,50 \mu\text{F}$

C $3,54 \mu\text{F}$

D $6,25 \mu\text{F}$

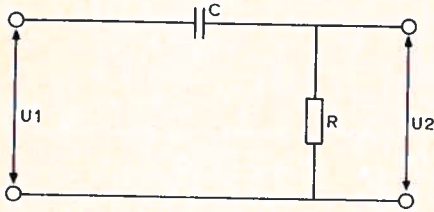
12.



Bij $\omega = 2000 \text{ rad/s}$ is $I = 4 \text{ A}$
 $R = 100 \Omega$

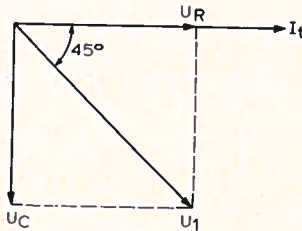
Bij $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ is I

- A 2 A
- B $> 2 \text{ A}$ en $< 4 \text{ A}$
- C $> 4 \text{ A}$ en $< 8 \text{ A}$
- D 8 A



$$f = \frac{10^5}{\pi} \text{ Hz}$$

$$R = 1000 \Omega$$



Het vectordiagram behoort bij de schakeling.
 De capaciteit van de schakeling is

- A 3,54 nF
- B 5,00 nF
- C 7,07 nF
- D 31,42 nF

Technisch Engels

bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

Signals

A telecommunication signal may be "continuous" or "digital". An example of a "continuous" signal is an **ordinary telephone**. Here the **electrical analogue of the speech** may take, at any instant, one of an **infinite range of voltage levels**. However, for physical reasons, the maximum voltage, or peak, of the signal would not normally **exceed** a certain level. A "digital" signal may have only a limited number (normally two or at the most three) possible levels. In order to **convert** a "continuous" signal into a "digital" signal a process of coding is necessary. For example, the continuous signal could be measured in amplitude to **the nearest whole number** of volts. Suppose this is 21 volts. Then the digital signal could consist of the binary number corresponding to 21, namely 10101, and the digital signal would be as illustrated in Fig. 1.2.

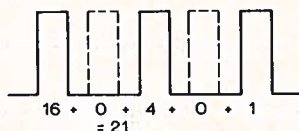


Fig. 1.2.—Conversion of a continuous signal into a digital signal (see text).

Similarly, an alphabetic **character** can be coded. As there are 26 letters in the alphabet, a five-digit code ($2^5 = 32$) would **enable all the letters to be sent with a few to spare**. In fact a five-digit code, called the Baudot code, is usually used for telex and telegraph transmission.

Overgenomen uit:

"Telecommunications Pocket Book"
samengesteld door T. L. Squires
uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

EXPLANATORY NOTES

- continuous** : continu, doorlopend, voortdurend
onafgebroken, aanhoudend
- continuous performance** : doorlopende voorstelling
- an ordinary telephone** : een gewone telefoon
N.B. ordinair = common,
vulgar
- the electrical analogue
of the speech** : de elektrische "parallel" (versie, vorm) van de
spraak
- at any instant** : op een willekeurig moment
- an infinite range of
voltage levels** : een oneindige reeks van spanningsniveaus
- to exceed** : te boven gaan, te buiten gaan
- to convert** : omzetten, omvormen
- the nearest whole number:** het dichtsbijgelegen gehele getal (of aantal)
- similarly** : op soortgelijke wijze, evenzo
- a character** : een karakter, teken, letter
- to enable all the letters
to be sent** : het mogelijk maken dat alle letters worden
uitgezonden
- a few to spare** : een paar over, "en nog wat"

Technische berichten

...Ing. B. Kieboom.

F.C. DE PATER WON WEDSTRIJD MONTEUR TELEFOONINSTALLATIES

Een eerste prijs sleepte de heer F. C. de Pater van Siemens Nederland in de wacht bij de wedstrijd Monteur Telefooninstallaties tijdens de Nationale Beroepenmanifestatie in Utrecht. Elk jaar weer tonen daar honderden jongelui van 18 tot 21 jaar een stukje vakmanschap en beroepsuitoefening.

De heer De Pater is werkzaam als bedradingsmonteur. In 1977 voltooide hij zijn opleiding aan de Siemens bedrijfsschool, waarna hij bij de examens van de V.E.V. (Vereniging Elektrotechnisch Vakonderwijs) als één van de besten eindigde. Op grond van deze resultaten was hij door de V.E.V. voor de wedstrijd geselecteerd.

(Uit Siemens Persbericht)

RADIOZENDERS, AFSTANDSBEHEER M.B.V. PROCESSOR

Schweingrüber, F.

Fernsteuerung mit Prozessor für Kurz- und Mittelwellensender.
Techn. Mitt. PTT, 56 (1978) 11, blz. 436—443.

De Zwitserse PTT heeft 2 nieuwe zendstations met 1 MG- en 3 KG-zenders in bedrijf genomen. Het is voor de eerste keer dat een zender van groot vermogen door een centrale processor (PDP 11/40 van DEC) op afstand bestuurd en bewaakt kan worden. De daartoe noodzakelijke apparatuur en programma's worden beschreven. Dat het mogelijk is om ingewikkelde zendinstallaties met goede bedrijfsresultaten onbemand en op afstand bestuurd te exploiteren is gebleken uit de ervaringen van de laatste jaren.

DRUKTOETSTELEFOONS, ZWITSERLAND

Nuoffer, B. /Filisetti, S.

Entwicklung der Tastenwahleinheiten. Evolution des unités de sélection à clavier. (Duitse en Franse tekst).

Techn. Mitt. PTT, 56 (1978) 11, blz. 420—9.

De Zwitserse PTT heeft in minder dan 10 jaar drie generaties druktoets-

telefoons ingevoerd. Op deze 3 typen en hun invoering wordt nader ingegaan. Het betreft hier impulskiestoestellen.

MFC-toestellen worden alleen op huistelefooncentrales toegelaten. Na enkele proefseries tijdens de jaren 1968 tot 1972 besloot de PTT met ingang van 1973 de druktoetskeuze in te voeren.

De drie generaties zijn resp. TE 70 P1 (1973), TE 70 P2 (1975) en TE 70 p3 (1979). De nieuwe generaties kenmerken zich door lagere prijs, meer comfort en hogere technologie (betere IC's, verhoging van de levensduur). De elektronische schakelingen en hun principes worden besproken. Tot slot wordt de TE 70 F2 beschreven, een druktoetstelefoon met MFC-keuze, bestemd voor huisautomaten.

EFFEKTIEVE WAARDE, MEETTECHNIEK

Peschl, H.

Was ist "echte" Effektivwertmessung?

Funkschau, 50 (1978) 22, blz. 1093—1096.

Steeds vaker ziet men in vaktijdschriften advertenties, waarin elektronische voltmeters worden aangeboden met de nadrukkelijke vermelding, dat het hier gaat om een "echte" effectieve-waarde-meter. Meestal wordt dan nog verzekerd, dat het apparaat de juiste effectieve waarde aanwijst bij willekeurige spanningsvorm. gelijktijdig wordt echter beperkend toegevoegd, dat dit slechts onder bepaalde voorwaarden geldt, bijv. tot een crestfaktor van 5. Waarom tegenwoordig vaker een effectieve-waarde-meter in de elektronica nodig is, welke meetfouten bij tot nu toe gebruikelijke meters kunnen optreden, enkele meetprincipes van "echte" effectieve-waarde-meters alsook een interpretatie van hun aanwijzing worden beschreven.

MICROCOMPUTER PROGRAMMA BIBLIOTHEEK

De gebruikers van het microcomputersysteem SAB 8080 kunnen gebruik maken van de Siemens programmabibliotheek, die het oplossen van veel voorkomende problemen aanmerkelijk vergemakkelijkt.

Complete programma's kunnen op eenvoudige wijze worden samengesteld, alleen de organisatie en eventueel zeer bijzondere programma-onderdelen moeten nog met de hand ontwikkeld worden.

In elk geval is het niet langer noodzakelijk voor elke toepassing het programma van onderaf nieuw te ontwikkelen.

De programma's uit de Siemens bibliotheek voor micro-computers zijn uniform van opbouw en getest. Als programmataal wordt bij voorkeur 'Assembler' gebruikt. De bij de programma's behorende documentatie bevat alle belangrijke kenmerken en een beschrijving, die de eventueel noodzakelijke wijzigingen voor het aanpassen van het programma aan speciale eisen vergemakkelijkt.

De in brochurevorm uitgegeven delen van de programmabibliotheek vormen in elk geval een verdere stap op de weg de voordelen van in vergaande mate gestandaardiseerde componenten te combineren met de uitstekende eigenschappen van uniforme programmamodules.

Immers, bij een microcomputer kunnen de softwarekosten ver boven die van de hardware liggen. De mogelijkheid om de hoeveelheid werk bij het samenstellen van de programma's te verminderen, betekent een belangrijke kostenbesparing.

De brochures uit de bibliotheek voor SAB 8080-programma's hebben telkens betrekking op een bepaald vakgebied en bevatten tevens algemene toelichtingen.

De boekjes verschijnen in willekeurige volgorde en kunnen voor f 15,— per stuk worden besteld bij:

Siemens Nederland N.V., Afd. Documentatie, Postbus 16068, 2500 BB Den Haag.

INSTRALING, RADIOZENDERS, ONTSTORING

Koch, E.

Instraling van radiozenders.

Radio Eelektronica, 26 (1978) 21, 2 nov., blz. 83, 85, 87, 89, 91, 93, 95, 97, 99.

In de vakbladen hebben verscheidene malen artikelen gestaan over storingen van radio- en TV-toestellen en HiFi-apparatuur ten gevolge van instraling van sterke plaatselijke radiozenders zoals mobilfoon- en amateurzenders. Getoond wordt hoe men de storingsgevoelige plaats van niet-storingsvrije toestellen kan lokaliseren om vervolgens de ongewenste instraling met eenvoudige middelen zoals filters en smoorspoelen te kunnen bestrijden. (antenne-opstelling, soorten van instraling, FM- en TV-tuners, instraling via lijnen, directe instraling via het lichtnet, instraling via luidsprekerleidingen en via de LF-ingangen, instraling in band- en cassetterecorders).

KABELTELEVISIE, NIEUWE TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

Knijnenburg, S. J. A. (Centrale Directie der PTT, afd. TRD 1).
Nieuwe Technische Voorschriften.

Kabelvisie, 5 (1978) 9, okt., blz. 324—5, 9.

Sinds het verschijnen van de Ministeriële Beschikking in juli 1970 over gemeenschappelijke en centrale antenne-installaties (gain en cain) is voor aanleg, instandhouding en exploitatie een machtiging vereist, te verlenen door de directeur-generaal der PTT. Een van de machtigingsvoorwaarden was: "De inrichting moet voldoen aan Technische Voorschriften zoals deze door de directeur-generaal zijn of zullen worden vastgesteld." De Technische Voorschriften zullen worden gepubliceerd in 5 afzonderlijke boekwerkjes:

deel I : Algemeen, Definities, Tekensymbolen

deel II : Systeemeisen

deel III: Ontvangststation, Hoofdnet, Wijknet

deel IV: Componenten

deel V : Kabels.

De eerste delen zijn reeds verschenen. De verschijning van de overige delen zal worden aangekondigd in de Staatscourant en in Kabelvisie.

Deze delen kunnen worden besteld door overschrijving van f 2,50 per deel op postrekeningnummer 45100 ten name van het Staatsbedrijf der PTT te 's-Gravenhage, onder vermelding van "Technische Voorschriften cal/gai" en de gewenste delen.

Opbergbanden

Het overzichtelijk opbergen van een jaargang, compleet met klapper, vergemakkelijkt het terugzoeken van de gepubliceerde artikelen.

Vanaf heden kunnen, voor het **zelf** inbinden van een jaargang Studieblad, zgn. **speldbanden** worden geleverd. Deze banden zijn zoveel mogelijk gelijk gemaakt aan de tot nu toe bekende inbindbanden zodat ze in een rij niet uit de toon zullen vallen.

Een speldband biedt het voordeel dat verzending naar een boekbinder niet meer nodig is en dat elk nummer na lezing onmiddellijk kan worden ingespeld.

Beschikbaar zijn: **speldbanden voor de jaargangen 1978, 1979 en 1980.**

De prijs bedraagt: **f 7,50 per band.**

Bestelling: door storting op **giro 4073** ten name van **Stadieblad PTT — Den Haag** onder vermelding van het gewenste aantal banden.

Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

Een gebruiksaanwijzing is bijgevoegd.

Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In dit nummer zijn enkele opgaven van de VEV-examens voor MT opgenomen.

De hierna gegeven oplossingen zijn — waarnodig — van een nadere toelichting voorzien.

MT 9. B is goed.

MT 10. C is goed.

MT 11. B is goed.

Toelichting:

Uit de opgave ($U_R = U_C$) blijkt dat $\frac{1}{\omega C}$ gelijk is aan R, dus 500 ohm.

$$\text{Dan volgt: } 500 = \frac{1}{800 \times C} \text{ of } C = \frac{1}{800 \times 500} = \frac{1}{40000} =$$

2,50 micro-Farad.

MT 12. B is goed.

Toelichting:

$$\text{Bij } = 2000 \text{ rad/sec is } Z_C = \frac{1}{2000 \times 5 \times 10^{-6}} = \frac{10^6}{10\,000} = 100 \text{ ohm.}$$

Bij = 100 rad/sec dus 200 ohm. C en D vallen zonder meer af; ook A kan niet goed zijn want de stroom zal niet halveren.

Toelichting:

MT 13. B is goed.

$$Z_C = \frac{1}{2 \pi f \times f} = \frac{1}{6,28 \times 10^5 \times 10^5}$$
$$\frac{\quad}{\pi} \quad \frac{\quad}{\pi}$$