

# STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheids personeel en de Kath. Bond van Overheids personeel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, S. J. Geerlings ing. en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
- Redactie-adres:** Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.
- Administratie:** Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
- Abonnement:** F 6.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.  
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.
- 

## IN DIT NUMMER VINDT U

C. L. Quint	De nieuwe weerberichtinstallatie	Blz. 98
W. C. van Dam	Worteltrekken	„ 103
G. J. Willemsen	Een algemene beschouwing van het 7EN-systeem	„ 109
P. A. de Boer	Antwoorden op vragen van abonnees	„ 117
—	Weet u . . . .	„ 119
—	Oefenpagina	„ 122
J. H. Schuilenga	P.T.T. voorlichting	„ 124
de Redactie	Boekbespreking	„ 126
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 128

*Bij de foto:* Bouwcongres Centrum, Den Haag

---



15 APRIL 1967

# De nieuwe weerberichtinstallatie

C. L. QUINT

23-67

(Vervolg van blz. 88).

## Toets L wordt gedrukt

Bij het drukken op toets L wordt het L relais bekrachtigd over:

$$O - \frac{e^{III}}{f^{III}} - V^I - S^I - L^I - mc^{III1} - hb^{II2} - so^{III} - ss^{III} - t2^{I(2)} -$$

L — spanning.

$I^{III}$  legt spanning aan 4a. Relais L houdt zich via  $I^I2$ . De vertragingsketen wordt weer ingeschakeld door contact  $IV^2$  voor een afgestemde impuls over 4a. Op 4b komt nu een retoursignaal waardoor relais F wordt bekrachtigd. Contact  $f^{III}$  doet relais SL opkomen en de lamp LL gaat gloeien door het sluiten van contact  $s^{III}$ .  $s^{III2}$  verbreekt het houdcircuit van HB. De tekst wordt nu weer gegeven door de luidspreker. Dit is mogelijk geworden, doordat bij het opkomen van het L relais, contact  $I^I3$  werd gesloten, waardoor relais LU werd bekrachtigd en onafhankelijk van  $I^I3$  bekrachtigd blijft via contact  $lu^V2$ . De contacten  $lu^I1$ ,  $lu^I2$  en  $lu^V1$  schakelen het luidsprekercircuit in.

Wanneer de tekst is gecontroleerd,  $IV^1$  schakelt Mc uit, waardoor het insprekercircuit door  $mc^V1$ ,  $mc^I1$  en  $mc^I2$  wordt uitgeschakeld, ten einde is, wordt de bekrachtiging van het F relais over 4b verbroken. Relais F valt af en door het omleggen van contact  $f^{III}$  wordt relais SL stroomloos. De lamp LL dooft door het openen van contact  $s^{II}$ . Nadat dit signaal is gegeven mag worden geschakeld. De machine wordt nu in bedrijf gesteld door het drukken van toets B.

De relais U en R worden opgebracht over:

$$O - hb^{III1} - \frac{e^V}{f^V} - s^{III1} - BI - \frac{D_{11}}{D_{12}} - \frac{t3^{V(2)}}{t3^{V(2)}} \frac{U}{R} - \text{spanning.}$$

De contacten  $u^{III}$  en  $r^{III}$  worden omgelegd en geven een spanningsimpuls van circa 150 msec over respectievelijk 5a en 5b. Deze afpassing komt tot stand door de schakeling van relais T3. Zodra relais T3 opkomt wordt het houdcircuit van relais GR door contact  $t3^{III}$  verbroken en het circuit voor relais 1 door contact  $gr^I$  weer gesloten. Contact  $1^{III}$  legt nu spanning aan 2a. De omschakeling van deze machine op het bedrijf zal dan pas plaatsvinden, als de melding van de in bedrijf zijnde machine voltooid is. De machine moet eerst in de ruststand komen. Hiermede is altijd enige tijd gemoeid. De machine wordt daarom, zodra het commando in dienst stellen wordt gegeven, als het ware in een wachtstand geschakeld en wel in *bedrijfsvoorbereiding*. Zodra de tekst van het weerbericht is beëindigd en de machine in de ruststand is gekomen wordt automatisch omgeschakeld. Wanneer de omschakeling heeft plaatsgevonden wordt dit vanuit Utrecht gesignaleerd over 5a en 5b. Op beide

aders wordt spanning gezet, waardoor in de Bilt de relais G en H aantrekken en met hun contacten  $h^{III}$  en  $g^{III}$  relais SB opbrengen. Contact  $sb^{II}$  laat de lamp LB gloeien. Hierop moet men dus wachten voordat met een andere handeling kan worden begonnen.

De machine die in bedrijf was wordt bij de omschakeling buiten dienst gesteld. Nu kan opnieuw met de draaischakelaar een buiten dienst staande machine worden opgezocht en in beslag worden genomen. Zodra de draaischakelaar de stand van de zojuist ingesproken machine verlaat (dit was stand 1) valt relais 1 af. De spanning van 2a verdwijnt en als gevolg daarvan worden 5a en 5b stroomloos. De relais G en H vallen af, relais SB valt af en de lamp LB dooft door het openen van contact  $sb^{II}$ .

De gehele procedure kan nu weer volgen zoals is beschreven nl., in beslag-nemen, wissen, inspreken en beluisteren tekst. Na het beluisteren van de tekst wordt deze machine in „reserve” geschakeld door het drukken van toets R (reserve).

### Toets R wordt gedrukt

Relais R komt op over:

$$O - hb^{III}1 - \frac{e^V}{f^V} - sl^{III}1 - B^I - R^I - t3^{V(2)} - R - \text{spanning.}$$

Door  $r^{III}$  wordt een afgestemde impuls gezonden over 5b. T3 zorgt voor de afpassing. Met het opkomen van T3 wordt door contact  $t3^{III}$  het houdcircuit van relais GR onderbroken, waardoor relais GR afvalt. Contact  $gr^I$  sluit waardoor relais 1 en 2 opkomen, zodat ook spanning wordt gelegd aan 2a en 2b respectievelijk door  $1^{III}$  en  $2^{III}$ .

Dit alles heeft tot gevolg, dat de machine in de reserve stand wordt geschakeld.

Ten teken dat dit is gebeurd wordt een signaal gegeven over 5a (hierop wordt spanning gezet), waardoor relais G aantrekt en met contact  $g^I$  het relais SR opbrengt, dat met contact  $sr^{II}$  de lamp LR laat gloeien. De machine die reeds reserve stond wordt automatisch buiten dienst geschakeld.

In de schakeling zijn nog een aantal voorzieningen opgenomen om eventueel gemaakte bedieningsfouten te kunnen herstellen, te voorkomen dat bij het tegelijk drukken van twee toetsen een foutieve schakelweg wordt gevormd of van het niet in goede volgorde drukken van de toetsen volgens de aangegeven procedure.

De procedures wissen, inspreken en beluisteren van de tekst moeten in de gegeven volgorde worden afgemaakt, alvorens een commando kan worden gegeven. Dit blijkt uit de schakeling van het relais GR (grendelen). Zodra de toets „in beslag nemen” is gedrukt, waarbij de relais O en W opkomen, wordt door  $o^{III}$  en  $w^{V3}$  het relais GR ingeschakeld. Dit relais krijgt via  $gr^I$  een houdcircuit en kan alleen afvallen door het openen van contact  $t3^{III}$  of  $l^{III} + s^{V2}$ . Contact  $t3^{III}$  opent slechts wanneer een van de toetsen B, R of U (in situatie schakelen) wordt gedrukt en  $l^{III}$  en  $s^{V2}$  samen, wanneer de toets V

(herstellen) wordt bewerkt. Dit houdt in, dat er geen commando's op 2a en 2b door relais 1 en 2 meer kunnen worden gegeven ( $gr^I$  open) en geen nieuwe in beslag name kan plaatsvinden. De toets V (herstellen) heeft tot doel een gegeven commando ongedaan te maken. Het drukken van de V-toets heeft alleen resultaat na een gegeven commando. Het is echter niet mogelijk elk gegeven commando te herstellen en beperkt zich tot de commando's „in beslag nemen”, en de gezamenlijke commando's „wissen, inspreken, luisteren”. Is bijv. machine 1 inbeslag genomen (toets G), dan zijn de relais GR, M1, A en SK op.

Moet nu om de een of andere reden deze machine niet worden ingesproken, dan kan hij door het drukken van de toets V naar zijn oorspronkelijke schakelstand worden teruggebracht. Door toets V te drukken komen de relais L en S op, waardoor over 4a en 4b een impuls wordt gezonden, afgestemd door T2.

Het circuit voor relais GR wordt onderbroken door de contacten  $1^{III}$  en  $sV2$  en dat van relais SK door de contacten  $1^I$  en  $s1^I$ . De lamp LK dooft door het openen van contact  $sk^1$ . Relais 1 komt weer op door het sluiten van contact  $gr^I$ . Contact  $1^{III}$  legt om en geeft spanning aan 2a. Door het omleggen van contact  $1^{III}$  wordt relais A stroomloos en valt af en daardoor relais M1 ( $a^{III}$ ). Contact  $m1^{II}$  opent en lamp L1 dooft. Het een en ander heeft tot gevolg, dat op 5b vanuit Utrecht spanning wordt gezet, waardoor relais H opkomt en met contact  $h^{III}$  relais SU opbrengt. Contact  $su^{II}$  doet de lamp LU gloeien.

De machine staat nu weer buiten dienst. Wordt tijdens de procedure wissen, opnemen en beluisteren tekst de toets V (hersteltoets) gedrukt, dan heeft dit geen resultaat, omdat in het circuit voor de relais L en S een  $hb^{III}2$ -contact is opgenomen. Zodra het commando wissen is gegeven en het bevestigings-signaal over 3a terugkomt, wordt relais SW bekrachtigd en wordt door contact  $sw^I$  het relais HB opgebracht. Contact  $hb^{III}$  wordt omgelegd, waardoor de circuits voor de relais L en S worden onderbroken en het drukken van de V-toets geen resultaat heeft. Het relais HB krijgt een houdweg via  $hb^{III}1$ , omdat, zodra het wissen is voltooid, het relais SW afvalt. Relais HB zal niet eerder afvallen dan wanneer contact  $sl^{III}2$  opent. Relais SL wordt dan pas opgebracht, wanneer het commando „luisteren” is gegeven en de gereedmelding van de schakelstand over 4b wordt gesignaleerd.

Relais F wordt dan bekrachtigd en met contact  $f^{III}$  wordt relais SL ingeschakeld. Zodra dit relais is opgekomen wordt contact  $sl^{III}2$  geopend en zal relais HB afvallen. Verder blijkt, dat, wanneer relais HB is afgevallen en contact  $hb^{III}$  weer sluit, het circuit voor de relais L en S al eerder verbroken was door contact  $fv$ , zodat het drukken van toets V ook tijdens het luisteren geen zin heeft. Ook blijkt uit de schakeling, dat de machine pas geschakeld kan worden, wanneer HB is afgevallen;  $hb^{III}1$  teruggelegd.

Het in beslag nemen van de in dienst staande machine is niet mogelijk. Zoals reeds is vermeld, wordt bij het kiezen van een machine teruggesignaleerd in welke schakeltoestand de machine zich bevindt. Is de machine in dienst, dan zal de lamp LB gloeien. Dit signaal wordt gegeven over 5a en 5b, waardoor de relais G en H opkomen. De contacten  $g^{III}$  en  $h^{III}$  worden omgelegd, waardoor relais SB opkomt en met contact  $sb^{II}$  de lamp LB laat gloeien.

In het circuit voor in beslag name (O en W) is een contact  $sb^V$  opgenomen, zodat het drukken van toets G de relais O en W niet kan beïnvloeden.

Het in situatie schakelen van een machine kan niet plaatsvinden zolang een handeling gaande is. HB relais is op, zodat  $hb^{III1}$  geopend is. Evenmin gedurende het beluisteren van de tekst, door het openen van  $sl^{III1}$ , aangezien bij het beluisteren HB afvalt door het openen van  $sl^{III2}$ .

Er is zoveel mogelijk naar gestreefd te voorkomen, dat het drukken van twee toetsen tegelijk de procedure zou verstoren. In de stroomloop voor de relais O, W en T1 zijn daarvoor drie serie contacten opgenomen van de toetsen B, R en U.

Het ligt wel in de lijn der verwachtingen, dat tijdens het inspreken vergissingen kunnen worden gemaakt. Zoals reeds eerder is gesteld, moet de procedure wissen, inspreken en beluisteren tekst in zijn geheel worden voltooid, voordat tot een ander commando kan worden overgegaan. Bij foutief inspreken moet de ingesproken tekst verwijderd kunnen worden en opnieuw worden ingesproken. Hierbij blijft de machine als het ware in de cyclus „wissen, inspreken en luisteren” en dus in dezelfde situatie als bij het begin van de cyclus. Het is daarom niet nodig de machine naar zijn oorspronkelijke stand (buiten dienst of reserve) te commanderen. Dit laatste is ook verhinderd, zie hiervoor;  $hb^{III1}$  is geopend.

Men kan bij foutief inspreken volstaan door het „stop”-commando te geven (toets S) en opnieuw met wissen te beginnen, zodra de lamp „LS” dooft. Zoals reeds is beschreven, is het verloop na het geven van het „stop”-commando als volgt.

Relais S komt op. Een afgepaste impuls wordt uitgezonden via  $s^{III}$  over 4b. Over 4a komt het retoursignaal terug, waardoor relais E aantrekt en met contact  $e^{III}$  relais SS opbrengt. De lamp LS gaat gloeien. Inmiddels is 3b stroomloos geworden, waardoor relais D afvalt, contact  $d^{III}$  laat relais SO afvallen, contact  $so^I$  opent en de lamp LO dooft. Is de machine tot stilstand gekomen, dan wordt 4a stroomloos. Relais E valt af, contact  $e^{III}$  verbreekt de stroomkring voor SS en contact  $ss^I$  dooft de lamp LS. Opnieuw kan nu weer gewist worden. Om dit mogelijk te maken moet in het circuit van relais W het contact  $sk^V$  gesloten zijn als op de toets W wordt gedrukt. Bij een vorige handeling was SK afgevallen door het drukken van toets O (opnemen). Om nu het circuit voor relais W bij deze afwijkende handeling toch toegankelijk te maken — voorwaarde is dat relais SK op is — zijn in het circuit voor relais SK twee contacten  $s^{III1}$  en  $sk^{III1}$  opgenomen. Zodra nu de stop-toets bij deze afwijkende procedure wordt gedrukt zal relais S opkomen en met contact  $s^{III1}$  relais SK opbrengen. En aangezien contact  $s^I$  eerder sluit dan  $s^{III1}$  opent zal na het einde van de afgepaste impuls van relais S, het relais SK gehouden blijven. Door het sluiten van  $sk^I$ , terwijl HB nog op is, zou het circuit voor de lamp LWK weer gesloten worden, doch hierin is een  $mc^{III2}$  contact opgenomen, dat opent zodra MC bij het inspreken opkomt. Het contact  $sk^V$  blijft gesloten, zodat met het drukken van toets W het wissen weer een aanvang kan nemen. Is er behoefte om alleen de tekst te beluisteren van de in dienst zijnde machine,

dan behoeft slechts de toets LN te worden gedrukt. Contact LN<sup>1</sup> brengt relais LU op, dat met de contacten lu<sup>1</sup>, lu<sup>2</sup> en lu<sup>V</sup> de luidspreker met voorversterker inschakelt.

Wil men van een *niet* in dienst zijnde machine de tekst beluisteren, dan moet eerst de machine in beslag worden genomen, waarna hij door het drukken op toets L via de luidspreker kan worden beluisterd. Toets L brengt relais L op en contact l<sup>III</sup> legt om en geeft spanning op 4a. Dit heeft tot gevolg, dat de machine wordt gestart en op 1a en 1b wordt geschakeld.

In het circuit voor het relais L (Luisteren) zijn nog een aantal contacten opgenomen, welke er voor zorgdragen, dat het drukken van toets L alleen resultaat heeft wanneer er inderdaad een tekst gesproken is, althans de microfoon ingeschakeld is geweest.

Het drukken van toets L heeft alleen zin wanneer sk<sup>12</sup> gesloten is en hb<sup>III2</sup> in de ruststand staat of wanneer hb<sup>III2</sup> is omgelegd en mc<sup>III1</sup> is gesloten. In het eerste geval moeten de relais SK op en HB af zijn. In het tweede geval relais MC op en HB op. De toestand SK op en HB af treedt op na in beslag nemen als de bevestiging wordt gegeven over 3a en 3b nl., dat de machine voor verdere behandeling gereed staat. De relais C en D komen op. De contacten d<sup>III</sup> en c<sup>I</sup> leggen om, waardoor SK aantrekt en met contact SK<sup>11</sup> de lamp LK laat gloeien. Zoals reeds eerder is gesteld moet na de inbeslagname de tekst van de machine kunnen worden beluisterd. Dit is nu mogelijk, zoals is beschreven. Wordt echter na de in beslag name op de toets W (wissen) gedrukt, dan kan niet eerder worden geluisterd, dan nadat mc<sup>III1</sup> gesloten is. Dit houdt in, dat de microfoon is ingeschakeld. Wordt nu op de L toets gedrukt, dan kan relais L opkomen over:

O —  $\frac{e^{III}}{f^{III}}$  — V<sup>I</sup> — S<sup>I</sup> — L<sup>I</sup> — mc<sup>III1</sup> — hb<sup>III2</sup> — so<sup>III</sup> — ss<sup>III</sup> — t<sup>2I(2)</sup> — L  
— spanning.

Het verdere verloop is zoals reeds beschreven bij luisteren: *Toets L wordt gedrukt.*

Contacten ss<sup>III</sup> en so<sup>III</sup> voorkomen dat het drukken op L effect heeft *tijdens* het inspreken en het geven van het stopsignaal, want dan zijn mc<sup>III1</sup> en hb<sup>III2</sup> gesloten, maar so<sup>III</sup> geopend tijdens het inspreken en ss<sup>III</sup> tijdens het geven van het stopsignaal. Het drukken van de L toets heeft ook geen effect direct na het wissen, want dan is mc<sup>III1</sup> nog niet gesloten.

In figuur 13 op blz. 82 is nog een overzicht gegeven op welke wijze de gegeven en ontvangen code's plaatsvinden.

Wordt te Utrecht op het bedieningstableau het slotcontact omgelegd dan is, zoals reeds in de aanvang is gezegd, het KNMI te De Bilt volledig geblokkeerd. In dit geval komt spanning op 4a en 4b. De relais E en F komen op. Door het openen van een aantal e- en f-contacten worden de drie commandoschakelingen buiten werking gesteld, terwijl contact e<sup>I</sup> en f<sup>I</sup> de lamp BLL (blokkeerlamp) laten gloeien.

(wordt vervolgd).

# √ WORTELTREKKEN

24-67

(Vervolg van blz. 70).

W. C. van Dam

## Wortels uit getallen van 5 of 6 cijfers

Voorbeeld: Bereken  $\sqrt{18\ 31\ 84}$ .

De wortel moet 3 cijfers hebben; de eerste 2 vinden we uit:

$$\begin{array}{r}
 \sqrt{18\ 31} = 42 \\
 4^2 = 16 \\
 \hline
 \phantom{8}2 \times 2 = \phantom{1}2\ 31 \\
 \phantom{1}64 \\
 \hline
 \phantom{1}67
 \end{array}$$

Voor de gevraagde wortel mag dus geschreven worden  $420 + x$ .

We mogen dus schrijven:  $\sqrt{183184} = 420 + x$ .

Tot de tweede macht verheven wordt dit:

$$\begin{aligned}
 183184 &= (420 + x)^2 \\
 183184 &= 176400 + 840x + x^2 \\
 6784 &= 840x + x^2 = (840 + x)x,
 \end{aligned}$$

en zien we, dat  $x$  gevonden wordt, door de rest 6784 te delen door tweemaal het reeds gevonden deel van de wortel, dus door  $2 \times 420 = 840$ . (Deze uitkomst verkrijgen we ook door 84 te delen op 678).

De gehele bewerking is nu:

$$\begin{array}{r}
 \sqrt{18\ 31\ 84} = 428 \\
 4^2 = 16 \quad \vdots \quad \vdots \\
 \hline
 \phantom{8}2\ 31 \quad \vdots \\
 82 \times 2 = \phantom{1}1\ 64 \quad \vdots \\
 \hline
 \phantom{1}67\ 84 \\
 848 \times 8 = \phantom{6}7\ 84 \\
 \hline
 \phantom{1}0
 \end{array}$$



2e voorbeeld

$$\begin{array}{r} \sqrt{15\ 21\ 00} = 390 \\ 3 \times 3 = 9 \quad \vdots \quad \vdots \\ \hline \phantom{3} \phantom{\times} \phantom{3} = \phantom{9} \phantom{\phantom{\vdots}} \phantom{\phantom{\vdots}} \\ 6\ 21 \\ 69 \times 9 = 6\ 21 \\ \hline \phantom{6} \phantom{9} \phantom{\times} \phantom{9} = \phantom{6} \phantom{21} \\ 0\ 00 \\ 780 \times 0 = \phantom{0} \\ \hline \phantom{7} \phantom{8} \phantom{0} \phantom{\times} \phantom{0} = \phantom{0} \\ 0 \end{array}$$

Verkort tot:

$$\begin{array}{r} \sqrt{15\ 21\ 00} = 390 \\ 3 \times 3 = 9 \quad \vdots \\ \hline \phantom{3} \phantom{\times} \phantom{3} = \phantom{9} \phantom{\phantom{\vdots}} \\ 6\ 21 \\ 69 \times 9 = 6\ 21 \\ \hline \phantom{6} \phantom{9} \phantom{\times} \phantom{9} = \phantom{6} \phantom{21} \\ 0 \end{array}$$

We plaatsen achter 39 één nul, omdat het getal waaruit de wortel getrokken moet worden nog één vakje van twee nullen heeft.

Wortels uit grotere getallen

Bij de worteltrekking maken we steeds gebruik van de volgende regel;

- verdeel het gegeven getal van rechts af te beginnen in vakjes van twee cijfers,
- de wortel uit het getal van het eerste vakje links geeft het eerste cijfer van de wortel,
- na aftrekking van de tweedemacht van dit cijfer en bijhalen van de cijfers van het tweede vakje, wordt de rest (zonder het laatste cijfer) gedeeld door tweemaal het reeds gevonden cijfer van de wortel,
- schrijf achter het dubbele van dit cijfer het quotient en vermenigvuldig met het quotient. Het quotient is het tweede cijfer van de wortel.
- trek weer af, haal de cijfers van het derde vakje bij, deel door tweemaal het reeds gevonden deel van de wortel, enz.

3e voorbeeld: (toepassing van gegeven regel)

$$\begin{array}{r} \sqrt{3\ 01\ 02\ 25} = 1\ 7\ 3\ 5 \\ 1 \times 1 = 1 \\ \hline \phantom{1} \phantom{\times} \phantom{1} = \phantom{1} \\ 2\ 01 \\ 27 \times 7 = 1\ 89 \\ \hline \phantom{2} \phantom{7} \phantom{\times} \phantom{7} = \phantom{2} \phantom{01} \\ 12\ 02 \\ 343 \times 3 = 10\ 29 \\ \hline \phantom{3} \phantom{4} \phantom{3} \phantom{\times} \phantom{3} = \phantom{3} \phantom{02} \\ 1\ 73\ 25 \\ 3465 \times 5 = 1\ 73\ 25 \\ \hline \phantom{3} \phantom{4} \phantom{6} \phantom{5} \phantom{\times} \phantom{5} = \phantom{3} \phantom{73} \phantom{25} \\ 0 \end{array}$$

de 2 op deze regel is het dubbele van de gevonden 1.

34 is het dubbele van 17

346 is het dubbele van 173

4e voorbeeld:

$$\begin{array}{r} \sqrt{81\ 90\ 25} = 905 \\ 9 \times 9 = 81 \\ \hline 1805 \times 5 = \begin{array}{r} 90\ 25 \\ 90\ 25 \\ \hline 0 \end{array} \end{array}$$

Hierbij merken wij een bijzonderheid op nl.:

Nadat als eerste cijfer 9 is gevonden, moet de rest zonder het laatste cijfer dus 9, gedeeld worden door  $2 \times 9$  of 18. Voor dit quotient kunnen we niets anders nemen dan nul, want zetten we een 1, dan komt er  $181 \times 1 = 181$ , wat groter is dan 90.

Het tweede cijfer van de wortel is dus 0; we halen weer 2 cijfers bij, delen 902 door  $2 \times 90$  of 180 en vinden dan  $1805 \times 5 = 9025$ .

Voor het geval waarbij het getal waaruit de wortel getrokken moet worden een of twee nullen bevat aan het einde ervan, zie men het gegeven 2e voorbeeld.

*Worteltrekking uit breuken* (zie eigenschap II uit vorig artikel)

Voorbeelden.

$$\sqrt{\frac{25}{36}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{36}} = \frac{5}{6}; \quad \sqrt{\frac{144}{169}} = \frac{12}{13};$$

$$\sqrt[5]{\frac{109}{196}} = \sqrt{\frac{1089}{196}} = \frac{\sqrt{1089}}{\sqrt{196}} = \frac{33}{14} = 2\frac{5}{14}$$

### Wortels uit decimale getallen

De tweedemacht van een getal met 1, 2, 3, 4, ..... cijfers achter de komma krijgt 2, 4, 6, 8, ..... decimalen.

Omgekeerd zal dus een wortel uit een getal met 2, 4, 6, 8, ..... decimalen een getal zijn met 1, 2, 3, 4, ..... decimalen.

Heeft een getal dus een even aantal decimalen, dan kunnen we de wortel uit dat getal op de gewone wijze bepalen, als we de cijfers maar, te beginnen bij de komma, zowel naar rechts als naar links in vakjes van twee verdelen.

Ter toelichting volgen nu enige voorbeelden.

$$\sqrt{1\ 86,32\ 25} = 13,65$$

$$1^2 = 1$$

$$23 \times 3 = \begin{array}{r} 86 \\ 69 \end{array}$$

$$266 \times 6 = \begin{array}{r} 17\ 32 \\ 15\ 96 \end{array}$$

$$2725 \times 5 = \begin{array}{r} 1\ 36\ 25 \\ 1\ 36\ 25 \end{array}$$

0

$$\sqrt{18\ 49,01\ 72\ 00\ 04} = 43,0002$$

$$4^2 = 16$$

$$83 \times 3 = \begin{array}{r} 2\ 49 \\ 2\ 49 \end{array}$$

$$860002 \times 2 = \begin{array}{r} 1\ 72\ 00\ 04 \\ 1\ 72\ 00\ 04 \end{array}$$

0

### Wortels uit onmeetbare getallen

Alle gegeven voorbeelden hebben een nul als rest. De worteltrekking kwam dus steeds uit. De gegeven getallen waren dus tweedemachten.

Nu gaan we na wat de worteltrekking uit een getal dat geen kwadraat is, oplevert. Bijv. bij  $\sqrt{13}$ .

De wortel kan hier geen geheel getal zijn, want 3 is te klein en 4 is te groot. De wortel kan ook niet door een gebroken getal voorgesteld worden, bijv.

door  $3\frac{3}{5}$ .

Immers dan zou  $\sqrt{13} = \frac{18}{5}$  of  $13 = \frac{324}{25}$  zijn.

Als 18 en 5 geen factor gemeen hebben, kunnen 324 en 25 zeker geen factor gemeen hebben.

Het getal  $\frac{324}{25}$  kan dus niet gelijk zijn aan een geheel getal, dus kan  $3\frac{3}{5}$

geen juiste voorstelling van  $\sqrt{13}$  zijn.

$\sqrt{13}$  wordt een *onmeetbaar getal* genoemd.

We bedoelen hiermede, dat de waarde van  $\sqrt{13}$  niet volkomen nauwkeurig kan worden opgegeven, maar dat we wel een getal kunnen vinden, dat zo weinig van  $\sqrt{13}$  verschilt, als we zelf willen.

Door  $\sqrt{13}$  in een aantal decimalen uit te rekenen is dit gemakkelijk in te zien.

$$\sqrt{13,00\ 00\ 00\dots\dots} = 3,6055512\dots\dots$$

$$3^2 = 9$$

$$66 \times 6 = \begin{array}{r} 4\ 00 \\ 3\ 96 \\ \hline \end{array}$$

$$7205 \times 5 = \begin{array}{r} 4\ 00\ 00 \\ 3\ 60\ 25 \\ \hline \end{array}$$

$$72105 \times 5 = \begin{array}{r} 39\ 75\ 00 \\ 36\ 05\ 25 \\ \hline \end{array}$$

$$721105 \times 5 = \begin{array}{r} 3\ 69\ 75\ 00 \\ 3\ 60\ 55\ 25 \\ \hline \end{array}$$

$$7211101 \times 1 = \begin{array}{r} 9\ 19\ 75\ 00 \\ 7\ 21\ 11\ 01 \\ \hline \end{array}$$

$$72111022 \times 2 = \begin{array}{r} 1\ 98\ 63\ 99\ 00 \\ 1\ 44\ 22\ 20\ 44 \\ \hline \end{array}$$

enz.

Stellen we nu  $\sqrt{13} = 3,60555$ , dan is de fout minder dan  $10^{-5}$ ;  
of  $\sqrt{13} = 3,6055512$  dan is de fout minder dan  $10^{-7}$ .

Geeft bijv. een meetkundevraagstuk als uitkomst dat een lijn  $a = \sqrt{7}$  is, en wordt de lengte van  $a$  in mm nauwkeurig gevraagd, dan wil dit zeggen, dat de fout kleiner moet zijn dan  $\frac{1}{2}$  mm.

We dienen in dit geval  $\sqrt{7}$  niet in 3, maar in 4 decimalen te berekenen. Is de vierde decimaal kleiner dan 5, dan wordt ze weggelaten. Is ze 5 of meer, dan wordt de vorige decimaal met één vermeerderd.

$$\sqrt{7,00\ 00\ 00\ 00} = 2,6457$$

$$2^2 = 4$$

$$46 \times 6 = \begin{array}{r} 3\ 00 \\ 2\ 76 \\ \hline \end{array}$$

$$524 \times 4 = \begin{array}{r} 24\ 00 \\ 20\ 96 \\ \hline \end{array}$$

$$5285 \times 5 = \begin{array}{r} 3\ 04\ 00 \\ 2\ 64\ 25 \\ \hline \end{array}$$

$$52907 \times 7 = \begin{array}{r} 39\ 75\ 00 \\ 37\ 03\ 49 \\ \hline \end{array}$$

$$2\ 71\ 51$$

In mm nauwkeurig is de lijn  $a$  dan 2,646.

## Worteltrekking uit breuken, die geen tweedemachten zijn

Wanneer de teller geen tweedemacht is, maar de noemer wel, wordt de wortel uit de teller in enige decimalen bepaald, en dan gedeeld door de wortel uit de noemer.

$$\text{Voorbeeld: } \sqrt{\frac{5}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{2,236\dots}{3} = 0,745\dots$$

Is echter de noemer geen tweedemacht, dan worden eerst teller en noemer met een zodanig getal vermenigvuldigd, dat de noemer wel een tweedemacht wordt. Daarna gaat de bewerking als in het vorige voorbeeld.

$$\text{Voorbeeld: } \sqrt{\frac{3}{8}} = \sqrt{\frac{6}{16}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{16}} = \frac{\sqrt{6}}{4} = \frac{2,442\dots}{4} = 0,611\dots$$

### *Opmerking.*

Wordt de uitkomst niet in een aantal decimalen nauwkeurig gevraagd, dan kan men volstaan, met de vorm zover te herleiden, dat de wortel uit de noemer getrokken is.

$$\text{Bijv.: } \sqrt{\frac{3}{8}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{16}} = \frac{1}{4} \sqrt{6}.$$

## Herleiding van wortels uit getallen die geen tweedemachten zijn.

Wanneer een dergelijk getal in factoren kan worden ontbonden, zal het blijken dat niet alle factoren een even aantal malen voorkomen (want was dit wel het geval, dan zou het getal een zuivere tweedemacht zijn).

Nu kan men het getal schrijven als het produkt van twee getallen, waarvan het eerste — dat zo groot mogelijk genomen wordt — *wel* een tweedemacht is, en het tweede *niet*.

Door toepassing van eigenschap I kan dan de wortel uit het eerste getal getrokken worden.

Voorbeelden:

$$\sqrt{a^2b} = \sqrt{a^2} \times \sqrt{b} = a \sqrt{b}.$$

$$\sqrt{72} = \sqrt{2^3 \cdot 3^2} = \sqrt{2^2 \cdot 3^2} \times \sqrt{2} = 2 \cdot 3 \sqrt{2} = 6 \sqrt{2}.$$

$$\sqrt{175} = \sqrt{5^2 \cdot 7} = \sqrt{5^2} \times \sqrt{7} = 5 \sqrt{7}.$$

$$\sqrt{288} = \sqrt{2^5 \cdot 3^2} = \sqrt{2^4 \cdot 3^2} \times \sqrt{2} = 2^2 \cdot 3 \sqrt{2} = 12 \sqrt{2}.$$

In dit artikel zal een overzicht worden gegeven van de *voornaamste kenmerken* van het 7EN-systeem<sup>1)</sup> en van de daarin *toegepaste onderdelen*. Ook zal iets over de *uitvoeringsvorm* van de centrale worden vermeld. Het ligt voor de hand, dat hier en daar vergelijkingen met het 7E-systeem worden gemaakt.

## I. De voornaamste kenmerken van de lokale 7EN-centrale

De lokale 7EN-centrale (wijkcentrale en eindcentrale) is een tweedraadscentrale, waarin 5-draadskiezers worden toegepast. Evenals in het 7D- en 7E-systeem gemeenschappelijk aangedreven draaischakelaars. De contactbanken bezitten 102 uitgangen, waarvan twee uitgangen voor bijzondere doeleinden dienen. De kiezers en zoekers hebben geen ruststand. Voor het instellen wordt de schakelaar gekoppeld aan een voortdurend draaiende as.

De instelling van de 1e en 2e-*lijnzoekers* (I- en II LZ's) geschiedt niet — zoals in het 7E-systeem — onder controle van het register, doch met behulp van aparte instelstroomlopen via een gelijkstroomtest.

Figuur 1 geeft het verbindingsschema van de lokale 7EN-centrale. De instelling van de *groepkiezers* en *eindkiezers* (GK's en EK's) geschiedt onder controle van het lokale register met behulp van *fasemarkering*. Hierbij wordt de zoektijd van de kiezer beperkt tot 2 seconden. Bij een draaisnelheid van 60 contacten per seconde is de kiezer dus royaal éénmaal door de contactbank gedraaid. Is een GK binnen deze tijd niet ingesteld, dan krijgt de abonnee bezettoon uit de koordstroomloop, terwijl de achterliggende verbinding wordt vrijgegeven. De zogenaamde „herhaalde testmogelijkheid”<sup>2)</sup> is dus uit dit systeem verdwenen. Ook registerblokkeringen zijn niet meer mogelijk.

Evenals in de lokale 7E-centrale is elke aansluiting in principe voorzien van een elektronische *lijnstroomloop*. Deze lijnstroomlopen bevinden zich op de hoofdiverder. Ze bestaan uit een statische schakeling, welke wordt gevormd door enkele weerstanden en een keerlaagcel. De schakeling is aangebracht in een zogenaamde lijnstop, die in de lijnstophouder wordt geplaatst. De lijnstophouders zijn gemonteerd op de horizontale zijde van de hoofdiverder. Anders dan in het 7E-systeem zijn de I LZ's van een 100-tal over meerdere

<sup>1)</sup> 7EN is de verkorting voor 7E-Nieuw.

<sup>2)</sup> Hierbij blijft de kiezer, indien geen vrije uitgang in de gekozen laag beschikbaar is, draaien tot er een uitgang vrijkomt, of — als dat te lang duurt — tot de oproeper de telefoon neerlegt, of het register de verbinding na circa 15 seconden verbreekt.

koordgroepen verdeeld. De koorden<sup>3)</sup> zijn namelijk niet meer per 2000 nummers, doch per centrale voorzien. De verbinding tussen de I- en II LZ's loopt hier via een tussenverdeler. Een I LZ mag slechts met één koordgroep verbonden worden.

Evenals in het 7E-stelsel wordt een uitgaande oproep door de *oproepdetector* (OD) herkend. Er zijn 50 abonnees op één OD aangesloten. De OD start — via een voorkeurschakeling — één I LZ en *tevens* de ondergroepen van de koordgroep, waarop deze I LZ is aangesloten. Hierbij wordt per ondergroep één II LZ gestart. Een koord van een ondergroep kan slechts worden gestart als in de registergroep, waarop dit koord is aangesloten, nog een register vrij is. Zodra een koord heeft getest op een — misschien nog draaiende — I LZ, wordt de betreffende *registergroep* gestart. Wanneer een register aan het koord is verbonden en de I LZ heeft de abonnee bereikt, dan ontvangt de abonnee, na het onderzoek van zijn c-draad (controle op onbepert of beperkt verkeer) en van zijn teldraad, eerste kiestoon. Door middel van het geschetste aanloopstelsel van I- en II LZ's krijgt de abonnee gemiddeld na 1 seconde kiestoon. Dit is in het 7E-systeem soms na 2,5 seconde.

Het *lokale register* heeft een opneemcapaciteit van 10 cijfers. Het werkt echter cyclisch na ontvangst van 8 cijfers, dat wil zeggen de vrijgekomen registratierelais worden dan weer opnieuw gebruikt voor het vastleggen van volgende cijfers. Het lokale register kan hierdoor een onbepaald aantal cijfers opnemen. Er is naar gestreefd om de benodigde intelligentie van het register ten behoeve van het interlokale telefoonverkeer zo gering mogelijk te doen zijn. Verder worden de diverse kiestrappen zoveel mogelijk „decimaal” ingesteld. Toch is het register in staat, vóór het 1e abonnee-cijfer twee omgevormde kiezingen te verzorgen en in 6-cijferige netten zelfs twee omgevormde kiezingen voor circa 40 DE-combinaties.

Het register is geschikt voor de volgende kiezingen :

- a. instelling met *fasemarkering* (in eigen centrale);
- b. *mfc-(multi tooncode)-signalering* (naar de knooppuntcentrale en verwijderde 7EN-wijkcentrales en eindcentrales);
- c. *c-(impuls)-signalering* (naar verwijderde 7D-wijkcentrale);
- d. *impulssignalering naar huisautomaten* (doorkiezen in huisautomaten).

De soort kiezing, welke zal worden verricht, wordt door het register steeds bepaald aan de hand van een onderzoek van de c-draad-potentiaal van het bereikte apparaat (onderzoek van het ingangsmark). Is de EK op het gekozen telefoonnummer ingesteld, dan onderzoekt het register de potentiaal van de c-draad ten einde te bepalen, of de opgeroepen abonnee vrij of bezet is, of een bijzondere lijnconditie bezit.

Bij een vrije abonnee is de d-draad, via een bepaalde weerstand in de lijnstop, met aarde verbonden. Bij een bezette abonnee is de betreffende weerstand via een weerstand van 5600 ohm met — 48 V verbonden.

<sup>3)</sup> Een koord of lokale verbindingstroomloop is een combinatie van II-LZ en IKG.

Is de bezette abonnee oproeper, dan bevindt zich deze weerstand van 5600 ohm in de I LZ. Is hij opgeroepene, dan bevindt zich deze weerstand in de koordstroomloop.

De d-draad wordt dan verder onderzocht ten einde de lijnconditie van het opgeroepen telefoonnummer vast te stellen. Deze lijnconditie is afhankelijk van de soort lijnstop, welke op de hoofdverdeler op het betrokken telefoonnummer is geplaatst.

We onderscheiden hierbij de volgende categorieën:

- a. Normale lijn en tussenliggende pbx-lijn (pbx = meervoudige aansluiting).
- b. 1e pbx-lijn.
- c. Laatste pbx-lijn.
- d. Niet gebruikt, veranderd of gestoord nummer.  
Voor laatstbedoelde nummers is geen lijnstop op de hoofdverdeler aangebracht. Het register schakelt af en de abonnee krijgt informatietoon uit de koordstroomloop. De verbinding achter de I GK komt vrij.
- e. Veranderd of gestoord nummer met melding.  
Voor dergelijke lijnen voert het register een herroutering uit naar een zogenaamde meldlijnstroomloop, die inlichtingen aan de oproeper kan verschaffen.
- f. Bijzondere condities (vanginrichting of niet telplichtige lijn).
- g. Beperkt verkeer, alleen van belang voor het uitgaand verkeer van de betrokken aansluiting.

In het geval van een *bezette* lijn wordt bij het lijnonderzoek het bezet criterium op de d-draad aangetroffen. In deze toestand is de d-draad met batterij verbonden via een weerstand van 5600 ohm. Bij het onderzoek van de d-draad moet dan tevens worden uitgemaakt, of de opgeroepen lijn een bezette enkelvoudige lijn óf een pbx-lijn is. In het laatste geval moet de EK onder controle van het register weer worden gestart op zoek naar een vrije pbx-lijn. Bij het bezet vinden van de laatste pbx-lijn moet de EK hierop worden gestopt. Is de opgeroepen lijn vrij, dan wordt tevens nog een lustest op de a/b-draden van de opgeroepene uitgevoerd. Hierbij wordt gecontroleerd, of de lus reeds voor een uitgaande oproep is gesloten. Is dit het geval, dan komt de verbinding niet tot stand, doch wordt dan achter de I GK verbroken en de oproeper ontvangt bezettoon uit de koordstroomloop. Een abonnee is dus, zodra hij de telefoon voor het maken van een uitgaande oproep van de haak neemt, voor een inkomende oproep bezet, ook gedurende de tijd, dat de d-draad van zijn aansluiting nog niet bezet is gemaakt, omdat er nog geen I LZ is aangeschakeld. Een en ander is belangrijk, indien de aansluiting een netlijn is van een huistelefoonautomaat. Men voorkomt dan namelijk, dat een abonnee die vanaf een



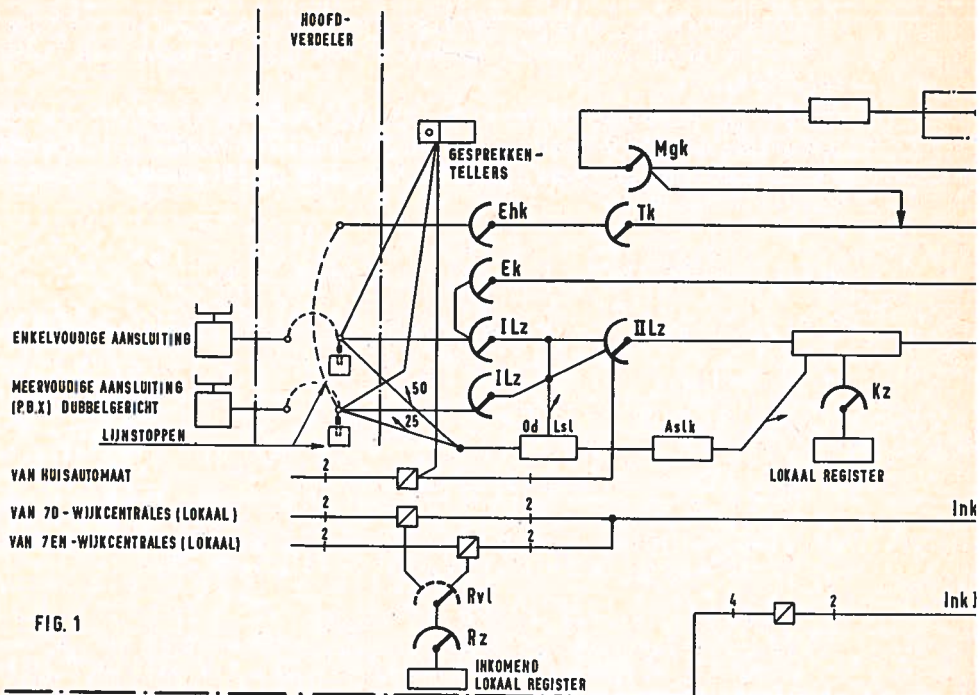
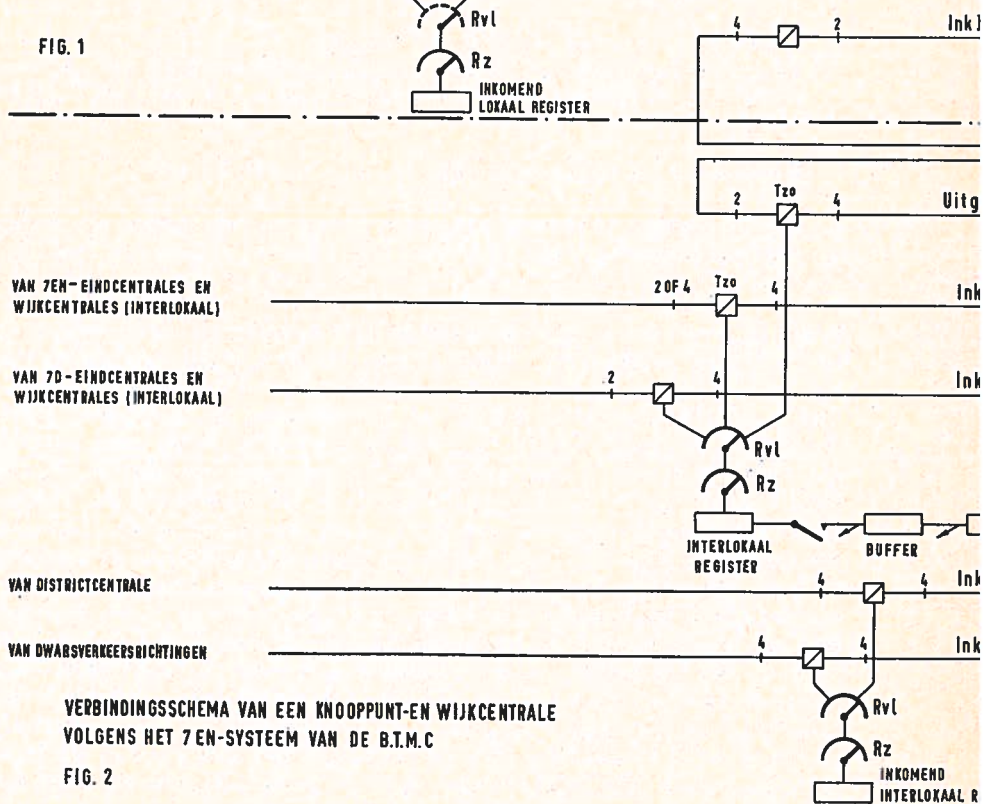
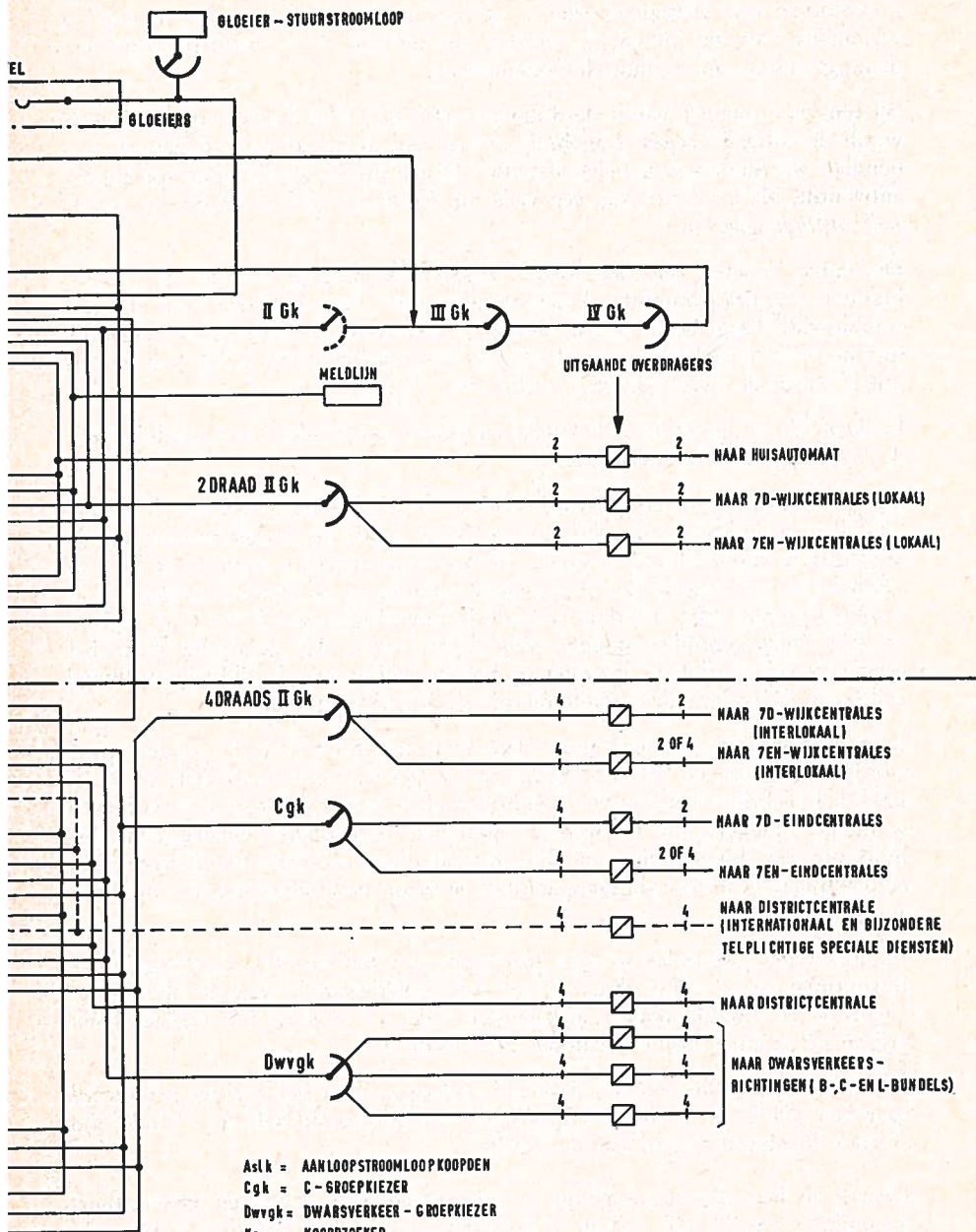


FIG. 1



VERBINDINGSCHEMA VAN EEN KNOOPPUNT-EN WIJKCENTRALE VOLGENS HET 7EN-SYSTEEM VAN DE B.T.M.C

FIG. 2



- Aslk = AANLOOPSTROOMLOOP KOOPDEN
- Cgk = C-GROEPKIEZER
- Dwvkg = DWARSVERKEER - GROEPKIEZER
- Kz = KOORDZOEKER
- Mgk = MEETGROEPKIEZER
- Od/Lst = OPROEPDETECTOR/INSTELSTROOMLOOP ILz
- Rvl = REGISTERVERBINDINGSLID
- Rz = REGISTERZOEKER

VOOR DE OVERIGE AFKORTINGEN ZIE DE TEKST

neventoestel een uitgaande externe oproep maakt, de kans loopt te worden verbonden met een inkomende oproep, die behoort aan te komen op het be-dieningstoestel van de huistelefoonautomaat.

Bij een vrije abonnee wordt de d-draad vanuit de I GK bezet gemaakt. Tevens wordt de c-draad via een laagohmige weerstand in het koord met batterij ver-bonden, waardoor wordt belet, dat de OD aanspreekt als de opgeroepene be-antwoordt. Na het testen van een vrije lijn wordt vanuit het register een *eerste beltoonstoot* gegeven.

De enige functie van het lokale register is het geven van de tweede kiestoon. Contactpyramides dienen hierbij voor het onderzoek van de SA-combinaties. Opgemerkt wordt, dat het geven van tweede kiestoon eigenlijk niet nodig is, daar het register alle cijfers kan opnemen. Om reden van unifor-miteit wordt de tweede kiestoon echter wel gegeven.

In de huidige uitvoering is het lokale register niet zonder meer geschikt voor de invoering van druktoetskeuze.

Bij het doorkiezen in een huisautomaat zijn de telefoonnummers van de neven-toestellen in de lokale nummering opgenomen (geen „gebroken nummering”). De registers kunnen hierdoor op eenvoudige wijze bepalen, wanneer ze kunnen afschakelen. Het lokale koord kan naast beltoon en bezettoon dus ook infor-matietoon geven. Het criterium voor de informatietoon wordt door het register ontdekt (niet gebruikt nummer, vrije lagen enz.). Als de opgeroepene het eerst verbreekt, krijgt de oproeper na het verstrijken van de tijd van vertraagd vrijgeven ( $2\frac{1}{2}$  seconde) bezettoon uit de koordstroomloop.

Legt de oproeper het eerst neer, dan komt hij direct vrij. De opgeroepene wordt vrijgegeven na het verstrijken van de tijd van vertraagd vrijgeven ( $2\frac{1}{2}$  seconde) en krijgt dan kiestoon. Gedurende het voorwaarts vertraagd vrijgeven wordt het opleggen van de oproeper door het koord doorgesignaleerd met behulp van een hoogohmige lus. Dit signaal dient als verbreekcriterium voor automatische beantwoordingsapparatuur en voor netlijnoverdragers van huis-automaten.

In onbewaakte centrales worden loze oproepen ten gevolge van laagohmige lussluitingen (tot 2400 ohm) en te lage isolatiewaarde van de abonneelus (beneden ca. 40.000 ohm) „afgeworpen”, dat wil zeggen het register komt vrij en de abonnee krijgt bezettoon uit het koord.

In bewaakte centrales worden deze loze oproepen door het register gerouteerd naar een *gloeierstroomloop*. Afhankelijk van de grootte van de centrale zijn er 10 à 20 gloeierstroomlopen aanwezig.

Evenals in het 7E-systeem wordt aan de gloeierstroomloop een gloeierstuur-stroomloop geschakeld. Deze onderzoekt, of de loze oproep veroorzaakt wordt door een laagohmige lussluiting, dan wel door een *leklijn*.

Het resultaat van dit onderzoek wordt doorgesignaleerd naar de meetpost en aldaar door middel van een lampje aangegeven.

In het geval van een leklijn kan de abonnee, in afwachting van de opheffing van de fout, weer in dienst worden gesteld door hem op de hoofdverdelers te verbinden met een zogenaamde *lijnstroomloop voor slecht geïsoleerde lijnen*. Dit is in principe een laagohmige statische lijnstroomloop, welke minder gevoelig is voor afleiding op de abonneelus. In elke 7E- en 7EN-centrale is een klein aantal (10 à 20) van dergelijke stroomlopen aanwezig. In tegenstelling tot de normale statische lijnstroomlopen bevat de lijnstroomloop voor slecht geïsoleerde lijnen een tweetal relais.

Door middel van een 20 kHz-identificatie-inrichting is snelle identificatie van het gestoorde abonneenummer vanaf de gloeiërstroomlopen mogelijk. De 20 kHz-signalering vindt plaats via de d- en de e-draad (teldraad in het koord). Per teldraad vindt koppeling met de identificatiestroomloop plaats met behulp van drie kleine condensatoren, welke op het tellerrek zijn aangebracht.

In het koord is ruimte gereserveerd voor het invoeren van lokale tijdtelling.

Vanaf de meetpost kan men de abonnee bereiken via de 1e meetgroepkiezer en verder met behulp van de normale GK's en EK's (dus geen aparte meetendkiezers).

Evenals in het 7E-systeem kunnen in het 7EN-stelsel op twee manieren pbx-aansluitingen (meervoudige aansluitingen) worden gevormd namelijk:

- a. via de EK's (voor kleine pbx-en met maximaal 4 lijnen).
- b. via de tientallenkiezers (TK's) en eenhedenkiezers (EHK's), dus buiten de EK's om (voor grote pbx-en met meer dan 4 lijnen).

Anders dan in het 7E-stelsel wordt voor de grote pbx-groepen geen gebruik meer gemaakt van de geïnstalleerde telefoonnummers voor „gewone” abonnees. Behalve voor speciale doeleinden (nachtschakeling) vindt dus geen koppeling tussen EK en EHK meer plaats. Voor het uitgaande verkeer zijn voor deze pbx-en afzonderlijke groepen I LZ's aanwezig. Voor de roepnummers van deze pbx-lijnen is in een 7EN-(wijk)centrale het 9e duizendtal aangewezen.

In eerste aanleg worden 200 telefoonnummers van dit 1000-tal afgenomen ten behoeve van pbx-vorming. De overige 800 nummers kunnen zo nodig worden uitgegeven aan gewone abonnees. Zijn later meer pbx-roepnummers nodig, dan wordt een tweede 200-tal afgenomen. De daarop aangesloten abonnees moeten dan worden omgenummerd. Van de 200 pbx-roepnummers worden *alle* cijfers — dus ook het eenhedencijfer — gebruikt.

Met 200 roepnummers en gemiddeld 5 lijnen per pbx verkrijgt men dan 1000 pbx-lijnen. Opmerking verdient, dat de tussenlijnen en de laatste lijn geen telefoonnummers hebben. Op deze manier zijn dus voor het verkrijgen van 1000 pbx-lijnen slechts 200 telefoonnummers uit de lokale nummering nodig, zodat in de 10.000-eenheid 9800 telefoonnummers van de lokale nummering beschikbaar blijven voor uitgifte aan „gewone” abonnees.

Ter vergelijking moge dienen, dat in het 7E-systeem voor de grote pbx-groepen wel gebruik wordt gemaakt van de geïnstalleerde telefoonnummers voor „gewone” abonnees (zogenaamde toegevoegde telefoonnummers). De roepnummers van de grote pbx-en in dit systeem moeten een aparte nummering hebben. Bij het kiezen van deze nummers zal het register de verbinding dan via de TK's en EHK's routeren. Deze nummering is aangepast aan de plaatselijke omstandigheden.

Bij één 5-cijferige centrale in het lokale net is een apart eerste cijfer voor grote pbx-en mogelijk. Bij meerdere wijkcentrales met 5-cijferige nummering in één lokaal net — zoals in Haarlem — is een apart eerste cijfer voor grote pbx-en niet mogelijk. Hiervoor wordt dan een deel van de lokale nummering van de centrale genomen, (bijv. in wijkcentrale Hlm-N 58xxx en 59xxx).

In het 7E-systeem worden de pbx-en in een 5-cijferige centrale met 200 roepnummers eigenlijk aangeduid door middel van de eerste 4 cijfers van het abonneenummer. Het laatste (eenheden-)cijfer voorkomt alleen „gebroken nummering” in het telefoonnet en heeft verder geen functie. Als eenheden-cijfer is de „1” gekozen (kortste impulsserie). Zo is in de wijkcentrale Hlm-N de pbx-nummering 58xx1 en 59xx1. Het gevolg van het bovenstaande is echter, dat men voor pbx-roepnummers 2000 nummers van de lokale nummering moet missen. Daar, zoals reeds werd vermeld, alle pbx-lijnen bovendien nog bestaan uit telefoonnummers van de geïnstalleerde lokale nummering, houdt men bij een gemiddelde van 5 lijnen per pbx-aansluiting uiteindelijk 10.000 —  $(2000 + 200 \times 5) = 7000$  telefoonnummers van de 10.000-eenheid over voor uitgifte van „gewone” abonnees.

Voor de lokale 7EN-centrale zijn de volgende *verplaatsbare* testinrichtingen beschikbaar:

- a. een automatische oproeper;
- b. een testkast voor OD en I LZ;
- c. een automatische routinetest voor koorden en registers;
- d. een multipeltest voor GK's;
- e. een multipeltest voor EK en EHK;
- f. een automatische routinetest voor inkomende groepkiezers (ink. GK's) van wijkcentrales en de daarmee samenwerkende registers.<sup>1)</sup>

De automatische oproeper en de routinetesten kunnen samenwerken met een schrijfmachine (printer), waardoor het mogelijk is de bij testoproepen gevonden fouten vast te leggen. Deze printgegevens kunnen dan worden gebruikt voor gerichte foutlokalisatie.

<sup>1)</sup> De ink. GK's en registers van wijkcentrales zijn op de knooppuntzaal geplaatst.

(wordt vervolgd.)

# antwoorden

P. A. de Boer

26-27

op vragen van abonnees

## 1) Wat betekent AVR?

Dit is een afkorting voor: *Automatische Volume Regeling*.

Ook de afkorting AVC wordt vaak gebruikt: *Automatic Volume Control*.

In het kort omschreven is de bedoeling van AVR het op gelijk niveau beluisteren van een sterk of een zwak radiostation. Van de ontvangen draaggolf wordt (na versterking) een gelijkspanning afgeleid welke ten opzichte van aarde negatief gericht is: hoe sterker de ontvangen draaggolf des te hoger is deze gelijkspanning. Met behulp van deze gelijkspanning wordt de versterkingsgraad van één of meer buizen in de ontvanger geregeld; hoe hoger de negatieve spanning, des te minder versterking.

Hierdoor bereikt men dat bij ontvangst van een zwakke draaggolf het toestel veel versterkt; bij een krachtige draaggolf is de versterkingsgraad aanzienlijk minder. Voor het oor komen beide stations dan even hard door.

## 2) Wat betekenen de afkortingen VHF en UHF op televisietoestellen?

Deze afkortingen geven de frequentiebanden aan, waarop de TV-zenders werken.

Hiervoor zijn volgens internationale afspraken vier frequentiebanden gereserveerd, namelijk:

band I : van 41 tot 68 MHz\*) (kanalen 2-3-4);

band III : van 174 tot 223 MHz (kanalen 5 t.e.m. 11);

band IV : van 470 tot 585 MHz (kanalen 21 t.e.m. 34);

band V : van 606 tot 960 MHz (kanalen 38 t.e.m. 81).

De banden I en III worden genoemd: *Very High Frequencies*, ofwel: zeer hoge frequenties. Dit ter onderscheiding van de zogenaamde korte golven, waarop radiozenders werken, zoals de 10 meter band (overeenkomende met 30 MHz).

Later werden ook de banden IV en V voor TV gereserveerd en deze noemde men toen: *Ultra Hoge Frequencies*.

\*) Opm. MHz (megahertz) betekent: 1 miljoen trillingen per seconde.

Hieronder volgt een staatje van de Nederlandse TV-zenders met hun frequenties:

Lopik I	:	62.25	megahertz	(kanaal 4)	VHF;
Roermond	:	175.25	„ „	(kanaal 5)	VHF;
Smilde	:	182.25	„ „	(kanaal 6)	VHF;
Goes	:	189.25	„ „	(kanaal 7)	VHF;
Markelo	:	189.25	„ „	(kanaal 7)	VHF;
Den Helder	:	210.25	„ „	(kanaal 10)	VHF;
Lopik II	:	519.25	„ „	(kanaal 27)	UHF.

### 3) Wat doet in een TV-ontvanger de synchronisatiescheider?

Het beeld, dat het oog waarneemt, wordt bij televisie in werkelijkheid „geschreven” door een lichtstip, die met enorme snelheid over de gehele beeldbuis heen en weer schiet. Er is enige overeenkomst met de film: hierbij worden per seconde 25 beelden getoond. Ons oog kan deze echter niet apart waarnemen zodat de indruk ontstaat dat de beelden ineenvloeien.

Bij film is elk beeldje op zich een stilstaand plaatje; bij TV moet elke 1/25 sec. één beeld geheel worden „geschreven”. Dit gebeurt doordat de lichtstip ieder beeld van 1/25 sec. opbouwt uit 625 horizontale lijnen. Gelijktijdig wordt de intensiteit van de lichtstip „gemoduleerd”, d.w.z. de helderheid van de stip varieert tussen zwart en helder wit, al naar gelang de voorstelling dit vereist.

4) Voor een goede ontvangst is het noodzakelijk dat de aftasting aan de zenzijde en het schrijven aan de ontvangzijde precies gelijk verlopen. Dit gebeurt door „synchronisatie”-impulsen, welke door de zender worden uitgezonden.

De *synchronisatiescheider* zorgt hiervoor; dit is een versterkerbuis welke de *rasteroscillator* zodanig beïnvloedt, dat de frequentie hiervan precies gelijk blijft met die van de zenzijde.

*Opmerking:* de uitdrukking „raster” betekent hetzelfde als hetgeen we hierboven met „beeld” (van 1/25 sec.) bedoelden.

5) De *rastereindtrap* bevat een pentodebuis, welke een flink vermogen kan leveren aan de afbuigspoelen om de hals van de beeldbuis. Deze wekken een wisselend magnetisch veld op waardoor de elektronenstraal, die de lichtstip veroorzaakt, heen en weer schiet.

Bij bovenstaande (zo eenvoudig mogelijke) uitleg is niet ingegaan op de complicatie van de „even” en „oneven” rasters omdat het verzwijgen hiervan het principe van een en ander niet aantast.

◇ dat het toenemend gebruik van plastiek waterleidingbuizen het noodzakelijk maakt andere aardingsmethoden toe te passen dan een metalen verbinding met het waterleidingnet?

Een van deze methoden is het aanbrengen van een aardelektrode, een metalen verbinding met de bodem, welke verbinding dan een bepaalde aardingsweerstand dient te hebben.

Zo'n verbinding wordt veelal gevormd door een staaf of buis bestaande uit een stalen kern met uitwendig een laagje zuiver koper.

De koperlaag van zo'n elektrode dient zo hecht mogelijk met het staal verbonden te zijn en overall even dik en niet poreus te zijn. De stalen kern dient voorts zuiver rond te zijn.

Tussen staal en koper mag verder beslist geen ruimte voorkomen teneinde het binnendringen van vocht en daardoor corrosie tegen te gaan. Dergelijke invloeden zouden namelijk de aardingsweerstand ernstig aantasten.

Een Nederlands bedrijf importeert een aardelektrode van Amerikaans fabrikaat, bestaande uit een stalen kern waaromheen door middel van een elektrolytisch proces een homogene laag zuiver koper is aangebracht.

Op grond van praktijkervaringen met een agressieve bodem werd de dikte van de koperlaag bepaald op 0,32—0,41 mm om een lange levensduur te garanderen. Deze aardelektroden worden geleverd in lengten van ca. 3 meter en in dikten van  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{5}{8}$ , en  $\frac{1}{2}$  inch. Ze zijn aan één zijde gepunt en aan beide zijden van schroefdraad voorzien, zodat zij door middel van messing koppelingen vast aan elkaar kunnen worden verbonden.

Met een speciaal stalen inslagstuk wordt

voorkomen dat de koppelingen gedurende het inslaan worden beschadigd.

Voor het aarden van televisiemasten kan o.m. een  $\frac{3}{8}$ " elektrode worden geleverd van ca. 2,5 meter lengte zonder schroefdraad, compleet met draadaansluitklem.

◇ dat voor het vervaardigen van *fotocellen* thans ook het materiaal *silicum* gebruikt wordt?

Een Canadese fabrikant vervaardigt dergelijke cellen, die als kenmerk hebben een grote gevoeligheid en een permanente betrouwbaarheid. De afmetingen bedragen 10 x 5 x 1,5 mm; het lichtgevoelige vlak is 10 x 4 mm groot.

De spectraal-gevoeligheid bedraagt 0,4 tot 1,1 micron en benadert dus het normale door gloeilampen uitgestraalde bereik. Het gevoeligheidsmaximum ligt bij 0,85 micron. Bij een lichtsterkte van 5400 lux hebben de fotocellen een klemmenspanning van minstens 0,42 V. en zij geven bij kortsluiting 1,5 mA, bij een *last* van 1 megohm 0,4 mA stroom af.

De stroom bij een *last* van 1 megohm daalt tot 0,2 mA wanneer de verlichting wordt beperkt tot 100 lux. De aanspreektijd bedraagt 15  $\mu$ s.

Omdat de uitgangswaarden ook na jarenlang bedrijf zeer stabiel blijven, kon worden afgezien van een hermetische afsluiting van de cellen die functioneren bij een temperatuurbereik van -65 tot +150 °C. Zij kunnen met behulp van epoxykit op iedere gewenste onderlaag worden bevestigd.

◇ dat men voor het controleren van dunne schijfjes van *halfgeleidende materialen* en van *ruwe kristallen* wel gebruik maakt van kleine tastinstrumenten, voorzien van punten of spitsen, waarvan de



spitsen bij aanraking een bepaalde en zo nauwkeurig mogelijk bekende druk op de onderlaag uitoefenen?

Een dergelijke taster, waarvan de spitsdruk kan worden ingesteld tussen 70 en 180 g werd ontwikkeld door een Amerikaanse onderneming. De taster is voorzien van een viertal in een gegoten stukje aangebracht spitsen, die afzonderlijk met gekleurde aansluitdraden zijn doorgevoerd. Voor het gegoten gedeelte werd een isolatiemateriaal gekozen met een zeer geringe lagerwrijving en met een hoge weerstand tegen afnemen van materiaal, om de metingen gedurende een zeer lange periode betrouwbaar te houden.

De voor de druk benodigde kracht kan worden ingesteld met behulp van schroeven. Deze zijn aan een uit het huis stekende stelschroef bevestigd. De tasters worden vervaardigd in vier verschillende typen met afstanden van 0,6 tot 1,6 mm tussen de spitsen. Eventueel kunnen ook tasters met andere onderlinge afstanden worden geleverd.

◇ dat de hoedanigheden van *halfgeleiders* of *transistors* met zich mee brengen, dat storingen vaak moeilijk zijn op te sporen?

Voor snelle controle van transistors in de (gedrukte) schakeling is een beproevingsapparaat geïntroduceerd. Het is met dit apparaat bijvoorbeeld mogelijk om geleidings- en blokkeer-toestanden in de schakeling te controleren zonder de schakeling los te maken.

De werking van dit apparaat, dat met één hand kan worden bediend en door zijn vrij geringe omvang op moeilijk bereikbare plaatsen is te brengen, is als volgt: drie stalen meetpennen worden op de soldeerplaatsen gedrukt. Het opgloeien van een rode signaallamp duidt op sluiting tussen emitter en collector.

Door het indrukken van een schakelaar wordt gecontroleerd of emitterbases on-

derling sluiting hebben. Dit zal het geval zijn als de rode lamp niet brandt. Dit kan echter ook betekenen, dat de weerstand van het emitterbasiscircuit kleiner dan 1000 ohm is voor *siliciumtransistors*, respectievelijk kleiner dan 600 ohm voor *germaniumtransistors*.

De bij de beide beproevingen gebruikte spanningen zijn respectievelijk 3 en 1 V, bij een collectorstroom van 10 mA.

Zowel pnp- als npn-transistors kunnen worden gemeten.

◇ dat bij de toenemende automatisering van fabrieksinstallaties steeds meer zgn. *stappenrelais* als bouwelementen van deze installaties worden toegepast?

Een Amerikaanse onderneming met een Nederlandse vertegenwoordiging levert stappenrelais. Bij alle typen van dit fabriekaat wordt een contactveer langs een aantal contacten bewogen. Dit geschiedt door middel van een pal, die na elke bekrachtiging van de spoel een nokkenschijf één stap verder doet draaien. Dit is, zoals men zal weten, belangrijk voor toepassing in telschakelingen.

De relais worden geleverd met spoelen voor wissel- of gelijkspanning van 6 tot 220 V. De schakeltijd bedraagt 10% van de schakelcyclus. Het aantal contactschijven dat op de relais kan worden aangebracht, bedraagt één tot vier, het aantal stappen 24 tot 40. De maximale stapelsnelheid is bij de meeste typen 20 per seconde.

De stappenrelais kunnen onder meer worden toegepast in meet- en regelsystemen. Een andere toepassing is die, waarbij stappenrelais worden gebruikt als meetpunt-omschakelaar bij automatische meetpuntmeting. Ze kunnen ook worden gebruikt als impulsdelers of impulsvermenigvuldigers.

◇ dat er isolatiemeters met batterijvoeding aan de markt verschenen zijn?

Zoals bekend dienen elektrotechnische installateurs te beschikken over een aantal meters teneinde installaties te kunnen beproeven op deugdelijkheid. Een van deze meters is een isolatiemeter en tot voor kort kende men alleen die met een kruk-inductor, waarbij de nodige energie moest worden opgewekt door middel van een met de hand bewogen generator. Een dergelijke meter is niet bepaald handig en daarom is de verschijning van isolatiemeters met batterijvoeding, gezien de uiteraard gemakkelijker bediening, welkom.

Bij de isolatiemeter met batterijvoeding heeft men namelijk steeds één hand vrij, omdat de spanning wordt verkregen door een omvormer gevoed door een batterij. Een Nederlandse importeur brengt een dergelijke isolatiemeter van Engels fabrikaat, robuust uitgevoerd, klein van afmetingen (127 x 82 x 51 mm) en licht in gewicht (600 gram) op de markt.

Een batterij van 9 V voedt de met transistoren uitgevoerde omvormer. Het instrument is voorts zodanig uitgevoerd, dat het in alle standen een juiste aanwijzing geeft en niet beïnvloed wordt door het aardmagnetisme. De schaal is verder niet-lineair uitgevoerd en wel zodanig dat de meest belangrijke aanwijzingen duidelijk kunnen worden waargenomen.

Het meest gevoelige bereik van de schaal ligt aan de zijde waar de kleinste stroom wordt gemeten. De spanning van het instrument is binnen nauwe grenzen gestabiliseerd zodat bijregeling niet noodzakelijk is.

Onder de schaal van de meter zijn twee schakelaars aangebracht, die met de duim kunnen worden bediend, t.w. een voor isolatiemetingen met een hoog meetbereik en een voor een laag meetbereik, resp. 50 megohm en 50 ohm. De schakelaars zijn onderling vergrendeld, zodat ze niet gelijktijdig kunnen worden bediend.

Staan beide schakelaars uit, dan is de

meter geschakeld als voltmeter, zodat bij aansluiting op leidingen die onder spanning staan steeds de wijzer uitslaat. Dit is dan een waarschuwing dat de schakelaars niet moeten worden ingedrukt.

Het is niet de bedoeling de meter ook als voltmeter te gebruiken.

De isolatiemetingen geschieden met een spanning van 500 V bij een frequentie tussen 1700 en 2000 Hz. Het laagst gekalibreerde punt op de schaal is 50 000 ohm. Het weerstandsbereik wordt gemeten met 9 V gelijkstroom.

Het instrument is KEMA-goedgekeurd.

◇ dat er een *speciale kabel* van Engelse makelij op de markt verschenen is?

Op plaatsen waar hoge eisen worden gesteld aan de *brandveiligheid, weerstand tegen hoge temperaturen en tegen mechanische beschadigingen* kan met succes van dit kabeltype gebruik gemaakt worden.

Deze kabel doet denken aan de gesloten buiselementen die voor elektrische kachels worden toegepast. De kabel bestaat uit een naadloze roodkoperen buis, omgeven door een mantel van pvc. In de buis zijn 1 tot 7 koperaders ondergebracht en het geheel is, afhankelijk van het aantal aders en de diameter hiervan, niet dikker dan 4 tot 16 mm.

De ruimte tussen de aders en de buiswand is opgevuld met magnesiumoxyde. Deze stof wordt na te zijn ontdaan van vocht en ijzerdeeltjes in de buis met aders gebracht en mechanisch aangestampt, waardoor de aders geheel geïsoleerd t.a.v. elkaar en de koperen mantel vast worden ingebed.

Hoewel men zou verwachten dat een dergelijke kabel bijzonder stijf moet zijn, wordt hij niettemin geleverd op rollen van 300—500 m.

De mechanische sterkte is bijzonder groot. Voor het afmonteren kunnen hulpstukken worden geleverd.

(Bron: V & A).

# OEFENPAGINA

28-67

## Vraagstukken voor het 1-onderzoek:

1.  $5931 + 0,097 + 0,0009 + 2981 =$
2.  $7,8101 + 96549 + 0,0397 + 0,751 =$
3.  $49887,61 - 39988,75 =$
4.  $89834,572 - 74163,04 + 51694,3 =$
5.  $698 \times 0,0042 =$
6.  $42510,4 : 6,52 =$
7.  $(25 - 4) : (10 - 3) + 8 \times 5 =$
8.  $125 - 7 + 8 \times 28 : 7 - 3 =$
9.  $1\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} - \frac{3}{4} \times \frac{5}{6} + 2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{3} =$
10.  $(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) : \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} - \frac{1}{2} =$

## Herhalingsoefeningen:

11.  $\sqrt{5551,7401} =$
12.  $\sqrt{\{0,4 \times (2^2 - 1^3 : 5 + 3^2 - 2 \times 6,2)\}} \times \sqrt{6,25} =$
13.  $\frac{-18x^3y - 27x^2y^2 + 18xy^3}{-9xy} =$
14.  $-(2x - 3y) - \{3x - 2y - (2x + 4y)\} =$
15.  $1\frac{1}{2}(x + 1) - \frac{3}{5}(2x - 1) + \frac{5}{6}(3x - 1) = -4\frac{1}{3}; x = ?$
16. 
$$\left. \begin{array}{l} \frac{2(x-1)}{4} + \frac{3(y+1)}{5} = 1 \\ \frac{3(x+1)}{6} - \frac{2(y-1)}{3} = -3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} x = ? \\ y = ? \end{array}$$

17. Van een cirkel is de oppervlakte  $1133,54 \text{ cm}^2$ . Bereken de diameter en de omtrek.
18. Van een rechthoek is de breedte  $18 \text{ cm}$  en een diagonaal  $82 \text{ cm}$ . Bereken de lengte, de omtrek en de oppervlakte ervan.
19. Bereken de inhoud van een afgeknotte vierzijdige piramide, hoog  $14 \text{ cm}$ . Het grondvlak is een vierkant met een zijde van  $24 \text{ cm}$ ; het bovenvlak is een vierkant met een zijde van  $10 \text{ cm}$ .
20. Een balk is  $6 \text{ m}$  lang en weegt  $4000 \text{ N}$ . Aan de uiteinden in A en B wordt de balk ondersteund. Op  $1 \text{ m}$  van A hangt een last van  $6000 \text{ N}$ , op  $2 \text{ m}$  van A een last van  $5000 \text{ N}$  en op  $1 \text{ m}$  van B een last van  $4000 \text{ N}$ . Bereken de reactiekrachten in de steunpunten.
21. Vijf weerstanden zijn geschakeld als in fig. 1 gegeven. Door  $R_1$  vloeit een stroom van  $21 \text{ A}$ . Bereken:
  - a. de spanning  $U$  aan de klemmen van  $R_1$ ;
  - b. de vervangingsweerstand van de schakeling;
  - c. de stroom  $I$ ;
  - d. de stroom in elke weerstand;
  - e. het spanningsverlies in elke weerstand.

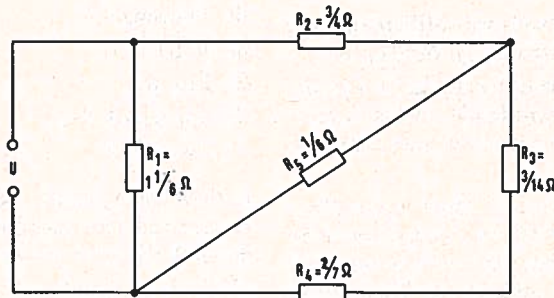


FIG. 1

22. Vier elementen, elk  $E = 1,5 \text{ V}$  en  $R_i = 0,2 \Omega$ , worden parallel geschakeld en aangesloten op een uitwendige weerstand  $R_u = 0,7 \Omega$ .  
Bereken: de totale stroom  $I$ ;  
de stroom, die elke batterij levert;  
de klemspanning van de batterij;  
het spanningsverlies in de batterij.
23. Twee elementen ( $E_1 = 2 \text{ V}$ ,  $R_{i1} = 0,1 \Omega$ ;  $E_2 = 1,8 \text{ V}$ ,  $R_{i2} = 0,2 \Omega$ ) zijn parallel geschakeld en aangesloten op een uitwendige weerstand  $R_u = 0,32 \Omega$ . Bereken de stromen.

Antwoorden op blz. 127.

Dezer dagen kregen we onder ogen een werkje in de vorm van een brochure, getiteld:

*Mijlpalen in de geschiedenis der  
Telecommunicatie*

Het is de bedoeling, dat deze brochure wordt toegezonden aan leerlingen van scholen voor voortgezet onderwijs, die — in het kader van de onderwijsvernieuwing — de opdracht hebben gekregen om een scriptie te vervaardigen of een spreekbeurt te houden over een onderwerp uit de telecommunicatie.

De brochure is uitgevoerd in de vorm van een jaartallenboekje, zoals we dat van de lagere school kennen. Het eerste jaartal is:

600 voor Chr. Thales van Millete ontdekt de statische elektriciteit en het laatste:

1965. Gedurende de eerste helft van het jaar nemen verschillende Westeuropese landen deel aan proeven met satelliet-telefonie.

— 6 april: Lancering vanaf Cape Kennedy door de NASA voor een particuliere onderneming met een intercontinentale structuur. Deze satelliet, de *Early Bird*, van het actieve synchrone type, is een verbeterde uitgave van zijn voorgangers. Hij is tragsgewijze in een cirkelvormige baan gebracht, ongeveer 36000 km boven het aardoppervlak.

Deze satelliet heeft een capaciteit van 240 telefoonkanalen. Hij kan ook worden gebruikt voor het verzenden van televisieprogramma's. Dit is een enorm voordeel, aangezien de vier transatlantische kabels gezamenlijk slechts 317 kanalen bezitten. Naar schatting kunnen drie synchrone satellieten van dit type de gehele wereld bestrijken, terwijl er anders, afhankelijk van de omstandigheden, een

serie van 12 tot 24 satellieten van het vroegere synchrone type nodig zou zijn. Zouden alle omschrijvingen zijn als de eerste, dan lijkt het ons moeilijk voor een leerling om hieruit een vloeiend verhaal samen te stellen over de verre berichtgeving, waarbij dan ook nog iets over de begrippen en de werking wordt verklaard; een toelichting als bij het laatste jaartal leent zich hiervoor al veel beter.

In de ruim 230 jaartallen lezen we heel veel:

de Amerikaan *A*,

de Belg *B*,

de Deen *C*,

de Duitser *D*,

de Engelsman *E*,

de Fransman *F*,

de Italiaan *I*,

de Rus *R*,

de Spanjaard *S* en

de Zwitser *Z*.

Indien goed geteld, dan lezen we maar zeven maal iets, dat ons land of een nederlander betreft en wel:

1746: de Hollanders Van Musschenbroek (1692—1761) en Cuneus fabriceren de Leidse fles.

1925: de Nederlander B. H. H. Tellegen (1900) werkt aan de penthode.

1936: In april vindt in New York het eerste telefoongesprek in beide richtingen rondom de aarde plaats. De twee toestellen staan in verschillende kamers op de 26e verdieping van het Long Distance Building, 32 Sixth Avenue. De president van de American Telephone and Telegraph Company, Gifford, voert een gesprek van ongeveer dertig minuten met Vice-President Miller en andere personen. Dit „rond-de-wereld-telefoongesprek”

was mogelijk door de nauwe samenwerking van verscheidene ondernemingen op het gebied van de telecommunicatie over de gehele wereld, zoals de British Post Office, de Nederlandse PTT, de PTT van Nederlands Oost-Indië en de Bell Telefoon-Maatschappij.

1945: Invoering in Nederland van een nieuw soort draaischakelaar van PTI (de U 45A). <sup>1)</sup>

1950: Het door de Nederlander Hendrik van Duuren uitgevonden TOR-systeem wordt ingevoerd in radiotelegraafverbindingen. <sup>2)</sup>

1954: De eerste internationale halfautomatische telefoonverbinding wordt geopend tussen Londen en Amsterdam.

1962: 22 mei - Voltooiing van de automatisering van het Nederlandse telefoonnet. <sup>3)</sup>

Dit lijkt ons toch een sobere opsomming, vooral waar het hier een leerboekje voor de *nederlandse* scholen betreft; de leerlingen zullen de indruk krijgen, dat alles was er op het gebied van de telecommunicatie bestaat, van buitenlandse oorsprong is en dat wij in Nederland met de toepassing ervan achter lopen.

Niets toch is minder waar en laten we — bij het doceren hierover in de scholen — toch een beetje trots mogen zijn!

In een boekje over: De vaderlandse telecommunicatiegeschiedenis zou het jonge „publiek” een eenvoudig inzicht in de opbouw van ons telefoon-, telegraaf- en telexnet kunnen worden meegegeven.

In bovengenoemde „Algemene” brochure hadden we onder meer toch gaarne vermeld gezien:

1904: Op 19 december wordt het kust-radiostation Scheveningen-haven geopend voor beveiliging van schepen en opvarenden op zee.

1912: De Nederlander van Kesteren vindt de vorkschakeling uit voor toepassing van vierdraadsverbindingen; deze wordt in 1913 nog verbeterd door de Duitser Ohnesorge.

1922. De eerste nederlands-englische zee-kabel wordt gelegd.

1925: De Nederlander Koomans slaagt erin, het tot dusver slechts op enkele langegolf-verbindingen gebruikte eenzijdig-band-systeem op de kortegolf toe te passen; op 7 augustus komt de eerste kortegolf-verbinding met het voormalige Nederlands-Indië tot stand.

1936: De Nederlander Bast ontwikkelt het draaggolfsysteem met 12 kanalen per kabelgeleiding; het wordt voor het eerst toegepast tussen Leeuwarden en Groningen.

Wanneer we overigens onder de jaartallen lezen:

1928: 6 juni — De eerste kortegolf radio-telefoonverbinding komt tussen Engeland en de Verenigde Staten in dienst, dan is dit 3 jaar later dan onze verbinding hierboven genoemd en 1 jaar later dan:

1927: Op 30 mei spreken H.M. Koningin Wilhelmina en H.K.H. Prinses Juliana tot Oost- en West Indië via de kortegolf-telefoniezender.

1928: Met de automatisering van het Parijse telefoonnet, een werk dat 10 jaar zal duren, wordt een aanvang gemaakt, dan zou ook kunnen zijn vermeld:

1) Waarom niet: Invoering van een nieuw soort draaischakelaar, de U 45A van Philips Telecommunicatie Industrie (PTI)?

2) aan te vullen met: waarbij ongestoord werken met telex over radio mogelijk geworden is.

3) aan te vullen met: hierin is Nederland na Zwitserland het 2e land ter wereld.

Een journalist zou dan in zijn krant op 25 mei 1966 niet kunnen schrijven: „Met de volledige automatisering van het telefoonverkeer is West-Duitsland alle andere landen van de wereld voor.

De heer A. J. Dirksen heeft door het vertalen van het boek getiteld: „Fernseh-Bildfehler-Fibel” van de schrijver Werner Aring, o.i. een goed werk gedaan. Zo ligt de vertaling dan voor ons en geven wij gaarne ons inzicht alsmede een overzicht van de inhoud van dit boek.

De bedoeling van de publicatie van het boek getiteld: „TV beeldfouten Vademecum” is niet alleen om de service-technicus, maar ook om de geïnteresseerde amateur en de beginneling een weg te wijzen een juiste diagnose te stellen bij voorkomende fouten in TV-ontvangers. Zodoende is het mogelijk vast te stellen in welk gedeelte van het apparaat de fout zich bevindt.

De inhoud van dit, in een geplastificeerde omslag van handig formaat gevatte boek, dat verlucht is met duidelijke schema's, beeldschermfoto's en blok-schema's, ziet er als volgt uit:

## *Hoofdstuk I*

De TV-ontvanger en wat de servicetechnicus ervan moet weten:

- 1.1 De VHF kanaalkiezer
- 1.2 De UHF kanaalkiezer
- 1.3 De m.f. versterker
- 1.4 De video detector
- 1.5 De AVR schakeling
- 1.6 De video eindtrap
- 1.7 De geluids-m.f. versterker
- 1.8 De ratiodetector
- 1.9 De a.f. versterker
- 1.10 De synchronisatiescheider
- 1.11 De raster oscillator
- 1.12 De raster eindtrap
- 1.13 De faze discriminator
- 1.14 De lijnoscillator
- 1.15 De lijneindtrap

---

1930: Met de landelijke automatisering van het nederlandse telefoonnet, een werk dat 15 jaar zal duren, wordt een aanvang gemaakt.

1931: „De eerste telexdienst wordt ingesteld in de Verenigde Staten”, dan zou dit kunnen worden aangevuld met: „en in Nederland”.

Voor 1936???: De Nederlander J. Tj. Visser maakt het, door het omkeren van de gespreksband, onmogelijk radiotelefoongesprekken af te luisteren.

„De beste stuurlii staan aan wal” zult U wellicht opmerken als U dit leest, maar als Nederlander en (nog) PTT-er vloeide me dit uit de pen.

## Hoofdstuk II

### Systematisch foutzoeken

- 2.1 Schermbeelden bij de bediening
- 2.2 Mechanische instellingen
- 2.3 Elektrische instellingen
- 2.4 Samenvatting van beeldfouten  
Beeldfouten.

## Hoofdstuk III

Aanwijzingen voor het fout zoeken in TV ontvangers met transistoren.

## Hoofdstuk IV

Het testbeeld

## Hoofdstuk V

Tabel met de voor Nederland en België van belang zijnde TV zenders.

Kanaalindeling van de Europese VHF-TV en FM-banden I, II en III.

Kanaalindeling van de Europese UHF-TV banden IV en V.

In totaal bevat dit boek 231 bladzijden.

Wij kunnen ons voorstellen, dat dit boek voor de lezers waarvoor het is geschreven en vertaald een grote steun kan betekenen en bevelen het dan ook warm aan.

Deze TV-Beeldfouten-Vademecum kost f 13,50 en is onder nummer 1088 te bestellen bij de Uitgeverij van technische boeken en tijdschriften „De Muiderkring NV” te Bussum.

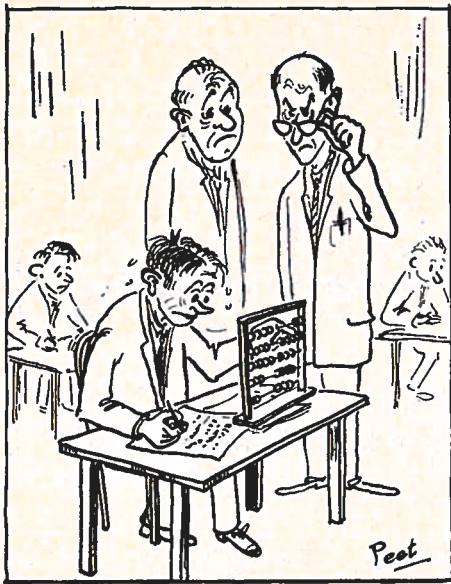
de Redactie

---

## Antwoorden op de vraagstukken op blz. 122—123

1. 8912,0979
2. 96557,6008
3. 9898,86
4. 67365,832
5. 2,9316
6. 6520
7. 43
8. 147
9.  $3\frac{7}{12}$
10.  $5\frac{1}{2}$
11. 623,1
12. 1
13.  $2x^2 + 3xy - 2y^2$
14.  $-3x + 9y$
15. -2
16.  $x = -3; y = 4$
17.  $d = 38$  cm;  
omtr. = 119,32 cm.
18.  $l = 80$  cm;  
omtr. = 196 cm;  
opp. = 1440 cm<sup>2</sup>.
19. 4274,67 cm<sup>3</sup>
20.  $A = 11000$  N;  
 $B = 8000$  N.
21.  $U_1 = 24,5$  V;  $R_v = 0,5$   $\Omega$ ;  
 $I = 49$  A;  $I_2 = 28$  A;  
 $I_3 = I_4 = 7$  A;  $I_5 = 21$  A;  
 $U_2 = 21$  V;  $U_3 = 1,5$  V;  
 $U_4 = 2$  V;  $U_5 = 3,5$  V.
22.  $I = 2$  A;  $I_1$  t/m  $I_4 = 0,5$  A;  
 $U_k = 1,4$  V;  $U_v = 0,1$  V.
23.  $I = 5$  A;  $I_1 = 4$  A;  $I_2 = 1$  A.





## Examenvragen

31-67

1. Tussen het aantal secundaire en primaire windingen van een transformator bestaat een verhouding van 1 : 20.

De aangesloten primaire wisselspanning bedraagt 220 V 50 Hz.

Bereken de waarde van de secundaire spanning, wanneer de verliezen buiten beschouwing blijven.

2. Een batterij is in een keten opgenomen waarvan de uitwendige weerstand  $R_u = 1,2 \Omega$ .

De emk van deze batterij bedraagt 5,4 V en de stroom in de keten is 2 A.

Bereken de inwendige weerstand van de batterij  $R_i$ .

3. Van een trafo is de wikkelverhouding van de primaire en de secundaire wikkeling 1 : 10.

De primaire aangesloten wisselspanning is 220 V 50 Hz. Het aantal primaire windingen is 80.

- a. Bereken het aantal secundaire windingen.
- b. Hoe groot is de waarde van de emk gemeten tussen de uiteinden van de secundaire wikkeling?

4. Een spoel heeft een inductieve weerstand  $X$  van  $40 \Omega$ , terwijl de ohmse weerstand  $R$   $30 \Omega$  bedraagt.

Sluiten wij deze spoel aan op een wisselspanning van 50 Hz, dan is de stroom 2 A.

Bereken:

- a. het schijnbare vermogen,
  - b. het werkelijke vermogen en
  - c. de coëfficiënt van zelfinductie.
5. Een galvanisch element met een inwendige weerstand  $R_i = 2 \Omega$ , heeft een emk van 2 V. De waarde van de stroom door de, op dit element aangesloten uitwendige weerstand  $R_u$ , is 0,5 A.

Bereken deze uitwendige weerstand.