



15 DECEMBER 19

DE ECHOGRAAF

door G. GAIKHORST

De echograaf is een apparaat voor het bepalen van fouten in grondkabels.

De werking berust op het „echo”-principe. Het apparaat zendt eerst een bepaalde energie in de kabel en meet dan de tijd die de echo nodig heeft om het begin van de kabel te bereiken.

Aangezien de principes berusten op verschillende kabel-eigenschappen zullen vooraf de belangrijkste kabelgrootheden behandeld worden.

Golfweerstand

Zoals bekend mag worden verondersteld bezit iedere kabel, die opgebouwd kan worden gedacht uit weerstand, zelfinducties en condensatoren (in fig. 1 aangegeven met Z_1 en Z_2) een golfweerstand die berekend kan worden uit

$$Z = \sqrt{Z_K \cdot Z_0} \text{ in ohm (1)}$$

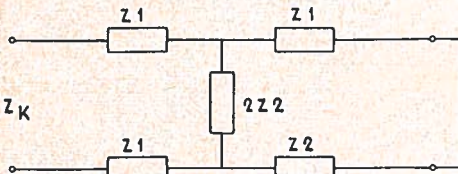


FIG. 1

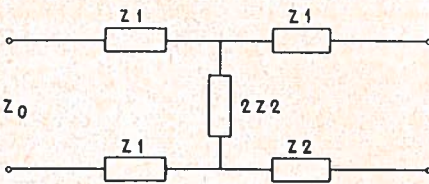


FIG. 2

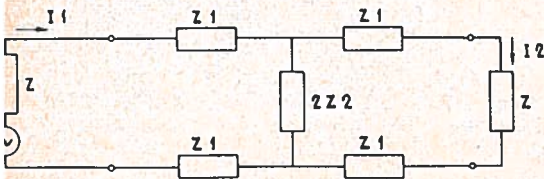


FIG. 3

waarbij Z_K de kortsluitimpedantie bedraagt en Z_0 de nullastimpedantie of z.g. open-impedantie.

De kortsluitimpedantie meten we door het einde van de kabel kort te sluiten volgens fig. 1 en aan het begin de impedantie te meten.

De nullastimpedantie meten we door de kabel aan het einde open te laten en aan het begin de impedantie te meten. (fig. 2).

Uit deze beide gegevens kan de karakteristieke-impedantie berekend worden.

Voortplantingsfactor

Sluiten we nu een kabel af met zijn karakteristieke-impedantie en voeden we het begin door een generator volgens fig. 3 dan zullen de stromen I_1 en I_2 ongelijk zijn.

Men noemt nu de natuurlijke logaritme uit de verhouding I_1/I_2 de voortplantingsfactor.

$$\text{Dus } C = \ln \frac{I_1}{I_2} \quad (2)$$

Deze grootheid wordt zo genoemd omdat ze met de afsluitweerstand Z de voortplantingseigenschappen bepaalt van de kabel.

Daar I_1 en I_2 bepaald worden door de impedanties Z_1 en Z_2 , die in het algemeen complex zijn, zal ook C complex zijn, zodat we voor C kunnen schrijven:

$$C = \alpha + j\beta \quad (3)$$

waarin α en β reële getallen zijn.

Men kan nu tevens aantonen dat in de uitdrukking (3), α de demping van de kabel/km en β de fasedraaiing/km kabel voorstelt.

Voortplantingssnelheid

Veronderstellen wij nu een oneindig lange kabel aan het begin gevoed door een generator die een stroom afgeeft van $I_1 = I_1 \max. \sin \omega t$.

ten tijde

$$\begin{aligned} t_1 = 0 & \quad \text{is } i_1 = 0 \\ t_2 = \frac{\pi}{2\omega} & \quad i_1 = \max. = +i_1 \\ t_3 = \frac{\pi}{\omega} & \quad i_1 = 0 \\ t_4 = \frac{3\pi}{2\omega} & \quad i_1 = \min. = -i_1 \\ t_5 = \frac{2\pi}{\omega} & \quad i_1 = 0 \end{aligned}$$

Aangezien de fasedraaiing/km β radianen is, zal ten tijde t_1 aan het einde van de eerste km de stroom dus zijn:

$$i_2 \max. \sin (\omega t - \beta)$$

Deze stroom i_2 is dus nog 0 op het moment dat $\omega t = \beta$. De stroom aan het begin is dan $i_1 = i_1 \max \sin \beta$.

Hieruit volgt dat, indien $i_1 = i_1 \max.$ sin β is, i_2 nog 0 is.

$$\begin{aligned} i_2 = 0 & \quad \text{voor } \omega t - \beta + 0 \quad t_1 = \frac{\beta}{\omega} \\ i_2 = +i \max & \quad t_2 = \frac{\beta}{\omega} + \frac{\pi}{2\omega} \\ i_2 = 0 & \quad t_3 = \frac{\beta}{\omega} + \frac{\pi}{\omega} \\ i_2 = -i \max & \quad t_4 = \frac{\beta}{\omega} + \frac{3\pi}{2\omega} \\ i_2 = 0 & \quad t_5 = \frac{\beta}{\omega} + \frac{2\pi}{\omega} \end{aligned}$$

We zien dus dat $i_2 \max$, $i_1 \max$ geheel volgt, echter $\frac{\beta}{\omega}$ seconden later is en aangezien α de demping van de kabel bedraagt, zal i_2 dus ook met een bedrag α gedempd zijn.

Voor 1 km kabel heeft de stroomgolf dus een tijd van $\frac{\beta}{\omega}$ seconden nodig.

Omgekeerd zal de stroomgolf in 1 seconde dus een afstand van $\frac{\omega}{\beta}$ km afleggen. Deze grootte noemt men nu de voortplantingssnelheid V .

$$V = \frac{\omega}{\beta} \text{ km/sec (4)}$$

De factor β hangt af van de eigenschappen van de kabel, zoals capaciteit, zelfinductie, lusweerstand en isolatieweerstand.

De voortplantingssnelheid hangt dus eveneens van de kabeleigenschappen af, althans bij telefoonkabels.

Bij sterkstroomkabels, die uiteraard geheel anders van opbouw zijn, vallen de factoren capaciteit, weerstand en zelfinductie weg en is alleen de diëlectrische constante bepalend voor de voortplantingssnelheid.

Aangetoond kan worden dat dan de factor V berekend kan worden uit

$$V = \frac{1}{\sqrt{\epsilon}} C \text{ (4a)}$$

Hierin is C de lichtsnelheid
 ϵ de diëlectrische constante
 V de voortplantingssnelheid in meter/micro-seconde.

Reflectie

Indien een generator belast wordt met zijn inwendige weerstand zal de afgegeven energie maximaal zijn.

Is deze impedantie echter ongelijk dan zal de afgegeven energie kleiner zijn, het lijkt alsof een deel van de energie tegen de belastingsimpedantie gereflecteerd en teruggestoten wordt naar de generator.

Dit is als volgt te zien. Veronderstellen wij een generator met spanning E en een inwendige weerstand Z_1 afgesloten met een belasting Z_2 , zoals in figuur 4.

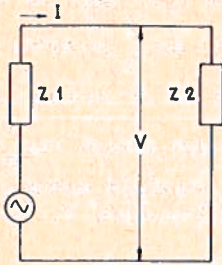


FIG. 4

Is nu deze impedantie Z_2 gelijk aan Z_1 , dan is de spanning V gelijk aan $\frac{1}{2} E$.

Is deze impedantie echter ongelijk aan Z_1 , dan is de spanning over de impedantie:

$$V = E \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} \quad (5)$$

Het is nu alsof een deel van de spanningsgolf V_r *gereflecteerd* wordt, zodat de totale spanning op de impedantie wordt:

$$V = \frac{1}{2} E + V_r \quad (6)$$

Hieruit volgt voor V_r :

$$V_r = \frac{1}{2} E \left(\frac{2 Z_2}{Z_1 + Z_2} - 1 \right) =$$

$$\frac{1}{2} E \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \quad (7)$$

Blijkbaar wordt dus het gedeelte $\frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$

van de invallende spanningsgolf gereflecteerd. Deze uitdrukking heet daarom de *reflectie-coëfficiënt* voor de spanning tussen de impedantie Z_2 en Z_1 .

$$r = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \quad (8)$$

Deze uitdrukking wordt nul voor $Z_2 = Z_1$. In dit geval, bij volkomen aanpassing dus, treedt er geen reflectie op.

Looptijd

Heeft men nu een kabel van een bepaalde lengte x en deze kabel is niet

afgesloten met zijn karakteristieke-impedantie, dan zal een gezonden golf aan het begin van de kabel tegen de afsluit-impedantie reflecteren.

Stel nu de tijd t_0 , nl. de tijd tussen het zenden van een golf en het *ontvangen* van de gereflecteerde golf aan het begin van de kabel, dan kan men stellen:

$$x = \frac{t_0}{2} V. \quad (9)$$

De tijd t noemt men nu de looptijd van de golf en deze wordt gemeten in microseconden.

Met de echograaf wordt nu deze looptijd oscillografisch gemeten.

Beschrijving van het principe

Bij de echograaf wordt nu de tijd tussen gezonden impuls en gereflecteerde impuls gemeten op het scherm van een kathodestraalbuis.

De gezonden impuls verschijnt als een afbuiging van een rechte lijn aan de linkerzijde van het scherm.

Wordt er een gedeelte gereflecteerd, dan verschijnt deze reflectie als een afbuiging van de lijn rechts van de gezonden impuls (zie fig. 5).

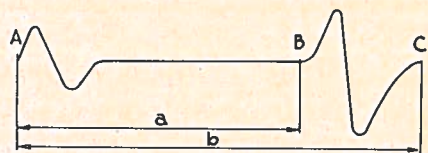


FIG. 5

De afstand a stelt dus in microseconden de tijd voor tussen gezonden impuls en gereflecteerde impuls.

De vorm van de impulsen is zodanig, dat ze gemakkelijk te versterken zijn en toch zodanig, dat een zo sterk mogelijke reflectie verkregen wordt.

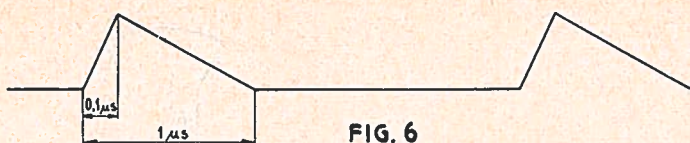


FIG. 6

De voorzijde van de impuls is steil terwijl de achterzijde gelijkmatig verloopt.

De tijdsduur tussen 2 impulsen wordt bepaald door de looptijd van de kabel en dus door de lengte.

Het zend- en ontvangedeelte wordt nl. via een vorkschakeling aan de te meten kabel geschakeld. De zendimpuls wordt zichtbaar bij A in fig. 5. De tijdsduur tussen 2 impulsen moet nu zodanig zijn dat de volgende impuls pas wordt gezonden, nadat de eerste impuls aan het einde van de kabel is gereflecteerd, en het begin weer bereikt heeft.

Stel bijv. de voortplantingssnelheid van een kabel is 160 m/microseconde. Volgt nu na 1 microseconde een impuls op het beeldscherm, dus de afstand a in figuur 5 is μ sec, dan is de impuls in deze tijd naar het reflectiepunt gegaan en weer terug en heeft zodoende $2x$ de lengte afgelegd.

De afstand tot het reflectiepunt is dus:

$$\frac{160 \times 1}{2} = 80 \text{ m.}$$

Volgt nu binnen de 1 μ sec een impuls dan zou dus het beeld vertroebeld worden.

Hoe korter de te meten kabel, des te lager kiest men nu zijn frequentie om de afstand tussen gezonden impuls en gereflecteerde impuls zo groot mogelijk te maken.

Een overzicht van de te meten kabel-lengten en looptijden volgt hieronder, waarbij gerekend is met een voortplantingssnelheid van 150 m/microseconde.

t (microseconden)	kabellengte (m)
1	75
3	225
10	750
30	2250
100	7500
200	15000

Aangezien het opmeten van de afstand tussen gezonden- en gereflecteerde impuls te omslachtig en te onnauwkeurig is, is er een inrichting aangebracht om dit te ontlopen.

Deze inrichting is voor de verschillende fabrikaten niet gelijk. Een oplossing is, door met behulp van een faseverschuiver het punt B te verleggen naar het punt A (in fig. 5).

Door dit te doen met geijkte regelknoppen kan men hieruit de looptijd nauwkeurig bepalen.

Door op een sleutel te drukken heft men de faseverschuiving weer op en kan men contrôleren of de zendimpuls op het beginpunt A gebleven is.

De werking kan verder aan de hand van het blokschema volgens fig. 7 bekeken worden.

De beweging op het beeldscherm wordt verkregen d.m.v. spanningen op de platen van een kathodestraalbus.

De horizontale afwijking is éénparig, de verticale afwijking wordt bepaald door de zendimpuls of door een gereflecteerde impuls.

Deze bewegingen worden beide afgeleid van een toongenerator (1). De afgegeven spanning wordt versterkt (2) en passeert daarna een faseverschuiver (3).

TE METEN KABEL A

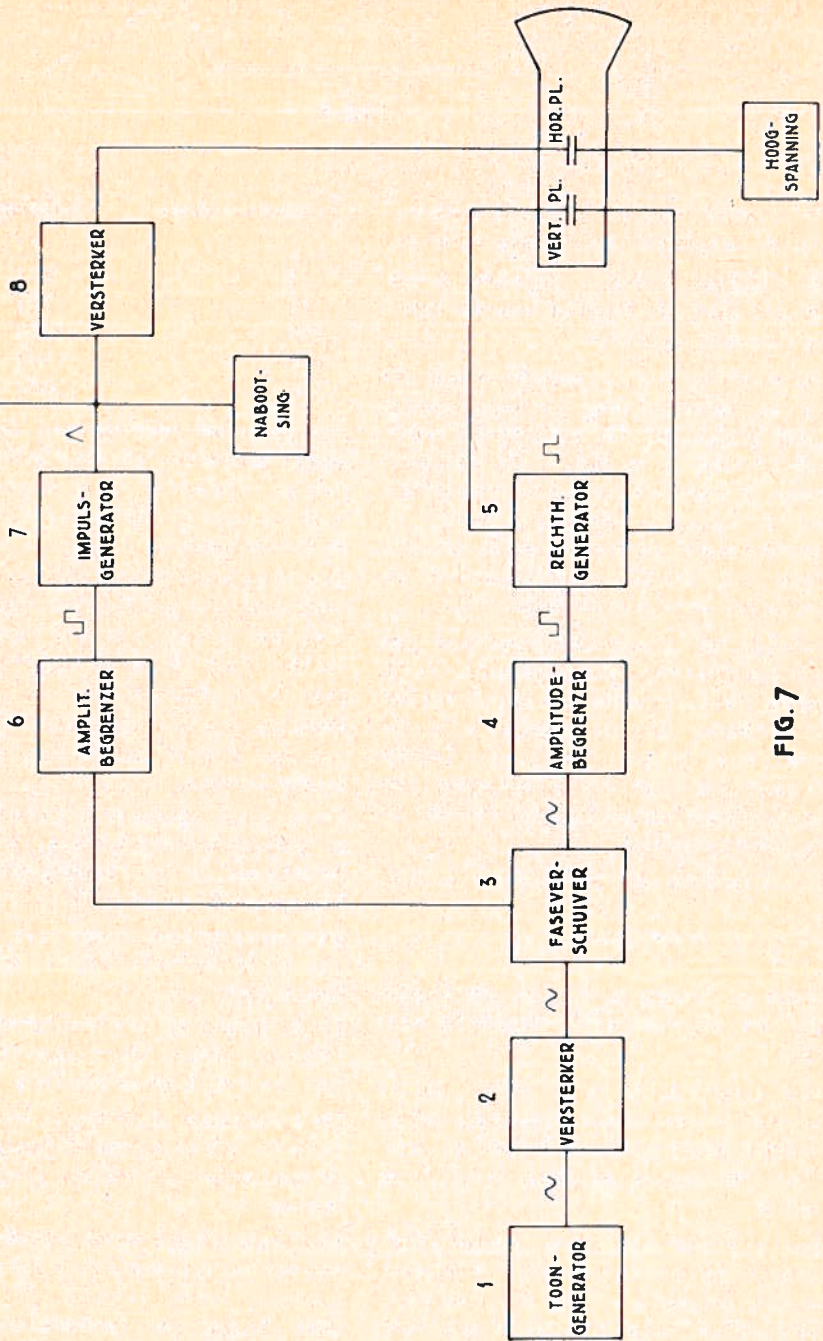


FIG. 7

Hier vindt een splitsing plaats. Een gedeelte van de spanning wordt gebruikt voor de horizontale beweging op het beeldscherm via een amplitude-begrenzer (4) en een rechthoekgenerator (5).

Zodra een impuls gezonden wordt, beweegt zich het beeld dus van links naar rechts.

Een ander deel van de spanning gaat via een amplitude-begrenzer (6) en een impulsgenerator (7) naar de kabel en zendt een hoeveelheid energie in de kabel.

De gezonden impuls en de gereflecteerde impuls zorgen via de versterker (8) voor een verticale afwijking.

Aangezien zowel de zendimpuls als het begin van de horizontale beweging van dezelfde generator afgeleid worden, is dus gelijkloop gewaarborgd.

Met de faseverschuiver (3) is nu de fase en dus het tijdstip van het begin van de horizontale verschuiving te wijzigen.

Deze faseverschuiver is nauwkeurig geijkt, zodat aflezing in honderdsten van microseconden af te lezen is. Deze ijking kan zijn met behulp van een tabel of direct.

Uitvoering van de foutplaatsberekening

Indien de voortplantingssnelheid V van de kabel nauwkeurig bekend is, is de foutplaats als volgt te berekenen:

Stel de afstand tot de foutplaats is x m. De afgelezen looptijd is t_0 μ ossec. Dan is dus de afstand tot de fout volgens 9:

$$x = V \frac{t_0}{2} \text{ m}$$

De voortplantingssnelheid ligt bij sterkstroomkabels tussen 146 m/microseconde en 170 m/microseconde.

Het gemiddelde ligt dus bij 158 m/microseconde.

Is dus de voortplantingssnelheid van de kabel *niet* bekend, dan kan voor de voorlopige berekening gerekend worden met een V van 158 m/microseconde.

De te maken fout zal dan maximaal $\frac{170 - 158}{2} x t_0 = 6 x t_0$ zijn.

Om de juiste plaats toch te bepalen moet men in zo'n geval van twee zijden meten.

De meting aan de ene zijde levert op

$$x_1 = \frac{t_1}{2} x V. \quad (10)$$

De meting aan de andere zijde

$$x_2 = \frac{t_2}{2} x V. \quad (11)$$

De deling van (10) en (11) levert

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{t_1}{t_2} \quad (12)$$

zodat de foutplaats x_1 te berekenen is uit:

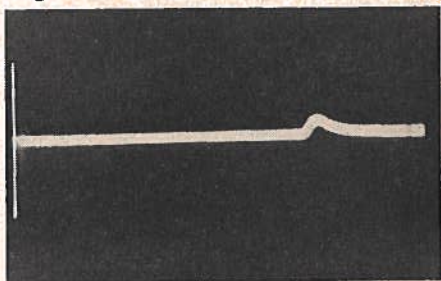
$$x_1 = \frac{t_1}{t_1 + t_2} \times l \quad (13)$$

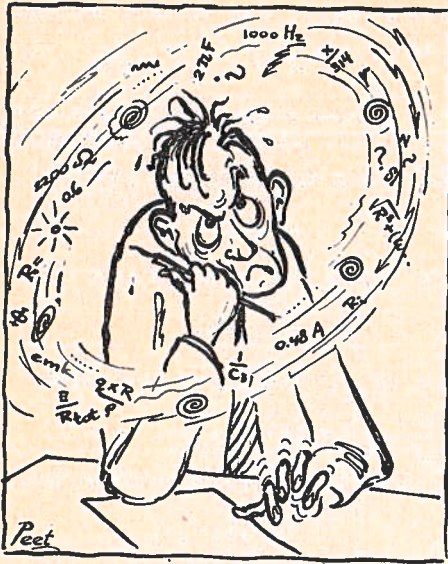
waarbij l de gehele kabellengte voorstelt.

Uit verschillende afleidingen aan het begin van het artikel volgt, dat voor het meten van telefoonkabels en sterkstroomkabels verschillende apparaten nodig zijn, aangezien er verschillende eisen gesteld moeten worden aan kabel-impedanties en looptijden.

Tevens is het eenvoudig in te zien dat, indien de foutplaats een overgangsweerstand bezit in de orde van grootte van de karakteristieke-impedantie, slechts een geringe reflectie zal ontstaan.

In dit geval moet worden getracht de foutweerstand te verkleinen of te vergroten. Bij sterkstroomkabels doet men dit door met behulp van een hoge spanning de overgangsweerstand te verkleinen.





Examenvragen

59-085

1. Teken, met gebruikmaking van de genormaliseerde symbolen (V 2054), het schema (2 lijnig) van een serie-machine, shunt-machine en een compound-machine met korte en lange compound.
2. Verklaar wat er gebeurt als van een

belaste seriemotor plotseling de belasting wegvalt.

3. Verklaar wat er gebeurt, als van een belaste shuntmotor plotseling de belasting wegvalt.
4. Een onbelaste seriemotor gaat op hol; verklaar dit.
5. Een onbelaste shuntmotor draait nagenoeg met hetzelfde toerental als een belaste shuntmotor; verklaar dit.
6. Verklaar wat er gebeurt, als van een compoundmotor met korte shunt:
 - a. de shuntwikkeling onderbroken wordt,
 - b. de seriewikkeling onderbroken wordt.
7. Voor welke stroomsoort is een seriemotor geschikt? Verklaar het antwoord.
8. Voor welke stroomsoort is een shuntmotor geschikt? Verklaar het antwoord.
9. Waarom wordt voor tractie-doel-einden vaak gebruik gemaakt van een seriemotor; bijv. bij trams?
10. Is er verschil in werking tussen een compoundmotor met lange shunt en een met korte shunt?

(vervolg van blz. 359)

Ook is het van belang bij verschillende kabels de voortplantingssnelheid te bepalen voordat storingen zijn opgetreden. Deze waarden kunnen dan vastgelegd worden en in geval van storingen gebruikt worden.

Ook is het van belang om het gehele kabelbeeld te fotograferen. Elke onregelmatigheid in de kabel geeft nl. een reflectie en zou dus bij een eventuele storing verwarrend kunnen werken.

Het is verder duidelijk, dat foutplaatsen gemakkelijk en snel gemeten kunnen

worden, indien alle aders onderbroken zijn en lage overgangsweerstanden aanwezig zijn, wat bij de klassieke methoden zeer moeilijk resp. onmogelijk was. In figuur 8 is tenslotte een foto weergegeven van de reflex in een éénfase 50 kV waterkabel.

Aangezien dit een reflex is van een kabel, waarvan de juiste lengte bekend was, kon met behulp van de echograaf nauwkeurig de voortplantingssnelheid bepaald worden.

Voor deze kabel bedraagt de voortplantingssnelheid 167,34 m/microseconden.

LOKALE TELECOMMUNICATIENETTEN

MET STANDAARDAANSLUITINGEN.

door J. VAN BRAKEL

59-086

Aan de afzonderlijke, historisch gegroeide telefoon- en draadomroepnetten is, wat betreft de aanleg in nieuwe woningen, een einde gekomen.

Nadat eerst vele jaren na de tweede wereldoorlog over de status van de dro door het parlement was beslist en de exploitatie in handen van PTT was gesteld, kon de bedrijfsleiding haar plannen van gecombineerde telefoon- en draadomroepnetten tot uitvoering brengen.

Het is begrijpelijk dat men wilde overgaan tot aanleg van gecombineerde netten omdat de bestaande tweesoortige techniek met afzonderlijke organisaties, materiaal, enz. minder efficiënt is dan een uniforme werkwijze.

Een werkgroep, samengesteld uit adviseurs van verschillende afdelingen, mocht het genoegen smaken zijn adviezen goedgekeurd te zien en vanaf het begin van dit jaar zijn alle benodigde materialen beschikbaar.

De net- en kabelconstructie laten doorgifte van hoogfrequent-signalen (TV) toe, alsmede draadomroep op luidsprekersterkte (hoog niveau). Daar het zich laat aanzien, dat in de naaste toekomst jaarlijks 70000 woningen zullen worden gebouwd, meende de werkgroep dan ook te moeten adviseren met spoed over te gaan tot het systeem van gecombineerde tfn/dro aanleg voor iedere woning.

Uiteraard heeft de werkgroep ook studie gemaakt van de huidige bouwwijze, gemiddelde periode van bewoning door één gezin in een woning, levensduur van binnengeleidingen, aantal mutaties tfn/dro, toe te passen materialen, werkmethode, enz. Na zeer intensieve arbeid is vorig jaar het benodigde materiaal ter beschikking gekomen en is direct een aanvang gemaakt met wat men in de buitendienst noemt de *Standaardaansluitingen*.

De documentatie is aan belanghebbenden uitgereikt en in de praktijkinstructie hebben de instructeurs handen vol werk gehad het betrokken personeel te instrueren.

Het schrijven van een artikel voor de buitendienst over het standaardstelsel is dan ook niet actueel meer en feitelijk bedoeld om voor de overige lezers een beknopt overzicht te geven.

Figuur 1 toont ons een overzicht van het lokale net, alsmede de bekabeling van een eenheid voor 80 woningen.

Beginnende in de woning, zien we in ieder perceel een zes-dubbeldraads-kabel ingebracht.

Vier dubbeldraden zijn bestemd voor de draadomroep (eventueel TV), één dubbeldraad voor de telefoonaansluiting en één reserve-dubbeldraad voor een tweede aansluiting, nevenaansluiting, kerkaansluiting of brandweerwaker. Vier zes-dubbeldraadskabels worden in een trapeziumvormige splitslas gecombineerd tot een 24" kabel.

Vier van deze 24" kabels zijn aangesloten op een z.g. manipulatiekast (MK). Op één kast zijn dus 16 woningen aangesloten.

Vijf manipulatiekasten vormen tezamen een z.g. streng, die op één punt (in dit

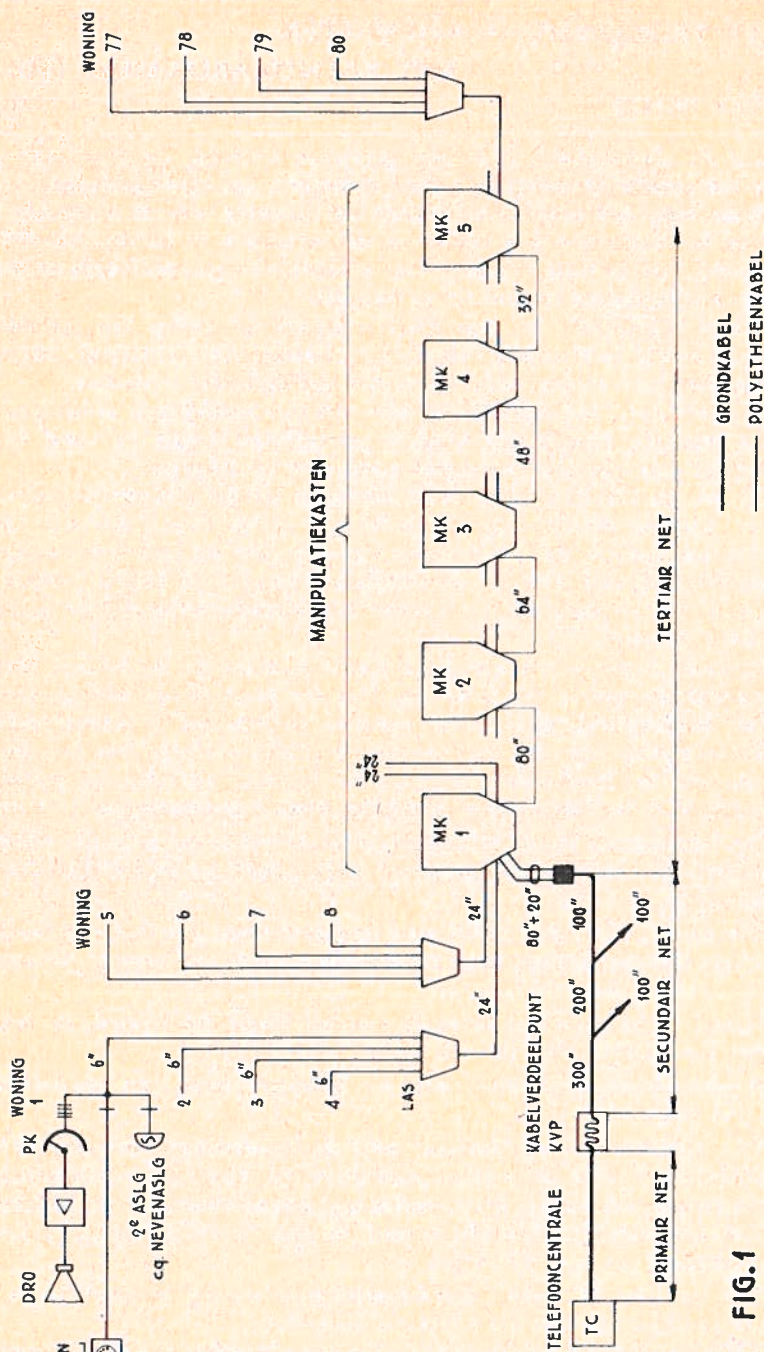
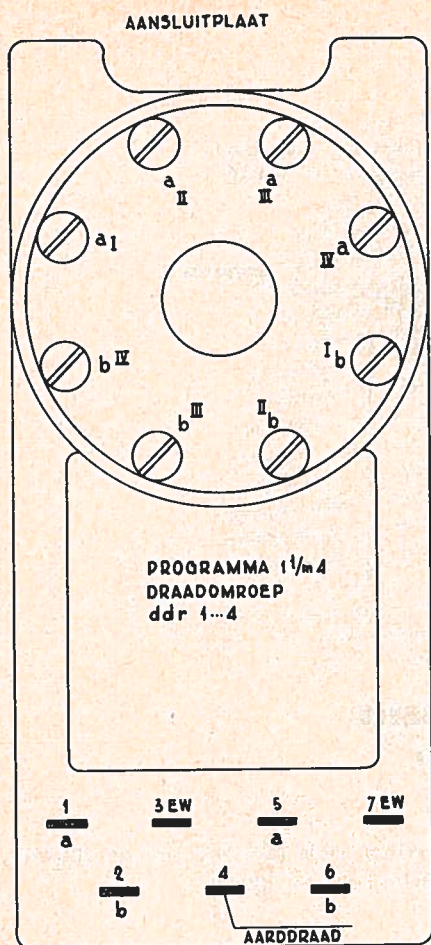


FIG. 1



ddr 5 KLEMMEN 1-2-(3) 1^e NETAANSL.
 ddr 6 „ 5-6-(7) 2^e „ OP
 NEVENAANSLUITING

FIG. 2

Een witte, van kunststof vervaardigde deksel, dient als fraaie en onopvallende afsluiting, ingeval geen aansluiting gewenst is.

Voor aansluiten van telefoon en/of draadomroep bestaat een deksel waarin de programmakiezer — volumeregelaar en trafo zijn opgenomen. Aan de onderzijde bevinden zich enige doorvoeropeningen voor het telefoonsnoer en kabel t.b.v. hulpapparatuur, alsmede de aansluitpunten voor de luidspreker. De plaats van de inbouwdoos in de woonkamer is afhankelijk van de indeling, de bouwkundige constructie, e.d.

De mogelijkheid om de aansluiting niet op de plaats van de inbouwdoos te monteren blijft aanwezig.

geval kast 1) gevoed is vanuit het kabelverdeelpunt met 100 ddrn.

De kasten in dezelfde streng zijn onderling verbonden door een telescoopstelsel van kabels resp. 80" — 64" — 48" en 32".

Via een kruisverbindingsdraad in het kabelverdeelpunt (KVP) wordt een aansluiting tot stand gebracht met de telefooncentrale.

De kabels tussen TC en KVP worden het *primaire net* genoemd. Het aantal kabels wordt bepaald door een prognose. De kabels tussen KVP en de strengen bestaan uit 300" kabels, waaruit 100" worden gelast. Een 300" voedt dan ook 3 strengen, waarop ieder 80 (5 × 16) woningen zijn aangesloten.

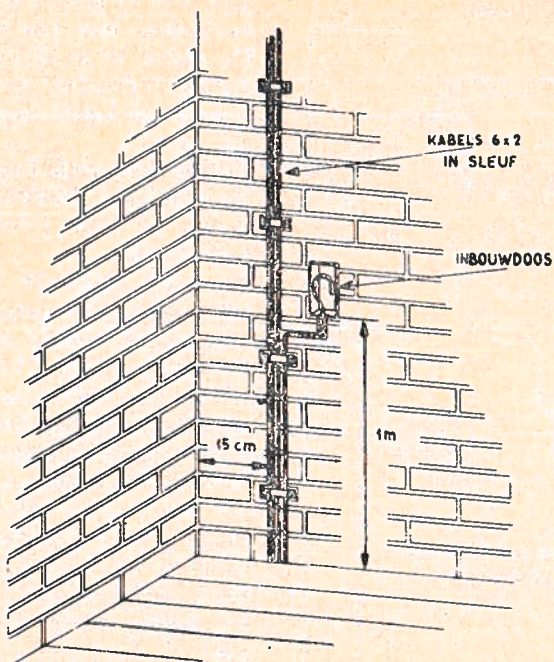
Dit deel van het kabelnet, waarin voor iedere woning een tfn dubbeldraad beschikbaar is, heet het *secondaire net*. De telescoop kabels tussen de kasten van een streng vormen samen het *tertiaire net*.

De kabels van het primaire en secondaire net zijn de gebruikelijke gearmeerde grondkabels met papier-lucht isolatie, terwijl het tertiaire net geheel met polyethen kabels is uitgevoerd.

Na dit summiere overzicht, zullen we nu wat uitgebreider op de details ingaan.

1e. Het gemeenschappelijk aansluitpunt in de woning

Tijdens de bouw wordt in de woonkamer een bakelieten inbouwdoos aangebracht. Deze doos is voorzien van een aansluitplaat (zie fig. 2) waarop de 6" kabel wordt afgewerkt.



PLAATS VAN DE KABELS

FIG. 3

Het extra werk hieraan verbonden is echter voor rekening van de abonnee, terwijl bovendien de kabel in het gezicht komt te liggen.

2e. Aanbrengen van de 6" kabels

De na-oorlogse constructie van woningen laat vrijwel niet toe, dat achteraf kabels worden binnengebracht of leidingen vanuit de kelders naar de verschillende woonlagen worden aangelegd.

Toepassing van plasteikkabels biedt de mogelijkheid tot wegwerken in de muur zonder extra bescherming van buis (zie fig 3).

Wanneer de kabel maximaal 15 cm uit de hoek in een wand wordt aangebracht bestaat er een minimale kans op beschadiging door het inslaan van bevestigingsmateriaal voor wandversieringen. Plaat- of buisbescherming op plinthoogte is echter wel gewenst i.v.m. het aanbrengen van plinten.

Het aanbrengen van de gleuven, eventueel van de kabels, alsmede het dichtsmieren, is veelal in het bestek van de bouw opgenomen. In elk geval zijn deze kosten vrij laag.

Esthetisch gezien is een weggewerkte leiding een vooruitgang t.o.v. de oude methode. De duurzaamheid is zeer groot.

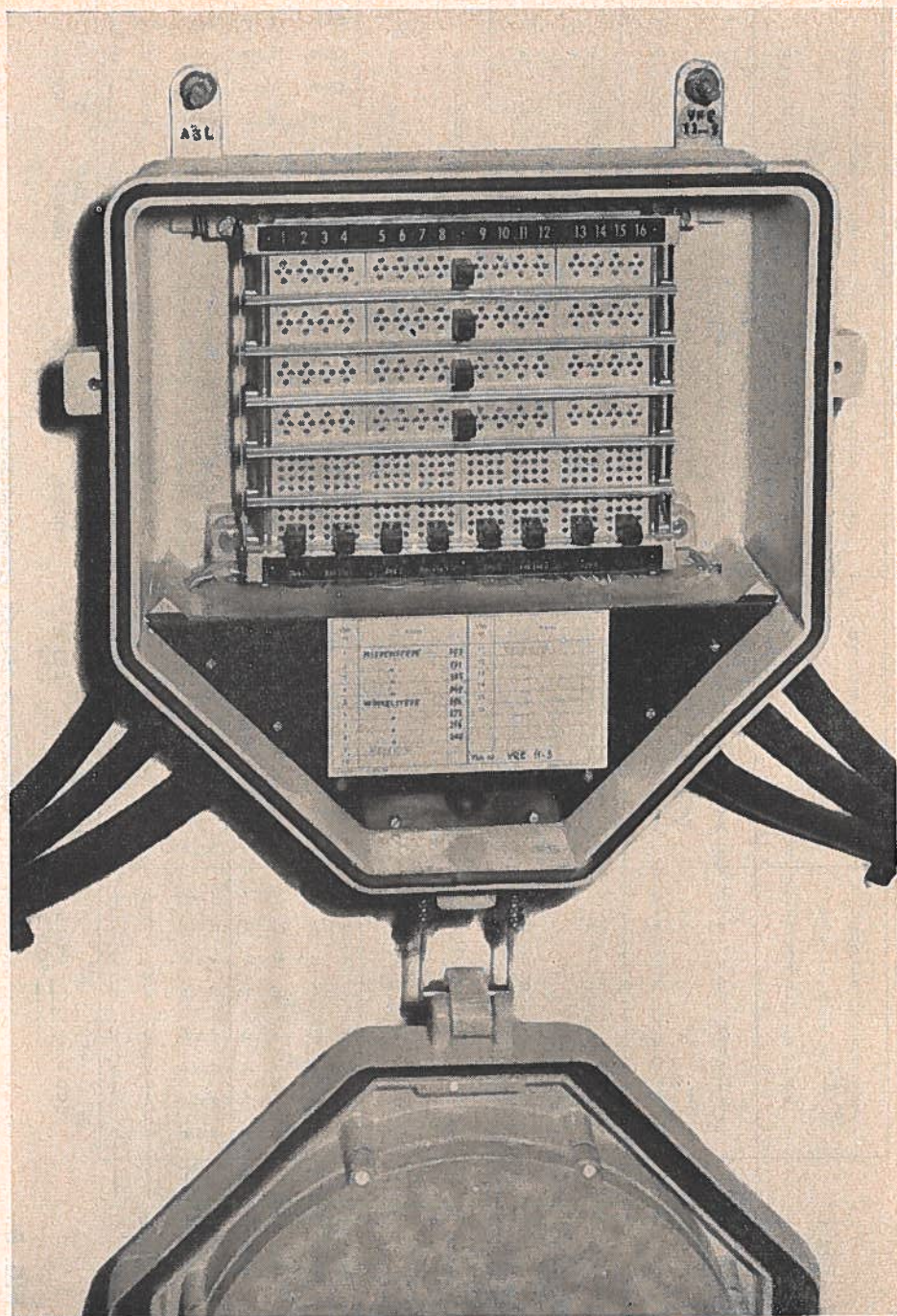
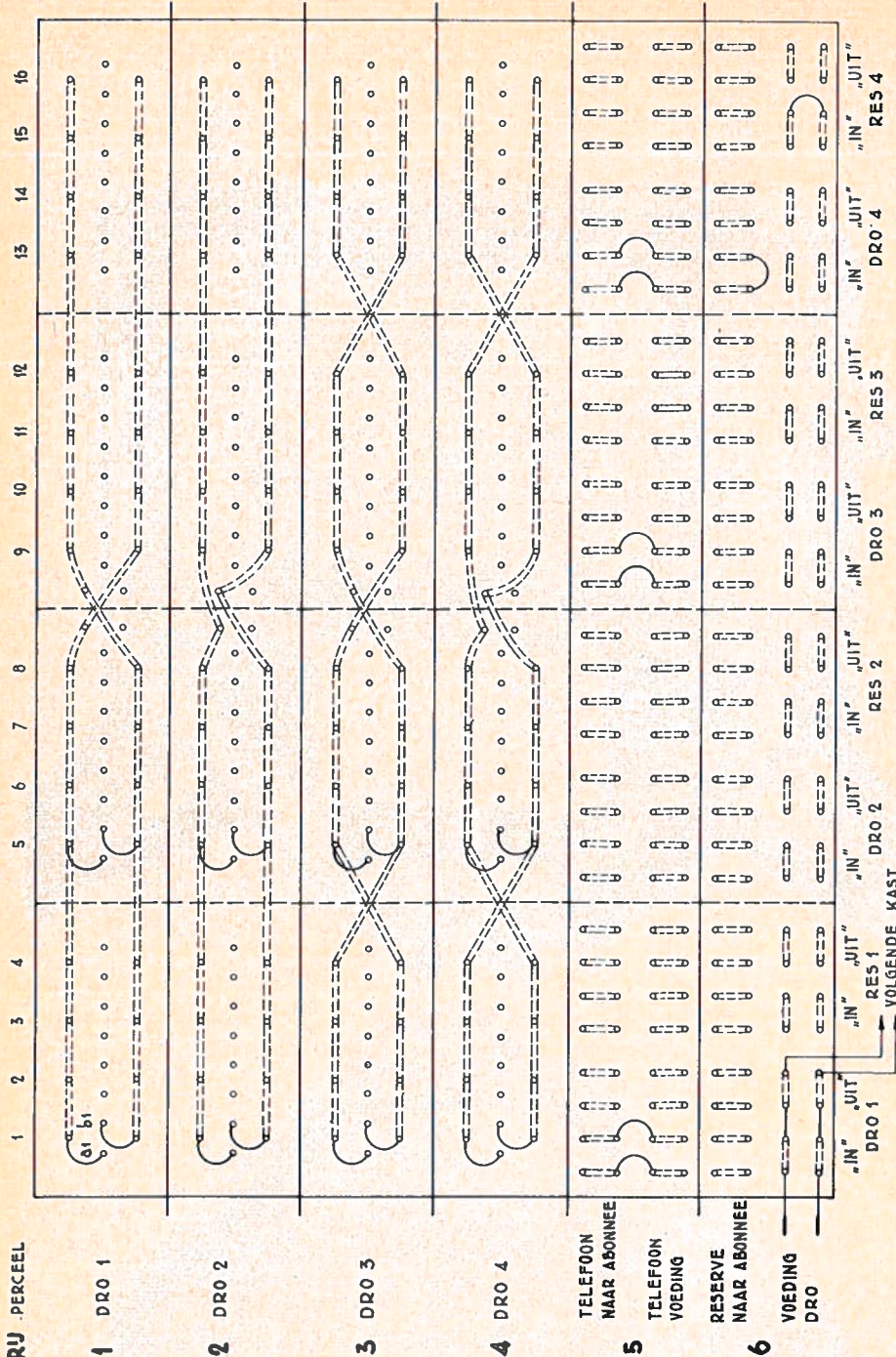


Fig. 4



VOORAANZICHT VAN HET VERBINDINGSBORDJE

FIG. 5

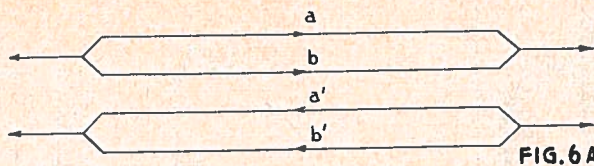
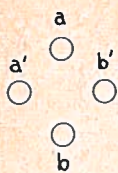


FIG. 6 A

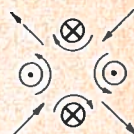


FIG. 6 B

3e. Splitslas 4 × 6" — 24"

Om economische redenen worden de 6" kabels niet tot in de manipulatiekasten gebracht, maar gaan over in 24" kabels. Bij meer dan vier woonlagen (bijv. torenflats) kan deze splitslas in de muur op een bepaalde woonlaag worden weggewerkt. In andere gevallen wordt deze las in de kelder aangebracht. Het trapeziumvormige polyetheen lasdoosje is voorzien van doorvoertuiten voor de kabels.

Kabelmantel en tuiten worden aan elkaar „gespateld” met behulp van een soldeerbout. Ook het deksel wordt op dezelfde manier bewerkt.



4e. De manipulatie of verbindingkast (MK), zie fig. 4

De M.K.'en zijn vervaardigd van polyester in lichte kleur. Het afsluitbare deksel is aan de binnenzijde van een membraan voorzien, waardoor het volume bij verschillende atmosferische drukken gelijk blijft. Dit voorkomt het z.g. ademen van de kast. Eventuele vochtige lucht wordt dus niet naar binnen gezogen. Een droogpatroon, die door verhitting weer geactiveerd kan worden, is in het deksel aangebracht.

De kasten kunnen, afhankelijk van de bouwwijze, binnen of buiten worden geplaatst.

Aan de schuine onderzijden bevinden zich tuiten voor het invoeren van de 24" kabels, de voedingskabels en de tertiaire kabels.

Het scharnierbare verbindingbordje is uitgevoerd met vergulde contactbusjes, waarin miniatuur U-verbindingen of stopjes worden gestoken.

De aansluitverbindingen aan de achterzijde zijn soldeerstiften. Onder het verbindingbordje is een lasruimte voor het doorlassen van de benodigde aders naar de volgende kast in de streng.

Een genummerde strook (1—16) geeft de positie aan van de woningen. Een plakkaart, aangebracht op de pertinaxplaat van de lasruimte geeft de adressen aan.

Fig. 5 toont ons een schematisch aanzicht van het verbindingbordje. De gestippelde lijnen zijn de doorverbindingen aan de achterzijde. De aangebrachte kruisingen (1—0—3—2) zijn ter voorkoming van het overspreken of „overkijken”.

Op de rijen 1 t/m 4 zijn de vier draadomroepprogramma's geschakeld. De aankomende voeding van prog. 1 is aan de klemmen dro 1 „in” aangesloten. Behalve de weggaande voeding van dit programma, dat aan de klemmen dro 1 „uit” is aangesloten, is ook een verbinding aan de rail van programma 1 van de kast aangesloten. Op de klemmen a1 — b1 is een dubbeldraad van

FIG. 7

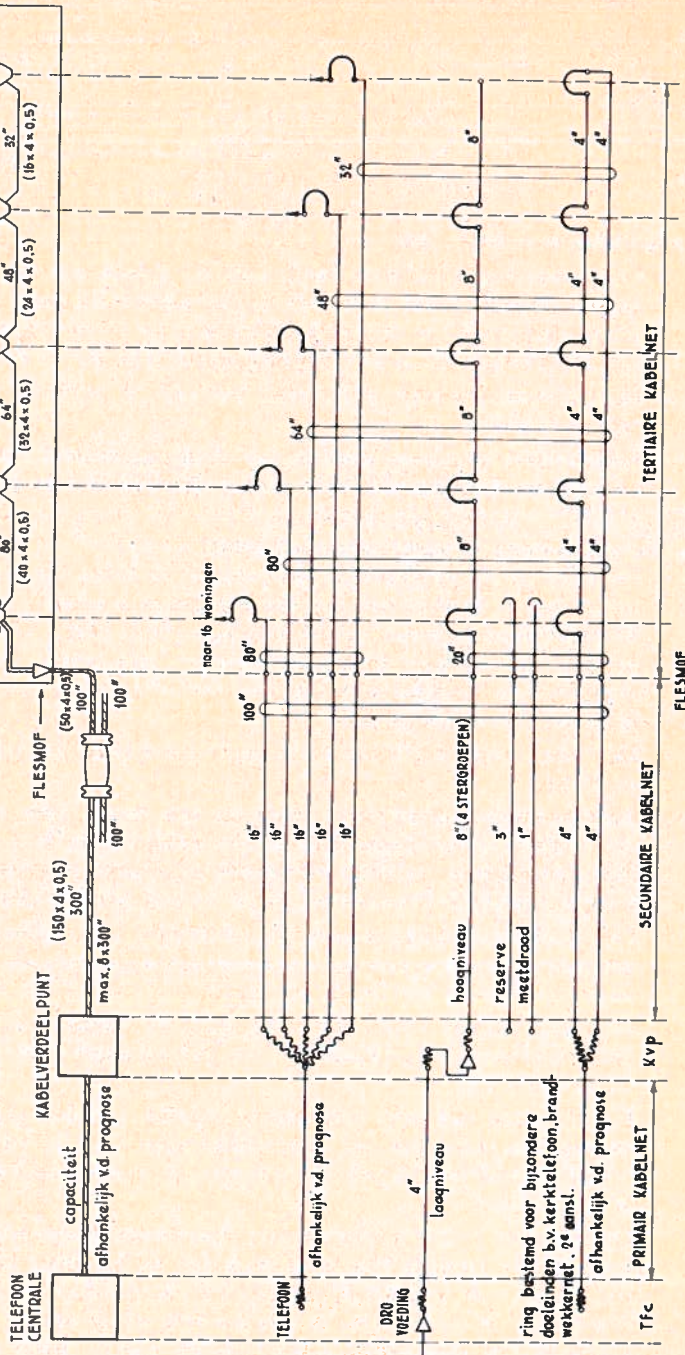
BLOK VAN 60 WONINGEN

□ MANIPULATIEKAST

▷ VERSTERKER

www YBGN d.m.v. KRUISVERBINDINGSDRAAD OF QUADRUPELDEAAD

U " d.m.v. STOPJE



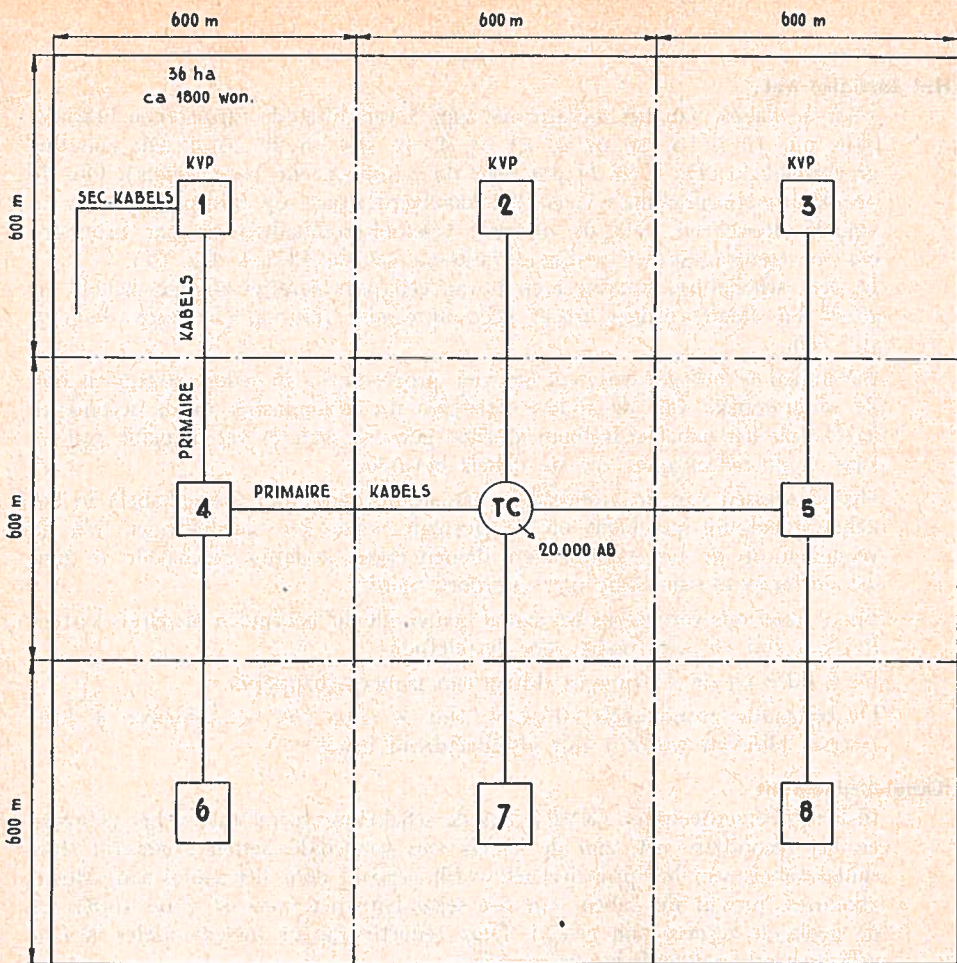


FIG. 8

de 24" kabel aangesloten, die dus, via de uitlassing in 6" kabels, in de woning uitkomt.

De aangebrachte U-verbindingen van de percelen 1 en 5 aan de programma's 1 t/m 4 betekenen, dat genoemde percelen dro-abonnees zijn.

De percelen 1 en 9 zijn bovendien telefoonabonnees. Hier zijn 2 U-verbindingen van de telefoonvoeding doorverbonden met de woning.

Perc. 13 is eveneens telefoonabonnee, doch heeft bovendien een tweede aansluiting.

Voor de voeding van een tweede aansluiting is in de streng (80 woningen) een 4 ddr ring beschikbaar. Een zijde van de ring is aangesloten op de klemmen res „in" 1 — 4 en res „uit" 1 — 4 van de 6e rij.

Twee stopjes, die met een snoetje aan elkaar zijn verbonden, vormen de doorverbinding in perceel 13, die dus in dit geval res 4 „in" verbindt met „reserve naar woning".

Het tertiaire net

Voor de kabels van het tertiaire net zijn 5 verschillende capaciteiten beschikbaar, n.l. 10×4 , 16×4 , 24×4 , 32×4 en 40×4 . Dit zijn dus groepenkabels (De 6 en 24 ddr naar de woningen zijn parenkabels). Om de draadomroepprogramma's vanaf het kabelverdeelpunt op luidsprekerniveau te kunnen doorgeven over de normale telefoongrondkabels, is per programma een vierdraadsgroep nodig in fantoom geschakeld (zie fig. 6a).

In deze schakeling, waarbij a en b van een paar parallel zijn geschakeld en aldus een draad vormen, treedt geen uitwendig veld op (zie vectordiagram fig. 6b).

Bovendien is het gewenst, dat de vier programma's in iedere streng en ook de programma's van de andere strengen, die afzonderlijk in de secundaire kabel naar het kabelverdeelpunt worden gevoerd, zich zo ver mogelijk van elkaar in de buitenzones van de kabels bevinden.

Het doorlassen van de grondkabels aan de opvoerbundel (parenkabel) in het kabelverdeelpunt geschiedt op de normale wijze. De aansluitingen aan de versterker op de programma-aders dienen echter zodanig geschakeld te zijn, dat de fantoom-schakeling niet verstoord wordt.

Fig. 7 toont ons vervolgens het aantal benodigde dubbeldraden tussen de kasten. Per kast zijn 16 ddrn nodig voor de telefoon.

De 8 ddrn en de 4" ring (8 ddrn) zijn gemeenschappelijk.

De bestaande grondkabels 50×4 , 100×4 en 150×4 hebben 4 ddrn reserve. Hiervan wordt 1 ddr als meetdraad benut.

Kabelverdeelpunt

In het kabelverdeelpunt (KVP), dat de schakeling vormt tussen het primaire en het secundaire net, zijn de kabels van genoemde netten afgewerkt. Het aantal kabels van het primaire net wordt bepaald door het aantal aangesloten abonnees, terwijl de kabels van het secundaire net voor de volle 100% en de geplande reserve zijn gelégd. Deze reductie-trap of tussenverdelers is vanzelfsprekend economisch verantwoord.

In verband met de transmissiemogelijkheden in de bestaande telefoongrondkabels zullen de kabellengten van het secundaire en tertiaire net tezamen niet meer dan 600 meter mogen bedragen.

Deze betrekkelijk korte lengte wordt veroorzaakt door de transmissie-eisen voor de hoogste frequentieband TV en hoogniveau DRO. De DRO-versterkers worden in de KVPen ondergebracht.

Het verzorgingsgebied van een KVP bedraagt $6,00 \times 6,00 = 36$ ha. Bij de huidige gemiddelde bebouingsdichtheid in Nederland van 50 woningen per ha betekent dit 1800 woningen per KVP.

Negen van deze gebieden tezamen vormen een gebied van 324 ha en 16000 à 18000 woningen (zie fig. 8).

De in het centrum van dit gebied te bouwen telefooncentrale heeft derhalve een maximale capaciteit van 20.000 telefoonnummers.

De abonnees gelegen rond de centrale worden direct gevoed vanaf de hoofdverdelers van de centrale.

Uit verschillende publicaties kan men de conclusie trekken dat het langzamerhand ernst gaat worden met de toepassing van *Het praktische eenhedenstelsel*. De leerboeken van de VEV zouden ook onderhanden genomen zijn om deze aan de nieuwe eenheden aan te passen.

Deze laatste zullen dus voor ons, technici, allemaal gaan gelden en om er u enigszins op voor te bereiden, willen we deze in het Studieblad gaan bespreken. In de nummers van september en oktober 1950 vindt u al de eerste aankondigingen.

Reeds in 1901 heeft de italiaanse wiskundige *Giorgi* de aandacht gevestigd op de moeilijkheid, dat er twee maatstelsels naast elkaar bestonden, elk met eigen definities voor de verschillende grootheden, waardoor ze onderling verschillen en bepaalde getallen moeten worden toegepast, om de éne in de andere uit te drukken.

Om van deze opzet meer te weten te komen, verwijzen we naar bovenvermelde Studiebladen en naar de jaargangen 1956 en 1957. We willen op het ogenblik nagaan, wat de invoering van het praktische maatstelsel voor ons betekent. Bekend mag worden verondersteld, dat er in bijna alle landen ter wereld *Normalisatie commissies* bestaan, die — elk op hun terrein — nagaan of er uit de veelheid van dingen voor éénzelfde doel wellicht de beste gekozen kunnen worden, teneinde deze dan in massa en dus goedkoper te kunnen maken. De Normalisatiecommissie *Bo* heeft tot taak *Algemene aanwijzingen voor technische geschriften* te geven. De voorgeschreven werkwijzen worden in zgn. *Normbladen* bekend gemaakt, welke alle genummerd zijn. Bij een eerste bekendmaking, welke als een voorstel beschouwd zou kunnen worden, wordt het nummer voorafgegaan door de letter *V*, zodat men kan zien dat het een voorlopige uitgave is.

De bedoeling ervan is, dat een ieder die er interesse voor heeft, gedurende geruime tijd — soms enkele jaren — gelegenheid krijgt kritiek uit te oefenen of opmerkingen in te zenden.

Zo werd ook het praktische maatstelsel door deze commissie verwerkt en opgenomen in de volgende normbladen, welke omstreeks 1950 werden uitgegeven:

- V 1221* — Eenheden op het gebied van *Geometrie en Kinematica*.
- V 1222* — Eenheden op het gebied van *Statica en Dynamica*.
- V 1223* — Eenheden op het gebied van *Elektriciteit en Magnetisme*.
- V 1224* — Eenheden op het gebied van *Warmte en Straling*.

Een algemene toelichting was nog gegeven in *V 1950*.

3 Jaar lang heeft men de hierin neergeschreven gedachte kunnen bestuderen, waarna alle binnengekomen op- en aanmerkingen door de Commissie zullen zijn nagegaan en besproken.

Het resultaat is vastgelegd in de definitieve vorm van vorenvermelde normbladen, waarbij de letter *V* is vervangen door de *N*, hetgeen betekent dat de inhoud vastgesteld is en de symbolen door iedereen dienen te worden gebruikt. Ze werden in september 1953 gepubliceerd.

Daar hebben wij ons nu dus ook maar bij aan te passen en kunnen dus niet langer bij de pakken neer blijven zitten, iets wat we dus al 6 jaar hebben gedaan.

Alle lectuur hierover is niet eenvoudig te lezen en te begrijpen; men moet er wel degelijk voor gaan zitten en trachten zich het geschrevene duidelijk voor ogen te stellen.

Daar het Studieblad niet in de eerste plaats voor hogere technici wordt geschreven, willen we trachten het praktische eenhedenstelsel ook praktisch uiteen te zetten, zodat alle studerende het zullen kunnen bevatten. Door regelmatig in kleine artikelen praktische toepassingen naar voren te brengen willen we hopen, dat langzamerhand het denken in dit stelsel en het werken ermee gewoonte wordt.

We gaan dit doen, door eens in deel I van de VEV: *Theorie der elektriciteit* te bladeren en dan de *grootheden* en de *eenheden* onder de loupe te nemen.

Met het schrijven van deze regel is het eerste probleem al naar voren gebracht, nl. wat verstaat men onder *grootheid* en wat onder *eenheid*?

Van een *grootheid* zou men kunnen zeggen, dat ze een *begrip* aanduidt.

Lengte, oppervlak, inhoud, tijd, vermogen, arbeid, stroom, weerstand, capaciteit, temperatuur en nog vele andere zijn *begrippen*. De hier genoemde zullen geen toelichting behoeven; we kennen ze allemaal.

Deze grootheden (of begrippen) worden aangeduid met *symbolen*, wat veelal latijnse letters (dat zijn de gewone, welke we dagelijks gebruiken) of letters van het griekse alfabet zijn. In de hierna volgende tabel zijn de bij ons meest bekende opgenomen. Daaruit blijkt, dat enkele ervan door de Commissie gewijzigd zijn. Daar sommige nieuwe gelijk zijn aan oude voor andere begrippen, moet men zich goed realiseren of men over de oude of de nieuwe spreekt; vandaar dat we ze in een kolom naast elkaar zullen geven.

Onder de *eenheid* verstaat men de *maat* waarin de betreffende grootheid wordt *gemeten*.

Lengte wordt gemeten in meters, temperatuur in graden Celsius, weerstand in ohms.

Ook deze eenheden worden met symbolen aangeduid en we zullen al dikwijls de moeilijkheid ondervonden hebben, dat een grootheid en een eenheid (van een andere grootheid) met eenzelfde letter worden aangeduid.

We kennen de *grootheid capaciteit*, welke met *C* wordt aangegeven en de *eenheid coulomb* met *C*. Toch ziet u verschil tussen beide. Wanneer nl. de grootheid bedoeld wordt, dan wordt de letter cursief gedrukt, terwijl voor de eenheden de letters recht staan. Als u erop let, dan zult u zien, dat dit laatste in het VEV-boek reeds wordt toegepast.

Tabel van de in het VEV-boek voorkomende grootheden en eenheden:

GROOTHEDEN			EENHEDEN		
Naam	Symbool		Naam	Symbool	
	oud	nieuw		oud	nieuw
lengte	<i>l</i>	<i>l</i>	meter ¹⁾	<i>m</i>	<i>m</i>
oppervlakte (doorsnede)	<i>q</i>	<i>A</i>	vierkante meter	<i>m</i> ²	<i>m</i> ²
inhoud (volume)		<i>V</i>	kubieke meter	<i>m</i> ³	<i>m</i> ³
tijd	<i>t</i>	<i>t</i>	secunde ²⁾	<i>sec</i>	<i>sec</i>
frequentie	<i>f</i>	<i>f</i>	hertz ³⁾	<i>Hz</i>	<i>Hz</i>
snelheid	<i>v</i>		meter per secunde	<i>m/sec</i>	<i>m/sec</i>
kracht	<i>K</i>	<i>F</i>	newton ⁴⁾		<i>N</i>
			(oud: kilogram)	<i>kg</i>	
gewicht	<i>G</i>	<i>G</i>	newton		<i>N</i>
			(oud: kilogram)	<i>kg</i>	
massa	<i>m</i>	<i>m</i>	kilogram ⁵⁾	<i>kg(m)</i>	<i>kg</i>
arbeid (mechanisch)	<i>A</i>	<i>W</i>	newtonmeter		<i>Nm</i>
			(oud: kilogrammeter)	<i>kgm</i>	
„ (electrisch)	<i>A</i>	<i>W</i>	joule (wattsecunde)	<i>J</i>	<i>J</i>
				<i>Wsec</i>	<i>Wsec</i>
„ (warmte)	<i>Q</i>	<i>Q</i>	joule (wattsecunde)	<i>cal</i> ⁶⁾	<i>J</i>
					<i>Wsec</i>
vermogen (mechanisch)	<i>P</i>	<i>P</i>	newtonmeter per sec		<i>Nm/sec</i>
			(oud: kilogrammeter per secunde of 1 pk = 75 kgm/sec)		
„ (elektrisch)	<i>P</i>	<i>P</i>	watt of joule per sec	<i>pk</i> ⁶⁾	
„ (warmtestroom)		<i>Ø</i>	joule per sec	<i>J/sec</i>	<i>J/sec</i>
elektrische stroom	<i>J</i>	<i>J</i>	ampère	<i>cal/sec</i>	<i>J/sec</i>
electromotorische kracht	<i>E</i>	<i>E</i>	volt	<i>A</i>	<i>A</i>
elektrische spanning of potentiaalverschil	<i>E</i>	<i>U</i> ⁷⁾	volt	<i>V</i>	<i>V</i>
weerstand	<i>R</i>	<i>R</i>	ohm	<i>Ω</i>	<i>Ω</i>
soortelijke weerstand	<i>ρ</i>	<i>ρ</i>	ohmmeter	<i>Ω</i>	<i>Ω_m</i>
capaciteit	<i>C</i>	<i>C</i>	farad	<i>F</i>	<i>F</i>
coëfficiënt van zelfinductie	<i>L</i>	<i>L</i>	henry	<i>H</i>	<i>H</i>
lading = hoeveelheid elektriciteit	<i>Q</i>	<i>Q</i>	coulomb = ampèreseconde	<i>C</i>	<i>C</i>
temperatuur	<i>t</i>	<i>t</i>	graad celsius	<i>°C</i>	<i>°C</i>

- 1) De eenheid van lengte is de **meter**; dit is de afstand bij 0 °C van de middens van twee lijnen, getrokken op de internationale standaardmeter die te Sèvres in het Bureau international des Poids et Mesures wordt bewaard.
- 2) De eenheid van tijd is de **secunde**; die is $1/86400$ middelbare zonnedag.
- 3) De frequentie van een trillende beweging is het aantal trillingen per secunde; de eenheid is de **hertz**.
- 4) De **newton** is de kracht, die aan de massa van 1 kg de versnelling van 1m/sec^2 geeft. $1\text{ N} = 1\text{ kgm/sec}^2$.
- 5) Op de eenheid van massa van 1 kg komen we later terug. Denk erom! *kg(m)* betekent: kilogram (massa), *kgm* betekent: kilogrammeter.
- 6) Let u er op, dat de eenheid calorie dus niet meer bestaat, evenals de paardekracht *pk*!
- 7) De **U** is een voor ons nieuwe letter. Wanneer door een weerstand van $10\ \Omega$ een stroom loopt van $10\ \text{A}$, dan is het spanningsverschil op de uiteinden $U = 100\ \text{V}$.

REKENEN en ALGEBRA VII

door M. V. DALEN

59-088

§ 16. *Merkwaardige produkten.*

$$\begin{array}{r} a + b \\ a + b \\ \hline a^2 + ab \quad \times \\ \quad + ab + b^2 \\ \hline a^2 + 2ab + b^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a - b \\ a - b \\ \hline a^2 - ab \quad \times \\ \quad - ab + b^2 \\ \hline a^2 - 2ab + b^2 \end{array}$$

Hieruit volgt:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

en:

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Eigenschap: Het kwadraat van een tweeterm is gelijk aan het kwadraat van de eerste term, plus of min het dubbele product plus het kwadraat van de tweede term.

$$\begin{array}{r} a + b \\ a - b \\ \hline a^2 + ab \quad \times \\ \quad - ab - b^2 \\ \hline a^2 \quad \quad - b^2 \end{array}$$

of:

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

Eigenschap: De som van twee getallen vermenigvuldigd met hun verschil is gelijk aan het verschil van hun kwadraten.

$$\begin{array}{r} a + p \\ a + q \\ \hline a^2 + pa \quad \times \\ \quad + qa + pq \\ \hline a^2 + (p + q)a + pq \end{array}$$

Eigenschap: Het product van twee tweetermen, die één term gelijk hebben is:

het kwadraat van de gelijke term + de som van de ongelijke termen vermenigvuldigd met de gelijke term + het product van de ongelijke termen.

Wat hebben we er nu aan, deze 4 merkwaardige producten uit het hoofd te leren en goed te onthouden?

We kunnen dan alle hierna te geven vraagstukken uit het hoofd uitrekenen en er ook in de Rekenkunde gebruik van maken; men rekent dan heel gemakkelijk.

Voorbeelden:

$$(4a + 6b)^2 = 16a^2 + 2 \times 4a \times 6b + 36b^2 = 16a^2 + 48ab + 36b^2$$

$$(a - 5)^2 = a^2 - 2 \times a \times 5 + 25 = a^2 - 10a + 25.$$

$$(-2a + 3b)^2 = 4a^2 + 2 \times (-2a) \times 3b + 9b^2 = 4a^2 - 12ab + 9b^2$$

$$(-a^2 - a^3)^2 = a^4 + 2a^5 + a^6$$

$$101^2 = (100 + 1)^2 = 10000 + 2 \times 1 \times 100 + 1^2 = 10201$$

$$98^2 = (100 - 2)^2 = 10000 - 400 + 4 = 9604$$

$$75^2 = (70 + 5)^2 = 4900 + 700 + 25 = 5625 \text{ of ook:}$$

$$75^2 = (80 - 5)^2 = 6400 - 800 + 25 = 5625$$

$$(5 + a)(5 - a) = 25 - a^2$$

$$(2a + 3b)(2a - 3b) = 4a^2 - 9b^2$$

$$(-2c + d)(2c + d) = d^2 - 4c^2$$

$$(-3p - 2q)(-3p + 2q) = 9p^2 - 4q^2$$

$$98 \times 102 = (100 - 2)(100 + 2) = 10000 - 4 = 9996$$

$$55 \times 45 = (50 + 5)(50 - 5) = 2500 - 25 = 2475$$

$$(a + 5)(a + 7) = a^2 + 12a + 35$$

$$(2p + 4)(2p + 6) = 4p^2 + 10p + 24$$

$$(b - 8)(b - 5) = b^2 - 13b + 40$$

$$(c + 9)(c - 12) = c^2 - 3c - 108$$

DEMONSTRATIE-TOESTELLEN

J. H. SCHUILENGA

59-089

In het 2e Lustrumnummer van het Studieblad, 15 maart 1956, heb ik onder de titel *Beroepskeuze* enige modellen beschreven die gebruikt werden bij de voorlichting, die door de afdeling ALP gegeven wordt aan scholieren en docenten. Zulks om hun een inzicht te geven in de zaken waar PTT mee doende is, met name de processen die zich afspelen op het gebied van de verreberichtgeving. Het artikel eindigde met de verwachting dat we eertlang zouden beschikken over een goed gevuld modellenpark, dat zich vanzelfsprekend niet alleen zou bepalen tot het terrein van de telefonie. Dit terrein werd nl. aanvankelijk alleen bestreken; de apparaten hadden betrekking

op de werking van de telefonie en de automaat. En hoewel de reeks is voortgezet en met enige belangwekkende attributen is aangevuld, hebben ook de (draad-)telegrafie, de radio en de elektronica aandacht gekregen.

De bedoeling? Wel, docenten en leerlingen, ons publiek dus, komen vlugger achter de zaken als de voordracht ondersteund wordt door het visuele, tastbare attribuut, dat de werking of de gang van zaken laat zien. Alles wat beweegt of wisselt heeft de aandacht. Dat is bijv. ook het voordeel van de projectie boven het gesproken woord. Binnen het terrein van de projectie wint het snelbewegende filmbeeld het van de lang-

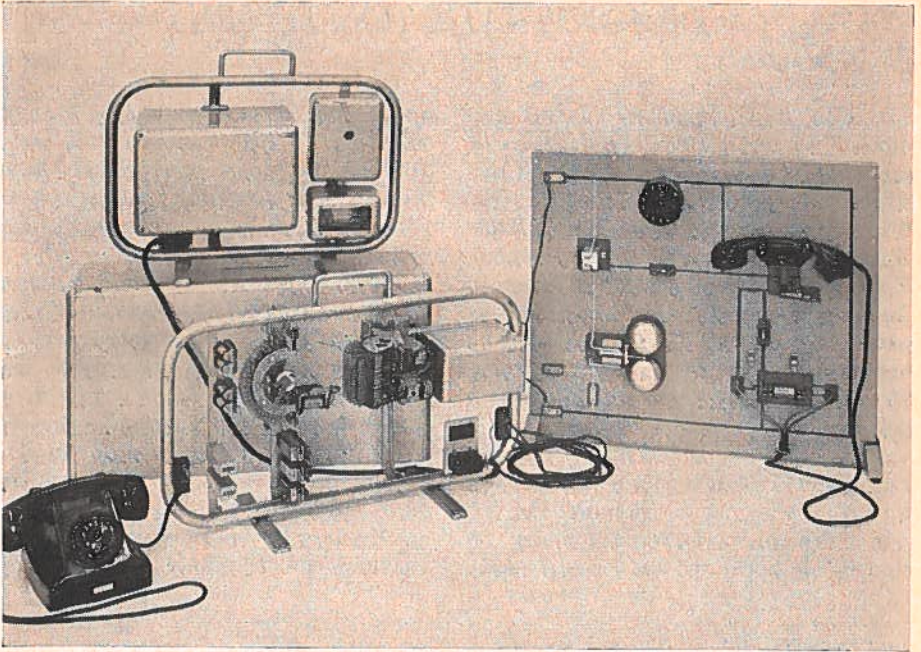
(vervolg van blz. 374)

Vraagstukken:

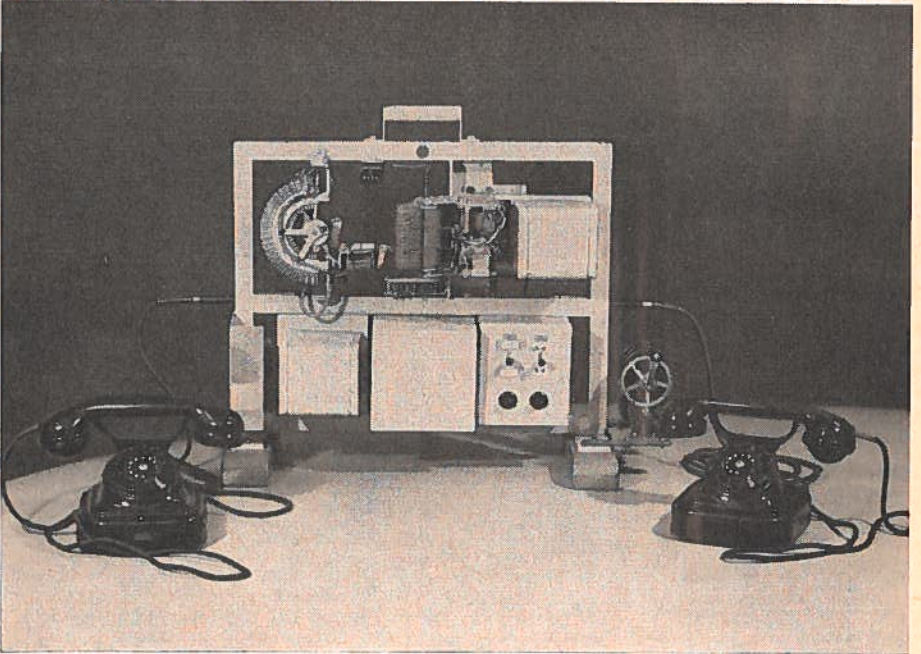
1. $(2x + y)^2$
2. $(2x - y)^2$
3. $(3a + 5b)^2$
4. $(5a - 3b)^2$
5. $(2p - 12)^2$
6. $(3c + 5)^2$
7. $(x^2 - xy)^2$
8. $(p^4 + q^4)^2$
9. $(-6ab + 4cd)^2$
10. $(-5m - 7n)^2$
11. $(a^2 + 3)(a^2 - 3)$
12. $(12a - 16b)(12a + 16b)$
13. $(x^2y^2 + z^2)(x^2y^2 - z^2)$
14. $(a^3 - b^3)(a^3 + b^3)$
15. $(-c - d)(-c + d)$
16. $(\frac{1}{2}a + \frac{1}{4}b)(\frac{1}{2}a - \frac{1}{4}b)$
17. $(a - b)(a + b)(a^2 + b^2)$
18. $(x^2 - y^2)(x^2 + y^2)(x^4 + y^4)$
 $(x^8 + y^8)$
19. $(a^6 + 7)(a^6 - 7)$
20. $(-x - 4)(-x + 4)$
21. 32^2
22. 43^2

23. 18^2
24. 36^2
25. 22^2
26. 17×23
27. 48×52
28. 79×81
29. 56×64
30. 65×75
31. $(p + 6)(p + 7)$
32. $(x + \frac{1}{2})(x + 2)$
33. $(a + 4)(a - \frac{3}{4})$
34. $(p + q)(p + 2q)$
35. $(6ab - 8cd)(6ab + 5cd)$
36. $(6x^2 + 8x^3)(6x^2 + 9x^3)$
37. $(2a - 3b)(2a + 7b)$
38. $(a - 9)(a + 3)$
39. $(5 + 3a)(5 + 4a)$
40. $(3a^5 + b^4)(3a^5 - 2b^4)$
41. 32×34
42. 18×23
43. 43×35
44. 47×55
45. 63×66
46. 67×68
47. 68^2
48. 68×72
49. 72^2
50. 115×125

Antwoorden op blz. 377.



Afb. 1



Afb. 2

zamer verschuivende dia's. Niettemin kan geen der middelen het alléén doen. Een goed hanteren van èn dia èn film èn werkend toestel, handig samengepraat door een spreker die woord en gebaar wèl beheerst, maakt een voordracht tot een gebeurtenis, die lang in de herinnering van het publiek blijft hangen. Vandaar dat wij er voor zorgen alle middelen beschikbaar te hebben — ik zou er het flanelbord en de magnetofon nog bij willen noemen — om voor elk publiek en elke voordracht een passend samenstel te kunnen maken.

We zullen onze materiaalverzameling eens de revue laten passeren. Daarbij bepaal ik me dan wel weer, evenals vorige maal, tot de technische sektor.

TELEFONIE.

Daar zijn in de eerste plaats onze demonstratie-automaatjes, momenteel in drie uitvoeringen, waarvan met name de laatste een fel-begeerd object in de wereld van de technische scholen is. Apparaten als deze hebben de bedoeling op eenvoudige wijze het totstandkomen van een automatische telefoonverbinding te laten zien.

Ondanks de eenvoud moet de werkelijkheid goed benaderd zijn. Type I, afgebeeld in afb. 1, is de oude getrouwe van voor de oorlog, die op een respectabele staat van dienst kan terugzien, maar thans rustig van zijn oude dag geniet en nog slechts nu en dan als invaller fungeert.

Hij heeft plaats moeten maken voor type II, waarvan er 2 stuks aanwezig zijn.

We zouden beter kunnen zeggen, áfwezig zijn, daar ze permanent in gebruik zijn en de behoefte nauwelijks kunnen dekken. Afb. 2 geeft type II weer.

Type I bevat één lijnstroomloop, een Oz en een Ek. Er kan slechts één verbinding, n.l. van het linker toestel naar het rechter mee tot stand gebracht wor-

den. Kiestoon is wel, bezettoon niet aanwezig. De voeding is in het raam van het kiesorgaan ondergebracht.

Type II heeft 2 lijnstroomlopen, een Oz en een Ek. Zowel van links naar rechts als omgekeerd is verbinding mogelijk.

Bezettoon kan hier wel gegeven worden.

Het voeding- en signaalgedeelte is gescheiden van het apparaatuuraam, zodat de complete set uit 4 delen bestaat, n.l. de beide gestellen en de beide toestellen.

Oorspronkelijk werd met toestellen in de gewone handelsuitvoering gewerkt; naderhand werden de toestellen gebruikt, waarover straks iets gezegd zal worden.

Een van de automaten is al sinds 2 jaar op reis door Nederland als deel van de reizende schooltentoonstelling van het Ministerie van Sociale Zaken. Deze heeft ten doel de leerlingen van de hoogste klassen van de Lagere School voor te lichten over een aantal beroepen die voor hen na voortgezette studie in technische richting bereikbaar zijn. De telecommunicatiestand, met als middelpunt de werkende automaat, vormt het klapstuk van de tentoonstelling. De andere automaat is tevens ingericht voor samenwerking met het toestel ter demonstratie van de storingsidentificatie (zie verder).

De automaten type II zijn compact en solide, wat een voordeel is bij het transport. Dit geschikt-zijn voor transport is namelijk bij het ontwerp een punt waaraan grote aandacht besteed moet worden.

De toestellen hebben veel te lijden van het gesleep; er is in het seizoen zo goed als geen tijd voor revisie en ze moeten onder alle omstandigheden betrouwbaar werken. Tijd om een fout op te sporen is er bij een voordracht niet; hij moet het goed doen of..... de voordracht valt in het water. Noch type I, noch II hebben ons ooit in de steek gelaten; hulde dus aan ontwerpers en makers van de CWP en de Ptd Gv!

(wordt vervolgd)

Rekenen en Algebra.

Rectificatie.

Door een opmerkelijke lezer werden wij attent gemaakt op een fout in het 3e voorbeeld op blz. 348 (nov.).

Het quotient is

$$p^2 + 5p - 3 \text{ i.p.v.}$$

$$p^2 + 5p - 1.$$

Antwoorden van blz. 374.

1. $4x^2 + 4xy + y^2$
2. $4x^2 - 4xy + y^2$
3. $9a^2 + 30ab + 25b^2$
4. $25a^2 - 30ab + 9b^2$
5. $4p^2 - 48p + 144$
6. $9c^2 + 30c + 25$
7. $x^4 - 2x^3y + x^2y^2$
8. $p^8 + 2p^4q^4 + q^8$
9. $36a^2b^2 - 48abcd + 16c^2d^2$
10. $25m^2 + 70mn + 49n^2$
11. $a^4 - 9$
12. $144a^2 - 256b^2$
13. $x^4y^4 - z^4$
14. $a^6 - b^6$
15. $c^2 - d^2$
16. $\frac{1}{4}a^2 - \frac{1}{16}b^2$
17. $a^4 - b^4$
18. $x^{16} - y^{16}$
19. $a^{12} - 49$
20. $x^2 - 16$
21. $(30 + 2)^2 = 1024$
22. $(40 + 3)^2 = 1849$
23. $(20 - 2)^2 = 324$
24. $(40 - 4)^2 = 1296$
25. $(20 + 2)^2 = 484$
26. $(20 - 3)(20 + 3) = 391$
27. $(50 - 2)(50 + 2) = 2496$
28. $(80 - 1)(80 + 1) = 6399$
29. $(60 - 4)(60 + 4) = 3584$
30. $(70 - 5)(70 + 5) = 4875$
31. $p^2 + 13p + 42$
32. $x^2 + 2\frac{1}{2}x + 1$
33. $a^2 + 3\frac{1}{4}a - 3$
34. $p^2 + 3pq + 2q^2$
35. $36a^2b^2 - 18abcd - 40c^2d^2$
36. $36x^4 + 102x^5 + 72x^6$
37. $4a^2 + 8ab - 21b^2$
38. $a^2 - 6a - 27$
39. $25 + 35a + 12a^2$
40. $9a^{10} - 3a^5b^4 - 2b^8$
41. $(30 + 2)(30 + 4) = 900 + 6 \times 30 + 8 = 1088$
42. $(20 - 2)(20 + 3) = 400 + 1 \times 20 - 6 = 414$
43. $(40 + 3)(40 - 5) = 1600 - 2 \times 40 - 15 = 1505$
44. $(50 - 3)(50 + 5) = 2500 + 2 \times 50 - 15 = 2585$
45. $(60 + 3)(60 + 6) = 3600 + 9 \times 60 + 18 = 4158$
46. $(70 - 3)(70 - 2) = 4900 - 5 \times 70 + 6 = 4556$
47. $(70 - 2)^2 = 4900 - 280 + 4 = 4624$
48. $(70 - 2)(70 + 2) = 4900 - 4 = 4896$
49. $(70 + 2)^2 = 4900 + 280 + 4 = 5184$
50. $(120 - 5)(120 + 5) = 14400 - 25 = 14375$

NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

59-090

D. Vul de volgende spreekwoorden en gezegden aan en geef daarna de betekenis:

1. Een schip op strand, een ...
2. Het over een andere boeg ...
3. De beste stuurman ...
4. Iemand aan boord ...
5. Van bakboord naar stuurboord ...
6. Iemand de loef ...
7. Met een opgestreken zeil ...
8. De vlag dekt ...
9. De vlag ... voor iemand.
10. Er valt met hem geen land te ...

E. Vorm een bijvoeglijk naamwoord van de gegeven woorden:

1. Een (redactie) artikel,
2. Een (amice) ontvangst,
3. een (illustratie) boek,
4. een (diplomaat) antwoord,
5. (individu) onderwijs,
6. een (traditie) gebeurtenis,
7. een (origine) denkbeeld,
8. een (periode) verhoging,
9. een (reactie) maatregel,
10. een (tendenz) bericht.

F. Invullen i of ie.

Nederlands fabr-kaat, fabr-ken voor ja-loez-n, relekw-n van heiligen, de mot-ven van een daad, Rembrandt was een van onze grootste gen-n, de dief zit achter de tral-n, een onvoldoende mot-vering, een concours voor harmon-n, substan-t-ven.

ij of ei.

Een huis v-len, zijn leven v-l hebben, de diepte p-len, gewichten -ken, de sp-

len doorv-len, zich in het gras vl-en, uit-w-den over een zaak, met w-dse pracht, een meubel b-tsen.

G. Zeg hetzelfde met een uitdrukking, waarin het gegeven woord voorkomt.

1. De kinderen aarden gewoonlijk naar de ouders (appel).
2. Dat was een grote troost voor hem (balsem).
3. Met iemand een netelige zaak moeten afhandelen (appeltje).
4. Iemand zou wel graag iets hebben, maar omdat hij geen kans ziet het te krijgen, beweert hij er niet van te willen weten (druiven).
5. Hij heeft nog een onaangename taak te volbrengen (appel).
6. Te veel letten op de bijzonderheden, te weinig op de hoofdzaak (bos).
7. Het karakter van een mens toont zich in zijn daden (vruchten).
8. Iets vertellen en eisen, dat het geheim blijft (roos).
9. Voor iemand het moeilijke en gevaarlijke werk doen (kastanjes).
10. Personen, die een hoge betrekking hebben, staan bloot aan veel kritiek (bomen).

H. Invullen:

Op de UNO-vergadering te Parijs werden enige sensa... voorstellen ingediend... Wegens clande... uitvoer van koffie werden deze week div... personen verba... Na insp... van de erewacht spel...e de Prins enige vete... het oorlogskruis op de borst.

Op ini... van de burgemeester stich...e men onlangs in die gemeente verschil-lende speeltuinen.

Deze krant heeft duizen... abon..., ze heeft ook steeds veel adv....

Bij gelegenheid van zijn jub... had er een drukbezochte rec... plaats.

Onmid... daarna begon het feestdin...

I. Zet de volgende woorden in het meervoud:

Catalogus, medicus, staatsman, Noorman, paraplu, olie, knie, canapé, vlo, vla, tante, gelid, sergeant, marechausee, professor, museum, kans, gans, vlees, massa, bureau, knecht, portier, gouverneur-generaal.

Onvoltooid tegenwoordige tijd:

Ik	onderwerp	je of jij	een ander	meervoud
stam	achter het werkwoord		stam + t	hele werkwoord

De Cobra.

De cobra (*behoren*) tot de vergiftigste slangen van Indonesië. Ze (*leven*) overal, waar ze een beschut hol (*vinden*) en (*versmiden*) de woningen der mensen ook niet.

Dikwijls (*kunnen*) men haar slaperig en onbeweeglijk voor haar hol zien liggen. (*Naderen*) iemand dan (*glijden*) ze snel en geruisloos weg. (*Worden*) ze aangevallen, dan (*verdedigen*) ze zich met haar giftanden. Ze (*vermijden*) zonnegloed en hitte en (*bemachtigen*) haar voedsel bij voorkeur 's nachts. Hagedissen, kikvorsen en andere kleine dieren (*beschouwen*) ze als een welkome prooi. Op jacht (*klimmen*) ze in bomen en

(*zwenmen*) zelfs over grote beken. De Hindoe (*koesteren*) grote verering voor de cobra. Is ze een hut binnengekropen, dan (*voeden*) en (*beschermen*) hij haar. Ze (*zullen*) immers — zo (*menen*) de Indonesiër — zegen brengen.

Dikwijls (*worden*) de slang dan bijna mak. (*Wonden*) ze bij haar beet toch iemand, dan (*vangen*) de inboorling ze en (*brennen*) ze buiten het dorp. Want (*afmaken*) hij ze, dan (*sterven*) de gebetene ook. Dat (*zeggen*) tenminste het volksgeloof. Een slangenbezweerder, die een cobra van het leven (*beroven*), (*verliezen*) zijn macht over zijn dieren. Zo (*begrijpen*) men, dat het aantal slangen steeds (*aangroeien*). In Indië (*sterven*)

jaarlijks 20.000 mensen, die door slangen gebeten (*zijn*).

Graadwoorden.

Bijvoeglijke naamwoorden geven dikwijls een eigenschap aan. Een hoge graad van een eigenschap wordt vaak uitgedrukt door een samenstelling. In plaats van: Hij werd *beel rood* van schaamte, kan men ook zeggen: Hij werd *bloedrood* van schaamte.

Onze taal heeft veel van die graadwoorden. Gebruik die liever dan nietszeggende woorden, als: reusachtig, reuze, ontzaglijk, ontzettend, vreselijk, verschrikkelijk. Die zijn al zo vaak gebruikt, dat de kracht er af is.

KLAPPER

STUDIEBLAD — VEERTIENDE JAARGANG 1959

A

Automatische demonstraties in het Nederlands Postmuseum	322
Algemene Zaken en Radio. Indeling van de Hoofddirectie-	79, 120, 148
Algebra. Rekenen en-	57, 89, 125, 180, 221, 283, 314, 347, 374
Ambulante personen in huistelefooninstallaties. Mogelijkheden voor het zoeken van-	45
A.N.P. Verkiezingsdienst-	194
Antwoorden. Examen-	13, 78, 140, 204, 262, 329

B

Bedradingstekening. De-	263, 296
Bedradingstabel. De-	162, 296
Boekbespreking	32, 220, 281, 333, 350
Bijzondere schakelingen	60, 92

D

Demonstraties in het Nederlands Postmuseum. De automatische-	322
De bedradingstabel.	162, 296
De bedradingstekening.	263, 296
De draadvormtekening.	35
De echograaf	354
De eerste transatlantische telefoonkabel	3
Demonstratie-toestellen.	375
De kathodeoscillograaf.	107
De kathodevolger.	316
Door en voor	2
Draaggolftelefonie in het bijzonder. Iest over telecommunicatie in het algemeen en-	15, 111, 173
Dr. Neher laboratorium. Het-	206

E

Echograaf? Wie kent de-	205
Echograaf. De-	354

Eenhedenstelsel. Het praktische	371
Een nieuw model trekpen	11
Examenantwoorden	13, 78, 140, 204, 262, 329
Examenvragen	38, 119, 166, 235, 295, 360

G

Grote werken vragen onze aandacht.	34, 183
--	---------

H

Handleiding tijdverantwoording ten behoeve van de studie voor het vakexamen voor mtr I	266
Het Dr. Neher Laboratorium	206
Het praktische eenhedenstelsel	371
Het telefoonsysteem UR 49a	21, 53, 155, 167, 311
Hoofddirectie Algemene Zaken en Radio. Indeling van de-	79, 120, 148
Huistelefooninstallaties. Mogelijkheden voor het zoeken van ambulante personen in-	45

I

Iets over telecommunicatie in het algemeen en draaggolftelefonie in het bijzonder	15, 111, 173
Indeling van de Hoofddirectie Algemene Zaken en Radio	79, 120, 148
Internationaal verkeer	246, 298, 334

J

Johan Philipp Reis	9
------------------------------	---

K

Kabelgeruis. Onderzeese versterkers, voorversterking en-	66, 98, 130
Kathodestraaloscillograaf. De-	107
Kathodevolger. De-	316
Korte geschiedenis van Van Doorne's automobielfabriek N.V. Eindhoven—Holland-	258, 308

L

Laboratorium. Het Dr. Neher-	206
Leerlingstelsel. De bedradingstabel	162, 296
Leerlingstelsel. De bedradingstekening	263, 296
Leerlingstelsel. De draadvormtekening	35
Leerlingstelsel. Schroefdraad	102, 199
Leerlingstelsel. Steeknummers	136
Lokale telecommunicatienetten met standaardansluitingen	361

M

Mogelijkheden voor het zoeken van ambulante personen in huistelefooninstallaties	45
---	----

N

Nederlands	62, 93, 159, 256, 286, 351, 379
Nederlands Postmuseum. De automatische demonstraties in het-	322

O

Onderzeese versterkers, voorversterking en kabelgeruis	66, 98, 130
Oplossing van vraagstukken	63, 96

P

Personeelszaken	290, 331
Postmuseum. De automatische demonstraties in het Nederlands-	322
Praktijkinstructie	214
Praktische eenhedenstelsel. Het-	371

R

Radioactiviteit en het meten hiervan met de Geiger-Müllerteller	236
Radio. Indeling van de Hoofddirectie Algemene Zaken en-	79, 120, 148
Rectificatie	88, 331
Reis. Johan Philipp-	9
Rekenen en algebra	57, 89, 125, 180, 221, 283, 314, 347, 374

S

Schakelingen. Bijzondere-	60, 92
Schroefdraad.	102, 199
Standaardansluitingen. Lokale telecommunicatienetten met-	361
Steeknummers.	136

T

Telecommunicatie in het algemeen en draaggolftelefonie in het bijzonder. Iets over-	15, 11, 173
Telcommunicatienetten met standaardansluitingen. Lokale-	136
Telmachines	39, 72, 141, 228
Telefoonsysteem UR 49a. Het-	21, 53, 155, 167, 311
Toestellen. Demonstratie-	375
Transatlantische telefoonkabels. De eerste-	3
Trekpen. Een nieuw model-	11
Trilleromvormers	27
Tijdverantwoording ten behoeve van de studie voor het vakexamen voor mtr. I. Handleiding-	266

U

UR 49a. Het telefoonsysteem-	21, 53, 155, 167, 311
--	-----------------------

V

Variatie in telefoontoestellen	274
Van Doorne's automobielfabriek N.V. Eindhoven—Holland Korte geschiedenis van	258, 308
Verkeer. Internationaal-	246, 298
Verkiezingsdienst A.N.P.	194
Verrekening	226
Versterkers, voorversterking en kabelgeruis. Onderzeese-	66, 98, 130
Vraagstukken. Oplossing van-	96
Vragen. Examen-	38, 119, 166, 235, 295, 360

W

Wie kent de „Echograaf”?	205
------------------------------------	-----

Bij de foto's:

- 12 Jaar Studieblad PTT
- Sneeuwgezicht te Bloemendaal
- Lente in de hoofdstad
- De „Arend"
- Het gcheugen van een rekenmachine
- Het lassen van kabels
- Interlokaal automatisch telefoonapparaat
- Onderzoek van een apparaat door een leerling
- Aanbouw televisie-zendmast Smilde
- Het Districtspostkantoor te Rotterdam
- Demonstratie in het Postmuseum
- Manipulatiekast voor dro-aansluitingen