



VENTILATIE WARME LUCHT EN KOELEN

Uit het artikel *Ventilatie en luchtverwarming* hebben we kennis kunnen nemen van installaties, waarbij naast ventileren ook het verwarmen van de aanvoerlucht plaats vond. We zullen nu de fase *koelen* hierbij inbouwen en in zijn totaliteit eens bekijken hoe deze installatie dan functioneert en welke invloed deze uitbreiding op het leefklimaat heeft.

In principe laat figuur 1 een dergelijke installatie zien.

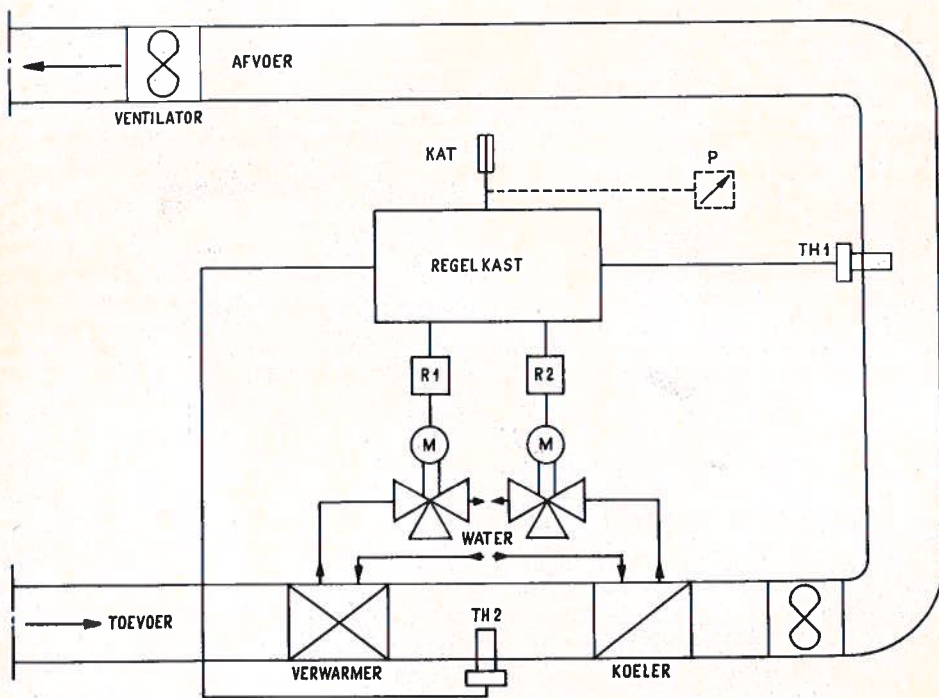


FIG. 1

Uit deze tekening blijkt, dat de temperatuur van de inblaaslucht aan de warmtebehoefte wordt aangepast door regeling van de waterdoorstroomhoeveelheid in de luchtverhitter en in de koeler.

Regeltechnisch gezien is de installatie uitgevoerd op basis van *proportioneel*. De regelars vormen met de servomotoren een complete eenheid R1 + M.

Indien de ruimtetemperatuur daalt onder de ingestelde waarde van ruimtethermostaat KAT of potentiometer P, dan start de servomotor en draait de verwarmingsafsluiter open.

De proportionele regelaar R1 vergelijkt de *gemeten* ruimtetemperatuur met de *ingestelde* waarde van de ruimtevoeler KAT en potentiometer P. Indien deze waarden gelijk zijn, dan wordt dit door de transistor-regelaar gesignaleerd en stopt de servomotor M. Wanneer daarentegen de ruimtetemperatuur stijgt boven de ingestelde waarde, dan doet de regelaar R2 de koelafsluiter openen.

Ook hier geldt, dat bij *evenwicht* in temperatuur de koelafsluiter stopt door een signaal van de regelaar. De potentiometer P dient voor afstandbesturing. Bij toepassing hiervan kan worden voorkomen, dat onbevoegden ingrijpen op het regeltechnische gedeelte. Van belang is ook, dat de instelling voor verwarming en koeling onafhankelijk van elkaar plaatsvindt. De minimaalthermometer TH1 is achter de toevoerventilator in het luchtkanaal gemonteerd. Indien in de ruimte de regelaar de inblaasluichttemperatuur te veel laat dalen door een te grote warmtetoevoer van andere bronnen, dan verhindert TH1 dit. Naast een verbetering van de regelingstrappen van de installatie worden toch ook, bij toepassing van deze minimaalbegrenzer, tochtverschijnselen voorkomen.

De aanspreektemperatuur is instelbaar van 15 °C - 25 °C. De vorstthermostaat TH2 zorgt er voor, dat bij een te ver dalen van de toevoerluichttemperatuur ook de ventilatoren worden uitgeschakeld.

De aan- en afvoerventilatoren zijn voorzien van motorbeveiligingsschakelaars en van een hulprelais indien op deze schakelaars onvoldoende contacten aanwezig zijn. Figuur 2 laat het schema zien.

In dit schema zien we, dat op de klemmen PH en O de fasespanning 220 V voor de regelaar en de servomotor van de warmwater-luchtverhitter en koudwater-koeler is aan-

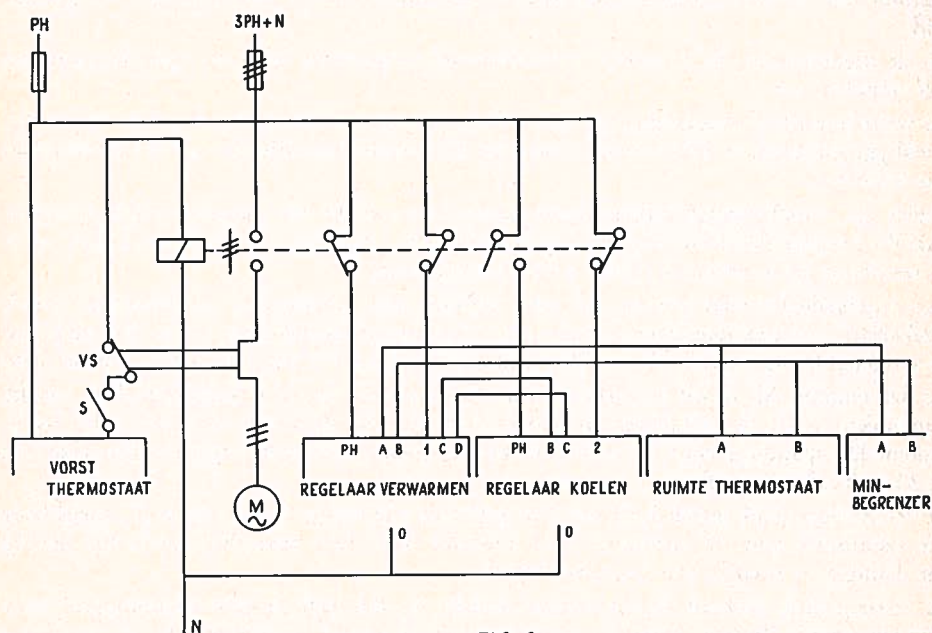


FIG. 2

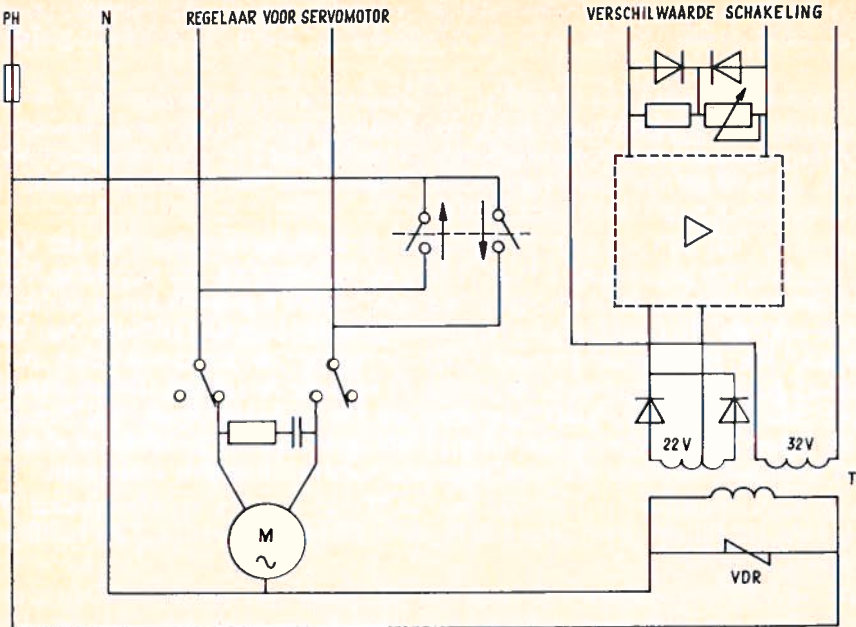


FIG. 3

gesloten. De klemmen 1-2, welke eveneens op deze spanning zijn aangesloten, worden gebruikt om de servomotoren elektrisch te verstellen, indien de regeling is uitgeschakeld.

Op de klemmen A, B, C en D is zwakstroom aangesloten met een spanning van 32 volt wisselstroom.

De ventilator M is aangesloten op een 3-fasespanning en functioneert indien de motorbeveiligingsschakelaar VS, voorzien van een thermische beveiliging, en de handschakelaar S instaat.

Indien de vorstbeveiligingsthermostaat aanspreekt wordt de motorbeveiligingsschakelaar VS uitgeschakeld en door het openen van de contacten van deze schakelaar stopt de ventilator en is tevens het koelsysteem onderbroken.

Het regelgedeelte, dat bestaat uit een elektronische versterker, schakelrelais (bladschakelaars), terugkoppelpotentiometer en verschilwaardeschakeling, is in het huis van de servomotor ingebouwd. Ter verduidelijking laat figuur 3 het inwendige schema zien.

De servomotor M wordt geschakeld via de contacten van een bladschakelaar, welke gemonteerd is in de versterker en aangesloten op een spanning van 220 volt wisselstroom. De spanning voor de versterker en verschilwaardeschakeling bedragen resp. 22 en 32 volt wisselspanning.

De VDR weerstand, geschakeld over de primaire wikkeling van de trafo T, zorgt voor een stabilisatie van de spanning. Een toename van deze spanning heeft tot gevolg een daling van waarde van deze weerstand.

De consequentie hiervan is een hogere stroom en dus een grotere spanningsval over deze weerstand. Binnen bepaalde spanningsvariaties mogen we stellen, dat de voedingspanning — dank zij deze weerstand — constant blijft.

Omtrent het schema van de toegepaste vergelijkingsschakeling en transistorversterker en de daarbij behorende beschrijving wordt verwezen naar de Studiebladen nummer 6 en 7 van jaargang 25 (1970).

Ook hier dus de toepassing van een proportionele regelaar. Dit betekent, dat indien de regelaar in rust is de klepstand van de afsluiter voor verwarmen of koelen bepaald wordt door de afwijking tussen *gewenste* temperatuur en *gemeten* temperatuur.

Kort samengevat stuurt de regelaar de servomotor van de afsluiter wanneer de gemeten temperatuur afwijkt van de ingestelde waarde. Voor het corrigeren van deze fout zorgt de verschilwaardeschakeling.

Figuur 4 laat grafisch zien de aangesloten wisselspanning aan de verschilwaardeschakeling.

De voeler bepaalt de grootte van de ene halve periode en de instelthermometer de grootte van de andere halve periode. Indien de ingestelde waarde gelijk is aan de gemeten waarde, dan zijn beide halve perioden gelijk (A). Wanneer er een afwijking optreedt in de positieve of negatieve golf van een periode, dan ontstaat een spanningsverschil dat door de verschilwaardeschakeling wordt ontvangen en via de versterker de servomotor stuurt (B-C).

Gelijktijdig wordt hierdoor de potentiometer verstelt, waardoor de ingangsspanning aan de versterker nul wordt en de servomotor stopt.

Deze blijft staan in een tot de afwijking van de ingestelde waarde proportionele stand en wacht op het volgende commando.

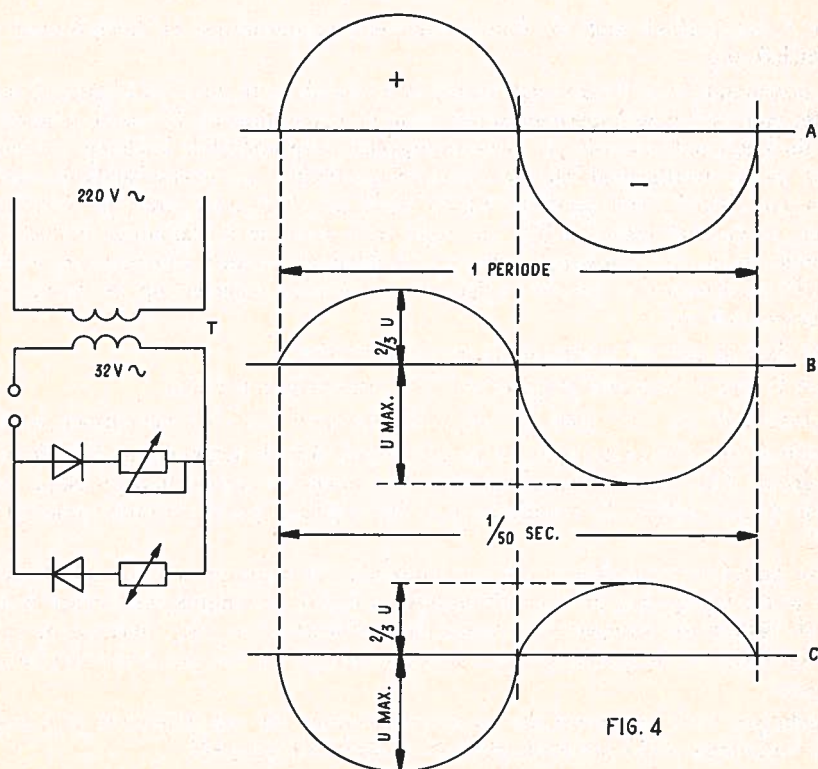


FIG. 4

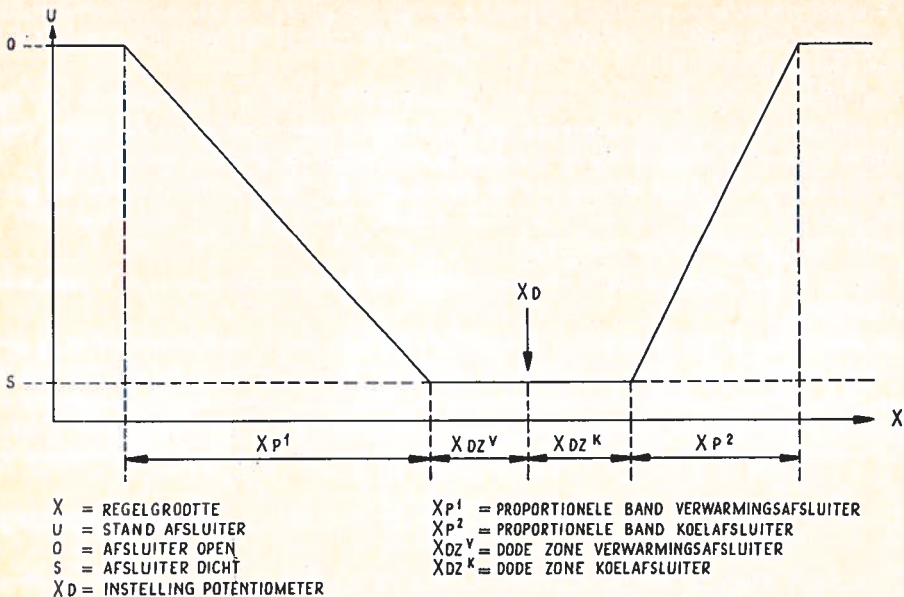


FIG. 5

Figuur 5 laat grafisch zien de functies van een verwarmings- en koelafsluiter in een cascadeschakeling.

Op de horizontale as is de gemeten waarde X en op de verticale as de klepstand aangegeven. Het punt X_D is de ingestelde waarde van de potentiometer. De beide schuine lijnen geven de klepstand aan van de verwarmingsklep respectievelijk koelklep. Tevens zien we, dat in het werkgebied van de verwarmingsafsluiter en de koelafsluiter een dode zone is aangebracht. Het gedeelte XDZ^V dient als dode zone voor de verwarmingsafsluiter, terwijl het gebied XDZ^K de dode zone voor de koelafsluiter beslaat. Indien deze dode zones niet aanwezig waren en de kleppen zouden functioneren vanuit het punt X_D betekende dit, dat de kleppen direct zouden reageren op de geringste temperatuursverandering.

Het gevolg zou zijn het zogenaamde *pendel-verschijnsel*.

Bij punt O zijn de kleppen geopend en bij S daarentegen gesloten.

Het gebied XP^1 en XP^2 geeft de proportionele band aan voor verwarmen en koelen. Dit betekent, dat alle veranderingen in dit gebied, wat de temperatuur betreft, worden gecorrigeerd. Uit stabiliteitsoverwegingen kan men de proportionele band van de koelklep apart instellen. In installaties met één regelaar wordt de dode zone op O ingesteld.

Uit deze grafische voorstelling zien we duidelijk, dat wanneer een signaal *temperatuur te laag* wordt ontvangen, de verwarmingsklep volgens de schuine lijn verder wordt geopend. Wordt daarentegen het commando *temperatuur te hoog* ontvangen, dan gaat deze klep dicht en de koelklep open, na eerst het gebied van de dode zone te hebben doorlopen.

Bij regelingen voor een constante wintertemperatuur en een glijdende regeling voor de zomermaanden wordt de koelcapaciteit *modulerend* geregeld.

Door toepassing van twee luchtkleppen wordt de lucht gedeeltelijk door de koeler ge-

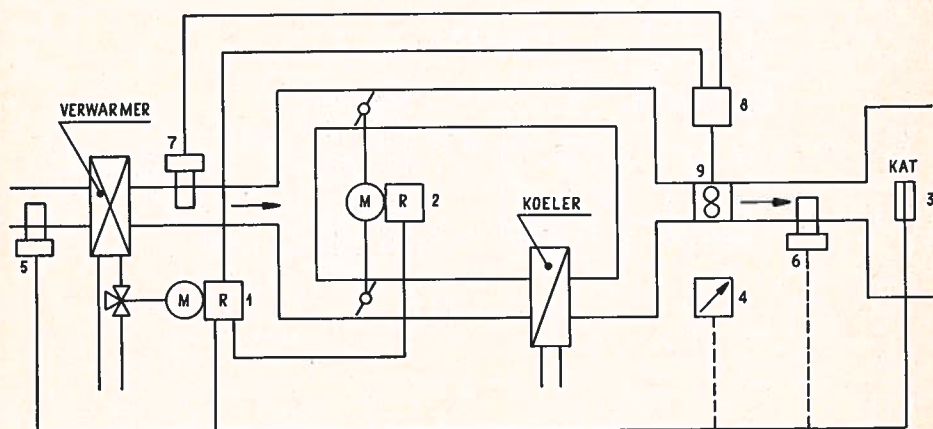
leid en gedeeltelijk er langs. De verdampers wordt in dit systeem direct in het luchtkanaal geplaatst, waardoor de *bij-pass* regeling ontstaat. Een hulpcontact in de regelaar van de wisselkleppen zorgt, dat de compressor wordt uitgeschakeld in de stand waarbij alle lucht door de *bij-pass* leiding gaat. Bij het ontwerpen van dergelijke installaties, waarbij verwarming en koeling een rol spelen, stelt men veelal de eis, dat tijdens de wintermaanden een constante temperatuur aanwezig is, doch dat gedurende de zomermaanden naar een hogere binnentemperatuur geregeld wordt bij stijging van de buitentemperatuur.

De verhouding tussen deze temperaturen bedraagt ongeveer 1 : 2. Dit betekent, dat iedere graad Celsius hogere buitentemperatuur tot gevolg heeft een 0,5 °C hogere binnentemperatuur.

Indien men in de winter de ruimten van een gebouw constant op een niveau van 22 °C wil verwarmen is dit te realiseren, mits de buitentemperatuur onder de 22 °C blijft. Stijgt de buitentemperatuur boven deze waarde, dan regelt men *glijdend*. Dit laatste betekent dat bij een buitentemperatuur van 30 °C een binnentemperatuur van 26 °C het gevolg is. De buitentemperatuur-compensatievoeler, uitgevoerd als dompeltemperatuurvoeler, is gemonteerd in het buitenluchtaanzuigkanaal. In dit apparaat is een knop aanwezig voor omschakeltemperatuur tussen winter- en zomerbedrijf, de winterinvloed en de zomerinvloed. Een brugschakeling met transistorversterker completeert dit apparaat. Door toepassing van een NTC-weerstand wordt de buitentemperatuur gemeten. Maximaal kunnen 6 regelaars door deze buitentemperatuur-compensatievoeler worden bestuurd. Figuur 6 laat het schema zien van een regeling voor een constante wintertemperatuur en een glijdende regeling in het warme jaargetij.

Een kostenbesparende factor in de exploitatie is het invoeren van recirculatie.

Hiertoe wordt een kanaal voorzien van kleppen, aangebracht tussen toe- en afvoerlucht-



- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|------------------------------|
| 1 | VERWARMINGSAFSLUITER MET REGELAAR . | 6 | MINIMAALTHERMOSTAAT |
| 2 | LUCHTKLEPPENAANDRIJVING MET REGELAAR | 7 | VORSTBEVEILIGINGSTHERMOSTAAT |
| 3 | RUIMTETHERMOSTAAT | 8 | MOTORBEVEILIGINGSSCHAKELAAR |
| 4 | INSTELPOTENTIOMETER | 9 | INBLAASVENTILATOR |
| 5 | COMPENSATIE THERMOSTAAT | | |

FIG. 6

kanaal. Het aandeel *recirculatie-verse lucht* kan met de hand worden ingesteld of met een automatische regeling worden verkregen. Bij toepassing van dit laatste kan de regeling werken met volledige buitenlucht, met volledige recirculatielucht en kan tussenstanden aannemen.

Om een ruimte snel op temperatuur te brengen met behulp van warme lucht dient men het recirculatiesysteem toe te passen. Vanzelfsprekend is het mogelijk naar behoefte verse buitenlucht toe te voeren. Figuur 7 laat schematisch zien op welke wijze zowel verse buitenlucht als recirculatielucht wordt aangezogen met behulp van een wisselklep. In deze figuur zien we, dat de koppeling tussen ventilator en luchtverhitter door middel van een flexibele verbinding plaats vindt. Ook de overgang van de luchtverhitter naar het luchtkanaal wordt op dezelfde wijze uitgevoerd. De snelheid van de lucht wordt hierin geleidelijk verminderd, terwijl tevens de geluidsvoortplanting wordt beperkt. Om de voortplanting van het geluid door de luchtkanalen te reduceren worden deze aan de binnenzijde bekleed met akoestisch materiaal. De ventilator wordt veelal op speciale trillingsdempers gemonteerd. De demping komt door rubber tot stand.

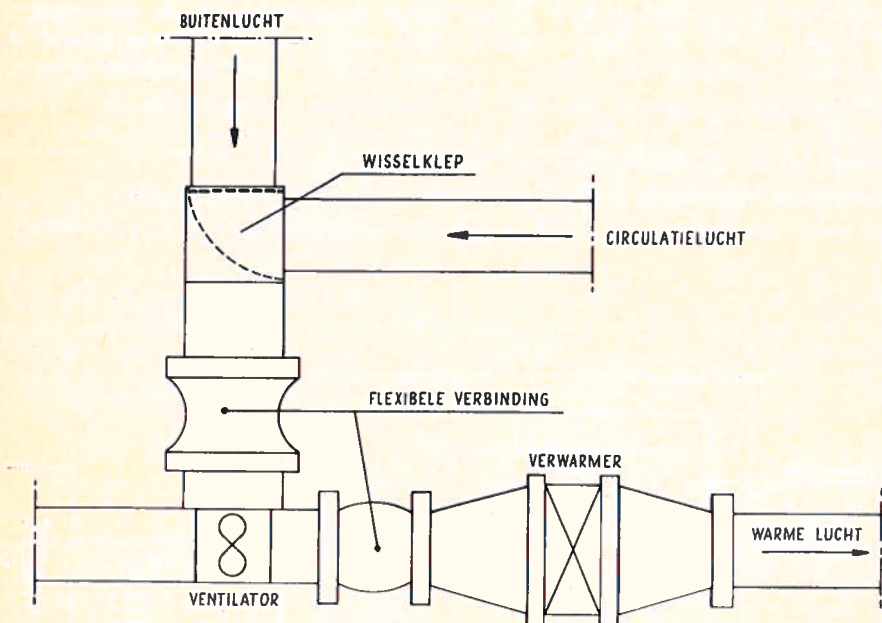


FIG. 7

Capaciteit Coaxiale Transmissiesystemen verder opgevoerd

Uniek Philips-systeem boekt nieuw succes

De tot de Pye-groep behorende Pye Telephone Manufacturing Company Ltd., die daarvoor met het Philips-concern is verbonden, heeft van de Britse „Post Office” de opdracht verkregen een coaxiaal lijntransmissie-systeem met een bandbreedte van 60 MHz te ontwikkelen. Met een dergelijk systeem kunnen per coaxiaal paar, 10.800 telefoonkanalen, of eventueel 6 kleuren TV-kanalen worden overgedragen. De „Post Office” wil dit systeem toepassen op coaxiale kabels met 18 pijpen. Hiervan zullen 16 pijpen met een capaciteit van 86.400 telefoonkanalen in normaal bedrijf worden genomen; de twee overige pijpen dienen als algemene reserve.

Het is de bedoeling het nieuwe systeem halverwege 1973 in de buurt van Marlborough in de praktijk te beproeven; de bijbehorende eindapparatuur is inmiddels via Pye TMC bij Philips besteld.

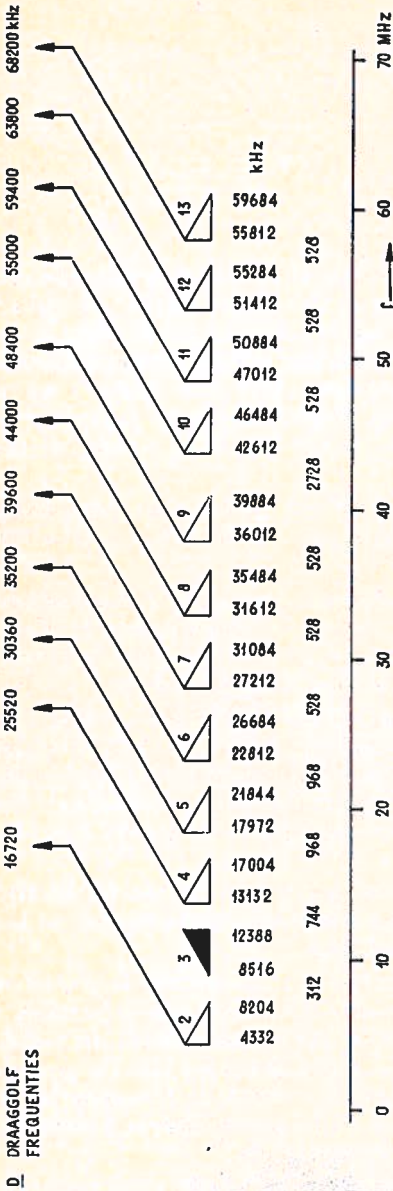
Zodra met de praktijkproeven zekerheid is verkregen dat het nieuwe systeem volledig aan de wensen van de „Post Office” voldoet, zal aan een verbinding tussen Londen en Birmingham worden begonnen, welke men in de loop van 1975 in gebruik hoopt te nemen. Daarna zal de verbinding naar Manchester worden doorgetrokken.

Het nieuwe systeem is een voortzetting van de succesvolle familie van coaxiale transmissie-systemen, die Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum heeft ontwikkeld en die behalve in Nederland ook in vele andere landen tot volle tevredenheid worden toegepast zoals in België, Canada, Denemarken, Finland, Zweden en Zwitserland. Voor deze apparatuur werden verder ook opdrachten ontvangen uit: Italië, Spanje, Porto Rico en India.

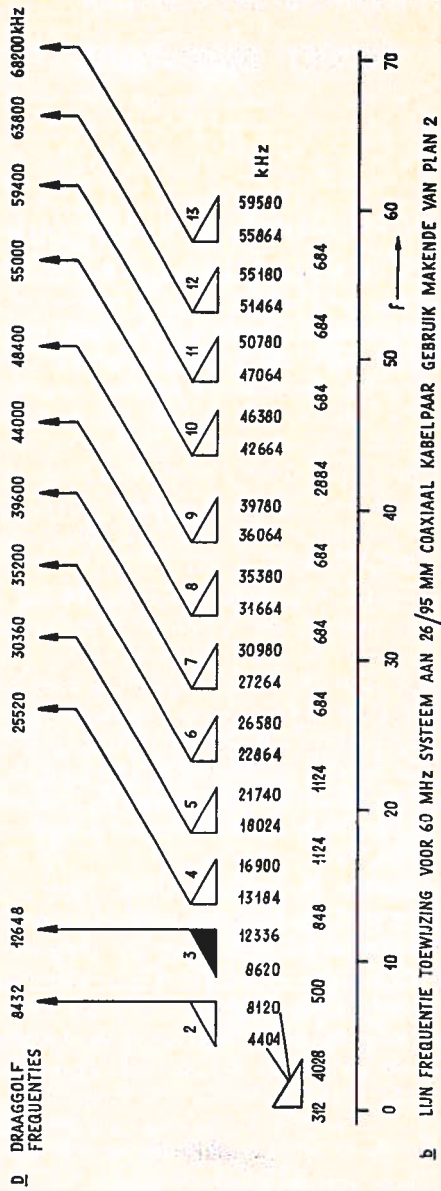
De familie, die systemen bevat voor bandbreedten van 4-, 6-, 12- en nu 60-MHz, is gebaseerd op een systeem-filosofie waarbij uitstekende transmissiekwaliteiten en hoge betrouwbaarheid samengaan met economie en flexibiliteit.

Bij deze systeem-filosofie is een afstandsregeling met een gecombineerde vooruit- en achterafregeling toegepast en is de meerderheid van de ondergrondse versterkers zo eenvoudig mogelijk uitgevoerd. Zo worden bij het 60 MHz-systeem 4 van de 5 ondergrondse versterkers niet geregeld en kunnen daardoor zeer eenvoudig zijn. De geregelde ondergrondse versterkers ontvangen hun regelcommando vanaf de bovengrondse stations, d.m.v. een signaal met variabele frequentie. Alle gecompliceerde functies zijn zodoende in slechts enkele bovengrondse stations geconcentreerd.

De voor het proefstelsel bestelde modulatie-apparatuur zet twaalf 15-supergroepverzamelingen met een basisband van 312-4028 kHz om in een lijnband van 4404-59580 kHz volgens plan 2 van CCITT. Dezelfde modulatie-apparatuur kan echter ook worden toegepast voor plan 1 van CCITT, waarbij de frequentieband van 4332-59684 kHz uit 12 supergroepen is opgebouwd. Het frequentiegebied beneden 4 MHz wordt gebruikt voor het overdragen van signalen, die informatie verstrekken over de foutlokalisering, supervisie en afstandregeling.



a. LIJN FREQUENTIE TOEWIJZING VOOR 60 MHz SYSTEEM AAN 26/95 MM COAXIAAL KABELPAAR GEBRUIK MAKENDE VAN PLAN 1



b. LIJN FREQUENTIE TOEWIJZING VOOR 60 MHz SYSTEEM AAN 26/95 MM COAXIAAL KABELPAAR GEBRUIK MAKENDE VAN PLAN 2

c. 60 MHz EINDAPPARatuur
LIJN FREQUENTIE TOEWIJZING
GEDATEERD 18-08-71

Bij de doorschakeling van 15-supergroep verzamelingen behoeven bij dit type modulatie-apparatuur geen aparte doorschakelfilters te worden toegepast daar de ingebouwde filters deze faciliteit reeds verschaffen. Door de elektronische schakelingen onder te brengen in luchtdicht afgesloten plug-in modules, die in verschillende configuraties op subrekken kunnen worden aangebracht, is een grote mate van flexibiliteit, betrouwbaarheid en toegankelijkheid tot de componenten verkregen.

Er wordt uitgegaan van het gebruik van normale grote (2.6/9.5 mm)-coaxiale kabels. Het systeem voldoet volledig aan alle CCITT-aanbevelingen, zoals bijv. aanbeveling G333 van deel III van het Witboek.

Enige typische bijzonderheden

Bij de nieuwe 60 MHz-lijnapparatuur kunnen de bovengrondse versterkstations op afstanden van ongeveer 120 km uit elkaar worden geplaatst; de „Post Office” zal echter geen grotere afstanden dan 60 km toepassen. Deze bovengrondse versterkingsstations bevatten alle voedings-, lijnregulatie-, regelings- en foutlokaliseringsapparatuur. Tevens bezitten deze stations het complexe gedeelte van een gecombineerd achteraf- en vooruitregelsysteem voor de regelbare lijnversterkers, die op onderlinge afstanden van ongeveer 7,5 km zijn ingegraven.

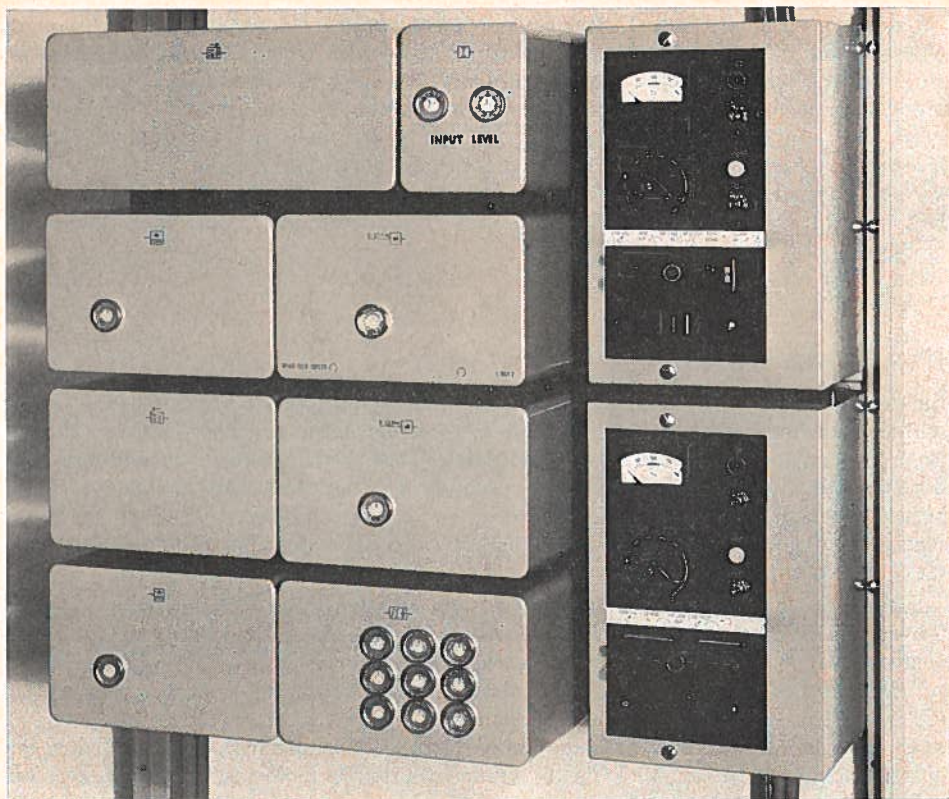
Tussen deze lijnversterkers zijn op afstanden van ongeveer 1,5 km vast ingestelde lijnversterkers ingegraven, die voor hun eenvoudige taak een minimum aantal componenten bevatten. Een volledige versterkerschakeling, inclusief de scheidingsfilters van de voeding en bescherming tegen blikseminslag, is bijvoorbeeld ondergebracht op een printkaart van $16 \times 7,5$ cm. De lage warmte-dissipatie draagt daarmede bij tot de betrouwbaarheid, terwijl ook het lage stroomverbruik de mogelijkheid biedt lange voedingslijnen toe te passen. Ook de transmissiekwaliteit is hiermede gediend, zowel voor de stabiliteit van het systeem als de toegevoegde ruis.

De eenvoud van het systeem, waarbij het grootste gedeelte van de apparatuur vast is ingesteld, vergemakkelijkt ook uiteraard het onderhoud in aanzienlijke mate. Bovendien bevatten de bovengrondse stations foutlokaliseringsapparatuur, die bijvoorbeeld bij het 12 MHz-systeem bij gebruik van groot-coaxiale kabelsecties tot 334 km controleert.

Omdat de regelinformatie wordt overgedragen door een signaal van een bepaalde frequentie geeft de vergelijking van deze regelfrequenties op de verschillende pijpen een indicatie omtrent eventuele verschillen in de regeling. Daar echter alle pijpen onder dezelfde omstandigheden verkeren duiden frequentieverschillen op fouten, die niet door temperatuurverschillen zijn veroorzaakt, en die daartoe onmiddellijk onder de aandacht van het bedienend personeel worden gebracht.

De beperking van het aantal bij te regelen schakelingen biedt de mogelijkheid het regelsysteem zeer nauwkeurig te maken. De opgegeven maximale afwijkingen bij de hoogste frequentie zijn ongeveer 0.02 dB voor elke geregelde dB: op zeer lange lijnen kunnen zelfs deze onnauwkeurigheden op eenvoudige wijze worden gereduceerd.

Het regelsysteem compenseert automatisch niveauveranderingen die het gevolg zijn van variaties in de kabeldemping door temperatuurveranderingen. Hoewel deze kabeldempingsvariaties voor verschillende frequenties verschillen, geeft een piloot boven de frequentieband een accurate compensatie voor de kabeldemping in de gehele frequentieband. De piloot wordt daartoe aan de zenzijde in het eindstation geïnjecteerd en in aparte ontvangers aan de ontvangtzijde van de tussenliggende bovengrondse stations onderzocht.



Een T.V.-modulator subrek en een T.V.-demodulator subrek. Aan de rechterzijde een aansluit-, meet- en alarmeringspaneel.

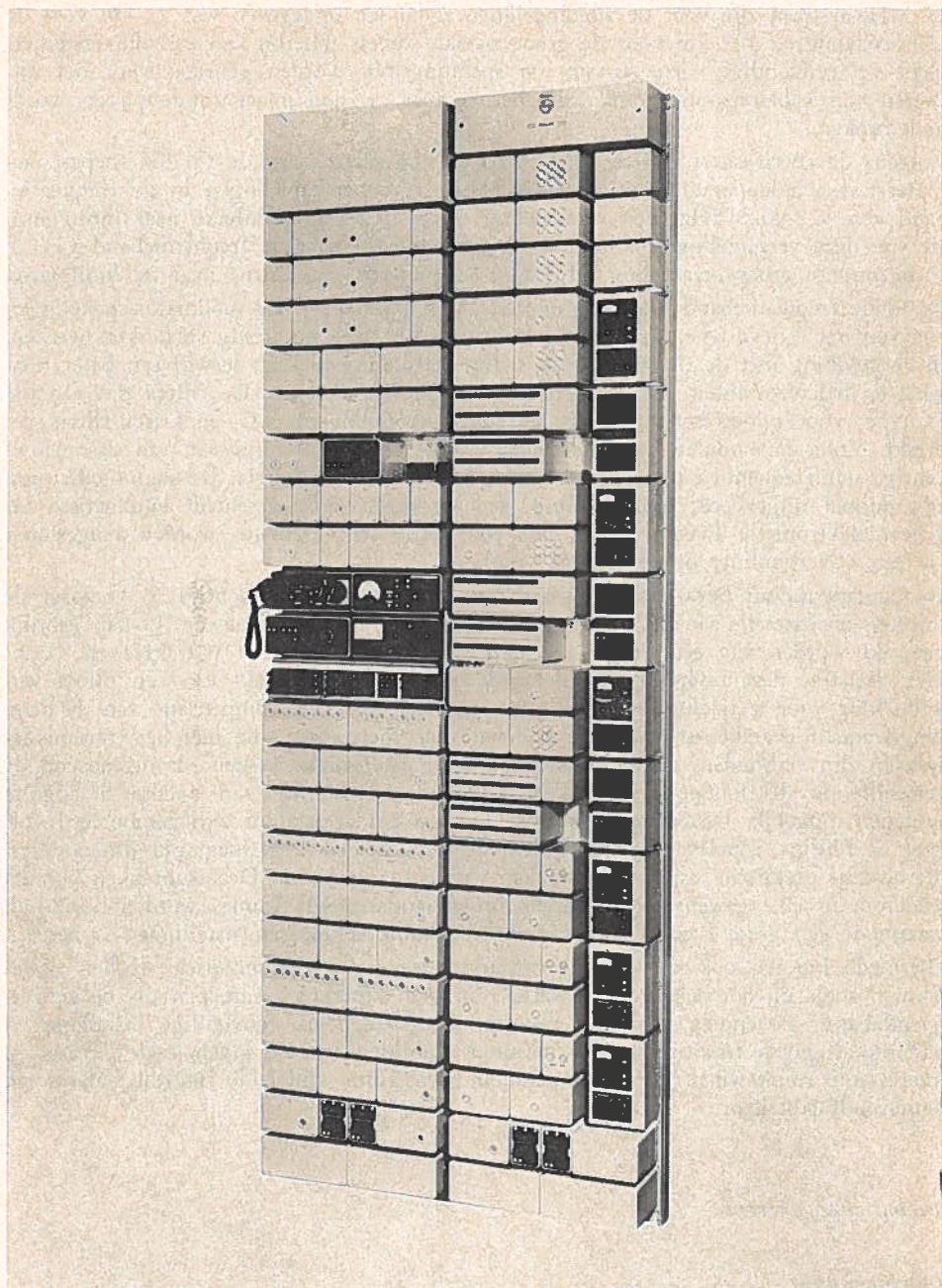
De pilot ontvangers sturen regelversterkers, die zelf niveauperanderingen tot maximaal 0.2 dB compenseren. Zodra de niveauperanderingen deze waarde overschrijden wordt de afstandsregeling in werking gesteld. Alle regelbare versterkers in de sectie ontvangen tegelijkertijd dezelfde regelinformatie en zullen gezamenlijk de 0.02 dB niveauperandering compenseren.

De regelversterker in het bovengrondse station keert daardoor weer terug tot de nominale versterking en is wederom gereed voor de volgende 0.2 dB variatie.

Het regelsysteem biedt niet alleen voordelen voor de regelkarakteristieken zelf, maar draagt ook bij in andere aspecten zoals lage ruis, betrouwbaarheid en supervisie.

Omdat de helft van de versterkers beneden nominaal niveau en de andere er boven zijn ingesteld wordt een toename in basis- en intermodulatie-ruis grotendeels gecompenseerd. Deze totale ruis is hierbij voor hoge kabeltemperaturen even hoog als voor lage. Goede stabiliteit is eveneens bereikt door een opvallend sterke tegenkoppeling; bij het 12 MHz-systeem wordt bijvoorbeeld opgegeven 41 dB bij 0,3 MHz en 29 dB bij 12 MHz. Bij het 12 MHz-systeem is bewezen, dat de totale ruis op het slechtste kanaal 0.8 pW/km en in 25% van alle kanalen 0.5 pW/km is.

De relatief lage voedingsgelijkstroom wordt vanuit de bovengrondse stations, over de binnengeleiders van de coaxiale kabels naar de lijnversterkers geleid. Voor het



In het linker rek wordt een main line equipment bay voor 3 systeemeinden getoond zoals dit bij de 4-, 6- en 12 MHz-systemen wordt toegepast. In het midden van het rek zijn de meet- en alarmeenheden, diensttelefooneenheid, foutlokaliserings-bedieningseenheid en een meet-paneel ondergebracht.

Het rechter rek is een frame met subrekken; in dit geval bezet met 3 systeemeinden voor T.V., 3 modulatie- en 3 demodulatie subrekken inclusief lijnfase- en echo-egaliseringsfaciliteiten. Langs de rechterzijde heeft ieder subrek een paneel met aansluit-, meet- en alarmfaciliteiten.

12 MHz-systeem zijn voor de voedingslijnen afstanden opgegeven van 72 km voor de klein-coaxiale en 167 km voor de groot-coaxiale kabels. Hierbij kan een lijnversterkersectie op eenvoudige wijze stroom- en spanningsloos worden gemaakt voor het uitvoeren van kabelreparatie zonder dat het verkeer op nog intact zijnde pijpen wordt onderbroken.

Volgens de specificaties van de „Post Office”, die plan 2 van de CCITT toepast, accepteert de eindapparatuur twaalf basis 15-supergroepverzamelingen in de frequentieband van 312-4028 kHz. Eén verzameling wordt direct gemoduleerd naar lijnligging; elf van deze verzamelingen worden eerst gemoduleerd naar de frequentieband van de 15-bijzondere groepverzameling III (8620-12336 kHz) en daarna naar de lijnligging. De totale frequentieband loopt daarna van 4404-59580 kHz. De modulatorschakelingen zijn van het actieve type, waarbij vier transistors als twee stop-terug versterkers werken. In vergelijking met de ringmodulator is deze schakeling kleiner, terwijl een beter ruisgetal en balansstabiliteit voor tijd en temperatuur is verkregen. De filters zijn van het LC-type; voor pilootfrequenties worden soms gecombineerde LC- en kristal-filters gebruikt. Voor de modulatie- en demodulatie-processen wordt uitgegaan van drie nauwkeurige stamfrequenties, te weten 124 kHz, 440 kHz en 2200 kHz. De stam-oscillatoren zijn dubbel uitgeoerd; omschakeling naar de reservezijde geschiedt automatisch en geheel elektronisch. Eventueel kan nog een derde stam-oscillator worden aangesloten via een U-verbinding oppervlakkige voorziening.

De eindapparatuur bevat ook de generators voor de pilootfrequenties en verzorgt de injecties en extractie aan het begin en het einde van de transmissieweg. Er kan gebruik gemaakt worden van een drietal referentiepiloten; 1552 kHz, 11096 kHz en 41222 kHz. Behalve deze referentiepiloten wordt nog gebruik gemaakt van een piloot van 4200 kHz voor frequentievergelijking en synchronisatie. Ter compensatie van de demping-frequentie karakteristieken van de lokale kabelnetwerken, die met het transmissiesysteem zijn verbonden, bevat de eindapparatuur egalisatienetwerken; de niveaus op de verschillende distributiepunten maken hierbij de aansluiting van andere draadgolfsystemen mogelijk. De eenheden van de lijn- en eindapparatuur zijn gemonteerd volgens de Philips' conclave constructiemethode in luchtdicht afgesloten plug-in modules, die op zeer praktische wijze op subrekken worden aangebracht. Deze subrekken kunnen wederom in elke gewenste configuratie op gestandariseerde frames worden bevestigd, waarmee een grote flexibiliteit voor alle mogelijke stationssamenstellingen is bereikt. Hiermede kunnen ook de kleinere bovengrondse stations economisch worden opgebouwd, zoals bijvoorbeeld voor extractie van vier supermeestergroepen uit de lijnfrequentieband. Bovendien biedt dit systeem ontegenzeggelijk eenvoudige installatie en onderhoud, goede mechanische bescherming, stabiliteit van de ingebouwde circuits en interessante ruimtewinst. De eindapparatuur bevat ruim voldoende controle-, alarm- en omschakelfaciliteiten.

Technische gegevens

Lijnapparatuur

Frequentieband	: 4-60 MHz
Pilootfrequentie	: 4-60 MHz
Nominaal niveau bij de lijndistributie voor beide transmissierichtingen	: — 33 dB

Sectiedemping	:	27 dB voor 61160 kHz
Sectielengte	:	1.5 km \pm 50 m
Afstand tussen geregelde lijnversterkers (voor kabeltemperatuurvariaties van + 10 °C en - 10 °C)	:	7.5 km
Regelbereik van de op afstand geregelde ondergrondse lijnversterkers	:	\pm 1.4 dB
Afstand tussen bovengrondse stations	:	tot 120 km
Totale ruisbijdrage van de lijnapparatuur (belasting: - 15 dBm per kanaal)	:	minder dan 1.5 pW/km in slechtste kanaal
Lijnvoedingsspanning	:	tot 1000 V
Voedingsstroom	:	ca. 100 mA
Niveauvariatie bij enige frequentie in de frequentieband over een homogene sectie van 280 km over een geheel jaar	:	\pm 1 dB

Modulatie-apparatuur

Transmissieband

Frequentiebereik ingang/uitgang	—— plan 1	:	4332-59684 kHz
	—— plan 2	:	4404-59580 kHz
Zendniveau	:	- 33 dBr	
Ontvangniveau	:	- 33 dBr	
Impedantie ingang en uitgang	:	75 ohm ongebalanceerd	
Referentiepiloot van het systeem	:	41222 kHz	
Referentiepiloot van supermeestergroep	:	11096 kHz	
Referentiepiloot van 15-bijzondere groep verzameling	:	1552 kHz	
Frequentie-vergelijkingspiloot	:	4200 kHz	
Crystal frequentie van de stamoscillator	:	2500 kHz	
Gegenereerde basisfrequenties	:	60, 124, 300, 400 en 2200 kHz	
Frequentieverloop	:	minder dan 1.10^{-8} f/maand	

Philips Persbericht

Moderne wiskunde IV

W. C. van Dam

(Vervolg van blz. 373, jrg. 1971)

1. ALGEBRA

1.1 VERZAMELINGEN

Samenvatting van het behandelde in de vorige artikelen.

- 1.1.1 Een VERZAMELING is een samenvatting van bepaalde goed onderscheiden objecten van onze aanschouwing of van ons denken tot een geheel.
(C. Cantor. 1845-1918)
- 1.1.2 Een verzameling is volledig bepaald als men weet welke dingen (elementen) ze bevat.
- 1.1.3 Elke verzameling is een ding.
- 1.1.4 Gelijke verzamelingen. (bevatten dezelfde elementen)
- 1.1.5 Deelverzameling.
Deelverzameling van een verzameling N , is elke verzameling X van elementen van N .
- 1.1.6 Doorsnede.
De doorsnede van twee verzamelingen V_1 en V_2 is de verzameling, die bestaat uit alle elementen die tot V_1 én tot V_2 behoren. ($V_1 \cap V_2$).
- 1.1.7 De lege verzameling.
De doorsnede van twee verzamelingen die geen gemeenschappelijke elementen bevatten is de lege verzameling. ($V_1 \cap V_2 = "O"$).
- 1.1.8 Venndiagrammen.
Dit zijn figuren gevormd door een gesloten lijn waarbinnen de elementen van een verzameling worden opgesteld. (John Venn. 1834-1923).
- 1.1.9 Natuurlijke getallen (1, 2, 3, 4, 5 . . . enz.).
- 1.1.10 Nieuwe tekens:
- a. ε „behoort tot” of „is element van”
 - b. $\bar{\varepsilon}$ „behoort niet tot” of „is niet element van”
 - c. $=$ is gelijk aan
 - d. \subset is deelverzameling van
 - e. \cap doorsnede
 - f. $"O"$ de lege verzameling

1.1.11 Toepassing van de nieuwe tekens:

- a. $V_1 \subset V_2$ wil zeggen: Als $x \in V_1$, dan is ook $x \in V_2$.
- b. Voor iedere verzameling V is $V \subset V$.
- c. $V_1 = V_2$ betekent: V_1 en V_2 hebben dezelfde elementen.
- d. $V_1 \cap V_2$ is opnieuw een verzameling.
De elementen van deze verzameling behoren zowel tot V_1 als tot V_2 .
- e. $x \in V_1 \cap V_2$ betekent $x \in V_1$ én $x \in V_2$.

HERHALINGSOPGAVEN

1. Noem de elementen op van de volgende verzamelingen:
R. is de verzameling van de hoofdkleuren van de regenboog.
C. is de verzameling van cijfers van het jaartal 1972.
K. is de verzameling van de letters van het woord „relais”.
M. is de verzameling van de maanden zonder een „r” in de naam.
2. $V = \{5, 7, 9, 13, 12, 11\}$
Schrijf de elementen op van de nieuwe verzameling
A. door 3 op te tellen bij elk element van V .
B. de drievouden die element van V zijn.
C. de even getallen die tot V behoren.
D. door elk element van V af te trekken van het element dat er in grootte op volgt.
3. Schrijf de 16 (2^4) verschillende deelverzamelingen van $V = \{a, b, c, d\}$ op.
4. Zijn onderstaande beweringen waar of niet-waar?
a. 327 is een element van de verzameling van de even getallen.
b. 431 behoort tot de verzameling van de natuurlijke getallen.
c. Als G de verzameling is van de drievouden dan geldt: $33 \in G$.
d. 11110101111 is een element van de verzameling van de oneven getallen.
e. 11110 behoort tot de verzameling van de drievouden.
5. Zijn de volgende verzamelingen gelijk?
a. De verzameling van de even getallen tussen 1 en 10 en de verzameling van de tweevouden tot en met 10.
b. $\{r, e, u, z, e, n\}$ en $\{z, e, u, r, e, n\}$
c. $\{n, a, a, s, t\}$ en $\{s, t, a, a, n, d\}$
6. $V = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$
Noem de elementen op van de volgende deelverzamelingen van V .
a. de elementen die deler zijn van 42.
b. de elementen die behoren tot de verzameling van drievouden.
c. de elementen die cijfers zijn van het jaartal waarin door het sluiten van „HET HAAGSE VERDRAG” de naam van ons land werd veranderd in „Bataafse Republiek”.

Zie voor de uitwerking van deze opgaven bladzijde 90 van dit nummer.

(wordt vervolgd)

Examen TCM afdeling TTE

Op 27 mei 1972 is het dan weer zo ver.

Het TCM-examen, waar velen voor gestudeerd hebben, zal op die dag voor een deel worden afgenomen. De wijze van examineren is iets gewijzigd, zodat er aanleiding genoeg is daar iets over te schrijven.

Het examenprogramma telt negen punten.

De eerste zes punten gaan over kennis, de laatste drie punten over vaardigheid en het opsporen van fouten.

Het examenprogramma zoals dit voor 1972 geldt is als volgt.

Examenprogramma

1. Kennis van de elektromechanische en elektronische schakelmiddelen welke in de telecommunicatietechniek worden gebruikt en de toepassing daarvan in eenvoudige signaalinstallaties.
2. Enige kennis van verreschrijfapparatuur en de wijze waarop hiermede verbindingen tot stand worden gebracht.
3. Kennis van veel voorkomende telefoontoestellen en nevenapparaten, alsmede van eenvoudige installaties waarin deze worden gebruikt.
4. Kennis van de belangrijkste principes van centraalposten en automatische telefooncentrales.
5. Enige kennis van gelijk- en wisselstroomvoorzieningsinrichtingen gebruikelijk in de telecommunicatietechniek.
6. Enige kennis van de wijze waarop signalen worden overgebracht, in het bijzonder via kabels.
7. Vaardigheid in het lezen van op het vorenstaande betrekking hebbende schema's en diagrammen die de werking verklaren (grondschemata's, stroomkringschemata's, volgorde-diagrammen en tijdvolgorde-diagrammen).
8. Vaardigheid in het verrichten van metingen aan apparaten en onderdelen, onder 1 t/m 6 genoemd.
9. Het verklaren van de werking van de onder 1 t/m 6 genoemde apparatuur en het systematisch opsporen van fouten hierin.

Het is, na het opnoemen van deze negen punten, goed te weten, hoe dit alles zal worden geëxamineerd.

Daartoe is een examenreglement samengesteld, dat ons vertelt hoe het examen zal plaatsvinden en wie aan het examen mogen deelnemen.

Hoofdzaak is, te weten dat het examen uit twee delen bestaat; zie ook het examenprogramma. Een deel theorie, hetgeen schriftelijk zal worden afgenomen en waarvoor twee uur wordt gegeven.

Een deel praktijk, hetgeen in één uur moet worden afgelegd en waar zowel storing-zoeken, als wel het meten en lezen van schema's zullen worden afgenomen. Volledigheidshalve volgt hierna het examenreglement.

EXAMENREGLEMENT

1. Voorwaarden van toelating tot het examen:

- a. het diploma Tweede monteur van het V.E.V.-leerlingwezen, behaald na 1 januari 1969 in één van de volgende vakrichtingen in de praktijk van de telecommunicatietechniek:
 - afd. Telefonie, Telegrafie en Elektronica (LTTE)
 - afd. Telefonie en Telegrafie (LTT)
 - afd. Radio (LTR)of in de praktijk van het installeren en onderhouden van de elektrische installatie aan boord van vliegtuigen (LVE)
 - in de praktijk van de bedrijfselektronica (LBE)
 - in de praktijk van het samenstellen en het bedraden van elektrische toestellen, schakelkasten en panelen (LEP)of van hiermede naar het oordeel van de V.E.V. gelijk te stellen diploma's of getuigschriften (o.a. het eindgetuigschrift van een m.t.s. (u.t.s.), afd. elektro-techniek);
- b. het vóór het verstrijken van de inschrijvingstermijn inzenden van een volledig ingevuld en ondertekend aanmeldingsformulier tezamen met de daarop voor-geschreven bewijsstukken;
- c. het voldoen van het verschuldigde examengeld op de wijze zoals op het aan-meldingsformulier is vermeld.

2. Het examen Telecommunicatiemonteur, afd. TTE omvat de vakken:

Theorie (Th)

Praktijk (Pr)

Het examenvak Theorie wordt schriftelijk afgenomen.

Voor het uitwerken van de schriftelijke examenopgaven wordt twee uur beschikbaar gesteld.

De duur van het praktische gedeelte van het examen bedraagt één uur.

3. Het diploma Telecommunicatiemonteur, afd. TTE wordt uitgereikt aan de kandidaten die voor elk van de examenvakken Th en Pr tenminste het eindcijfer 6 hebben behaald.
4. Kandidaten, die na het volledige examen te hebben afgelegd, worden afgewezen, zullen bij het eerstvolgende examen in de gelegenheid worden gesteld herexamen af te leggen in het vak waarvoor tenminste het eindcijfer 5 werd behaald, indien voor het andere vak tenminste het eindcijfer 6 werd behaald.
Het bij het herexamen behaalde cijfer is tevens het eindcijfer voor het betrokken vak.

Examen leerlingstelsel

B. Kieboom

Het examen leerlingstelsel TTE is bij een ieder goed bekend. De inhoud van het programma en de uitvoering van de afgelopen examens zijn bekend bij alle bedrijfsscholen. Een wijziging hierin is alleen te verwachten bij het vak *meten*.

Het theoretische gedeelte, van meetinstrumenten en dergelijke, is terug te vinden in het examen M2T en het examen vakleer TTE (schriftelijk deel). Het zuiver theoretische gedeelte van een draaispoelmeter en dergelijke is M2T, terwijl de praktische uitvoering een deel van het examen vakleer TTE behoort te zijn.

Het praktische deel, toegespitst op het gebruik van de meetinstrumenten en de plaats in de schakeling, zal nu meer bij het vak *meten* tot uitdrukking komen.

Daartoe is er iets in het examen gewijzigd. Als de examencommissie de nieuwe voorstellen aanneemt — hetgeen wel is te verwachten — dan zal het vak *meten* als volgt gaan.

Om 9 uur zal de eerste kandidaat drie meetopdrachten krijgen bij binnenkomst in het examenlokaal.

De meetopstellingen van deze drie opdrachten staan gereed op het aansluiten van de meetinstrumenten, voedingen en dergelijke na.

De kandidaat gaat nu *meten*, waarin wordt aanbevolen de volgorde A-meting, B-meting en C-meting te doen.

De examinerator zal de kandidaat begeleiden en zo nodig helpen. Als het niet lukt, dan kan de examinerator, soms door een kleine aanwijzing, de voortgang bevorderen.

Met zeer grote nadruk wordt gesteld, dat het *niet* noodzakelijk is de drie metingen gereed te hebben om een voldoende te halen. Twee metingen dienen volledig uitgevoerd te zijn. Over de drie metingen kan de kandidaat één uur doen.

Om 9.15 uur komt kandidaat nr. 2 binnen met eveneens weer drie (andere) meetopdrachten. Ook deze zal één uur de gelegenheid krijgen om zijn kunnen te tonen. Een examinerator zal ook bij hem, indien noodzakelijk, steun kunnen verlenen.

5. De tijdsduur van het herexamen voor theorie bedraagt 40 minuten, voor praktijk één uur.

Het herexamen voor theorie wordt mondeling afgenomen.

6. Afgewezen kandidaten die voor Th of voor Pr het eindcijfer 7 of hoger hebben behaald behoeven bij deelneming aan een examen TCM, afd. TTE tot en met het eerstvolgende kalenderjaar geen examen voor dit vak af te leggen.

7. Het diploma TCM zal alsnog worden uitgereikt aan de kandidaten die voor het vak waarin herexamen werd afgelegd tenminste het cijfer 6 hebben behaald.

Een ieder die aan het examen zal deelnemen wensen wij van harte succes.

Het schriftelijk deel zal vermoedelijk worden afgenomen op 27 mei. Direct daar achteraan het praktische deel op nog nader te bepalen data. Veel succes.

Ter oefening zullen nog enkele multiple choice vragen volgen in een volgend nummer.

Het zal onnodig zijn te zeggen, dat dit niet de examenopgaven zullen zijn.

Om 9.30 uur komt kandidaat nr. 3 met weer drie (andere) metingen binnen.

Om 9.45 uur idem.

Om 10 uur idem en verdwijnt nr. 1, na inlevering van zijn werk, enz.

De examinatoren (twee) begeleiden, geven steun en observeren de kandidaat.

Gaat een meting niet goed, door bijv. een vermoedelijk defect, dan is het goed de examinerator te waarschuwen.

Veelvuldige steun bij de meting komt wel tot uitdrukking in het cijfer.

Toch adviseren wij elke kandidaat, die niet verder kan, te waarschuwen. Het is beter geen tien te halen door steun ofwel een vingerwijzing te ontvangen, dan een onvoldoende, omdat de meting fout is, niet voldoende gemeten is en dergelijke.

De examinatoren moeten na 10 uur dus constant vier kandidaten observeren, eventueel steun verlenen en dergelijke; een uur lang voor elke kandidaat. De meetinstrumenten kunnen dan *niet* zoals voorheen bewaakt worden. De kandidaten moeten dan ook zeer voorzichtig zijn en elk defect direct melden. Na afloop worden de meetinstrumenten getest door een derde aanwezige VEV-vertegenwoordiger. Deze verricht ook de nodige reparaties aan snoeren en andere onderdelen.

Raakt een meetinstrument defect, zonder dat men dit bij de examinerator meldt met een verklaring hoe het is gebeurd, dan wordt dit wel zwaarder aangerekend . . . Immers, een ongelukje kan iedereen hebben. Zonder bericht wordt al gauw aangenomen, dat het een stomiteit is geweest. De derde vertegenwoordiger van de VEV-examens is geen examinerator, maar geeft wel steun aan de voortgang van het examen.

Deze nieuwe methode, die bij andere examens reeds is toegepast, voldoet goed. Wij zullen hopen, dat dit bij het examen leerlingstelsel TTE eveneens het geval zal zijn.

De meetresultaten worden vergeleken met eenzelfde standaardmeting.

De antwoorden op de vragen die gesteld worden (in multiple choice vorm), worden eveneens in de beoordeling betrokken.

Getracht zal worden voor het vak *vakleer* schriftelijk een aantal voorbeelden in dezelfde stijl als het examen in een volgend nummer te publiceren.

Zoals gezegd verandert er verder niet veel aan het examen. Wij wensen een ieder dan ook veel succes.

Examen M2T

Het examen M2T zal door de VEV op 14 juni 1972 worden gehouden.

De opzet is ook nu weer om met 80 vragen, in multiple choice stijl, de gehele lesstof van de cursus te bestrijken.

Het ligt in het voornemen het gedeelte vakleer theorie schriftelijk, eveneens op die datum, te examineren.

In een volgende uitgave van het Studieblad komen wij daar gaarne nog eens op terug.

Tot zover veel succes.

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

*Taal is het belangrijkste
communicatiemiddel in het
intermenselijk verkeer.*

(Vervolg van blz. 58)

Allereerst de uitwerking van oefening 6 op blz. 58 in het februarinummer.

1. gebeurt, geconserveerde, bederft.
2. patiënt, wordt, specialistische.
3. jubileum, wordt, actrice, diamanten, diadeem.
4. ontsnapte, trachtte, vluchten, werd, gearresteerd.
5. toebereide, andijvie, smaakte, uitstekend.
6. medici, trachtten, wenden, baatten.
7. vliegveld, geland, begeleidde, passagiers.
8. gesmede, werd, vervoerd, geleverd.
9. vermoedden, haastten, wachten.
10. konden, vermoeden, weldaad, versmaden.
11. hoestte, kuchte, steile, opklauterde.
12. verschillende, industrieën, breidden, maatschappelijke, welstand, arbeiders, verhoogde.

TAALKUNDIGE ONTLEDING (vervolg)

3. *Bijwoorden* zijn bepalingen bij een *werkwoord*, een *bijvoegelijk naamwoord*, een *bijwoord* of een *telwoord* (ze zeggen nooit iets van een zelfstandig naamwoord).

Jan spreekt *goed*; een *goed* geschreven rapport; hij schrijft *heel* mooi; er waren *bijzonder* veel collega's;

Verdeling:

- a. Bijwoorden van plaats (hij zit *hier*, *achteraan*)
- b. Bijwoorden *van tijd*: (zij komt *morgen*; *toen* vertrok zij)
- c. Bijwoorden *van hoedanigheid* (hij loopt *snel*, werkt *keurig*, zingt *zachtjes*)
- d. Bijwoorden *van graad* (dat is *te klein*, het is *zeer laat*)
- e. Bijwoorden *van wijze* (ik kom *vermoedelijk*, *misschien*, *stellig te laat*).

4. Voornaamwoorden

(v.n.w.)

4.1 Persoonlijke voornaamwoorden

1ste persoon.

Enkelvoud: ik ('k) | mij, me

Meervoud: wij, we | ons

2e persoon.

Enkelvoud: jij, je, gij, u | je, jou, u

Meervoud: jullie, gij, u | jullie, ge, u

3e persoon.

Enkelvoud: hij, zij, het | hem, haar, ze, het

Meervoud: ('t) zij, ze | hun, hen, ze

Let op!

Het werkstuk is groot (lidw.); *het* is bovendien mooi (persoonlijk voornaamwoord)

Heb je nog moeren? Ja ik heb *er* nog vijf (pers. v.n.w.)

a. Wederkerende voornaamwoorden.

Hij schaamt *zich*; je vergist *je*; ik brandde *mij*; wij kleden *ons*.

b. Wederkerige voornaamwoorden.

Zij plagen *elkaar* (*elkander, mekaar*)

4.2 Bezittelijke voornaamwoorden

1ste persoon.

Bijvoegelijk gebruikt: mijn (m'n), ons, onze

Zelfstandig gebruikt: de (het) mijne, onze

2de persoon.

Bijvoegelijk gebruikt: je, jouw, jullie, uw

Zelfstandig gebruikt: de (het) jouwe, uwe

3de persoon.

Bijvoegelijk gebruikt: zijn, (z'n), haar ('r, d'r), hun

Zelfstandig gebruikt: de (het) zijne, hare hunne

Let op!

Ik zag haar ('r) gisteren (persoonlijk voornaamwoord).

Ze had d'r hond bij zich (bezittelijk voornaamwoord).

Hij was 'r net (bijwoord).

Knikkers? Ik heb 'r tien (persoonlijk voornaamwoord).

Innul oefening 7.

Hierbij goed te letten op tijd en persoonsvorm.

1. De patiënt die in het sanatorium wor... opgenomen, herstel... weer spoedig.
2. Jan bloos... van schaamte, als de onderwijzer bemerk... dat hij alles overschrijf...
3. Het krioel... van de mensen in het warenhuis, toen daar de gevier... zangeres haar gesigneer... platen verkocht.
4. Indien het nog eens gebeur..., dat je je niet stoor... aan hetgeen bepaal... is, heb je kans op een geduch... straf.
5. Het gebeur... tegenwoordig maar al te vaak dat een automobilist verblin... wor... door een tegenligger.



Examenantwoorden

1. De stroom kunnen we op de volgende wijze berekenen:

$$A = R \times I^2 \times t \times 0,24 \text{ cal.}$$

$$A = 5600 \quad R = 8 \text{ en } t = 20$$

$$5600 = 8 \times I^2 \times 20 \times 0,24$$

$$I = \sqrt{\frac{5600}{8 \times 20 \times 0,24}} = 12,1 \text{ A}$$

$$I_e = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad 12,1 = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad I_m = 12,1 \times \sqrt{2} = 17 \text{ A.}$$

-
6. Daar wij niet kon... vermoe..., dat de bui zo spoedig zou losbars..., waren we doorweek... toen we thuiskwamen.
7. Je beweer... nu wel dat je dat hondje niet getreiter... heb..., maar je straf ontloop... je toch niet.
8. Schitteren... uitgedos... herauten open... de folkloristische optocht, die taferelen wilde uitbeel... uit de bloeitijd van de stad.
9. De bediende serveer... de maaltijden en kijk... of er niets ontbreek...
10. Telkens wanneer dat kind haar les niet ken..., veins... zij hoofdpijn.
11. Toen hij in zijn leugens volhar..., wer... hij streng gestraf...
12. De verbijster... mensen moes... werkeloos toezien hoe hun huis verbran..., daar het de brandweer niet geluk... met goed gevolg het vuur te bestrij...
13. Het zou mij zeer bevreem... indien hij niet vermoe... dat deze opmerking voor hem bedoel... was.
14. Het is beter benij... te zijn dan beklaag..., zo lui... een beken... spreekwoord.
15. Indien je weer heimwee krijg..., bedenk dan dat het je niet ontsier..., indien je van de ouders hou...; hetgeen echter niet beteken... dat je aan heimwee mag toegeven.
16. De onderwijzer vroeg of ik mij wil... belas... met het samenstellen van de volleybalploeg, wat ik graag aanvaar...

De uitwerking van deze oefening volgt in een volgend nummer.

(wordt vervolgd)

2. a. Stel de reactantie gelijk aan X , dan is:

$$X = L \times \omega = 0,045 \times 2 \times 3,14 \times 50 = 14,1 \Omega$$

- b. De spanning aan de spoel =

$$U = I \times L \times \omega = 8 \times 14,1 = 113 \text{ V}$$

3. a. De impedantie van de stroomkring =

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C \times \omega}\right)^2} = \sqrt{150^2 + \left(\frac{1}{8 \times 10^{-6} \times 628}\right)^2} = 250 \Omega$$

$$\text{De waarde van de stroom} = I = \frac{U}{Z} = \frac{125}{250} = 0,5 \text{ A}$$

- b. De ohmse spanning =

$$U_1 = I \times R = 0,5 \times 150 = 75 \text{ V}$$

- c. De spanning aan de condensator =

$$U_2 = I \times \frac{1}{C \times \omega} = 0,5 \times \frac{1}{8 \times 10^{-6} \times 628} = 100 \text{ V}$$

4. a. De frequentie = 50

$$\omega = 2 \pi \times f = 2 \times 3,14 \times 50 = 314$$

$$L \times \omega = 0,1 \times 314 = 31,4 \Omega$$

De impedantie van de spoel wordt:

$$Z = \sqrt{R^2 + L^2 \times \omega^2} = \sqrt{60^2 + 31,4^2} = 67,75 \Omega$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{72}{67,75} = 1,06 \text{ A}$$

- b. De warmte-ontwikkeling per seconde =

$$P = R \times I^2 = 60 \times 1,06^2 = 67,8 \text{ W}$$

5. $U_p : U_s = N_p : N_s$

$$200 : 100 = 600 : N_s$$

$$N_s = \frac{100 \times 600}{200} = 300$$

De secundaire wikkeling moet dus 300 windingen hebben.

Oefeningen

1. Vereenvoudig:

$$\frac{x^3 - a^3}{x^2 - a^2}$$

$$2. \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 9} \times \frac{x^2 + 2x - 8}{x^2 - 1} : \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 + 2x - 3} =$$

$$3. \frac{3a^2b + ab^2}{2a^2 - 5ab + 2b^2} : \frac{6a^3 + 2a^2b}{a^3 - b^3} \times \frac{2a^2 - ab - b^2}{b^2 - 4a^2} =$$

Optellen of aftrekken:

$$4. \frac{2a}{a-2b} + \frac{b}{a-2b} - \frac{a-b}{a-2b} =$$

$$5. \frac{a+b}{2a} - \frac{a-b}{3b} + \frac{2a^2+b^2}{ab} =$$

$$6. \frac{4x}{x+y} - \frac{3y}{x+y} + \frac{2xy}{x^2-y^2} =$$

$$7. \frac{7a}{a^2+a-12} - \frac{5a}{a^2-a-6} + \frac{3}{a^2+6a+8} =$$

Uitwerking van de herhalingsopgaven van bladzijde 81.

1. R. = {rood, geel, turkoois-groen, violet}

C. = {1, 2, 7, 9}

K. = {a, e, i, l, r, s}

M. = {mei, juni, juli, augustus}

2. A. = {8, 10, 12, 16, 15, 14}

B. = {9, 12}

C. = {12}

D. = {1, 2}

3. De 16 deelverzamelingen van $V = \{a, b, c, d\}$ zijn:

$\{a, b, c, d\}$ *)	$\{b, c, d\}$	$\{b, c\}$	$\{b\}$
$\{a, b, c\}$	$\{a, b\}$	$\{b, d\}$	$\{c\}$
$\{a, b, d\}$	$\{a, c\}$	$\{c, d\}$	$\{d\}$
$\{a, c, d\}$	$\{a, d\}$	$\{a\}$	"O" (lege verzameling)

4. a. niet-waar; b. waar; c. waar; d. waar (1967); e. waar (30)

5. a. gelijk; b. gelijk; c. niet-gelijk

6. a. {1, 3, 7}

b. {3, 9, 15}

c. {1, 5, 7, 9} (1795)

*) Elke verzameling is deelverzameling van zichzelf!

WEET U....

MINIATUUR- POTENTIOMETER

- dat er een miniatuur-precisie-potentiometer met tien windingen, door een Duitse fabriek op de markt wordt gebracht?

Deze potentiometer heeft een diameter van slechts 12,7 mm. Het weerstandsbereik loopt van 10 tot 200.000 ohm bij een lineairiteitstolerantie van $\pm 0,25\%$ bij 200 tot 100.000 ohm.

Het huis bestaat uit nylon dat bestand is tegen reinigingsmiddelen en voor de as werd antimagnetisch roestvrij staal toegepast.

ELEKTRONEN STRAALKANON

- dat met een elektronenstraalkanon — temperaturen tot 3500 °C producerende — in opdamplingsinstallaties metallieke halfgeleidende en diëlektrische grondstoffen in hoogvacuüm kunnen worden gesmolten en verdampt? Het kanon is vooral op zijn plaats waar bijv. materiaal met een hoge verdampingstemperatuur moet worden verwerkt.

Het elektronenstraalkanon is voorzien van een ringkathode met elektrostatische afbuiging van de elektronen. Twee verschillende units voor de stroomverzorging met een vermogen van 1 en 4 kW zijn leverbaar.

Het verdampingsmateriaal wordt verhit door botsende elektronen, die cylinder-symmetrisch het materiaal, ondergebracht in een trogvormige met watergekoelde koper-elektrode, treffen.

OPLAADBARE BATTERIJ

- dat door een accumulatorenfabriek een nieuwe, gasdichte en oplaadbare nikkelcadmium-batterij, van klein rond model werd geïntroduceerd?

Deze batterij zou de kleinste van dit type zijn. Zij heeft een capaciteit van 100 nAh gedurende tien uur. De inwendige weerstand is klein en deze sintercel zou daarom goed bruikbaar zijn voor hoge belastingen bij constante spanning. De batterij kan tot de twintigvoudige waarde (200 mA) van de nominale stroom continu worden belast.

Bij kortstondige belasting is het veertigvoudige van de nominale stroom, t.w. 400 mA, toelaatbaar.

De gemiddelde ontladingspanning bedraagt 1,24 V.

De batterij weegt 15 gram, heeft een diameter van 14,2 mm en een hoogte van 16,9 mm. Zij kan op de wijze, als gebruikelijk voor de andere sinterbatterijen van deze fabriek, worden opgeladen.

KLEINE VENTILATOREN

- dat er kleine ventilatoren, voor speciale doeleinden, worden vervaardigd die met een dikte van slechts 25 mm extreem vlak zijn?

Zoals bekend zijn vele onderdelen die in de elektrotechniek worden toegepast — bijv. halfgeleiders — gevoelig voor temperatuur.

Bij de dikwijls grote bouwdichtheid van vele apparaten moet daarom worden gezorgd voor koellucht.

De bedoelde ventilatoren zijn licht van gewicht omdat het huis is vervaardigd van giet-aluminium, terwijl de ventilatorbladen bestaan uit met glasvezel versterkte kunststof.

Alle bewegende delen zijn dynamisch uitgebalanceerd.

De éénfase-synchronmotoren lopen in kogellagers.

De ventilatoren worden in twee uitvoeringen vervaardigd t.w. een met een huis van 119×119 mm, die ca. 15 W opneemt en 29 liter lucht per seconde verplaatst bij 2600 omw./min., wanneer de motor wordt gevoed met 50 Hz wisselstroom. Bij 60 Hz stijgt het toerental tot 3000 omw./min. en de luchtverplaatsing tot 45 l/s.

De kleinste uitvoering heeft een huis van 92×92 mm en verplaatst bij 2750, resp. 3300 omw./min. 16,5 l/s resp. 19,5 l/s.

De beide typen kunnen bij een omgevingstemperatuur van -40 tot 70 °C functioneren.

SNIJDEN MET LASERS

- dat over enkele jaren het snijden van allerlei materialen met een laserstraal even gewoon zal zijn als het gebruik van een lintzaag?

Het thans voor dit doel ontwikkelde apparaat is niet-tegenstaande zijn lengte van 2,60 m volkomen transportabel, dat wil zeggen het kan als het is opgehangen aan een in twee richtingen verschuifbare draagconstructie ieder te snijden contour volgen.

Het apparaat werkt met een 500-watts koolzuurlaser met een golflengte van 10,6 micron. Het is daarbij mogelijk de straal te bundelen tot diameters van 0,5 tot 0,1 mm. De energieconcentratie kan daarbij tot 10 kW/mm² worden opgevoerd.

De dichtheid is dermate hoog, dat ieder materiaal verdampst.

Het voordeel van dergelijke snijapparatuur is, dat er vrijwel geen materiaalverlies optreedt en een gladde snede zonder braamvorming ontstaat. Plaatselijke onderbreking van de straal maakt het mogelijk ook sleuven te maken.

Door een juiste opstelling van de laser ten opzichte van de plaat is het bijv. mogelijk platen roestvrij staal met de juiste hoek voor het lassen af te snijden.

De verwarming is dermate geconcentreerd en heeft in een zo hoog tempo plaats, dat het omgevende materiaal nauwelijks in temperatuur oploopt en van structuur kan veranderen.

DOMPELAARS MET TEMPERATUUR- REGELAAR

- dat dompelaars voor galvanische baden, beits- en loogbaden, met een keramische of metalen mantel thans ook met ingebouwde temperatuurregelaar in staafvorm worden vervaardigd?

De dompelaar en de thermostaat zijn in een voor ruw bedrijf geschikte robuuste omhulling van gegoten aluminium ondergebracht.

De apparaten zijn voorzien van een leiding met een mantel van kunststof met aangespoten contactstop. Een uitschroefbare stop maakt het mogelijk een speciale leiding voor de thermostaat aan te brengen.

De dompelaars worden vervaardigd in lengten van 300 tot 1000 mm en met vermogens van 500 tot 3000 W. Grotere lengten en grotere capaciteiten kunnen op aanvraag worden geleverd.

De omhulling van de dompelaars kan uit de volgende materialen worden vervaardigd: hardporselein, glas, kwarts, titanium, roestvrij staal, vloeistaal met PTFE-laag, vloeistaal met een loodlaag en vloeistaal zonder meer. (PTFE, zie blz. 379, jrg. 1971).

De temperatuurregelaar heeft een instelbereik tussen 15 en 95 °C en een schakelvermogen van 12 A bij een schakeldifferentie van 6 °C.

Andere waarden zijn voorts mogelijk.

Onder toepassing van een veiligheidsschakeling kan met een enkele thermostaat het gewenste aantal dompelaars worden bestuurd.

NOODSEIN- APPARAATJE

- dat een Engelse fabriek een noodsein-apparaatje in de vorm van een zaklantaarn vervaardigd?
Door middel van een knop wordt een zendertje in

werking gesteld, dat een hoge schelle toon produceert. Onder normale omstandigheden is deze toon hoorbaar over een afstand van meerdere honderden meters.

De energie voor de zender wordt geleverd door een alkali-mangaan-batterij van 1,5 V, die het apparaatje een geluidsintensiteit van 90 decibel op een afstand van 1,80 m bij frequentie van 3000 tot 3500 hertz geeft. Deze batterij levert bijna 24 uur voldoende stroom en is ook bedrijfsveilig wanneer hij lange tijd niet is gebruikt.

Dit noodsein kan onder meer worden gebruikt door brandweerlieden wanneer zij zich in gevaarlijke situaties bevinden. De mogelijkheid voor gebruik van het apparaatje in mijnen, aan boord van schepen, door grot-onderzoekers, bergbeklimmers en hulpbehoevende bejaarden worden nog onderzocht.

REPARATIE CONTROLEKOFFER

- dat een Duitse fabriek een koffer met meetinstrumenten vervaardigt waarmee niet alleen elektrische huishoudelijke toestellen voor en na reparatie kunnen worden gecontroleerd, maar waarmee ook stationaire installaties kunnen worden beproefd?

De afmetingen van de koffer bedragen $17 \times 26,5 \times 9$ cm. Van elektrische apparaten kunnen onder meer worden gecontroleerd de aardleider, de isolatie, de afleidstroom, de spanning, de elektronische doorgang, dioden, transistor en weerstanden.

Bij stationaire installaties kan niet alleen de juiste aansluiting van de aardleider worden vastgesteld, maar ook de weerstand van de aardleider. Voorts kan de isolatieweerstand van de stroomkringen worden gemeten en gecontroleerd.

FOUTSTROOM- SCHAKELAAR VOOR WONINGEN

- dat een Duitse fabriek, voor het veilig gebruik van elektrische toestellen in woningen, een foutstroomschakelaar ontwikkelde?

Deze schakelaar kan met behulp van een 1,75 m lang verlengsnoer en een koppeling gemakkelijk worden aangesloten tussen contactdoos en apparaat.

Ook bij aanwezigheid van een vochtige resp. sterk geleidende vloer kan daardoor een veilig gebruik van toestellen worden gegarandeerd.

De schakelaar is bestemd voor nominale stromen van maximaal 16 A. Als aanvulling is een schakelcontact ingebouwd, dat bij gevaarlijke situaties, zoals bijv. bij

een verkeerd in de contactdoos aangebrachte aardleiding, ook de aardleider onderbreekt. Deze veiligheidsinrichting voor het circuit van de aardleider is afgesteld op een aanspreekgevoeligheid van 3 mA.

Om te verhinderen dat de schakelaar reeds bij gevaarlijke spanningen van minder dan 30 V tegen aarde wordt uitgeschakeld, is in het desbetreffende stroomcircuit een spanningsafhankelijke weerstand aangebracht. Tenslotte kan met een ingebouwde controleknop de foutstroomschakelaar op zijn goede werking worden gecontroleerd.

(Bron V en A)

RECTIFICATIE in het artikel Theorema van de Morgan.

Op blz. 52 in het februarinummer, vierde regel van boven, moet als volgt gelezen worden:

bewijs: $X + \bar{X} \cdot \bar{Y} = X(Y + \bar{Y}) + \bar{X} \cdot \bar{Y} = X \cdot Y + X \cdot \bar{Y} + \bar{X} \cdot \bar{Y}$

Op blz. 53, beide onderste regels:

$F = X \cdot Y + \bar{X} \cdot \bar{Y}$ of $\bar{F} = \overline{X \cdot Y + \bar{X} \cdot \bar{Y}} = \overline{X \cdot Y} \cdot \overline{\bar{X} \cdot \bar{Y}} = (\bar{X} + \bar{Y}) \cdot (X + Y)$.

Stel $F = f(a) \cdot f(b)$ met $f(a) = \bar{X} + \bar{Y}$ en $f(b) = X + Y$.

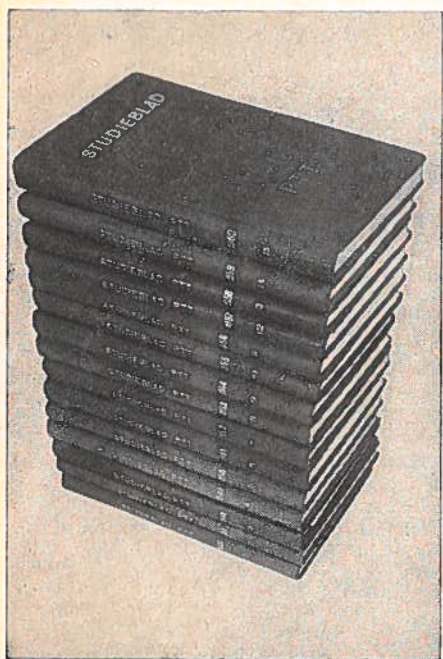
Mededeling van de Redactie

Verschenen is klapper nummer VI over de inhoud van de Studiebladen van 1970 en 1971.

De klapper kan gratis in uw bezit komen door deze even schriftelijk aan te vragen bij het redactieadres:

Nieuwendamlaan 408 te Den Haag.

LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN.....



De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1971 aan te schaffen.

●
U kunt dit doen door uw bestelling op te geven aan uw correspondent ter plaatse.

●
Is u geen correspondent bekend, dan kunt u bestellen door storting op gironummer 4073 t.n.v. Studieblad PTT, 's-Gravenhage

De prijs bedraagt f 1,50

Wij hebben nog een beperkte voorraad oudere banden die verkrijgbaar zijn voor:

1968 f 1,15 per stuk

1969 f 1,25 per stuk

1970 f 1.40 per stuk

ADMINISTRATEUR