

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

IN DIT NUMMER VINDT U


—	Wij en de electronentechniek	Blz. 354
W. C. van Dam	Toegepaste Bedrijfsorganisatie XIII	„ 363
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 365
—	Het opwekken van 12 fasen	„ 366
—	De oplossing van een vraagstuk	„ 369
—	Oefenpagina	„ 374
Redactie	Boekbespreking	„ 376
—	De twee impulscontacten op de moderne kiesschijf	„ 378
—	Stroomverdeling en de berekening ervan	„ 378
W. C. van Dam	Het Binair-stelsel	„ 379
—	Klapper	„ 381
<i>Bij de foto:</i>	Winter	

TRANSFORMATOREN - EN APPARATENFABRIEK N. V.
KARPERWEG 37-41 - TELEFOON 793933 - AMSTERDAM - Z

LICENTIEHOUDER WESTINGHOUSE

TRANSFORMA

TRANSFORMATOREN-METAALGELIJKRICHTERS



WESTINGHOUSE



15 DECEMBER 1967

In het „Studieblad” werd reeds veel geschreven over radio, radiobuizen, transistors, televisie enz., waarbij in 't algemeen nog al diep in de materie wordt gedoken. De redactie vond het van belang de abonnees van het Studieblad, ook eens voor iedereen begrijpelijk, een algemeen inzicht van deze electronentechniek te geven.

Door Philips werd reeds jaren geleden een populair wetenschappelijke serie kleine boekjes uitgegeven, onder de titel „Wij en de electronentechniek”. Deze serie beantwoordt volkomen aan het door ons gestelde doel.

Het geheel omvat 10 boekjes met de volgende onderwerpen:

1. *Radio.*
2. *Radiobuizen.*
3. *Frequentie Modulatie.*
4. *Transistors.*
5. *Beeldbuizen.*
6. *Televisie.*
7. *Radar.*
8. *Geluidsregistratie.*
9. *Electronische Rekenmachines.*
10. *In de industrie.*

RADIO



**HOE BEREIKT HET PROGRAMMA UIT
DE STUDIO DE OREN VAN DE
LUISTERAAR IN DE HUISKAMER?**



Een beknopt antwoord op bovenstaande vraag kan alleen dan worden gegeven, wanneer geen aanspraak wordt gemaakt op volledigheid. Het begrip „radiotechniek” is zo veelomvattend, dat in het nu volgende alleen gesproken kan worden over de principiële eigenschappen en gevolgen van bepaalde, voor de radiotechniek belangrijke feiten.

Geluid

Om te beginnen moeten we iets weten van *geluid*. Als voorbeeld nemen we daarvoor een trommel, waarop geslagen wordt. Het trillende trommelveel veroorzaakt schommelingen in de omgevende lucht: *luchttrillingen*. Juist als de golven in water, wanneer er een steen in valt, verbreiden deze trillingen zich van de geluidsbron uit in alle richtingen. Binnen een zekere afstand van deze

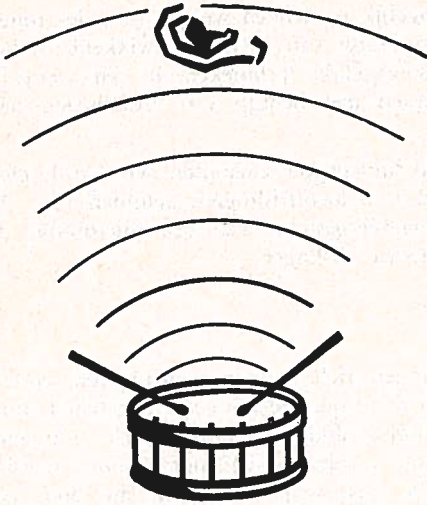


Fig. 1 Het trillende trommelvel veroorzaakt een golfbeweging in de omgevende lucht.

geluidsbron kunnen de luchttrillingen een tweede trommelvel in beweging brengen. In het menselijk oor bevindt zich het z.g. trommelvlies, dat door de luchttrillingen eveneens aan het trillen kan worden gebracht, waarbij de geluidsindruk ontstaat: het geluid wordt gehoord.

Alle geluiden ontstaan doordat ergens de lucht aan het trillen is gebracht. Het aantal trillingen per seconde (we spreken van de „frequentie”) van het geluid, is bepalend voor de hoogte van de toon, die we horen. Een lage toon heeft een frequentie van byv. 50 hertz (*hertz* = trillingen per seconde); een hoge toon heeft een frequentie van bijv. 5000 hertz. Vanzelfsprekend is de hevigheid van de trilling bepalend voor de sterkte van het geluid.

Electrische trillingen

Om geluiden te kunnen verplaatsen over grote afstanden, maken we gebruik van een *microfoon*. Met dat voorwerp kunnen we luchttrillingen omzetten in elektrische trillingen, die door draden verplaatst kunnen worden over aanzien-

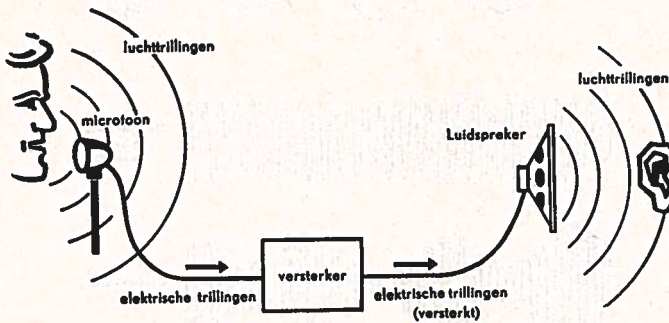


Fig. 2. De microfoon verandert de luchttrillingen in elektrische trillingen, die met een versterker worden versterkt. Een luidspreker maakt van deze elektrische trillingen weer luchttrillingen: geluid.

lijke afstanden. Dat dit inderdaad mogelijk is, danken we aan de „elektronentechniek”, zoals de moderne benaming luidt van al de ingewikkelde radio-, televisie-, radar- en nog vele andere soortgelijke technieken. In een *versterker* kunnen nl. zwakke elektrische trillingen met behulp van radiobuizen naar believen worden versterkt.

Wanneer we achter zo'n versterker een luidspreker aansluiten, worden de elektrische trillingen daardoor weer omgezet in luchttrillingen: geluiden (fig. 2). Een luidspreker is dus juist het tegenovergestelde van een microfoon, die immers luchttrillingen omzet in elektrische trillingen.

Radiogolven

Het is gebleken, dat elektrische trillingen zich kunnen voortplanten, zonder gebruik te maken van draden. Wanneer de frequentie van een elektrische trilling namelijk *voldoende hoog* is (enige honderdduizenden tot enkele miljoenen hertz), kan deze zich vrij door de ruimte verplaatsen en door *antennes* worden uitgezonden en weer opgevangen. De elektrische trillingen, die door een microfoon worden afgegeven, hebben frequenties tot hoogstens 15000 hertz en deze trillingen zijn dus niet in staat zich vrij door de ruimte te bewegen. Daarom moet, voor het draadloos overbrengen van deze trillingen, gebruik worden gemaakt van een vervoermiddel, dat in de radiotechniek heel toepasselijk *draaggolf* heet. Zo'n draaggolf is een elektrische trilling van constante sterkte en met een constante frequentie, die hoog genoeg is om een vrije verplaatsing door de ruimte mogelijk te maken. In de *zender* wordt deze draaggolf met behulp van radiobuizen opgewekt. Het samenvoegen van de elektrische „geluidstrilling” en de draaggolf (dit samenvoegen wordt *moduleren* genoemd) geschiedt in de zg. modulator. Bij de normale (AM) zenders wordt hierbij de sterkte van de draaggolf beïnvloed in het ritme van de geluidstrilling (fig. 3).

(AM = amplitudemodulatie; amplitude = de sterkte van de trilling). Deze gemoduleerde draaggolf wordt door de zender uitgezonden.

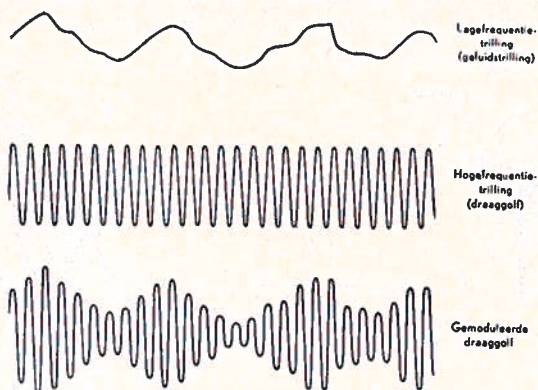


Fig. 3. Getekende voorstelling van het moduleren van een draaggolf.

De ontvanger

Met een ontvangantenne (een in de lucht gespannen draad) worden de gemoduleerde draaggolven van de verschillende zenders opgevangen en gevoerd naar de ingang van een radiotoestel. De draaggolven van de zenders hebben alle een eigen, bepaalde frequentie. Door een filter dat in het ontvangtoestel is ingebouwd, af te stemmen op een bepaalde frequentie, kan één van die draaggolven (die dus het daarbij behorende programma vervoert) worden uitgekozen.

Vervolgens wordt in de *demodulator* de gemoduleerde draaggolf gehalveerd, zodat het trillingsbeeld van fig. 4 ontstaat. De golflijn die over de toppen van deze gehalveerde elektrische trilling is getekend, is dezelfde als de lijn, die de elektrische „geluidstrilling” voorstelt in fig. 3.

Met behulp van een bepaalde schakeling in het ontvangtoestel is het nu mogelijk, de laatste resten van de draaggolf te verwijderen en alleen de „geluidstrilling” over te houden. Deze laatste wordt in de gewenste mate versterkt met een versterker (de eindtrap), waarachter een luidspreker wordt aangesloten: het programma heeft de oren van de luisteraar bereikt.

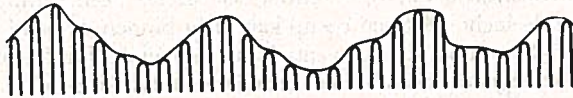


Fig. 4. De gemoduleerde draaggolf wordt in het ontvangtoestel gehalveerd, waarbij, na verwijdering van de laatste resten van de draaggolf, de „geluidstrilling” overblijft.

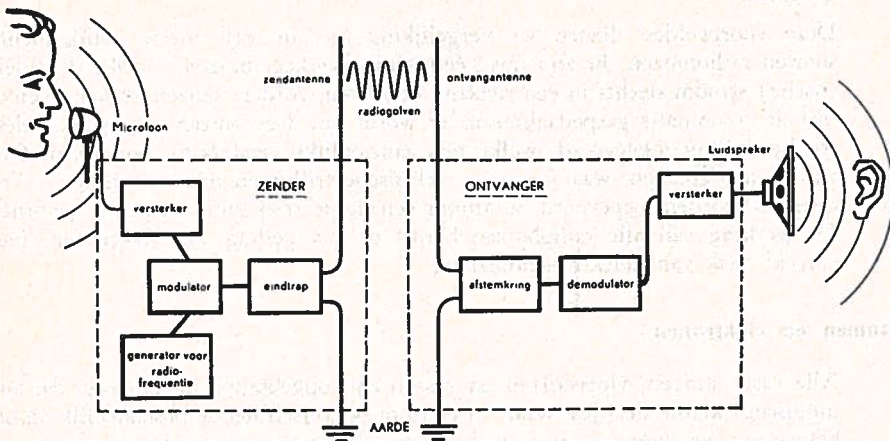


Fig. 5. Schematische voorstelling van alles, wat zich tussen microfoon (in de studio) en luidspreker (bij de luisteraar) bevindt.

RADIOBUIZEN



WELKE ROL SPELEN RADIOBUIZEN BIJ DE OVERDRACHT VAN ZENDER NAAR HUISKAMER?



Zonder radiobuizen is geen radio-uitzending mogelijk. Er is dus alle reden voor, deze essentiële onderdelen aan een nadere beschouwing te onderwerpen. In de encyclopedie staat, dat radiobuizen worden gevormd door „een glazen of metalen omhulsel, dat hoogvacuüm is gepompt of met gas is gevuld en waarbinnen vrije elektronen hun weg zoeken”. In het hiernavolgende wordt de inhoud van deze zin enigszins duidelijker gemaakt. Aan de hand van enige voorbeelden zal de werking van enige soorten radiobuizen worden verklaard.

Ventiel en kraan

Een voorwerp dat vrijwel iedereen kent, is het ventiel van een fiets- of auto-band. De constructie van zo'n ventiel laat slechts „éénrichtingverkeer” toe aan de passerende lucht. Met een pomp kan lucht binnen de band gebracht worden; ontsnappen hieruit is via het ventiel niet mogelijk. De kraan is als gebruiksvoorwerp evengoed bekend. Een bijzondere uitvoering hiervan is de gasklep, welke in verbinding staat met de gaspedaal van een auto. Een geringe verandering van de stand van deze kraan (de hoeveelheid brandstof, die aan de motor wordt toegevoerd) heeft een aanzienlijke verandering van het door de motor ontwikkelde vermogen tengevolge. Tenslotte wordt nog genoemd de mengkraan van een geiser, waarmee de toevoer van warm en koud water wordt geregeld.

Deze voorbeelden dienen ter vergelijking met de drie meest voorkomende soorten radiobuizen. Er zijn dus „éénrichtingsverkeer buizen”, welke de (elektrische) stroom slechts in één richting doorlaten. Andere buizen komen overeen met de combinatie gaspedaalmotor: er wordt aan deze buizen een zwakke elektrische trilling toegevoerd, welke een aanzienlijke versterking ondergaat. Ook zijn er mengbuizen, waaraan twee elektrische trillingen met verschillende frequenties worden toegevoerd, waardoor een derde frequentie ¹⁾ wordt gevormd. De werking van alle radiobuizen berust op het gedrag van elektronen; men spreekt vaak van „elektronenbuizen”.

Atomen en elektronen

Alle vaste stoffen, vloeistoffen en gassen zijn opgebouwd uit *atomen*, dat zijn minuscule kleine deeltjes, waarvan er ruim 90 verschillende bestaan. Elk atoom bestaat uit een kern — die een *positieve elektrische lading* draagt — en een aantal kleinere deeltjes, de elektronen (fig. 6).

¹⁾ Voor het begrip frequentie: zie blz. 355.

Deze laatste hebben een *negatieve elektrische lading*. Een positieve en een negatieve lading *trekken elkaar aan*, juist zoals magnetische noord- en zuidpolen elkaar aantrekken.

Evenzo stoten gelijknamige ladingen elkaar af.

Bij het normale atoom is de positieve lading van de kern evengroot als de som van de negatieve ladingen der elektronen, zodat er een evenwicht bestaat. Het atoom als geheel heeft geen elektrische lading, het is „neutraal”. Wordt nu door een of andere oorzaak een elektron uit het atoomverband gestoten, dan ontstaat er een tekort aan negatieve lading, waardoor het atoom met een positieve lading achterblijft. Hierdoor worden vrije elektronen, die niet in een bepaald atoomverband horen, aangetrokken. Onder bepaalde invloeden vindt deze beweging van vrije elektronen in één richting plaats. Dit verschijnsel kennen wij als een *elektrische stroom*.

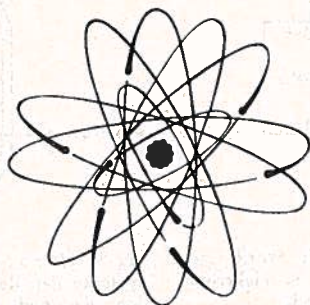


Fig. 6. Schematische voorstelling van de bouw van een atoom. De getrokken lijnen stellen de banen van de elektronen voor.

Radiobuizen

In de eenvoudigste vorm is een radiobuis opgebouwd uit twee elementen (*elektroden* genoemd), de z.g. *anode* en *katode*, welke zijn ondergebracht in een glazen ballon, waaruit alle lucht is weggezogen. De anode wordt gevormd door een holle cilinder van nikkel. De katode (meestal binnen de anode opgesteld) is eveneens van metaal en is bedekt met een bijzondere stof. Katode en anode zijn verbonden met pennen in de buisvoet, waaraan de verbindingen voor de vereiste elektrische spanningen kunnen worden aangesloten. Zulk een radiobuis met twee elektroden noemt men een *diode*. Door elektrische verhitting wordt de katode roodgloeiend gemaakt, waardoor vrije elektronen het metaal verlaten en een wolkje rond de katode vormen (fig. 7). Wordt nu tussen anode en katode een batterij aangesloten, zodanig, dat de anode elektrisch *positief* is ten opzichte van de katode, dan bewegen de elektronen uit dit wolkje zich van de negatief geladen katode naar de anode toe. Door de buis ontstaat een elektronenstroom (fig. 8). De elektronen die op de anode arriveren, worden door de batterij „weggezogen”. Deze elektronenstroom wordt de *anode-stroom* genoemd. Is de batterij echter andersom aangesloten zodat de anode

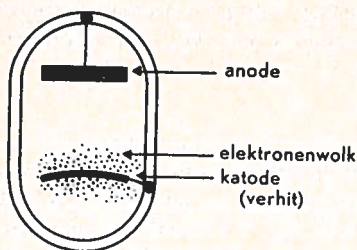


Fig. 7. Schematische voorstelling van een diode.

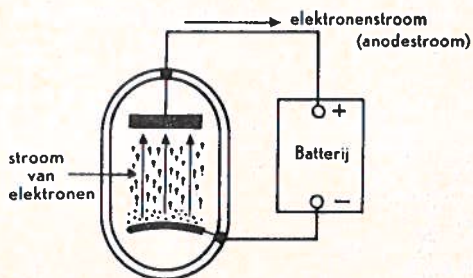


Fig. 8. Tussen anode en katode wordt een batterij aangesloten. De anode is elektrisch positief ten opzichte van de katode.

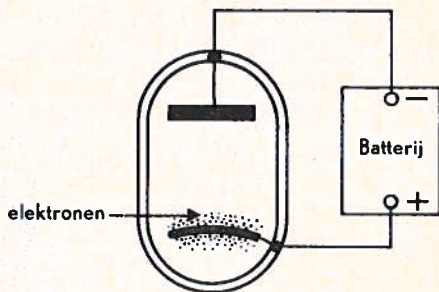


Fig. 9. Hier is de anode elektrisch negatief ten opzichte van de katode. De elektronen worden door de anode afgestoten.

elektrisch negatief is ten opzichte van de katode, dan worden de elektronen door de anode niet meer aangetrokken, maar juist afgestoten: er bestaat geen stroom van elektronen meer (fig. 9). De radiobuis met twee elektroden is dus het elektrische ventiel, dat o.a. wordt toegepast voor het gelijkrichten van een wisselspanning. In een radiotoestel zijn namelijk constante, niet wisselende spanningen nodig, terwijl uit het stopcontact slechts een wisselende spanning betrokken kan worden. Met behulp van dioden kan deze wisselende spanning in een z.g. gelijkspanning worden veranderd. Ook bij de detectie (demodulatie) in een radiotoestel worden dioden gebruikt.

De triode

De naam geeft reeds aan dat deze radiobuis wat uitgebreider is dan zijn voorganger. Tussen de katode en de anode is hier een spiraalvormige draad aangebracht, die in verbinding staat met een afzonderlijke pen in de buisvoet. De elektronen passeren op hun weg van katode naar anode deze derde elektrode, het z.g. rooster, waarop een kleine negatieve spanning (d.w.z. negatief ten opzichte van de katode) wordt aangesloten. De elektrische spanning op het rooster wordt de negatieve roosterspanning genoemd. Doordat de negatieve lading van dit rooster de (eveneens negatief geladen) elektronen afstoot, wordt

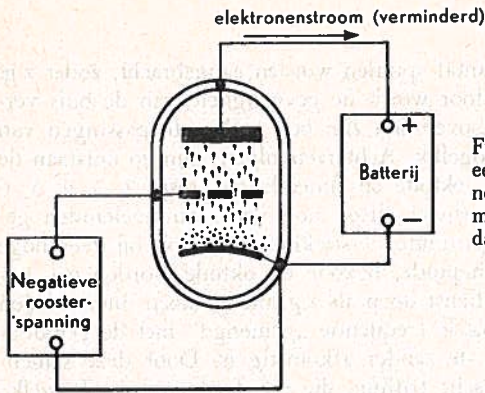


Fig. 10. De triode. Tussen anode en katode is een z.g. rooster aangebracht, dat elektrisch negatief ten opzichte van de katode wordt gemaakt. Hierdoor wordt het aantal elektronen dat de anode bereikt, beperkt.

het aantal elektronen, dat de anode bereikt, beperkt en wel sterker naarmate de negatieve rooster spanning groter is. Dit betekent dus ook: een beperking van de z.g. anodestroom, die van de anode naar de batterij gaat (fig. 10).

Wanneer nu op het rooster een voortdurend in grootte veranderende spanning (in het voorafgaande hebben we dit een elektrische trilling genoemd) wordt aangelegd, bijv. met een frequentie van 100 Hz, dan heeft dit tengevolge, dat de anodestroom eveneens in de frequentie 100 Hz verandert. Er wordt in de anodestroom dus een nieuwe elektrische trilling gevormd, die vele malen sterker blijkt te zijn dan de elektrische trilling op het rooster (fig. 11). Een triode is dus een versterkbuis en kan als zodanig op verschillende plaatsen in een radiotoestel worden gebruikt. Voor veel toepassingen is de triode verdrongen door meer gecompliceerde radiobuizen; als zendbuis bewijst hij echter vaak nog goede diensten.

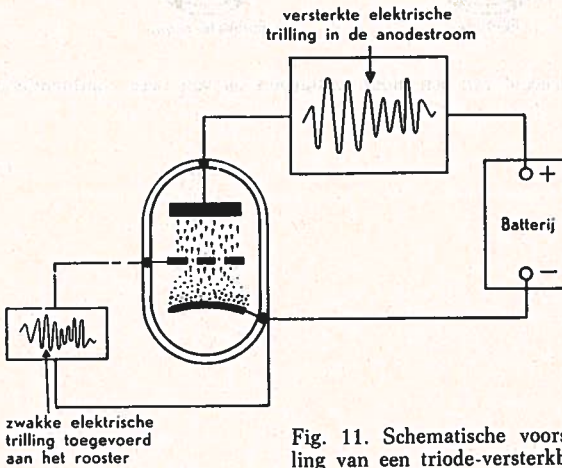


Fig. 11. Schematische voorstelling van een triode-versterkbuis.

Meer roosters

Rond de katode kan een groter aantal spiralen worden aangebracht, zodat z.g. meer-roosterbuizen ontstaan. Hierdoor wordt de gevoeligheid van de buis vergroot en de stabiliteit verbeterd; bovendien zijn ook andere toepassingen van elektrische versterking hierdoor mogelijk. Achtereenvolgens zijn zo ontstaan de tetrode, pentode, hexode, heptode, oktode en enneode met resp. 2, 3, 4, 5, 6 en 7 roosters. De tetrode wordt vrijwel alleen nog voor zenddoeleinden gebruikt. De pentode is de meest gebruikte versterkbuis, die ook bij zeer hoge frequenties vindt. De heptode, hexode en oktode worden o.a. gebruikt in radio toestellen, waar ze dienst doen als z.g. mengbuizen; hier worden elektrische trillingen van een bepaalde frequentie „gemengd” met de gemoduleerde elektrische trilling die van de zender afkomstig is. Door deze samenvoeging ontstaat een derde elektrische trilling, die een frequentie heeft welke lager is dan de beide eerstgenoemde. Dit biedt voordelen in verband met de verdere versterking in het radiotoestel. De enneode tenslotte vindt bij televisietoestellen toepassing. Soms worden twee of meer radiobuizen in één glazen ballon samengebracht. Men spreekt dan b.v. van een dubbele triode of van een triode-heptode, dit zijn dan z.g. combinatiebuizen.

Het bespreken van de bijzonderheden van de meer-roosterbuizen valt buiten het bestek van dit artikel, omdat die van weinig betekenis zijn voor het principiële begrip van de onderwerpen welke in deze reeks nog zullen volgen.

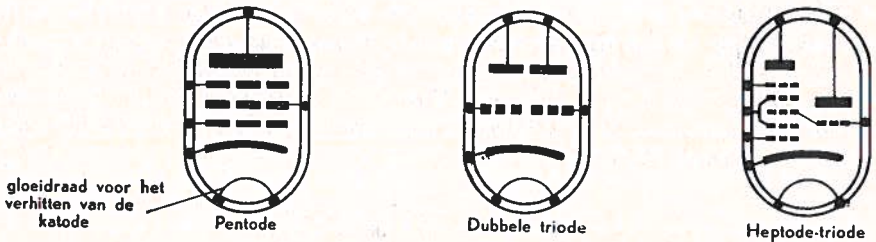


Fig. 12. Voorbeeld van een meer-roosterbuis en van twee combinatiebuizen.

(wordt vervolgd)

door W. C. van DAM

(Vervolg van blz. 345)

In deze artikelreeks hebben we aan het begrip NORMALISATIE al enige hoofdstukken gewijd. Nu in de rubriek „NORMALISATIE EN NORMMUTATIES” de verschillende aspecten van normalisatie uitvoeriger worden behandeld gaan we in hoofdstuk XIII verder n. et de aspecten van „Toegepaste Bedrijfsorganisatie”.

Arbeidsstudie

Kwalitatieve en Kwantitatieve Arbeidsstudie.

In dit en in latere hoofdstukken zal de arbeidsstudie behandeld worden en wel resp. het kwalitatieve en het kwantitatieve deel.

Het *kwalitatieve* onderzoek is beoordelend en kritisch, en heeft tot doel het vinden der meest doelmatige werkwijze voor alle aan de produktie deelnemende elementen, zoals mensen, machines enz.

Het kwalitatieve onderzoek omvat:

- het onderzoek naar de algemene gang van zaken binnen het bedrijf,
- het blootleggen van fouten in de organisatie van het geheel en van de afdelingen alsmede in de bewerkingen, de werkmethoden der werkkuitvoerders enz.
- het scheppen van mogelijkheden ter verbetering.

De kwalitatieve arbeidsstudie vereist dus beoordeling en inventiviteit (vindrijkheid). Voor een succesrijke beoefening van arbeidsstudie is, naast kennis op dit gebied, een zekere aanleg in die richting zeer gewenst.

Het *kwantitatieve* onderzoek beoogt het vaststellen van tijden en wel vooral grond- en standaardtijden, eventueel te benutten voor het samenstellen van tarieven. Het is dus zakelijk, berekenend en constateert slechts de voordelen van de nieuwe toestand en de nieuwe werkwijzen, zoals deze door het kwalitatieve onderzoek naar voren zijn gekomen en ontworpen.

Waarom kwalitatieve arbeidsstudie?

Volgens de Nederlandse norm NEN 3147 „NOMENCLATUUR ARBEIDSTUDIE” verstaan we onder „arbeidsstudie” het onderzoek van de arbeid door middel van WAARNEMING en ANALYSE, alsmede door het opsporen van invloedsfactoren en hun relatie tot het arbeidsproces, met het doel te geraken tot een doelmatiger uitvoering van de arbeid en tot een beter bedrijfsbeheer.

Bij de kwalitatieve arbeidsstudie valt dus de nadruk op het verbeteren. De mogelijkheid daartoe moge blijken uit onderstaande overwegingen.

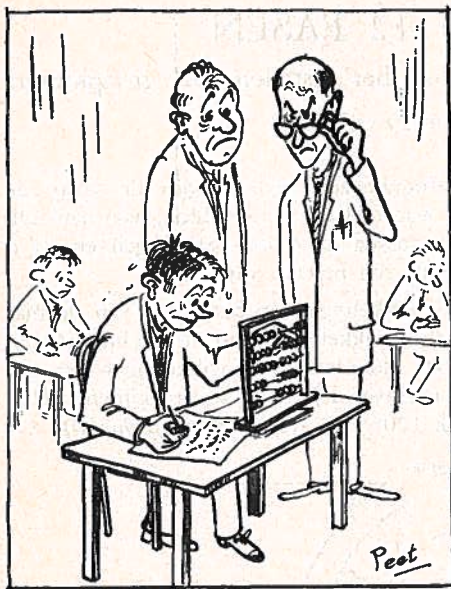
1. In vele gevallen heeft de vakman alle aandacht nodig voor de vakkundige uitvoering van zijn werk. Bovendien zal hij meestal opgeleid zijn wat betreft zijn vak en minder wat betreft rationele arbeidsmethoden. Het efficiënt werken komt door een en ander in gedrang, vooral als ook het toezichthoudend personeel hoofdzakelijk vakkundig geschoold is.

2. In artikel II van „Toegepaste Bedrijfsorganisatie” (zie blz. 101 e.v. van jaargang '66) hebben wij reeds gesproken over waarnemingsfouten tengevolge van gewoontewaarnemingen. Ook de vakman zal te kampen hebben met bedrijfsblindheid. Spoedig zal hij zijn werk gewoon gaan vinden waardoor de mogelijkheid ontstaat dat hij zijn fouten niet meer opmerkt.
3. De waarnemingen van de vakman zullen meestal globaal zijn. Hij zal geen geanalyseerd beeld der werkzaamheden hebben en ook niet de benodigde tijd voor de verschillende onderdelen nauwkeurig kennen.
4. Door een vèrgaande specialisering zal de vakman geen overzicht der totale werkzaamheden meer hebben en zodoende ook elk onderzoek niet goed kunnen beoordelen. De sterk doorgevoerde onderverdeling der werkzaamheden kan oorzaak zijn dat de vakmensen minder belangstelling voor hun werk krijgen en hun interesse ervoor terugloopt. Hoe het werk verloopt en of zij misschien overbodige bewegingen maken interesseert hen minder. De specialisering brengt tevens met zich, dat ook de „baas” niet zo nauwkeurig meer op de hoogte is van alle facetten van het werk.
5. De specialisering van bedrijven kan tot gevolg hebben, dat men niet meer op de hoogte is van hetgeen er in andere bedrijfstakken tot stand gebracht wordt, en dus diverse mogelijkheden ongebruikt gelaten worden. In, uit technisch oogpunt geheel verschillende bedrijven treden namelijk vaak organisatorische problemen op, waarvan de oplossingen zeer veel overeenkomst vertonen.
6. Het feit dat een mens dikwijls slechts zeer moeilijk en dan nog na lange tijd tot een verbeteringsdaad overgaat is dikwijls oorzaak dat een onaangename toestand te lang voortduurt vóór dat men aan verbetering werkt. Zo zijn er in elk bedrijf tal van dingen, waarvan men weet dat zij fout zijn, maar waarvan men de verbetering nog nimmer ter hand heeft genomen.
In vele gevallen stuiten verbeteringen nog op bepaalde moeilijkheden (mensen en materie) en getroost men zich niet de inspanning, ook die nog op te lossen, hoewel dat meestal zeer goed mogelijk is. Gemeenschapszin is vele leiders en werkers nog vreemd.
7. Tenslotte is het zo, dat zelfs de beste methoden kunnen verouderen; wij leven nu eenmaal in een tijd van snelle vooruitgang op allerlei gebied. Zo kan de markt bijv. geheel andere eisen gaan stellen; technische hulpmiddelen kunnen sneller verbeteren; bedrijfspolitiek kan aan een noodzakelijke wijziging onderworpen worden, enz.

Onderverdeling kwalitatieve arbeidsstudie

1. Processtudie
2. Bewerkingsstudie
3. Handelingsstudie

Deze onderscheiding is gebaseerd op de steeds groter wordende nauwkeurighedsgraad. Belangrijk is een onderzoek volgens de gegeven verdeling te houden. Bestudeert men eerst de bewerkingsmethode vóór men tot processtudie overgaat dan kan dit er toe leiden, dat een bewerking verbeterd wordt die



Examenvragen

88-67

1. Een elektrisch apparaat sluit men aan op een spanning van 220 V, de stroom is 1 A. Bereken:

a. het vermogen,

b. de elektrische arbeid in kJ in 2 uur verbruikt.

2. Een weerstand van 22Ω wordt aangesloten op een spanning van 220 volt.

Bereken het opgenomen vermogen en de vrijkomende warmte in de tijd van 2 minuten, in joule.

3. De diameter van een nikkelledraad is 0,4 mm, sw van nikkeline is 0,44. Gevraagd wordt de weerstand van deze draad als de lengte 1 m is.

4. Een gelijkstroommotor met een inwendige weerstand $R_i = 0,5 \Omega$ gebruikt bij volle belasting 40 A. De spanning waarop deze motor is aangesloten is 60 V.

Bereken:

a. de tegen-emk bij volle belasting;
b. de stroom, als deze motor wordt tegengehouden.

5. Een spoel heeft een weerstand van 48Ω bij een temperatuur van 15°C . Tijdens het onder stroom staan van deze spoel heeft er een temperatuurstijging plaats tot 60°C . Hoe groot is nu de weerstand van de spoel?

α voor koper = 0,0037.

bij het procesonderzoek geschrapt of met een andere bewerking gecombineerd moet worden.

Het trapsgewijze houden van het onderzoek is ook van belang uit het oogpunt van kostenbesparing. Beoordeeld kan dan worden of het rendabel is, de volgende stap, een nauwkeurige analyse, uit te voeren. Immers, daar de wetenschappelijke bedrijfsorganisatie verhoging van het nuttig effect beoogt, dienen wij er in de eerste plaats voor te zorgen dat het nuttige effect van de arbeidsstudies zo hoog mogelijk is, en dat we ons niet verliezen in zeer tijdrovende detail-analyses, waarvan de voordelen niet kunnen opwegen tegen de kosten, aan de onderzoekingen verbonden.

Bij de kwalitatieve arbeidsstudie wordt de inductieve methode ¹⁾ van onderzoek gevolgd en zij is onder te verdelen in:

- analyse
- kritiek
- synthese

(wordt vervolgd)

¹⁾ Onder inductie verstaan we hier het opklimmen van concreet-bijzondere begrippen naar meer algemene (zie ook blz. 104, jrg. 21).

HET OPWEKKEN VAN 12 FASEN

89-67

voor het instellen van groepkiezers

(Vervolg van het artikel op blzn 24 t/m 29 van 1966)

Van studerenden voor het 7 EN-telefoonsysteem bereikte ons de vraag de theorie in bovengenoemd artikel nog wat nader toe te lichten; voornamelijk ging het hier om het gestelde, dat er tussen de 6 *ster*-spanningen en de 6 *drieboek*-spanningen een faseverschuiving zou bestaan van 30° .

Het opwekken van de 3 fasen in de 3 wikkelingen op het anker van de machine was geen probleem. In elk van de 3 wikkelingen van de machine in fig. 1 wordt een wisselspanning opgewekt; doordat de 3 wikkelingen op het anker 120° ten opzichte van elkaar verschoven zijn, zijn de sinuslijnen, welke de spanningen grafisch voorstellen, ook 120° t.o.v. elkaar verschoven (fig. 2).

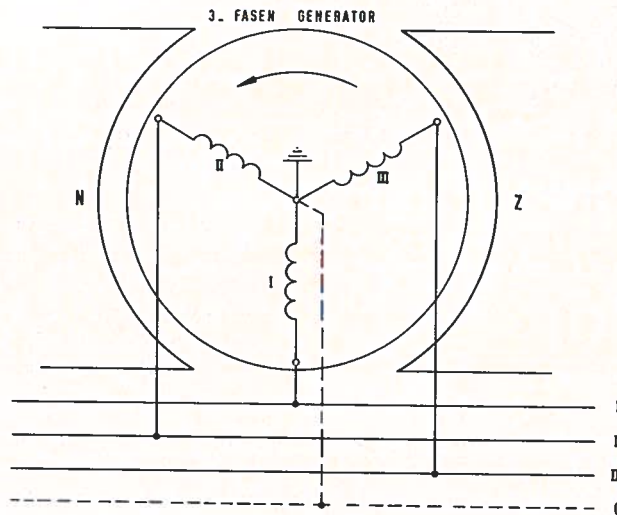


FIG. 1

Deze 3 elektromotorische krachten zijn met één pool aan elkaar en met aarde verbonden. Denken we in plaats van de 3 wisselstroomspanningen 3 even-grote gelijkspanningen, op dezelfde wijze aan elkaar gekoppeld (fig 3), dan is de spanning tussen klemmen I en II onderling 0 V, omdat het *verschil* tussen de elektromotorische krachten E_1 en $E_2 = 0$ V.

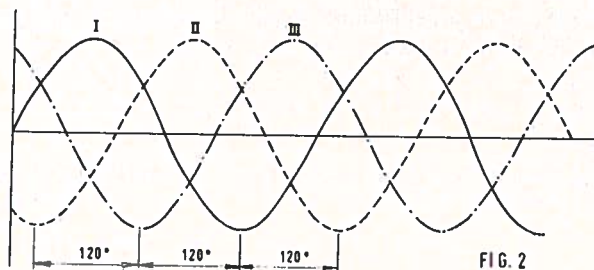


FIG. 2

Zulks zou dan ook het geval kunnen zijn bij de klemmen van de generator, ware het niet, dat er rekening mee moet worden gehouden, dat de 3 wisselspanningen niet met elkaar in fase zijn. Ze mogen dus niet op de gewone rekenkundige manier van elkaar worden afgetrokken, doch dit moet meetkundig geschieden.

Bij de sterkstroom is de per fase opgewekte spanning 220 V bij een frequentie van 50 Hz; in ons geval hebben we te maken met een fasespanning van 20 V bij 450 Hz. Principeel bestaat er tussen beide geen verschil.

Teneinde de spanning te bepalen tussen de rails I en II in fig. 1 moeten we ook hier de emk'en van elkaar aftrekken.

In een vectordiagram — waarbij de vectoren de effectieve waarde van de wisselspanning voorstellen — kunnen we 2 grootheden bij elkaar optellen door de vectoren samen te stellen. Willen we dus emk II van emk I aftrekken, dan kan dit door de negatieve waarde van E_{II} bij E_I op te tellen.

In fig. 4 vinden we de vectoren I, II en III overeenkomstig de wikkelingen in fig. I. Ook zijn aangegeven de negatieve waarden -I, -II en -III.

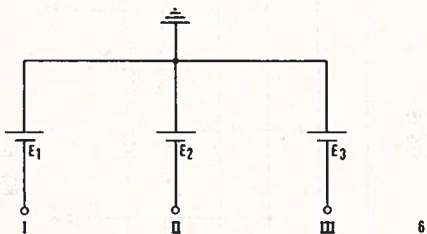


FIG. 3

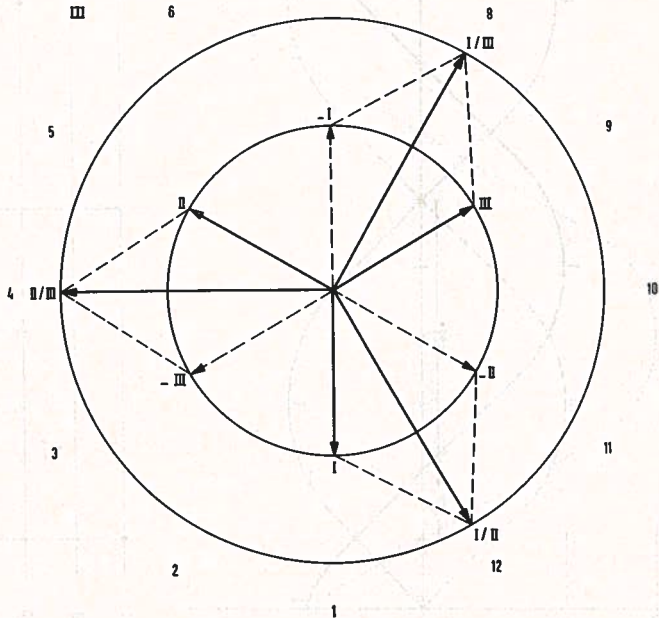


FIG. 4

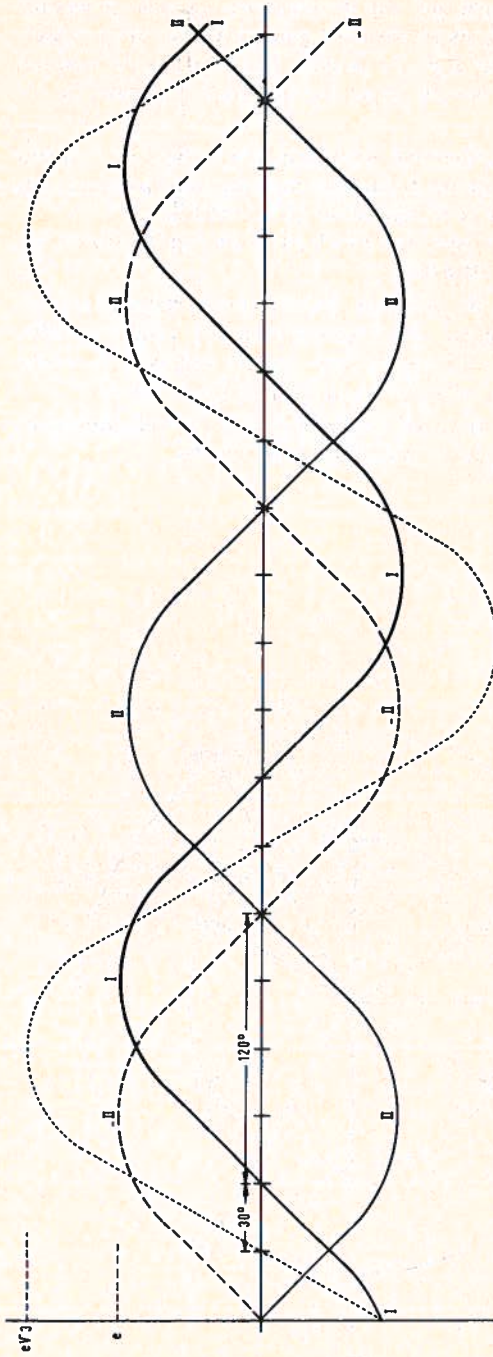


FIG. 5

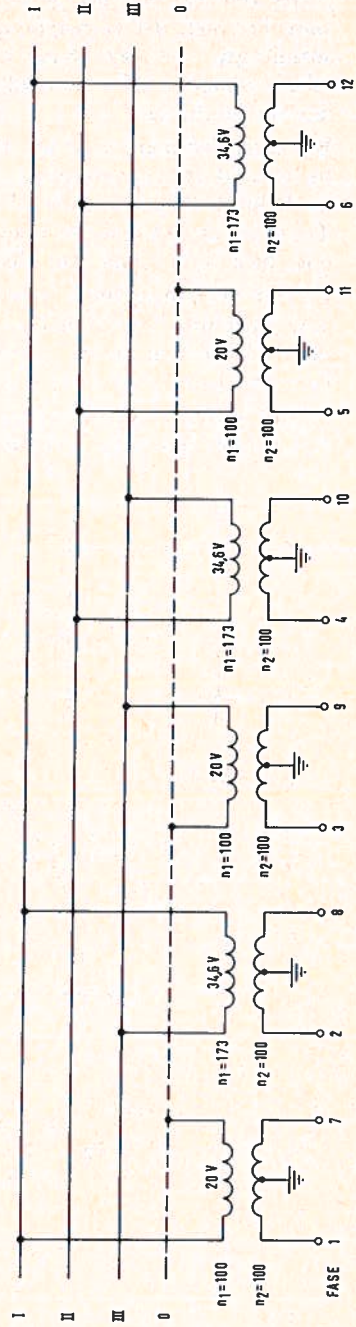


FIG. 6

De oplossing van een vraagstuk¹⁾(Werktuigbouwkunde of wel: *Mechanica*)

We ontvingen de vraag van een collega eens te willen vertellen, wat in de vraagstukken over een belaste balk de letter N voor het begrip *kracht* betekent en hoe men de ondersteuningskrachten uitrekent.

Antwoord geven op de eerste vraag is in kort bestek niet zo eenvoudig; hierbij komt naast het begrip *kracht* ook het begrip *massa* naar voren.

In de jaargangen 1956/1957 is hierover door de heer J. J. W. Heese ing. een uitvoerige uiteenzetting gegeven, terwijl op de blz. 119-122²⁾ van 1960 nog eens verklaard is, dat de ene naam „kilogram” van de 2 begrippen kracht en massa verwarrend werkte.

Voor het begrip „kracht” werd de naam *newton* als eenheid ingevoerd, in vraagstukken aangeduid met de letter N. We willen volstaan met te vermelden, dat 1 kgkracht = 9,81286 newton; eenvoudigheidshalve rekent men bij het omzetten van vraagstukken: $1 \text{ kg(f)} = 10 \text{ N}$.

Bij het spreken over het gewicht van een voorwerp kan men zeggen: een voorwerp met één massa van bijv. 1 kg (men schrijft dan: 1 kg (m)).

De verklaring voor het tweede gedeelte van de vraag is van praktischer aard; we komen daarbij op het gebied van de *hefbomen* terecht. *Een hefboom is een rechte of kromme, onbuigbare staaf, welke om een as draaibaar is.*

Door I samen te stellen met -II vinden we de vector I/II, welke ten opzichte van I 30° verschoven is en waarvan de waarde $1,73 \times$ zo groot is als I of als II. Bij de sterkstroom is deze spanning $1,73 \times 220 = 380 \text{ V}$; in ons geval $1,73 \times 20 = 34,6 \text{ V}$.

De vectoren II/III en I/III zijn ook getekend.

In fig. 5 werd ook nog eens grafisch de verschuiving aangetoond. Getekend zijn de kromme voor I, voor II, voor -II en de samengestelde van I en -II. Ook nu blijkt duidelijk de faseverschuiving van 30°, terwijl de maximum waarde van I/II $\sqrt{3}$ (= 1,73) \times zo groot is als die van I of van II.

In bovengenoemd artikel werd uiteengezet, dat men in de secundaire wikkeling van een transformator, waarvan het midden geaard is, 2 spanningen opwekt, welke 180° ten opzichte van elkaar verschoven zijn.

In fig. 6 hebben we de 6 transformatoren uit fig. 6 van blz. 27/1966 nog eens getekend, in de juiste tijdvolgorde van de fasen 1 t/m 12 uit fig. 4.

De transformatoren I, III en V (stertransformatoren) hebben primair en secundair hetzelfde aantal windingen; bij de transformatoren II, IV en VI (driehoektransformatoren) is de verhouding 1,73 : 1, zodat secundair alle transformatoren dezelfde spanning van $2 \times 10 \text{ V}$ afgeven.

¹⁾ De in dit artikel voorkomende figuren staan alle op blz. 371.

²⁾ In de eerste zin van blz. 220 staat een storende fout, waarvoor op blz. 209 een rectificatie staat.

Het punt, waar de as doorgaat, heet steunpunt; zie punt S in fig. 1. In de hefboom zijn op gelijke afstanden (bijv. 1 cm) spijkers aangebracht, waaraan gewichten kunnen worden gehangen. In de punten, waar een gewicht hangt, grijpt een *kracht* aan.

De afstand van S tot de richting van de kracht (dat is dus de lengte van de loodlijn uit S op de richting van de kracht neergelaten) noemt men de *arm* van de kracht.

Wanneer we op 4 cm links van S een gewicht hangen met een massa van 30 kg(m), dan blijkt, dat een gewicht met een massa van 120 kg(m) op 1 cm rechts van S de hefboom in evenwicht houdt, of op 2 cm met 60 kg(m), of op 3 cm met 40 kg(m) of op 5 cm met 24 kg(m).

Een hefboom is dus in evenwicht, als de produkten van de kracht en de daarbij behorende arm aan beide kanten gelijk zijn.

Dit produkt noemt men het *moment* van de kracht.

Een koevoet is een hefboom om zware lasten een weinig op te tillen; fig. 2. We spreken van de last L met de lastarm a_L , en van de kracht K met de krachtarm a_K . Om de last een weinig te kunnen tillen moet $K \times a_K$ iets groter zijn dan $L \times a_L$.

Wanneer in fig. 2 de last L een massa heeft van bijv. 300 kg(m) en de lastarm is 5 cm lang, dan moet aan het andere einde, wanneer de krachtarm 60 cm lang is, een kracht K worden uitgeoefend van ten minste $(5 \times 300) : 60 = 25 \text{ kg(f)} = 250 \text{ N}$.

De hefbomen, waarbij het steunpunt S tussen de last L en de kracht K ligt, noemt men *hefbomen van de 1e soort*.

Voorbeelden: een weegschaal (als in fig. 1), een koevoet, een breekijzer, een schaar, een nijptang, een vaste katrol (fig. 3) enz. Bij de vaste katrol is $a_L = a_K$.

Bij *hefbomen van de 2e soort* ligt de last L tussen het steunpunt S en de kracht K .

Voorbeelden: een notekraker, een kruiwagen, een losse katrol (fig. 4). Bij een losse katrol is a_K 2 \times zo groot als a_L .

Bij *hefbomen van de 3e soort* ligt de kracht K tussen het steunpunt S en de last L .

Voorbeelden: een pincet, een suikertang, een veiligheidsklep op een stoomketel enz.

Thans volgt de uitwerking van een drietal vraagstukken:

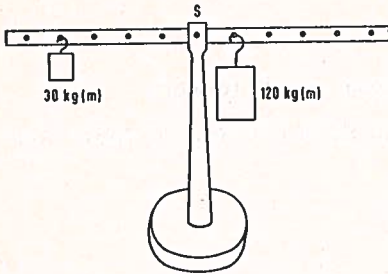


FIG. 1

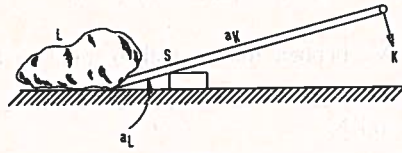


FIG. 2

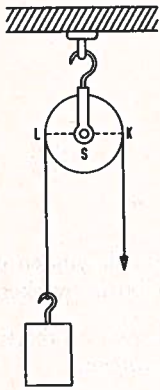


FIG. 3

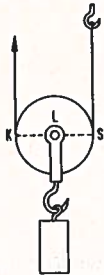


FIG. 4

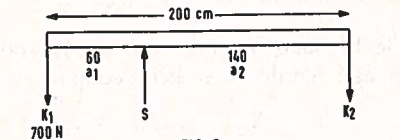


FIG. 5

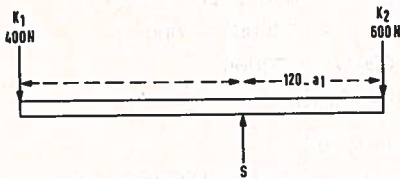


FIG. 6

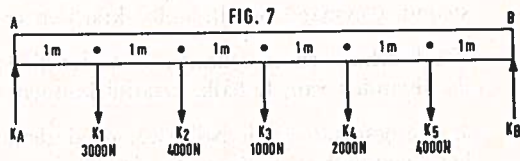


FIG. 7

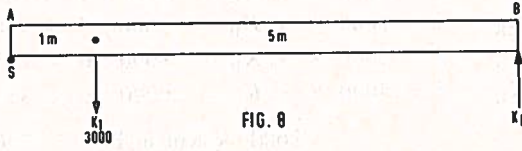


FIG. 8

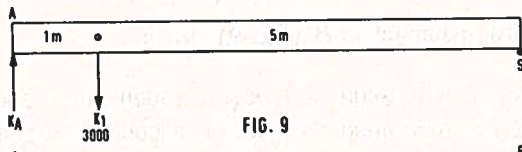


FIG. 9

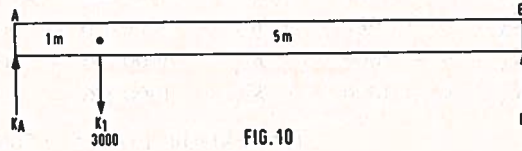


FIG. 10

September 1967.

a. Nr 20 van blz. 279 (fig. 5).

We hebben hier te maken met een hefboom van de 1e soort.

$$a_1 \times K_1 = a_2 \times K_2; 60 \times 700 = 140 K_2; K_2 = (60 \times 700) : 140 = 300 \text{ N.}$$

Oktober 1967.

b. Nr. 20 van blz. 295 (fig. 6).

De hefboom is weer van de 1e soort. De beide krachten zijn gegeven; gevraagd wordt, waar het steunpunt *S* moet worden aangebracht.

$$K_1 \times a = K_2 \times (120 - a);$$

$$400 a = 600 (120 - a);$$

$$400 a = 72000 - 600 a;$$

$$1000 a = 72000$$

$$a = 72 \text{ cm.}$$

Juni 1967.

c. Nr 20 van blz. 166 (fig. 7).

Hier wordt een balk, waarop vijf krachten werken, aan de beide einden ondersteund. Gevraagd wordt, welke krachten er in A en B naar boven werken.

We beschouwen elke kracht afzonderlijk en berekenen hiervan de reactie aan de uiteinden van de balk. Daarbij kunnen we 2 methoden volgen.

a. We beschouwen de balk twee maal als hefboom van de 2e soort. Denken we het steunpunt in A (fig. 8), dan is:

$$\text{(voor } K_1) K_B \times 6 = 3000 \times 1; K_B = 3000 : 6 = 500 \text{ N}$$

$$\text{(voor } K_2) K_B \times 6 = 4000 \times 2; K_B = 8000 : 6 = 1333 \frac{1}{3} \text{ N}$$

$$\text{(voor } K_3) K_B \times 6 = 1000 \times 3; K_B = 3000 : 6 = 500 \text{ N}$$

$$\text{(voor } K_4) K_B \times 6 = 2000 \times 4; K_B = 8000 : 6 = 1333 \frac{1}{3} \text{ N}$$

$$\text{(voor } K_5) K_B \times 6 = 4000 \times 5; K_B = 20000 : 6 = 3333 \frac{1}{3} \text{ N}$$

$$\text{Totale kracht in B} \quad 7000 \text{ N}$$

Denken we het steunpunt in B (fig. 9) dan is:

$$\text{(voor } K_1) K_A \times 6 = 3000 \times 5; K_A = 15000 : 6 = 2500 \text{ N}$$

$$\text{(voor } K_2) K_A \times 6 = 4000 \times 4; K_A = 16000 : 6 = 2666 \frac{2}{3} \text{ N}$$

$$\text{(voor } K_3) K_A \times 6 = 1000 \times 3; K_A = 3000 : 6 = 500 \text{ N}$$

$$\text{(voor } K_4) K_A \times 6 = 2000 \times 2; K_A = 4000 : 6 = 666 \frac{2}{3} \text{ N}$$

$$\text{(voor } K_5) K_A \times 6 = 4000 \times 1; K_A = 4000 : 6 = 666 \frac{2}{3} \text{ N}$$

$$\text{Totale kracht in A} = 7000 \text{ N}$$

b. Voor de oplossing van dit vraagstuk kan men per kracht ook als volgt redeneren:

Teneinde de kracht K_1 op zijn plaats te houden (fig. 10) moeten K_5 $5 \times$ zoveel kracht uitoefenen als K_B .

(voor K_1)

$$K_A = 5/6 \times 3000 = 2500 \quad \text{N en } K_B = 1/6 \times 3000 = 500 \quad \text{N}$$

(voor K_2)

$$K_A = 2/3 \times 4000 = 2666 \frac{2}{3} \text{ N en } K_B = 1/3 \times 4000 = 1333 \frac{1}{3} \text{ N}$$

(voor K_3)

$$K_A = 1/2 \times 1000 = 500 \quad \text{N en } K_B = 1/2 \times 1000 = 500 \quad \text{N}$$

(voor K_4)

$$K_A = 1/3 \times 2000 = 666 \frac{2}{3} \text{ N en } K_B = 2/3 \times 2000 = 1333 \frac{1}{3} \text{ N}$$

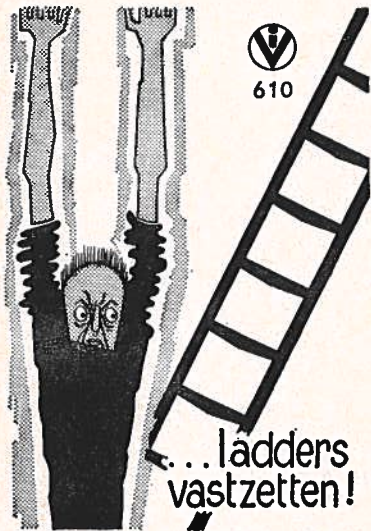
(voor K_5)

$$K_A = 1/6 \times 4000 = 666 \frac{2}{3} \text{ N en } K_B = 5/6 \times 4000 = 3333 \frac{1}{3} \text{ N}$$

$$\text{Totaal } K_A = 7000 \text{ N}$$

$$\text{Totaal } K_B = 7000 \text{ N}$$

Het resultaat van beide methoden moet vanzelfsprekend gelijk zijn.



Hoewel de bovengrondse routes steeds meer verdwijnen en draadomroepkabels bijna niet meer langs de huizen worden aangebracht, waardoor het gebruik van ladders door de buitendienst veel geringer is dan enkele tientallen jaren geleden, neemt het gebruik binnen de telefooncentrales steeds meer toe. Wel wordt hier meestal gebruik gemaakt van dubbele trappen, waarbij het onderuitglijden uitgesloten is; toch dient daarbij ook steeds aandacht te worden besteed aan de wijze, waarop men ze neerzet.

Bij het gebruik van enkele ladders is uiterste voorzorg nodig!

Oefenpagina

91-67

Vraagstukken voor het 1-onderzoek

1. $764081,2 - 5476,57 - 376,356 =$
2. $9180,53 - 82,3 + 100 \times 0,0075 + 0,35 =$
3. $52 - 5,2 + 731,5 \times 0,1 =$
4. $344916 : 5,72 =$
5. $\frac{30 + 25 + 36}{2,5 + 5 + 12} =$
6. $\frac{30 \times 25 \times 36}{2,5 \times 5 \times 12} =$
7. $8\frac{7}{9} + 4\frac{3}{4} - 2\frac{5}{6} + 3\frac{2}{3} =$
8. $6\frac{3}{8} : 8\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} =$
9. $\frac{963 \times 628 \times 735}{107 \times 49 \times 157} =$
10. $0,75 \times (1 : 8 + 2) : 0,02 - 0,1 =$

Herhalingsoefeningen:

11. $\sqrt{901,2004} =$
12. $\frac{93,6 + 611 + 225,4}{62} : \sqrt{\frac{256}{1296}} =$
13. $\sqrt{40p^5} - 4p^5 =$
14. $\sqrt{3a^8} \times 27a =$
15. $5\sqrt{3} \times 2\sqrt{75} =$
16. $\frac{3(2x + 1)}{5} - \frac{5(x - 1)}{6} = 4; \quad x = ?$
17. $\left. \begin{array}{l} (x - 2) : (y - 4) = (x + 4) : (y + 2) \\ (x + 1) : (y + 4) = (x + 6) : (y + 14) \end{array} \right\} \begin{array}{l} x = ? \\ y = ? \end{array}$
18. Van een kegel is de inhoud $795,99 \text{ cm}^3$. De hoogte bedraagt 18 cm. Bereken de diameter van het grondvlak.

19. De oppervlakte van een cilinder bedraagt $477,28 \text{ cm}^2$. De diameter bedraagt 8 cm . Bereken de hoogte en de inhoud.
20. Een lift van 6000 N wordt omhoog gehesen door middel van een staal-draad, die over een trommel is geslagen, waarvan de diameter 20 cm bedraagt. Op de draaibare as van de trommel is een wiel bevestigd, waarvan de straal 1 m is. Hoe groot moet de kracht zijn aan de omtrek van het wiel, opdat de lift omhoog gaat.
21. In fig. 1 zijn zes weerstanden geschakeld tussen de punten A en B. De totale stroom $I = 9 \text{ A}$.

Gevraagd:

- het spanningsverschil tussen A en B;
- de stroom in elke weerstand.

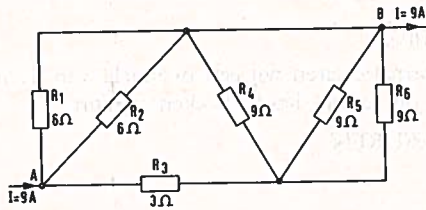


FIG. 1

22. Vier elementen en twee weerstanden zijn geschakeld volgens fig. 2.

Gevraagd:

- de stroom;
- de spanning aan de klemmen van de weerstanden R_1 en R_2 ;
- de klemspanning van elk element.

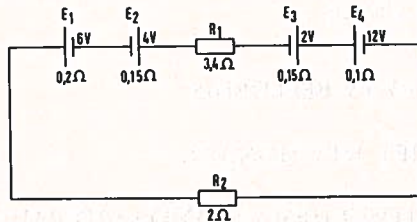


FIG. 2

23. Van een lift is het contra-gewicht gelijk aan het gewicht van de lege kooi. Men wil 8 passagiers (gemiddeld gewicht van één passagier 750 N) in 5 s 10 m omhoog brengen. Bereken de hoeveelheid arbeid in kJ , die hiervoor nodig is en het vermogen van de benodigde elektromotor.

Antwoorden op blz. 377

Wij ontvingen ter recentie een boek geschreven door A. J. Dirksen met als titel: KLEUREN-TELEVISIE, uitgave van de Muiderkring te Bussum.

Om in dit kort bestek een inzicht in dit boek, dat 244 bladzijden telt en verlicht is met 100 afbeeldingen waaronder schema's, blokschema's, foto's en grafieken alsmede 30 kleurenfoto's te geven, lijkt het ons het best de schrijver zelf eerst aan het woord te laten.

U weet dan ongeveer welke kennis hij nodig acht voor een goed begrip van de in zijn boek behandelde materie.

Nu dan de schrijver:

Er is van uitgegaan, dat U op de hoogte bent met zwart-wit TV en transistoren. De daarop betrekking hebbende stof kunt U vinden in „TV-Service en transistoren”.

Het is bijzonder belangrijk, dat U het in hoofdstuk 4 gegeven blokschema „van buiten” kent.

Tot zover de schrijver.

Voor verdere informatie laten wij een overzicht van de inhoud volgen. Hoofdstuk I onverkort, de andere hoofdstukken verkort.

Hoofdstuk I KLEUREN.

- 1.1 Inleiding.
- 1.2 Ontleding wit licht.
- 1.3 Kleurgevoeligheid van het oog.
- 1.4 De kleur van een voorwerp.
- 1.5 Additieve kleurmenging.
- 1.6 Complementaire kleuren.
- 1.7 Verzadigde kleuren.
- 1.8 Onverzadigde kleuren.
- 1.9 Kleurencirkel.

Hoofdstuk II DE KTV-BEELDBUIS.

2.1 t/m 2.8

Hoofdstuk III HET KTV-SIGNAAL.

3.1 t/m 3.13

Hoofdstuk IV BLOKSHEMA STANDAARD PAL-ONTVANGER.

4.1 t/m 4.3

Hoofdstuk V LIJNENEINDTRAP EN HOOGSPANNINGSGEDEELTE.

5.1 t/m 5.6

Hoofdstuk VI BEELDBUISSTURING.

6.1 t/m 6.5

Hoofdstuk VII A.F.F.R. EN PAL-SCHAKELAAR.

7.1 t/m 7.9

Hoofdstuk VIII KLEURTOONVERSTERKER EN KLEURDEMODULATIE.

8.1 t/m 8.5

Hoofdstuk IX KLEUR-PATROONGENERATOREN.

9.1 t/m 9.7

Hoofdstuk X PHILIPS KTV-ONTVANGER X 25 K 121/122.

10.1 t/m 10.26

Hoofdstuk XI SCHEMABESPREKING TELEFUNKEN-BLAUPUNKT-NORMENDE-ONTVANGER

11.1 t/m 11.28

Hoofdstuk XII GRUNDIG KTV-ONTVANGER 2000 COLOR.

12.1 t/m 12.26

HOOFDSTUK XIII LOEWE OPTA KTV-ONTVANGER 900 COLOR.

13.1 t/m 13.21

EXAMENVRAAGSTUKKEN.

LITERATUURLIJST.

TREFWOORDENREGISTER.

Het geheel wordt gecompleteerd door 8 bijlagen, waaronder schema's, blok-schema's en 30 kleurenfoto's.

Na de behandeling van een hoofdstuk volgen er vragen, terwijl verschillende vraagstukken worden uitgewerkt.

Het geheel overziend komt men tot de conclusie, dat dit boek een gedegen technisch werk is dat grote waarde heeft en dat o.i. juist op tijd is verschenen.

Het boek, dat ook voor service-monteurs onontbeerlijk genoemd mag worden is bij vorengenoemde Uitgever onder nummer 1122 te bestellen, het kost f 19,80.

de Redactie.

Antwoorden van de vraagstukken op blz. 374-375

- | | |
|----------------------|---|
| 1. 758228,274 | 12. $33\frac{3}{4}$ |
| 2. 9099,33 | 13. $6p^2\sqrt{p}$ |
| 3. 77,83 | 14. $9a^4\sqrt{a}$ |
| 4. 60300 | 15. 150 |
| 5. $4\frac{2}{3}$ | 16. 7 |
| 6. 180 | 17. $x = 4; y = 6$ |
| 7. $14\frac{13}{36}$ | 18. 13 cm |
| 8. $1\frac{3}{4}$ | 19. $b = 15$ cm; $inb = 753,6$ cm ³ |
| 9. 540 | 20. 600 N |
| 10. 79,5875 | 21. 18 V; $I_1 = I_2 = I_3 = 3$ A;
$I_4 = I_5 = I_6 = 1$ A |
| 11. 30,02 | 22. $I = 2$ A; $U_{R1} = 6,8$ V; $U_{R2} = 4$ V;
$U_1 = 5,6$ V; $U_2 = 4,3$ V; $U_3 = 2,3$ V; $U_4 = 11,8$ V |
| | 23. 60. kJ; 12 kW |

De 2 impulscontacten op de moderne kieschijf

(Vervolg van blz. 71/1966)

93-67

„Ook zouden we nog graag de vraag beantwoord zien, wat de bedoeling is van het parallel schakelen van de impulscontacten in de kiesschijf, welke momenteel wordt toegepast in de toestellen T 65 en W 65.

Uw antwoord zien we met belangstelling tegemoet!”

We hebben het antwoord van de toestel-specialist zelf ook met belangstelling vernomen en laten het hier gaarne volgen:

Een impulscontact — dat een stroomketen met zelfinductie verbreekt en sluit — is door vonkvorming aan „verbranding” onderhevig, hoewel door de aangebrachte vonkblusketen de kans hierop zoveel mogelijk wordt beperkt.

Op de nieuwe kiesschijf zijn 2 impulscontacten aangebracht, welke we even als i_1 en i_2 onderscheiden.

Wanneer i_1 iets eerder opent dan i_2 , dan houdt i_2 het circuit nog even gesloten, zodat i_1 stroomloos schakelt. Gaat i_2 daarna open, dan vangt dit dus de moeilijkheden van het schakelen op.

Omgekeerd sluit i_2 eerder dan i_1 , zodat ook nu weer i_2 het kind van de rekening is.

Het contact i_1 wordt als het ware door i_2 beschermd; het blijft daardoor altijd schoon en geeft dus aan het spreekcircuit constant een goede geleiding.

94-67

STROOMVERDELING EN DE BEREKENING ERVAN

(Vervolg van blz. 300)

Naar aanleiding van de opmerking onderaan blz. 299 in het artikel op blzn. 296 t/m 300 met bovenstaande titel schrijft ons een van onze lezers:

„Deze laatste opmerking lijkt me niet juist, omdat in de opbouw van de stromen geen rekening is gehouden met nog een stroom I_7 van of naar E_2 bij punt c .

We hebben het betreffende deel van het schema nog eens getekend (fig. 1) en dan zal het de schrijver duidelijker blijken, dat I_7 gelijk moet zijn aan I_6 . De stroom (I_6), welke bij g in het circuit wordt aangevoerd, moet bij c afgevoerd worden. Er kan nu eenmaal geen elektriciteit midden op een draad blijven zitten.

De stroom in punt c van of naar de bat-

terij E_2 was aangegeven als I_5 , naar de batterij gaand; alleen was het pijltje voor I_5 wat verder van punt c aangegeven.

Met I_7 zou eenzelfde stroom met 2 verschillende onbekenden zijn aangegeven en dat is teveel van het goede.

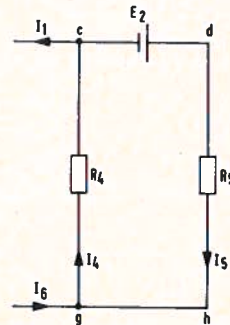


FIG. 1

(Vervolg van blz. 332)

Decimaal delen

Definitie: Deling is de bewerking, welke als van een produkt *het* produkt en één van de factoren gegeven is, ons de andere doet vinden.

$$\dots \times 4 = 32;$$

$$8 \times \dots = 32.$$

De deling noemt men de omkering van de vermenigvuldiging.

$a : b$ is het getal, dat met b vermenigvuldigd a oplevert. In formulevorm:

$(a : b) \times b = a$, en dit noemt men de definitieformule van de deling.

Als $q \times b = a$, is dus $a : b = q$. Hierin is:

a het deeltal

b de deler

q het quotient.

Ook „ $a : b$ ” noemen we een quotient.

$$\dots \times 4 = 32; 32 : 4 = \dots;$$

$$8 \times \dots = 32; 32 : 8 = \dots$$

Stel we moeten 0,00437 delen door 0,23.

Hierin is 0,00437 het deeltal en 0,23 de deler. We beginnen met uit de deler de komma te verdrijven door met $10^2 = 100$ te vermenigvuldigen: $100 \times 0,23 = 23$. Wil het quotient van onze deling niet van waarde veranderen, dan dienen we ook het deeltal met 100 te vermenigvuldigen: $100 \times 0,00437 = 0,437$.

De deling kan nu als volgt geschreven en uitgewerkt worden:

deler deeltal quotient

$$23 \mid 0,437 \mid 0,019$$

0

4

0

43

23

207

207

0

Binair delen

Het binair delen is volkomen identiek aan het decimaal (tientallig) delen, en is in wezen ook een herhaald aftrekken.

Stel we willen het binaire getal 11,010111 delen door 1,01.

Evenals bij het decimale delen gaan we ook hier eerst de komma uit de deler (1,01) verdrijven. We vermenigvuldigen hiertoe de deler met 2^2 (analoog als we dit met 10^2 decimaal deden). Er komt dus:

$2^2 \times 1,01 = 101$. Voorts dienen we nu ook het deeltal (11,010111) met 2^2 te vermenigvuldigen. Het deeltal wordt dan: 1101,0111.

De deling wordt nu als volgt uitgewerkt:

deler	deeltal	quotiënt
1 0 1	1 1 0 1,0 1 1 1	1 0,1 0 1 1
	1 0 1	
	1 1 0	
	1 0 1	
	1 1 1	
	1 0 1	
	1 0 1	
	1 0 1	
	0	

Toelichting:

- a. 101 op de 110 gaat $1 \times$; achter rechter deelstreep 1 in quotiënt,
 - b. $110 - 101 = 1$, (rest)
 - c. haal de 1 (vóór de komma) uit deeltal bij deze 1 en plaats een 0 achter de 1 in het quotiënt,
 - d. 101 op de 11 gaat nul maal; haal de 0 uit het deeltal bij 11, zet een komma achter 10 in het quotiënt,
 - e. 101 op de 110 gaat $1 \times$; plaats een 1 achter de komma in het quotiënt,
 - f. handel als onder b
 - g. haal de 1 (achter de komma in deeltal) bij de 1 van handeling f en plaats een 0 in het quotiënt
 - h. haal 1 uit het deeltal bij 11 van handeling g,
 - i. 101 op de 111 gaat $1 \times$; rest is nu 10; plaats in het quotiënt een 1,
 - j. haal de laatste 1 bij de rest 10 van handeling i;
 - k. 101 op de 101 gaat $1 \times$ (rest nul); plaats een 1 in het quotiënt.
- De deling gaat dus op en het quotiënt is: 10,1011.

Let op:

- 0,1 (10t) vermenigvuldigd met 10^1 is 1
 - 0,01 (10t) vermenigvuldigd met 10^2 is 1 enz.
 - 0,1 (2t) vermenigvuldigd met 2^1 is 1
 - 0,01 (2t) vermenigvuldigd met 2^2 is 1 enz.
 - 0,1 (gt) vermenigvuldigd met g^1 is 1
 - 0,01 (gt) vermenigvuldigd met g^2 is 1 enz.
- „g” stelt het grondtal van een willekeurig talstelsel voor.

(wordt vervolgd)

KLAPPER

STUDIEBLAD TWEE-EN-TWINTIGSTE JAARGANG 1967

A

Aanleg- en onderhoudswerkzaamheden aan netten en installaties. Het voor- calculeren van eenvoudige —	268
Aarden een steeds groter probleem. Het —	3
Algemene beschouwing van het 7EN-systeem. Een —	109, 168, 216
Antwoorden op vragen van abonnees	117
Antwoorden. Examen —	30, 93, 155, 215, 283 328
Automatische demonstratie zeekabelversterker in het postmuseum	16

B

Bedrijfsorganisatie. Toegepaste —	27, 71, 226, 334, 363
Bel uit de toestellen T 65 en W 65. Nogmaals de —	329
Bekendheid met de voornaamste voorschriften voor elektrische sterkstroom- installaties. Onderzoek B1 —	5, 45, 181
Berichtenoverbrenger. Licht als —	162, 211
Binair-stelsel. Het —	204, 229, 282, 330, 379
Boekbespreking	64, 92, 126, 180, 243, 284, 294, 345, 376
Boren van zeer kleine gaatjes met behulp van Laserstralen. Het —	319
Bijzondere storing. Nog eens een —	333
Bijzondere kabelstoring. Een —	38

D

De invloed van de omgeving op zwakstroomcontacten	130
De mens blijven zien	228
De nieuwe weerberichtinstallatie	46, 78, 98, 148, 173, 220, 258, 301, 322
Demonstratie zeekabelversterker in het postmuseum. Automatische —	16
De oplossing van een vraagstuk	369
De 2 impulscontacten op de moderne kiesschijf	378

E

Een algemene beschouwing van het 7EN-systeem	109, 168, 216
Een bijzondere kabelstoring	38
Eenheden. Normen en —	23
Elektronica	34, 200
Elektronentechniek. Wij en de —	354
Elektrische sterkstroominstallaties. Onderzoek B1. Bekendheid met de voornaam- ste voorschriften voor —	5, 45, 181
Examenantwoorden	30, 93, 155, 215, 283, 328
Examenvragen	63, 128, 167, 251, 309, 365

H

Het aarden een steeds groter probleem	3
Het Binair-stelsel	204, 229, 282, 330, 379
Het boren van zeer kleine gaatjes met behulp van Laserstralen	319
Het opwekken van 12 fasen	366
Het voorcalculeren van eenvoudige aanleg- en onderhoudswerkzaamheden aan netten en installaties	268

I

Impulscontacten op de moderne kiesschijf. De 2 —	378
Installaties. Het voorcalculeren van eenvoudige aanleg en onderhoudswerkzaamheden aan netten en —	268

J

Jaarwisseling. Na de —	2
------------------------------	---

K

Kabelstoring. Een bijzondere	38
Kiesschijf. De 2 impulscontacten op de moderne —	378
Kleurentelevisie	233, 290
Kontakten. De invloed van de omgeving op zwakstroom —	130

L

Laserstralen. Het boren van zeer kleine gaatjes met behulp van —	319
Licht als berichtenoverbrenger	162, 211

M

Mechanische ventilatie	334
Moderne kiesschijf. De 2 impulscontacten op de —	378
Mijlpalen in de geschiedenis van de telecommunicatie	41, 95, 156, 263, 310

N

Na de jaarwisseling	2
Netten en installaties. Het voorcalculeren van eenvoudige aanleg- en onderhoudswerkzaamheden aan —	268
Nog eens een bijzondere storing	333
Nogmaals de bel uit de toestellen T 65 en W 65	329
Normen en eenheden	23
Normalisatie en Normmutaties	244, 285, 346

O

Oefenpagina	61, 89, 122, 146, 165, 278, 295, 342,	374
Onderhoudswerkzaamheden aan netten en installaties. Het voorcalculeren van eenvoudige aanleg- en —		268
Onderzoek B1. Bekendheid met de voornaamste voorschriften voor elektrische sterkstroominstallaties	5, 45,	181
Opwekken van 12 fasen. Het —		366

P

Postmuseum. Automatische demonstratie zeekabelversterker in het —	16
PTT-voorlichting	124, 145

R

Rectificatie van het artikel: Automatische demonstratie zeekabelversterker in het postmuseum —	40
Rectificatie van het artikel: Bekendheid met de voornaamste voorschriften voor elektrische sterkstroominstallaties. Onderzoek B1 —	45
Rectificatie: PTT-voorlichting	145

S

Sterkstroominstallaties. Onderzoek B1. Bekendheid met de voornaamste voorschriften voor elektrische —	5, 45,	181
Stroomverdeling en de berekening ervan	296,	378
Storing. Nog eens een bijzondere		333
Systeem. Een algemene beschouwing van het 7EN —	109, 168,	216

T

Telecommunicatie. Mijlpalen in de geschiedenis van de — ...	41, 95, 156, 263,	310
Televisie. Kleuren —	233,	290
Toegepaste bedrijfsorganisatie	27, 71, 226, 334,	363
Twee honderd miljoen. 200.000.000		194

V

Ventilatie. Mechanische —	334
Veiligheidsvoorschriften	91, 96, 373
Voorcalculeren van eenvoudige aanleg- en onderhoudswerkzaamheden aan netten en installaties. Het —	268
Voorlichting. PTT —	124, 145
Voorschriften voor elektrische sterkstroominstallaties. Onderzoek B1. Bekendheid met de voornaamste —	5, 45, 181
Vragen van abonnees. Antwoorden op —	117
Vragen. Examen —	63, 128, 167, 251, 309, 365
Vraagstuk. De oplossing van een —	369

W

Weerberichtinstallatie. De nieuwe — ...	46, 78, 98, 148, 173, 220, 258, 301, 322
Weet U	32, 119, 252, 280, 317
Worteltrekken	66, 103
Wij en de elektronentechniek	354

Z

Zeekabelversterker in het postmuseum. Automatische demonstratie —	16
Zwakstroomkontakten. De invloed van de omgeving op —	130

Bij de foto's:

Wandversiering in het postkantoor te Zutphen.
 Het inspreken van het weerbericht.
 Branding.
 Bouwcongres-Centrum, Den Haag.
 Telefooncentrale Botersloot Rt, Ericsonkiezer.
 Fragment telmachine R.P.S.
 Telefooncentrale Botersloot AC.
 Grachtgezicht, te Amsterdam.
 Bouw Congrescentrum, Den Haag.
 Gracht te Amsterdam.
 Herfst.
 Winter.

Uitgave: De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. van der Touw.
 Redacteurs: J. C. Brakel.
 S. J. Geerlings ing.
 C. L. Quint.

Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactieadres: Marktweg 342, Den Haag, telefoon 070-336265.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, telefoon 070-635932 t/m 635936.