

15 FEBRUARI 1961

Mogelijkheden voor het zoeken van ambulante personen in Huistelefooninstallaties VII.

61-009

door J. C. BRAKEL

(Vervolg van blz. 368 jrg. 15)

Bedieningstoestel.

Een bedieningstoestel, ingericht voor het doorgeven van een normaal oproepsignaal en van een mondelinge mededeling is uitgerust met:

- twee rijen van 5 toetsen,
- een microfoon,
- een terugverende rode spreekbalk,
- een rode en een groene lamp.

De eerste vijf toetsen (blauw) van de bovenste rij en de eerste vier toetsen

11 tot en met 19; 21 tot en met 29; 31 tot en met 39; 41 tot en met 49; en 51 tot en met 59; totaal dus 45 nummers.

Bij het kiezen van de nummers 11, 22, 33, 44 en 55 moeten dus één van de eerste vijf toetsen tweemaal achter elkaar worden gebruikt.

Bij het bewerken van een toets voor het kiezen van het eerste cijfer moet de toets zólang gedrukt worden tot de rode lamp gaat gloeien.

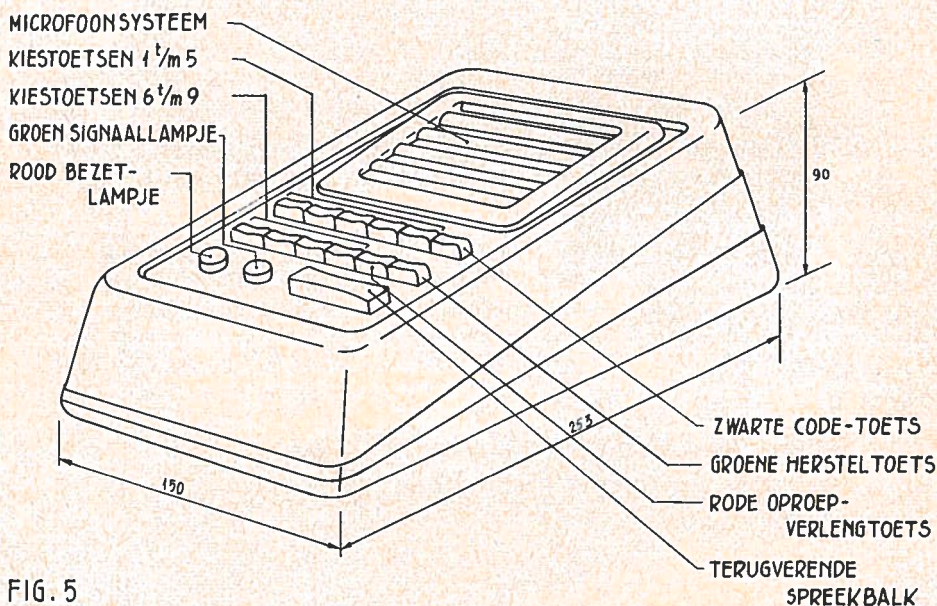


FIG. 5

(blauw) van de onderste rij zijn kies-toetsen (zie fig. 5).

Voor het kiezen van de ontvangers wordt een decimale nummering toegepast en wel met twee cijfers. De nummering is als volgt:

Na het loslaten van de toets dooft de rode lamp weer. Voor het kiezen van het tweede cijfer moet ook de betreffende toets ingedrukt worden gehouden tot de rode lamp komt.

In dit laatste geval blijft de rode lamp

gloeien, ook als de toets wordt losgelaten. Blijft de rode lamp echter niet gloeien na het loslaten van de toets, dan is de tijd tussen het kiezen van het eerste en het tweede cijfer te groot geweest. De hersteltoets (groen), de laatste toets van de onderste rij, moet dan even worden ingedrukt en er moet opnieuw worden gekozen.

Na het kiezen wordt het oproepsignaal om de 6 seconden 1 à 2 seconden uitgezonden. Het aantal malen dat het signaal wordt gegeven kan naar wens worden ingesteld en wel van 1 tot 6.

Na het uitzenden van het vastgestelde aantal signalen wordt de uitzending automatisch uitgeschakeld. Dit laatste wordt aangegeven door het doven van de rode lamp op het bedieningstoestel. Het gloeien van de rode lamp geeft dus aan, dat de installatie bezet is en er mag geen nieuwe oproep worden uitgezonden, voordat de rode lamp is gedoofd.

Als na het uitzenden van het oproepsignaal een mondelinge mededeling naar de opgeroepen ontvanger gezonden moet worden, dan moet op het bedieningstoestel, na het kiezen van de betreffende ontvanger, direct de zwarte codetoets — de meest rechtse van de bovenste rij — worden ingedrukt. Het signaal wordt dan in plaats van om de 6 seconden, om de 3 seconden uitgezonden.

Het signaal kan in dit geval naar keuze van 1 tot 12 keer worden gegeven. De opgeroepene kan eerst na het laatste signaal de mededeling verwachten.

Voor het ontvangen van de door de bedieningspersoon te geven mededeling moet de opgeroepene de rode toets van zijn ontvanger indrukken.

Op het bedieningstoestel wordt, na het uitzenden van het laatste signaal, de zoe-mer in het bedieningstoestel ingeschakeld, ten teken dat de mededeling kan worden doorgegeven.

De bedieningspersoon moet dan de rode

spreekbalk indrukken om de gesproken mededeling uit te zenden naar de ontvanger.

Het is gewenst de mededeling kort te houden en deze tenminste eenmaal te herhalen. Na de uitzending moet de rode spreekbalk worden losgelaten en de groene toets even worden ingedrukt. De vijfde toets (rood) van de onderste rij wordt ingedrukt als het eenmaal vastgestelde aantal herhalingen van het signaal moet worden verlengd. In een bepaald geval kan zulks noodzakelijk worden geacht. Het uitzenden van het signaal moet dan met het even indrukken van de groene toets worden stopgezet. Zoals uit het vorenstaande blijkt wordt de groene toets steeds gebruikt om de inrichting weer in de ruststand terug te brengen. Alleen na het uitzenden van een normaal signaal geschiedt dit automatisch.

Als een van de over de DPZI op te roepen persoon niet aanwezig is en de aan hem toegewezen ontvanger is op het overeenkomstige nummer in het opbergrek geplaatst, dan wordt, zodra het nummer van de ontvanger op het bedieningstoestel is gekozen, de zoe-mer van het bedieningstoestel ingeschakeld.

Ringleiding(en).

Een van de belangrijkste onderdelen van de installatie is wel de ringleiding, die rondom het gebouw moet worden aangebracht. De ringleiding is immers de noodzakelijke schakel voor het bewerken van de ontvangers.

Door de ringleiding wordt een stroom gezonden, tengevolge waarvan, in hoofdzaak aan de binnenzijde van de ring, een magnetisch veld wordt opgewekt. De sterkte van dit veld is afhankelijk van de door de ring omsloten ruimte, van de door de geleiding gezonden stroom en van allerlei plaatselijke omstandigheden. Vooral in verband met het laatst-

genoemde is het van buitengewoon belang waar de ringleiding in het gebouw is aangebracht en uit welke materialen het gebouw is opgetrokken, hetzij steen-, beton- of staalconstructies. In de laatste twee gevallen wordt de sterkte van het magnetisch veld beïnvloed door absorptie, hetgeen eveneens het geval is als de

f-oscillator ingeschakeld en wordt er, afhankelijk van de ingedrukte toets, een bepaalde frequentie opgewekt. Na het indrukken van de tweede toets, waarmee de eenheid van het te kiezen nummer wordt bepaald, wordt de T-oscillator bewerkt, waardoor de f-frequentie in een bepaald ritme wordt onderbroken. Dit

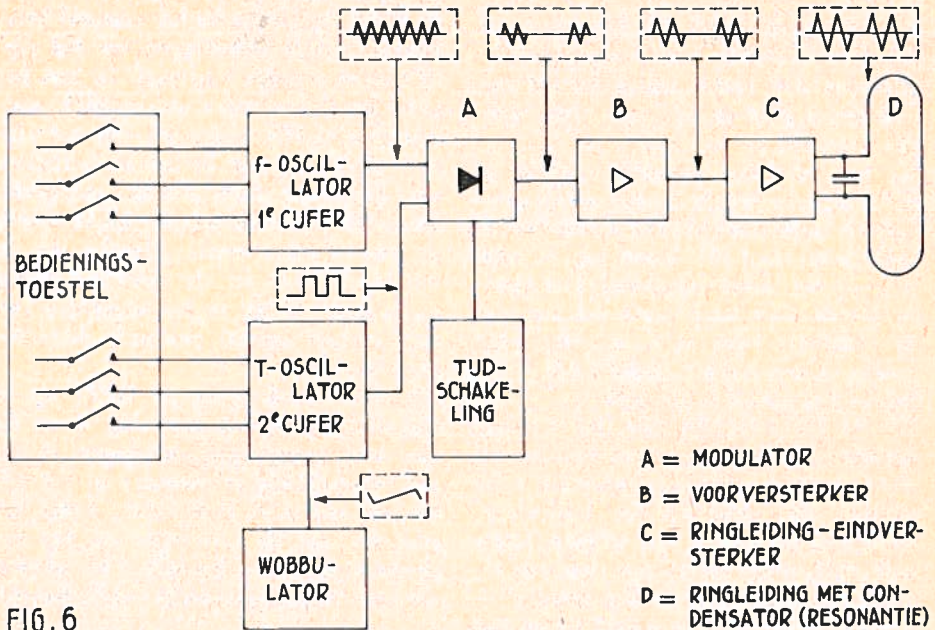


FIG. 6

leiding in de nabijheid van afvoerpijpen, verwarming, waterleiding of goten wordt gelegd.

Zendgedeelte.

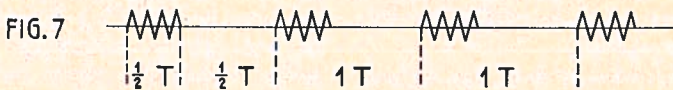
In figuur 6 is het verbindingsschema van de in het zendgedeelte verwerkte eenheden weergegeven.

Na het indrukken van de eerste kies-toets, voor het bepalen van het tiental van het te kiezen nummer, wordt de

onderbreken van de f-frequentie is in figuur 6 nader weergegeven.

1 T (fig. 7) is dus een periode, welke voor de ene helft bestaat uit het uitzenden van de bepaalde f-frequentie en voor de andere helft uit een stroomloze tijd. De verwezenlijking van een en ander geschiedt in de modulator A, waarmee de f-oscillator en de T-oscillator zijn verbonden.

Zoals uit de formering van de nummers,



voor het oproepen van de 45 ontvangers, blijkt, zijn er vijf verschillende tientallen en negen verschillende eenheden, welke gekozen kunnen worden. Voor ieder tiental wordt een andere frequentie door de f-oscillator opgewekt en voor iedere eenheid wordt de door de f-oscillator opgewekte frequentie door de T-oscillator met een andere T-periode onderbroken.

Deze frequenties en T-perioden voor de verschillende cijfers zijn:

tientallen	f-frequentie	eenheden	T-perioden
1	16 kHz	1	76 Hz
2	20,6 kHz	2	84 „
3	18,0 kHz	3	92 „
4	24,0 kHz	4	100 „
5	28,8 kHz	5	111 „
		6	124 „
		7	135 „
		8	147 „
		9	162 „

Voor signaalontvanger nr. 47 wordt dus uitgezonden een f-frequentie van 24 kHz met T-perioden van 135 Hz.

Na de modulator doorloopt het signaal de voorversterker D en wordt nogmaals versterkt in de ringleiding-eindversterker. De op de ringleiding-eindversterker aangesloten leiding heeft behalve een zekere weerstand ook een zelfinductie.

Deze zelfinductie wordt door een, parallel aan de ringleiding geschakelde, capaciteit gecompenseerd, waardoor een resonantiekering ontstaat. Deze resonantie geldt uitsluitend voor een bepaalde frequentie, zodat bij het uitzenden van elk van de 5 verschillende f-frequenties een andere capaciteit parallel aan de ringleiding geschakeld moet

worden. Met deze resonantie wordt bereikt, dat een afstemversterking wordt verkregen, waarbij de lustroom belangrijk groter zal zijn dan de uitgangsstroom van de versterker.

Verder is nog belangrijk, dat de T-oscillatorfrequentie gemoduleerd is en wel door de wodulator. Hierbij variëren de T-perioden constant binnen bepaalde grenzen. Door deze frequentie-variatie werkt het relais in de ontvanger slechts gedurende een deel van deze variatie, zodat de zoemer met tussenpozen in werking wordt gesteld. Een zeer groot voordeel van deze frequentie-variatie is, dat het frequentierelais in de ontvanger niet zeer nauwkeurig op één bepaalde frequentie afgestemd behoeft te worden. Het is heel goed mogelijk, dat het frequentierelais, eenmaal afgestemd op een zekere frequentie, wordt ontstemd door de veranderlijke invloed van de omgevingstemperatuur of vochtigheidsgraad enz.

Een tweede voordeel van de frequentie-variatie is, dat hierdoor een intermitterende oproeptoon wordt verkregen. De intermitterende oproeptoon is minder storend en toch meer opvallend. Verder biedt dit de mogelijkheid tot snelle en langzame herhaling van de oproeptoon (herhaling resp. 6 en 3 seconden, waardoor een coderingsmogelijkheid wordt ingevoerd).

Ontvanger.

In figuur 8 is het verbindingsschema van de ontvanger weergegeven.

De ferriet staafantenne A in de ontvanger is afgestemd op één van de vijf f-frequenties; deze frequentie wordt bepaald door het eerste cijfer van het nummer dat gekozen wordt. Na het aanspreken van de staafantenne A op het uitgezonden signaal, wordt het signaal versterkt in de transistorversterker B. Vervolgens

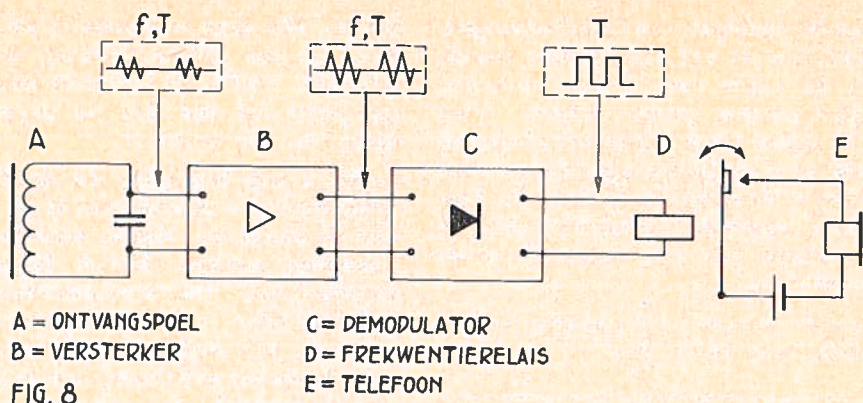


FIG. 8

wordt de betreffende f -frequentie, welke door de T -oscillator in een bepaalde periode wordt onderbroken, door de detector C gedemoduleerd.

Zoals in het schema is aangegeven, wordt er vanuit de demodulator C een pulserende gelijkstroom gegeven, met een periodental dat gelijk is aan de T -periodes, waarmee de uitgezonden f -frequentie wordt onderbroken.

De pulserende gelijkstroom bewerkt het spoeltje van het frequentierelais D, waarin een plat veertje H is aangebracht (zie figuur 9). Het uiteinde van het veertje H wordt hierdoor, bij het permanent magnetische staafje M, afwisselend N en Z magnetisch, waardoor het veertje telkens wordt aangetrokken en afgestoten door M. Het veertje zal resoneren als

de frequentie hiervan overeenkomt met de T -periodes.

Het resoneren van het veertje, bij een bepaalde frequentie, wordt bewerkstelligd door het gewichtje G af te slijpen totdat de juiste afstemming is bereikt. Tijdens het trillen van het veertje wordt door het contact C het oortelefoontje in de ontvanger in- en uitgeschakeld, tengevolge waarvan door het oortelefoontje een zoemtoon wordt weergegeven.

Noodzakelijk zal het zijn nog even vast te stellen, dat de ontvangers zijn verdeeld in vijf groepen van negen stuks, waarbij elke groep is afgestemd op één van de vijf verschillende f -frequenties. De D-relais van elke groep van negen ontvangers reageren op de negen verschillende T -periodes.

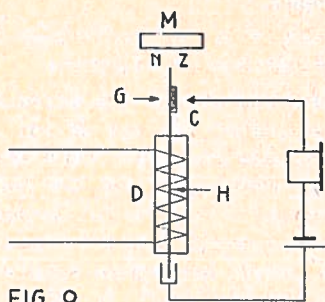


FIG. 9

Tele-Tracer met spraakmogelijkheid.

Voor het doorgeven van een gesproken mededeling vanaf het bedieningsstoel naar een ontvanger, moet direct na het kiezen van de ontvanger de zwarte code-toets worden ingedrukt. Het effect van de laatst genoemde handeling is, dat een relais in de inrichting wordt ingeschakeld, waardoor in de eerste plaats de code van de signalen wordt gewijzigd, zodat de opgeroepene kenbaar wordt gemaakt, dat er aan het einde van de signaalreeks

een mondelinge mededeling zal volgen en in de tweede plaats, dat na het uitzenden van de signalen, ook in het be-

geschakeld (zie figuur 10) en tegelijkertijd de selectiviteit van de detector-eenheid (in C ondergebracht) gewijzigd,

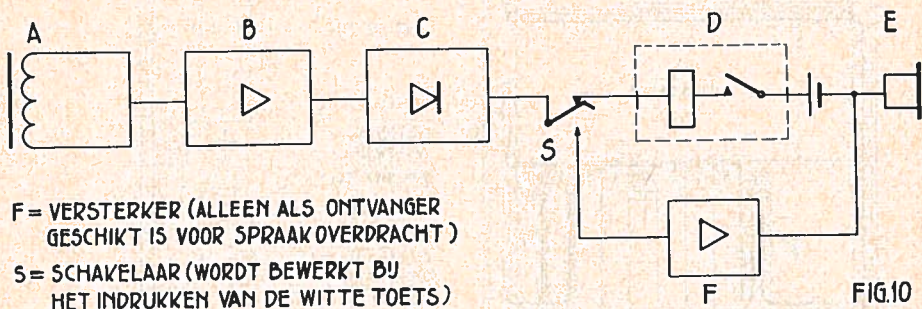


FIG. 10

dieningstoestel een zoemer wordt ingeschakeld, ten teken voor de bedieningspersoon, dat het tijdstip is aangebroken om de mondelinge mededeling uit te zenden.

De bedieningspersoon moet, nadat de zoemer heeft geklonken, de rode spreekbalk indrukken. Door deze manipulatie wordt de zoemer, de T-oscillator en de kristal-synchronisatie van de f-oscillator uitgeschakeld, waarbij de frequentie van de f-oscillator een weinig wordt verstemd.

Het gesproken woord wordt opgenomen door de microfoon in het bedieningstoestel en door de laagfrequent versterker in dit toestel versterkt.

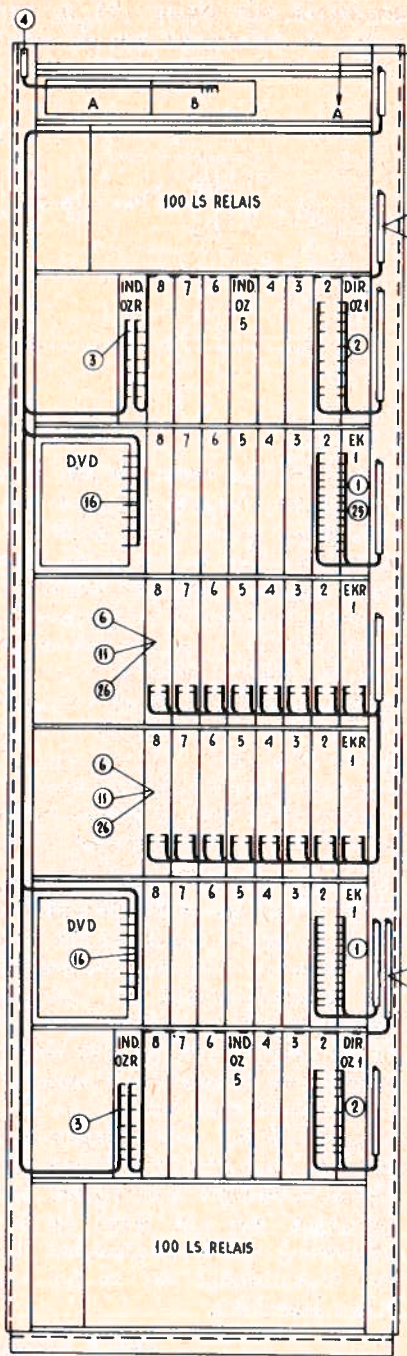
De f-oscillator in de signaalzender wordt frequentie-gemoduleerd door het versterkte laagfrequent signaal. Dit signaal van de frequentie-gemoduleerde f-oscillator wordt versterkt en uitgezonden op dezelfde wijze zoals dit bij het normale signaal geschiedt.

De ferriet staafantenne van de gewenste ontvanger reageert op het FM gemoduleerde signaal en wordt door de transistorversterker B versterkt. Bij het indrukken van de rode toets van de ontvanger, wordt het frequentierelais D uit-

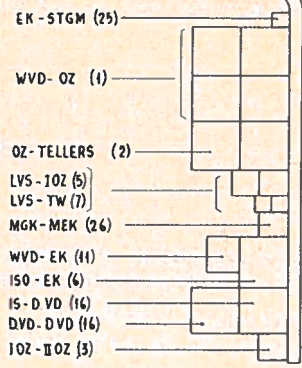
geschakeld, zodat deze dan werkt als een zij-band FM-detector, hetgeen nodig is om het FM-signaal op de juiste wijze te demoduleren. Het nu verkregen laagfrequentie-signaal wordt weer versterkt door de extra ingebouwde laagfrequent transistorversterker F en ten slotte geleid naar het oortelefoontje E, waar de gesproken mededeling wordt weergegeven. Hoewel de oproep van de ontvangers geheel selectief is, dat wil zeggen, dat iedere ontvanger afzonderlijk bewerkt kan worden, is dit met de gesproken mededeling slechts gedeeltelijk het geval.

Het frequentierelais, waarmee de volledige selectiviteit wordt bewerkstelligd, wordt nl. bij het indrukken van de rode toets van de ontvanger uitgeschakeld. Het is dus mogelijk, dat ook andere ontvangers, met hetzelfde eerste kiescijfer als de oproepene, de door de bedieningspersoon uitgezonden boodschap kunnen waarnemen en wel als van die ontvangers ook het rode toetsje wordt ingedrukt. Daar echter de dragers van de andere ontvangers geen signaal hebben ontvangen, dus niet weten dat er een mededeling wordt uitgezonden, is het niet waarschijnlijk dat zij het knopje zullen indrukken.

(wordt vervolgd).



DOORSNEDE A-B



TE GEBRUIKEN VORMMALLEN VOOR DE KABELS:

- VORMMALL :
- 1 } ————— Mlf 549 V 401
 - 2 } —————
 - 25 } —————

 - 3 ————— Mlf 549 V 407
 - 5 } ————— DEZE KABELS UITVORMEN NA
 - 7 } ————— PLAATSING VAN HET REK

 - 6 } ————— Mlf 549 V 404
 - 11 } —————
 - 26 } —————

 - 16 ————— Mlf 549 V 402

HET BIJGEPLAATSTE NR GEEFT HET BETREFFENDE BLADNR AAN VAN DE TEKENING IN DE SERIE Mlf 548 V 310

AFWERKEN KABELS OP APPARatuur EC. VB LS-IOZ-EK

ACHTERAANZICHT

Verbindingschema en andere belangrijke tekeningen voor de bouw van een telefooncentrale volgens het UR systeem vereenvoudigde bouw

61-010

Samengesteld door W. Th. C. M. ROOS

(Vervolg van blz. 302 jrg. 15)

Ter verduidelijking van de opmerking bij de bekabeling van de II GK naar de EK (18) volgt hier een nadere uiteenzetting.

Zoals we zien worden de uitgangen van de I- en de ink-GKs op de WVD afgewerkt (21) evenals de ingangen van de EKs (19) van de 1e 800 nrs. Nemen we als voorbeeld een centrale met een begincapaciteit van 800 nrs., waarvan de abonneenummers 3 cijferig zijn, dan zal, voor normale gevallen, de nummerreeks van 200...999 worden uitgegeven.

Vastgesteld is, dat wanneer in een dergelijke centrale een uitbreiding moet plaats vinden de nummerreeks 200...999 wordt gewijzigd in 1200...1999 en de nummers voor de uitbreiding beginnen met 2000. Zoals bij de bespreking van het kabeloverzicht werd opgemerkt, worden bij het UR systeem ook wel instelstroomlopen met absorptie toegepast. In dit geval worden deze ISn gebruikt, zodat toepassing van II GKs nog niet nodig is, terwijl de nummering toch 4 cijferig wordt.

De ingangen van de EKs van het 20e en 21e HT worden dus op de WVD afgewerkt. Hiermede zijn alle contacten van de I GK gebruikt.

Een volgende uitbreiding van de nummercapaciteit zal uitvoering van II GKs noodzakelijk maken waarvoor uitgangen van de I GK moeten worden vrijgemaakt en dus ook de ingangen van de EKs van het 20e en 21e HT van de WVD moeten worden verplaatst naar de uitgangen van de II GK.

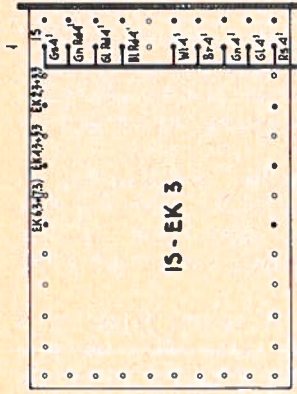
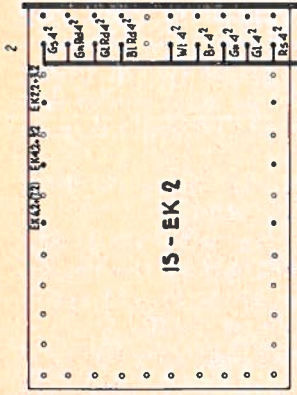
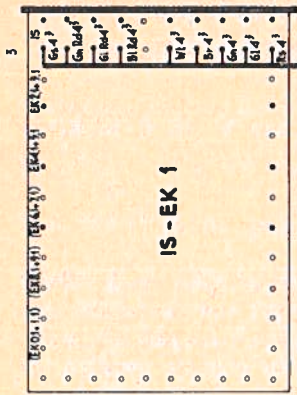
De toestand komt dan weer overeen met de bekabeling zoals deze bij nr. 18 is weergegeven.

d. Achteraanzichten van de rekken.

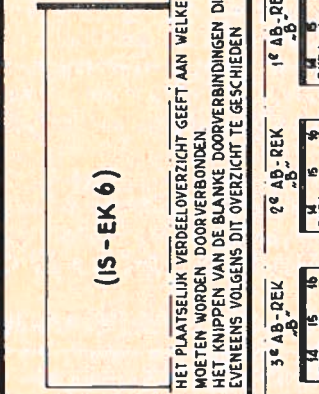
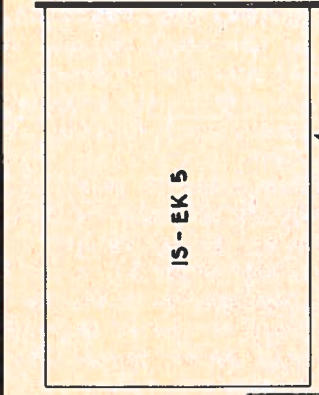
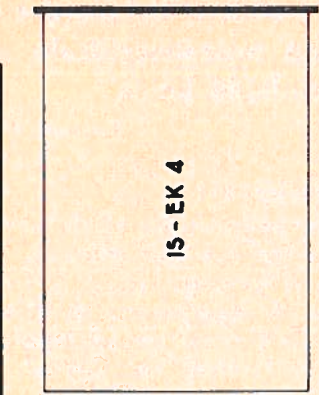
Op bijlage 4 is een achteraanzicht getekend van een abonneerek, officieel genaamd LS-I OZ-EK rek. Er moet rekening mee worden gehouden, dat als laatste faze van de montage een rekbeplating moet worden aangebracht, waardoor de mogelijkheid voor het afvallen van de bekabeling op het rek zeer beperkt wordt.

Aan de linkerzijde van het rek is vanwege de draaibare opstelling van de signaalstroken (A en B) slechts ruimte voor enkele kabels. Er is van deze ruimte gebruik gemaakt voor het doorvoeren van de signaalvorm (op deze tekening niet aangegeven) en de kabel met de C-punten van de dir. I OZ naar de LVS.

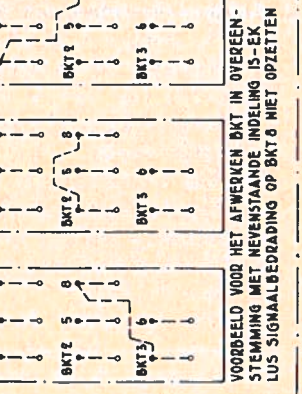
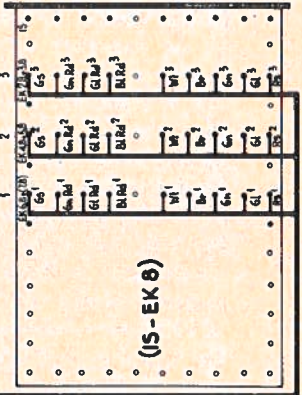
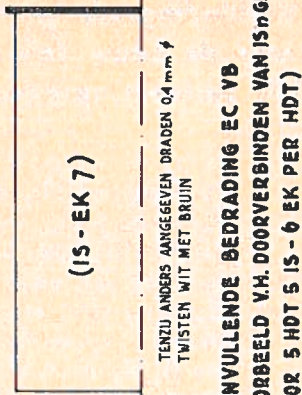
Om de rechter doorvoerruimte zo nuttig mogelijk te kunnen gebruiken is rechts van het rek een doorsnede getekend. Bij het samenstellen van deze doorsnede is er tevens rekening mede gehouden de kabels een zo gunstig mogelijke plaats te geven om een behoorlijke afwerking op de apparatuur te bereiken. Op de tekening is de plaats voor de ontmanteling, het verloop van de kabelvorm e.d. zo nauwkeurig mogelijk weergegeven.



RAAM 1



RAAM 2
 REK VOOR ISO, IS - EK
 (ACHTERAAZICHT)



RAAM 3

AANVULLENDE BEDRADING EC VB
 VOORBEELD V.H. DOORVERBINDEN VAN IS EN GK
 (VOOR 5 HDT 5 IS - 6 EK PER HDT)

Zoals verder uit de tekening blijkt zijn de kabels die op de linkerhelft moeten worden afgewerkt, bovenaan het rek ontmanteld. De kabeladers worden tot één bundel gevormd. Deze bundel steekt aan de bovenzijde van het rek, evenwijdig met de rekbedrading, van rechts naar links over.

Om een juiste uitvorming te vergemakkelijken is rechts op de tekening een tabel geplaatst, die aangeeft welke vormmal voor de diverse kabelvormen moet worden gebruikt.

Nog een enkele opmerking over de kabeldoorsnede: de kabel EK-STGM komt natuurlijk alleen voor op dat rek, waarin zich het telefoonnummer voor de storingmelder bevindt.

De kabel I SO-D verd. komt alleen op het 1e a b-rek voor. Op het 2e a b-rek is dit de kabel van de voorgaande D verd.

De 2e kabel is bestemd voor de verbindingen met de volgende D verd.

e. Tekeningen van diverse voorkomende schakelingen.

Zoals we aan de hand van het kabeloverzicht hebben kunnen vaststellen wordt de verbinding I OZ-LVS d.m.v. kabel tot stand gebracht. Deze kabels zijn met bepaalde LVS'n verbonden volgens het standaard verdeeloverzicht.

De verbinding LVS-IS is een vaste verbinding, waarvan de verdeling ook volgens het standaard-overzicht is vastgelegd.

Beide soorten apparaten zijn uitneembare eenheden. De rekbedrading resp. de kabeladers worden op contra-stekers afgewerkt.

Het kan voorkomen dat voor een centrale van een bepaalde capaciteit een LVS wordt aangewezen die om een of andere reden nog niet kan worden aangebracht. Het plaatselijk verdeel-overzicht zal in zo'n geval een andere LVS aanwijzen die tijdelijk kan worden gebruikt.

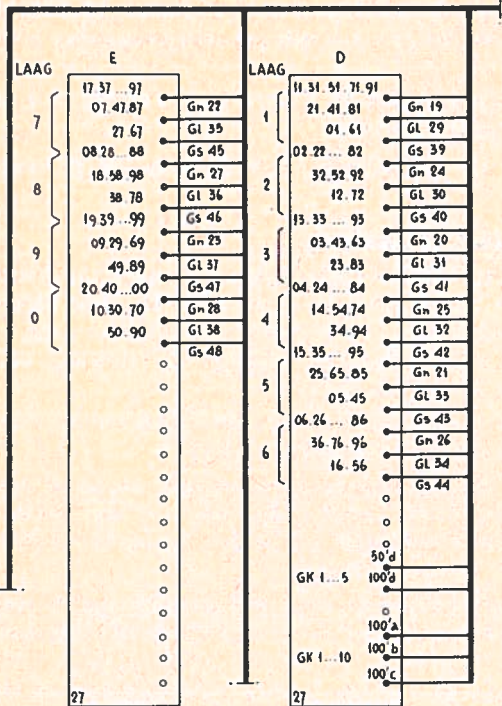
Het gevolg hiervan zou zijn, dat kabeladers resp. rekbedrading van de niet aanwezige LVS moeten worden losgesoldeerd en op de tijdelijk hiervoor aangewezen apparaten afgewerkt.

Bij een volgende uitbreiding van de centrale zou de bedrading weer in de oorspronkelijke toestand moeten worden teruggebracht. Om dit heen en weer solderen van de kabeladers, waardoor de afwerking van de apparatuur er niet fraaier op wordt, (beschadiging van de aderisolatie) te voorkomen is een serie Mtf-tekeningen vervaardigd waarop o.a. voor deze gevallen, draadvormen zijn aangegeven, door middel waarvan het tijdelijk aangewezen apparaat wordt bereikt. Verdere te nemen maatregelen zijn op de Mtf-tekeningen aangegeven.

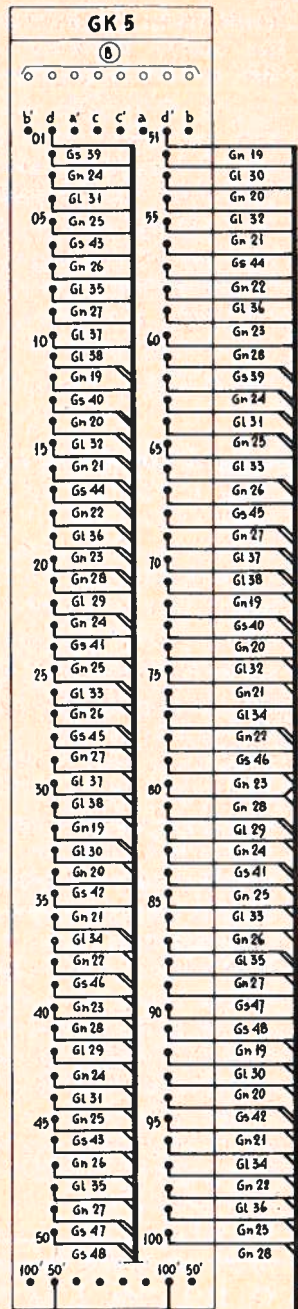
Bij de bespreking van het kabeloverzicht is opgemerkt dat de ISn voor de EKs regelmatig worden opgedeeld. Wat dit precies betekent zullen we hier nader uiteenzetten.

We hebben gezien, dat er 1 I SO rek per 1.000 nrs. wordt toegepast en dat in dit rek 8 ISn voor de EKs aanwezig kunnen zijn.

Op IS 1 wordt de 1e EK van ieder even honderdtal afgewerkt, op IS 2 de 2e EK en zo vervolgens (de EKs van het onderste of oneven HT worden d.m.v. de rekbedrading met die van het bovenste HT parallel geschakeld).



INDELING VAN DE d-CONTACTEN VAN DE
I GK-CONTACTENBANK EC VB



Op bijlage 5 is bij IS I de volledige indeling aangegeven. De hier getekende verdelers worden aan de rechterzijde gebruikt voor afwerking van bedrading en bekabeling en aan de linkerzijde voor het aanbrengen van doorverbindingen.

Op de stiftenrij met de aanduiding IS is de draadvorm die naar de IS voert afgewerkt. De aanduidingen met de EK nummeringen geven aan waar de betreffende kabels van de EKs moeten worden aangesloten. Het kan voorkomen dat er minder instelstroomlopen worden toegepast dan er EKs per honderdtal zijn aangegeven.

In dit geval moet er een parallel draadvorm worden aangebracht om de EKs die met een niet aanwezige IS zouden zijn verbonden op een andere over te brengen. Op ons voorbeeld zijn de 6e, 7e en 8e IS niet aanwezig, van de aangesloten HTn zijn de EKs 1 t/m 5 en 8 aanwezig. EKs nr. 8 van het 2e en 3e HT worden door middel van de draadvorm verbonden met de 1e IS, EKs nr. 8 van het 4e en 5e HT met de 2e IS en de 8e EKs van het 6e en 7e HT met de 3e IS.

Deze bijlage is een voorbeeld, ontleend aan een MTF-tekening, doch in de praktijk moet hierbij tevens het plaatselijk verdeel-overzicht worden geraadpleegd om te bepalen, welke EKs moeten worden doorverbonden. Op dit overzicht is eveneens aangegeven wáár de doorverbindingen, die de stiften van de horizontale rijen van de verdeler 8 met elkaar verbinden, moeten worden onderbroken. Deze onderbrekingen zijn nodig daar anders alle EKs van de ISn 1, 2, 3, en 8 parallel geschakeld zouden zijn.

De doorverbindingen van de blokkeertoetsen (BKT) moeten, zoals uit de tekening blijkt, worden aangepast aan de indeling van de EKs.

BKT 8 van het 1e ab-rek (2e en 3e HT) is verbonden met BKT 1

BKT 8 van het 2e ab-rek (4e en 5e HT) is verbonden met BKT 2

BKT 8 van het 3e ab-rek (6e en 7e HT) is verbonden met BKT 3

De draad voor BKT 8 wordt niet opgezet.

Vóór we het voorbeeld voor het aanbrengen van doorverbindingen op de d-boog verdeler van de IS-LVS gaan bekijken is het noodzakelijk de indeling van deze d-boog van de I GK nader te beschouwen.

Op bijlage 6 is een afwerking van deze bedrading weergegeven. De d-contacts van de 5e contactenbank van de I GK zijn in groepen van 5, 3, en 2 parallel geschakeld en op de D verdeler van het betreffende I GK raam afgewerkt.

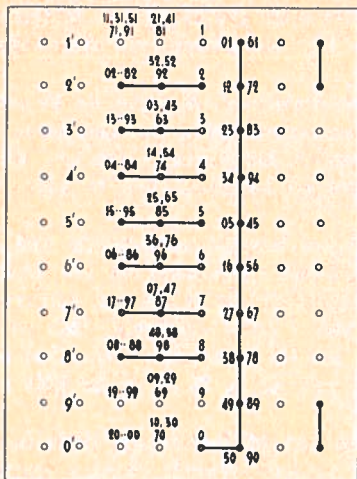
Links van de D verdeler zijn de lagen 1 t/m 0 aangegeven. Nemen we als voorbeeld laag 1, dan zien we op stift 1 een draad gn 19 afgewerkt.

Volgen we deze draad, dan vinden we hem terug op contact 11, 31, 91, 71, en tenslotte op 51. Deze volgorde is gekozen om de verbinding zo kort mogelijk te houden.

Dezelfde nummers zijn geplaatst bij stift 1 van verb. strook D, doch hier in opvolgende nummering. Op stift 2 zijn op dezelfde manier 3 contacten nl. 21, 41 en 81 afgewerkt en op stift 3 vinden we de contacten 01 en 61. Per laag zijn, zoals op de tekening is aangegeven, op deze wijze alle contacten in groepen van 5, 3 en 2 afgewerkt.

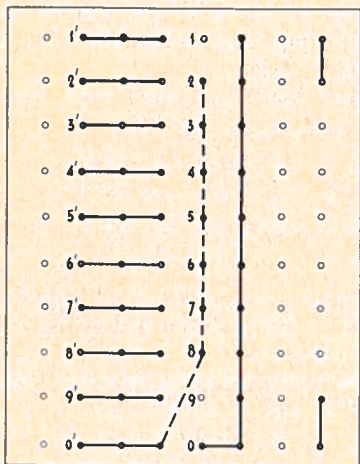
Omdat de markering van de lagen door de IS van de LVS wordt ingeleid,

D-BOOGVERDELER IS - LVS

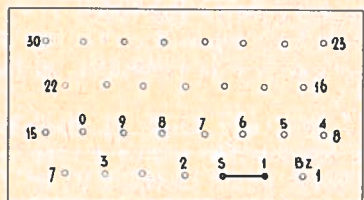


t/m 700 NRS

D-BOOGVERDELER IS - LVS



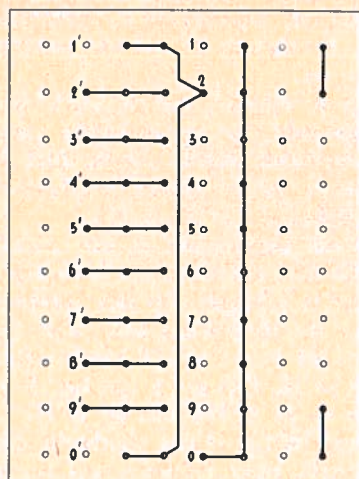
CONTRASTEKER A IS - LVS



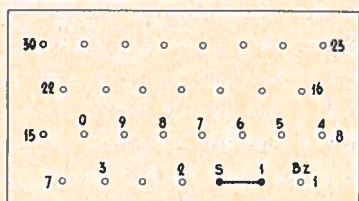
800 t/m 1000 NRS

OP D-BOOGVERD --- AANBRENGEN ZOLANG VRIJGEKOMEN LAGEN OP VERWIJZING STAAN

D-BOOGVERDELER IS - LVS



CONTRASTEKER A IS - LVS



BOVEN DE 1000 NRS

DOORVERBINDINGEN OP D-BOOGVERD. TUSSEN CONTACTEN EN LAAG ALLEEN AANBRENGEN ALS HT AANWEZIG IS. OP CONTRASTEKER B VAN IS VERB. 12-13 WEGNEMEN.

Bijlage 7

AANVULLENDE BEDRADING AANBRENGEN DOORVERB. OP D-BOOGVERD. CONTRASTEKER A VAN IS - LVS VOOR EC VB

worden deze contacten door middel van de rekbedrading met de d-boog verdeler van de IS verbonden.

Op bijlage 7 vinden we 3 voorbeelden voor het doorverbinden van de contacten.

Het 1e voorbeeld geeft de schakeling weer voor een centrale t/m 7000 nrs. Ter verduidelijking zijn op dit voorbeeld bij de betreffende stiften de contactnrs. aangegeven. De nummers 1 t/m 0 geven de lagen weer. Zoals in de noot wordt opgemerkt moeten alleen die lagen met de betreffende contacten worden doorverbonden, waarvan de honderdtallen aanwezig zijn. In ons geval zijn dat dus de lagen 2 t/m 8 en laag 0.

Voor een centrale t/m 1000 nrs. zijn de contacten met de 9 lagen verbonden daar de nummering 4 cijferig is geworden, zie hiervoor voorbeeld 2. De oorspronkelijke lagen kunnen met een verwijfs-overdrager worden geschakeld. Hiertoe worden de lagen 2 t/m 8 geschakeld zoals op het voorbeeld is aangegeven. Op de contra-steker wordt laag 1 doorverbonden met stift S, wat tot gevolg heeft, dat wanneer als eerste cijfer een „1” wordt gekozen, dit cijfer wordt geabsorbeerd.

Op voorbeeld 3 is de schakeling vastgelegd voor een centrale boven 1000 nrs. De contacten die met de II GK zijn geschakeld worden verbonden met het markeerpunt van laag 2.

(wordt vervolgd)



TIL MET JE BENEN NIET MET JE RUG!!!

We zijn geen beroepsverhuizers. Toch komt het voor, dat we een auto met materieel moeten helpen afladen. Een kolom kiezers in een kist is dan niet voor de poes.

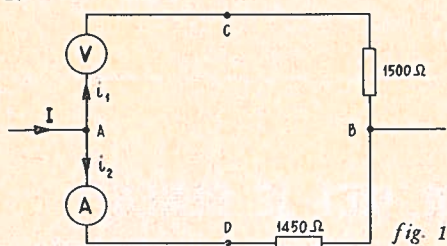
Denk erom, dat onze rug bij het tillen zo veel mogelijk gestrekt moet blijven. Want als we de rugspieren forceren hebben wij de kans op *blijvende* rugklachten. Hoe sterk zo'n rug ook lijkt, het is en blijft een teer instrument. Hiermee moeten we voorzichtig zijn... we hebben er maar één!



Examenvragen

61-011

1.



In A (fig. 1) splitst de stroom I zich in i_1 en i_2 .

Tussen A en B is een spanning van 30 volt.

De voltmeter V wijst 15 volt aan, terwijl de amperemeter A, 20 mA registreert.

Bereken:

- de weerstand van de volt- en amperemeter,
- de totaalstroom I ,
- de vervangingsweerstand van de parallel geschakelde takken A-C-B en A-D-B.

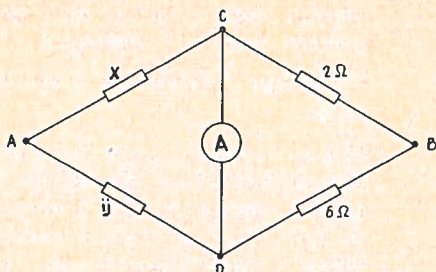


fig. 2

- Vier weerstanden te weten $x - ij - 2 \text{ ohm} - 6 \text{ ohm}$ zijn geschakeld zoals fig. 2 aangeeft m.a.w. volgens de brug van Wheatstone.

De tussen de punten C en D geschakelde stroommeter A voert geen stroom, omdat in de gegeven toestand er brucevenwicht is.

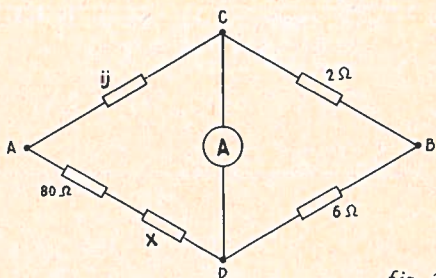


fig. 3

Het blijkt echter als wij de schakeling veranderen zoals fig. 3 aangeeft (de weerstanden x en ij zijn van plaats verwisseld), dat het brucevenwicht weer bereikt is als in serie met weerstand x een weerstand van 80 ohm wordt opgenomen.

Gevraagd wordt de waarde van de weerstanden x en ij te berekenen.

- Een pompinstallatie moet een waterreservoir, dat 20 m hoger gelegen is en een inhoud van 100 m³ heeft, volpompen in de tijd van twee (2) uur.

De pomp wordt aangedreven door een elektromotor aangesloten op 220 volt.

LOGARITHMEN

61-012

door W. H. YDO

(Vervolg van blz. 212 jrg. 15).

We hebben nu kennis gemaakt met logaritmen, waarvan het grondtal verschillende waarden had.

In de praktijk gebruikt men een logaritmestelsel met als grondtal het getal 10; in ons tientalligstelsel geeft dit een zeer eenvoudige berekeningsmethode. Het getal *voor* het teken „log” wordt nu eenvoudigheidshalve weggelaten. Er komt dus bijv. niet meer te staan $^{10}\log a$. Zo het grondtal een ander getal dan 10 is, dan mag men het niet weglaten.

Nu is uit getallen, welke een oneigenlijke of een eigenlijke, niet gebroken, rationele macht van tien zijn, zonder meer de logaritmische te bepalen.

Is dit echter niet het geval, dan moet de grootte van de logaritmische worden bepaald met behulp van formules uit de hogere wiskunde.

De meeste logaritmen zijn dan ook irrationele getallen en, zoals U zich nog van blz. 158 (mei 1960) zult herinneren, kenmerken irrationele getallen zich door een onbepaald aantal cijfers achter het decimaalteken. Teneinde nu met de logaritmen met grondgetal 10 snel te kunnen werken, geeft men deze logaritmen een bepaald aantal cijfers achter de komma bijv. 4 of 5 en men stelt dan een zogenaamde logaritmische tabel samen.

Hoe groter het aantal decimalen van een logaritmische is des te nauwkeuriger zullen de uitkomsten zijn. Behalve het genoemde logaritmestelsel met grondtal 10, de zogenaamde *briggiaanse* of *gewone logaritmen*, ziet men in verschillende formules ook gebruikt worden de *neperiaanse* of *natuurlijke logaritmische*.

Voor dit logaritmestelsel gebruikt men het symbool \ln (logarithmus naturalis). Als grondtal wordt gebruikt het getal 2,718 voorgesteld door de letter e .

Deze pomp heeft een rendement gelijk aan 0,5 terwijl dit van de elektromotor 0,8 is.

Gevraagd wordt:

- a. het vermogen in pk, dat aan de elektromotor wordt toegevoerd,
 - b. de opgenomen stroom.
4. Een gloeilamp neemt bij een spanning van 220 V een vermogen op van 550 watt.
Bij het inschakelen van deze gloei-

lamp heeft de gloeidraad een temperatuur van 1500 °C; $\alpha = 0,003$.

Gevraagd wordt de stroomstoot bij het inschakelen van deze lamp.

5. Een elektromotor aangesloten op 220 V, neemt een stroom op van 15 A. Het rendement van deze motor is 0,7.

Gevraagd:

Hoe groot is het nuttig vermogen in W, dat op de as wordt afgegeven.

Dit getal wordt gevonden door de vorm $(1 + \frac{1}{n})^n$ volgens het binomium van Newton (een binomium is een wiskundige tweeterm) te ontwikkelen, waarbij we de factor n tot oneindig groot laten naderen. We komen dan tot een grenswaarde die het grondtal is van de Neperiaanse logarithmen.

Dus $e = (1 + \frac{1}{n})^n$ voor $n \rightarrow \infty$.

e is een irrationeel getal, dat wil zeggen niet in de vorm van een breuk neer te schrijven.

Hoe nauwkeuriger dit getal wordt berekend, hoe meer cijfers er achter het decimaalteken komen te staan.

Tot in 11 decimalen nauwkeurig geeft e een waarde van:

$e = 2,71828182846$.

Formules waarbij gebruik gemaakt wordt van de Neperiaanse — of natuurlijke — logarithmen, ontmoet men bijv. in physica-vraagstukken, zoals het berekenen van de uitwendig verrichte arbeid van een gasmassa.

In de telecommunicatietechniek ontmoet men bij transmissieproblemen het begrip *demping*.

Drukt men deze demping uit in de eenheid nepers, dan wordt deze bepaald door:

$$I_2 = I_1 e^{-b} \quad (I)$$

Hierin is I_2 de stroom aan het eind van de leiding en I_1 de stroom aan het begin van de leiding, terwijl de grootheid b de demping voorstelt.

De formule (I) kunnen we schrijven als:

$$\frac{I_2}{I_1} = e^{-b} \quad \text{en} \quad \frac{I_1}{I_2} = e^b$$

Als we uit deze laatste vergelijking de neperiaanse logarithme nemen komt er te staan:

$$\ln \frac{I_1}{I_2} = \ln e^b = b,$$

dat wil zeggen de demping gemeten in nepers, is gelijk aan de natuurlijke logarithme van de verhouding van de stromen aan het begin en het eind van de leiding.

Later, bij de toepassing van logarithmen op transmissie- en andere elektrotechnische vraagstukken, zal hier nog nader op worden teruggekomen.

Nu al zo dikwijls het woord neperiaans en de daarmee samenhangende eenheid neper is gebruikt, is het wellicht interessant te vermelden, dat deze benamingen zijn afgeleid van de vinder van de logarithmen. Dit is geweest Napier; deze maakte bij het samenstellen van zijn eerste logarithmetafel gebruik van het getal 1,000.000.1.

Het is ook mogelijk om een groter getal te gebruiken bijv. 1,1; de tafel bereikt dan echter een grotere graad van onnauwkeurigheid. Een en ander hangt nauw samen met het samenstellen van een logarithmetafel, hetgeen later nog ter sprake komt.

A. van der Ziel (wordt vervolgd)

HERHALINGSOEFENINGEN

61-013

door M. V. Dalen

N.B. Nu we over gegaan zijn tot het geven van vraagstukken van verschillende aard is de naam van deze rubriek gewijzigd.

- $\sqrt{17749369} =$
- $\{(15 - 5) \times 7 - 9 + (52 - 4) : 6\} : 3 =$
- $76,592 + 7,687 - 0,687 + 0,313 + 572 =$
- $\frac{7,2 \times 4,8 \times 3,6}{2,4 \times 1,2} =$
- $\frac{7,2 + 4,8 + 6}{2,4 + 1,2} =$
- $\sqrt{(0,6^2 - 0,3 \times 1,02 + 0,063 : 0,7) \times 10} =$
- $3\frac{1}{3} \times 2\frac{3}{8} : 12 \times \frac{1}{4} - 1\frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 + \sqrt{\frac{1}{9}} =$
- $2\frac{2}{3}\%$ van 72 =
- $12,5 \text{ hm} + 37,5 \text{ dam} + 10 \text{ m} + 12 \text{ dm} =$ hm
- $125 \text{ m}^3 + 125 \text{ dm}^3 + 125 \text{ cm}^3 =$ l
- $12 \text{ h } 35' 50'' : 5 =$
- De weerstanden van 2 lampen verhouden zich als 8 : 3; samen zijn ze 44 ohm.
Hoe groot is iedere weerstand?
- Bepaal de waarde van x uit:
 $10x - 10 = 12x - 16$
- $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5$
- $\frac{2x + 4}{3} = \frac{3x + 10}{5}$
- $\sqrt{25 p^8 q^4} =$
- $\sqrt{4p^3 \times p^5} =$
- $\sqrt{50p^2 : 2p^2} =$
- Een vierkant heeft zijden van 37 cm. Gevraagd: de omtrek en de oppervlakte.
- Een parallellogram heeft een basis van 32 cm en een hoogte van 18 cm. Gevraagd: de oppervlakte.
- Een ruit heeft zijden van 42 cm; de hoogte is 31 cm. gevraagd: de omtrek en de oppervlakte.
- Een cirkel heeft een straal van 10 cm. Gevraagd: de omtrek en de oppervlakte.
- Een cirkel heeft een omtrek van 69,08 cm. Gevraagd de diameter en de oppervlakte.

$$24. \begin{array}{r} 107^\circ 47' 43'' \\ 46^\circ 23' 42'' \\ \hline \end{array} +$$

$$25. \begin{array}{r} 78^\circ 48' 50'' \\ 27^\circ 25' 32'' \\ \hline \end{array} -$$

26. Van een rechthoekige driehoek zijn de rechthoekszijden 40 en 9 cm. Gevraagd: de schuine zijde.
27. Een soldeerbout heeft een weerstand van 3 ohm en neemt een stroom op van 10 A. Op welke spanning is de bout aangesloten?
28. Door een weerstandsspiraal vloeit een stroom van 10 A. De spanning tussen de uiteinden is 220 V. Bereken de weerstand van de spiraal.
29. De oven van een electrisch fornuis heeft een weerstand van 44 ohm en is aangesloten op een spanning van 220 V. Hoe groot is de opgenomen stroom?
30. Drie weerstanden van resp. 15, 18 en 7 ohm zijn in serie geschakeld. Bereken de totale weerstand.
31. Bereken van fig. 1 de omtrek en de oppervlakte. Maten in cm.

$$\pi = \frac{22}{7}$$

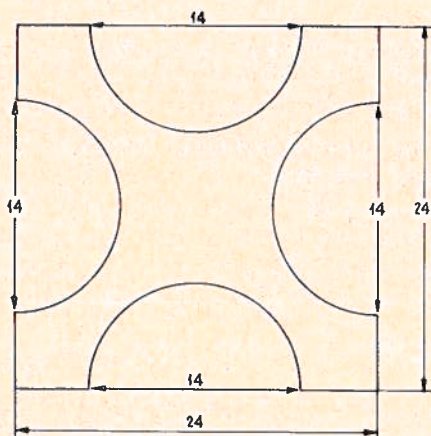


fig. 1

32. In fig. 2 werken 3 krachten: $K_1 = 12$ kg, $K_2 = 15$ kg en $K_3 = 24$ kg. Construeer en bereken de resultante.

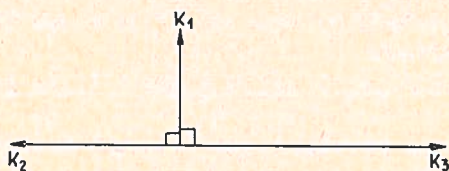


fig. 2

33. Een balk weegt 100 kg en is 4 m lang. Aan de uiteinden in A en B wordt de

balk ondersteund. Op 1 m van A is de balk belast met 300 kg. Bereken de opwaartse krachten in de steunpunten. Zie fig. 3.

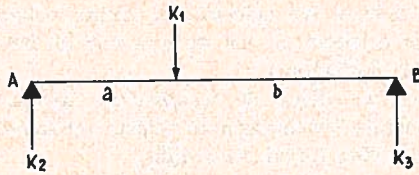


fig. 3

34. 50 cm³ kurk weegt 12 gram. Bereken het s.g.
 35. Een koperen vlotter met een volume van 2 dm³ weegt 1,4 kg. Hoeveel cm³ steekt boven water uit.
 36. Hoe groot is de weerstand van 100 m aluminiumdraad met een doorsnede van 6 mm²? S.w. = 0,03.
 37. Twee weerstanden $r_1 = 8$ ohm en $r_2 = 18$ ohm zijn in serie geschakeld; fig. 4. Het spanningsverlies in $r_1 = 32$ V. Bereken: R, I, E en e_2 .

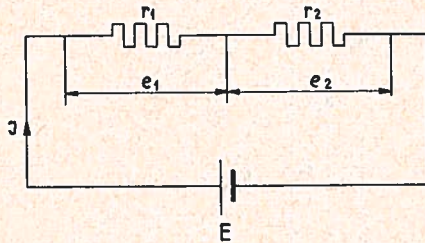


fig. 4

38. Twee weerstanden van resp. 9 en 6 ohm zijn parallel geschakeld, in serie hiermede staat een weerstand van 4,4 ohm; zie fig. 5. Op de gehele keten staat een spanning van 16 V.

- Bereken: a. de totale weerstand
 b. de stroom van de batterij
 c. de spanning aan de klemmen van elke weerstand
 d. de stroom in elke weerstand.

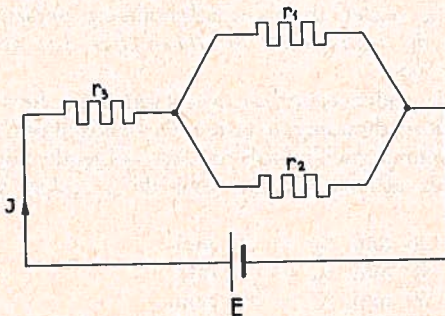


fig. 5

39. 1 pk = W
 40. 1 Wsec = 1 J = cal.
 (Antwoorden op blz 56)

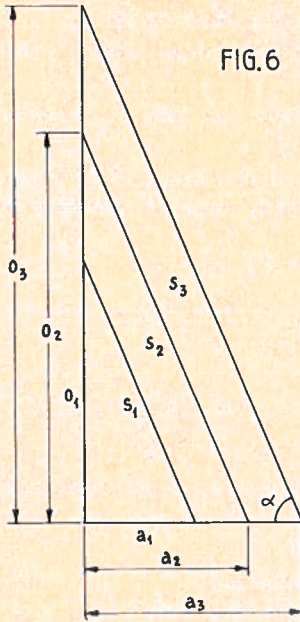
GONIOMETRIE

Goniometrie is het vreemde woord voor *drieboeksmeting*.

In de vlakke meetkunde hebben we geleerd wat rechte, scherpe en stompe hoeken zijn, wat een rechthoekige driehoek is, dat de som van de hoeken van een driehoek 180° is en de stelling van Pythagoras.

In de Goniometrie nemen we alleen de *rechthoekige driehoek* in beschouwing.

In fig. 6 zijn 3 rechthoekige driehoeken in elkaar getekend. De rechthoekszijden vallen samen; de schuine zijden lopen evenwijdig.



Hoeken, waarvan de zijden evenwijdig lopen, zijn gelijk. Daarom zijn de overeenkomstige hoeken in de 3 driehoeken dus ook gelijk, nl. resp. α en $90^\circ - \alpha$.

Wanneer we de hoek α verder alleen in beschouwing nemen, dan noemen we de basis van de driehoek de *aanliggende rechthoekszijde* (a) en de andere de *overstaande rechthoekszijde* (o).

Driehoeken, waarvan de zijden twee aan twee evenwijdig lopen, noemen we *gelijkvormige driehoeken*. De verhoudingen tussen de overeenkomstige zijden zijn gelijk en vormen dus een evenredigheid, zoals uit het volgende nog eens blijkt.

We nemen de volgende afmetingen aan voor de 3 zijden, waarbij s berekend is uit a en o :

$$a_1 = 15 \text{ mm}; o_1 = 36 \text{ mm}; s_1 = 39 \text{ mm.}$$

$$a_2 = 20 \text{ mm}; o_2 = 48 \text{ mm}; s_2 = 52 \text{ mm.}$$

$$a_3 = 25 \text{ mm}; o_3 = 60 \text{ mm}; s_3 = 65 \text{ mm.}$$

We zien nu dat:

$$\frac{o_1}{s_1} = \frac{36}{39} = \frac{o_2}{s_2} = \frac{48}{52} = \frac{o_3}{s_3} = \frac{60}{65} = \frac{12}{13} \text{ en:}$$

$$\frac{a_1}{s_1} = \frac{15}{39} = \frac{a_2}{s_2} = \frac{20}{52} = \frac{a_3}{s_3} = \frac{25}{65} = \frac{5}{13} \text{ en:}$$

$$\frac{o_1}{a_1} = \frac{36}{15} = \frac{o_2}{a_2} = \frac{48}{20} = \frac{o_3}{a_3} = \frac{60}{25} = \frac{12}{5}$$

We zien dus, dat bij gelijke hoeken gelijke verhoudingen behoren. (Denk erom: *dit is alleen in rechthoekige driehoeken het geval!*). Als de hoek verandert, krijgt ook de verhouding een andere waarde.

In fig. 7 zijn de driehoeken zodanig getekend, dat de hoeken α op elkaar vallen.



FIG. 7

Nu is het nog duidelijker te zien. Als a groter wordt, worden ook o en s groter; de verhoudingen blijven echter steeds gelijk.

In de goniometrie heeft men deze verhoudingen namen gegeven:

$\frac{o}{s}$ dat is $\frac{\text{overstaande zijde}}{\text{schuine zijde}}$ noemt men de *sinus* van hoek α

$\frac{a}{s}$ dat is $\frac{\text{aanliggende zijde}}{\text{schuine zijde}}$ noemt men de *cosinus* van hoek α

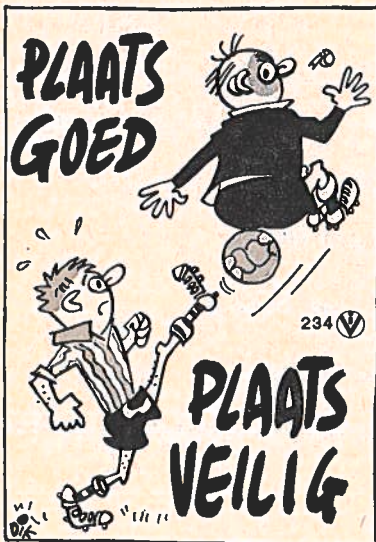
$\frac{o}{a}$ dat is $\frac{\text{overstaande zijde}}{\text{aanliggende zijde}}$ noemt men de *tangens* van hoek α

Deze drie verhoudingen met hun namen moet u goed onthouden. Leer en onthoud ze als:

$$\text{sinus} = \frac{o}{s}; \quad \text{cosinus} = \frac{a}{s}; \quad \text{tangens} = \frac{o}{a}$$

Antwoorden van de vraagstukken op blz. 51, 52 en 53.

1. 4213
2. 23
3. 655,905
4. 43,2
5. 5
6. 1,2
7. $2\frac{5}{6}$
8. 1,92
9. 16,362 hm
10. 125125,125 l
11. 2h 31' 10"
12. 32 en 12 ohm
13. 3
14. 6
15. 8
16. $5p^4q^3$
17. $2q^4$
18. 5
19. 148 cm;
1369 cm²
20. 576 cm²
21. 168 cm; 1302 cm²
22. 62,8 cm; 314 cm²
23. 22 cm; 379,94 cm²
24. 154° 11' 25"
25. 51° 23' 18"
26. 41 cm
27. 30 V
28. 22 ohm
29. 5 A
30. 40 ohm
31. 128 cm; 268 cm²
32. 15 kg
33. A 275 kg; B 125 kg.
34. 0,24
35. 600 cm³
36. 0,5 ohm
37. R = 26 ohm; E = 104 V; I = 4 A; e₂ = 72 V
38. R = 8 ohm; I = 2 A; e₁ = e₂ = 7,2 V
e₃ = 8,8 V; i₁ = 0,8 A; i₂ = 1,2 A; i₃ = 2 A
39. 736 W
40. 0,24 cal



Plaats goed... Plaats veilig!

Peng... daar geeft Theo Trapgraag de bal een lel. Alleen, hij kijkt niet uit en de arme scheidsrechter gaat mee de lucht in.

Zo is het overal in het leven! Kijk uit waar je wat plaatst. Of het nu een auto of een fiets is, een stapel borden of een trapje, gereedschap of materiaal, zorg altijd dat de plaats in ieder opzicht veilig is gekozen. Anderen moeten er niet over kunnen vallen en dát wat geplaatst is, moet zelf ook niet kunnen vallen.

Plaats goed, plaats veilig.

Het meten in de praktijk

door J. WESTERVELD

61-014

(Vervolg van blz. 362, jrg. 15).

IV. Weerstandsmetingen

(indirecte methode).

Volgens de wet van Ohm kan men een onbekende weerstand berekenen met behulp van stroom en spanning. Hiervan uitgaande, zal men geneigd zijn te denken, ook zo zonder meer de waarde van een weerstand te kunnen uitrekenen met de gemeten waarden van stroom en spanning, die men bij deze weerstand meet.

Alhoewel het natuurlijk niet onjuist is, gaat het echter „zonder meer” niet. Aan de gemeten waarden van stroom en spanning alleen heeft men nl. niet voldoende, men dient ook de schakeling, waardoor deze gegevens zijn verkregen, in beschouwing te nemen. Doordat de stroom en spanning niet alleen met één, maar ook met twee meters (één voor de stroom en één voor de spanning) gemeten kunnen worden, begrijpt men, dat er verschillende schakelmogelijkheden zijn, welke echter tot verschillende uitkomsten leiden.

De mogelijkheid bestaat echter bij deze verschillende schakelingen om toch tot een goede oplossing te komen door het toepassen van een correctie, wanneer men maar weet, hoe en welke correctie men in voorkomende gevallen moet toepassen. Begrijpelijk wordt dan ook, dat in een bepaald geval de ene schakeling soms voorkeur verdient boven een andere.

Indien men het *hoe* en *waarom* van deze verschillende schakelingen begrijpt, dan zullen de nog volgende metingen zeker geen moeilijkheden geven.

Is in het voorgaande de werkmethode van het meten behandeld, nu gaat het meer speciaal om de verschillende scha-

kelingen, die mogelijk zijn bij het meten van een weerstand.

Deze weerstandsmetingen, met behulp van een volt- en ampèremeter, noemt men *de indirecte methode*.

Men bedenke hierbij, dat deze schakelingen niet *alleen* van toepassing zijn bij gebruik van Multavimeters, in principe geldt dit ook bij toepassing van iedere soort of type meter.

a. Weerstandsmeting met twee Multavimeters.

De meters kunnen op twee manieren worden geschakeld.

1e. volgens fig. 1.

2e. volgens fig. 2.

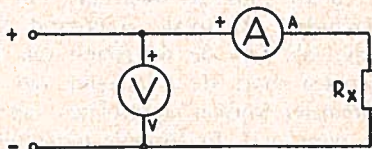


FIG 1a

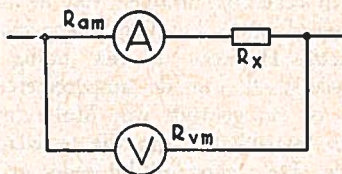


FIG 1b

Wanneer een meting uitgevoerd wordt met twee meters, moet in de schets de + klemaanduiding van de beide meters worden aangegeven. Tevens wordt er de aandacht op gevestigd, dat bij deze metingen *beide* meters op het *juiste meetbereik* moeten worden ingesteld, voordat men tot aflezing overgaat.

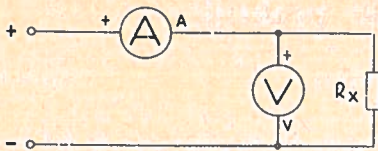


FIG 2 a

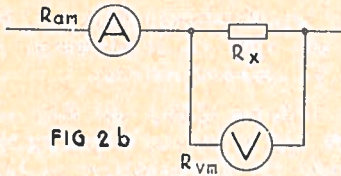


FIG 2 b

Ter verduidelijking van de schakelingen is het werkingsschema aangegeven.

In het werkingsschema van fig. 1 is te zien, dat de ampèremeter de stroom door de weerstand R_x aanwijst. De voltmeter daarentegen meet niet alleen de spanningsval op de weerstand, maar ook die in de ampèremeter. De uitkomst $R = \frac{E}{I}$

geeft in dit geval dan ook de waarde aan van R_x plus de weerstand van de ampèremeter, de totale weerstand dus van die tak. Om de weerstand van R_x te bepalen moet de weerstand van de ampèremeter worden afgetrokken van de totale weerstand. In formule uitgedrukt:

$$R_x = R_t - R_{am}$$

Het in rekening brengen van de meterweerstand nu is het zgn. *toepassen van correctie*. Hiervoor is het nodig, dat de weerstand van de ampèremeter bekend is. Bij gebruik van Multavimeters is het gemakkelijk om die te weten te komen. De weerstand bij ieder stroommeetbereik staat nl. bij iedere Multavimeter *achter op de meter* aangegeven. Het is in verband hiermee dan ook, dat het meetbereik steeds genoteerd dient te worden. Wanneer het geval zich voordoet, dat men met een meter werkt, waarvan de weerstand niet bekend is, dan kan deze door toepassing van de schakeling in figuur 3 op gemakkelijke wijze bepaald worden.

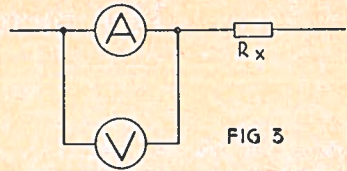


FIG 3

R_{am} is dan gelijk aan de aanwijzing van de voltmeter gedeeld door die van de ampèremeter.

Is het in fig. 1 de ampèremeter, die de correctiefactor bepaalt, in fig. 2 daarentegen is het de voltmeter. De ampèremeter in deze schakeling meet niet alleen de stroom door de weerstand R_x , maar ook de stroom door de voltmeter. De voltmeter wijst alleen de spanningsval aan over de weerstand, in dit geval de vervangingsweerstand van R_x en de voltmeter. Om hier correctie toe te passen moet dus de voltmeterweerstand in rekening worden gebracht.

Hierbij maken we gebruik van de eigenschap, dat het geleidingsvermogen van de vervangingsweerstand van parallel geschakelde weerstanden berekend kan worden uit de som der geleidingsvermogens van die weerstanden. Omgekeerd kunnen we dan ook bij twee parallel geschakelde takken, waarvan de vervangingsweerstand en de weerstand van één tak bekend is, de andere berekenen. De formule hiervoor is:

$$\frac{1}{R_x} = \frac{1}{R_v} - \frac{1}{R_{vm}}$$

waarin R_v de vervangingsweerstand is en R_{vm} de weerstand van de voltmeter. Hiervoor dient dus de voltmeterweerstand bekend te zijn. Bij Multavimeters staat ook deze, voor ieder spanningsmeetbereik, op de achterzijde van de meter aangegeven.

Werkt men in voorkomend geval met een voltmeter, waarvan de weerstand niet bekend is, dan kan men deze bepalen door de meters te schakelen, zoals is aangegeven in fig. 4. R_{vm} is dan ge-

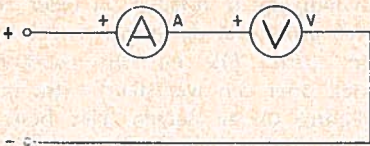


FIG 4

lijk aan de aanwijzing van de voltmeter gedeeld door die van de ampèremeter. Bij bestudering van het voorgaande zal zeker de vraag naar voren zijn gekomen, welke van de twee schakelingen men het beste kan gebruiken en of de toepassing van correctie altijd nodig is. In verband hiermede het volgende.

Wanneer met de schakeling van fig. 1 grote weerstanden gemeten worden, zal de invloed van de ampèremeterweerstand op de totale weerstand van weinig betekenis zijn. De percentuele miswijzing is dan gering en, wanneer de te meten weerstand maar groot genoeg is, kan men dikwijls de meterweerstand verwaarlozen. Meet men met deze schakeling kleine weerstanden, dan zal de ampèremeterweerstand wel van invloed zijn en dient in rekening te worden gebracht. Deze schakeling is dan ook de specifieke schakeling voor het meten van grote weerstanden.

De schakeling van fig. 2 daarentegen is de specifieke schakeling voor het meten van weerstanden met kleine waarden. Hoe kleiner de te meten weerstand, hoe minder invloed de voltmeterweerstand heeft op de gemeten waarde. Wanneer de te meten weerstand maar klein genoeg in waarde is, behoeft de voltmeterweerstand niet in rekening gebracht te worden. Meet men daarentegen met deze schakeling grote weerstanden, dan is de percentuele miswijzing van dien aard, dat correctie noodzakelijk is.

Wanneer is de waarde van een weerstand nu groot, wanneer klein te noemen? Hiervoor zijn geen bepaalde waarden te

geven, aangezien dit in hoofdzaak geldt ten opzichte van de meterweerstand.

In de praktijk is het dan ook zo, dat bij het meten van een onbekende weerstand, de meting altijd het beste uitgevoerd kan worden met de schakeling volgens fig. 1. (Volledigheidshalve wordt opgemerkt, dat in verband met een *m* niet ter zake dienende praktische onvolkomenheid, hierop nader wordt teruggekomen in het behandelde onder punt c).

De eventuele correctieberekening bij deze schakeling is gemakkelijker dan die van fig. 2. De ondervinding is, dat men met deze schakeling altijd, ook bij middelbare en kleine waarden, met correctie tot een goede oplossing komt. Blijkt de waarde van de weerstand echter zeer klein te zijn, dan is het noodzakelijk, in verband met de nauwkeurigheid, de meting te herhalen volgens de schakeling van fig. 2 (zie ook punt c). Deze gemeten waarde geldt dan (al of niet met correctie) als de juiste.

Wil men de uitkomst precies weten, dan kan men de gemiddelde waarde nemen van de resultaten van beide metingen. Bij de weerstandsmetingen in de praktijk is dit echter niet noodzakelijk, daar een uitkomst met een afwijking van ongeveer 3% wordt toegestaan.

Met nadruk wordt gewezen op de belangrijkheid van de correctietoepassing bij gebruik van Multavimeters. Op de examens is ook dit een punt, waarop terdege wordt gelet.

b. Weerstandsmeting met één Multavimeter.

Een weerstand kan ook gemeten worden met één Multavimeter (gelijktijdige aansluiting van stroom en spanning). De aansluiting van de meter kan echter hiervoor maar op één manier gebeuren, zie fig. 5.

De bijzonderheden van deze schakeling zijn reeds behandeld in het decernum-

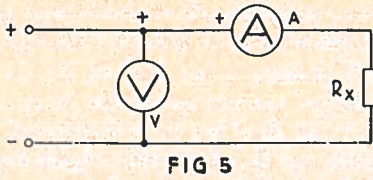


FIG 5

mer (1960) (punt c 3). Bij nadere beschouwing blijkt, deze schakeling overeenkomt met de schakeling van fig. 1. Het meten van de stroom gebeurt immers in dezelfde situatie als bij die schakeling. Bij de spanningsmeting worden de + en A-klem kortgesloten, zodat de spanning, die gemeten wordt, dezelfde is, als die op de schakeling staat tijdens de stroommeting.

De spanningsmeting is dienovereenkomstig ook gelijk. Hieruit volgt, dat correctie op dezelfde wijze toegepast kan worden als bij de schakeling van fig. 1 is behandeld.

Voor de goede orde wordt onder de aandacht gebracht, dat weerstandsmeting met één Multavimeter theoretisch alleen mogelijk is bij gebruik van een stroombron *zonder* inwendige weerstand. Dit echter geeft praktische bezwaren, waarop wordt teruggekomen.

c. Weerstandsmetingen met gebruik van voorschakelweerstand.

Bij een weerstandsmeting van een onbekende weerstand is als regel hoegenaamd niets bekend van de te meten weerstand. De mogelijkheid bestaat, dat deze van een kleine waarde is of eventueel door één of andere oorzaak is kortgesloten. In verband hiermee is het dan ook ongewenst een weerstand zonder meer aan te sluiten op de volle spanning. Men weet immers nooit te voren, hoe groot de stroom door de weerstand zal zijn. In veel gevallen kan de stroom te groot zijn, met gevolg, dat de weerstand verbrandt of defect raakt. Het is daarom wenselijk bij de metingen de stroom zo

klein mogelijk te houden, in ieder geval niet zó groot, dat de te meten weerstand warm wordt. Dit nu kan voorkomen worden door een weerstand extra in de schakeling op te nemen. Het beste is, dat men hiervoor een regelbare weerstand gebruikt, waardoor men, indien het nodig is, meer of minder weerstand kan inschakelen.

Er moet aan gedacht worden, dat de voorschakelweerstand maar *éénmaal* ingesteld mag worden, dus *alleen* vóór de instelling van de spanning. De voorschakelweerstand wordt altijd aangesloten *tussen* de stroombron en de meters. Sluit men de voorschakelweerstand aan achter de meters (dus tussen de meters en de te meten weerstand), dan wordt de

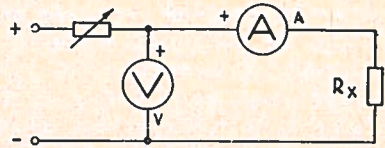


FIG 6

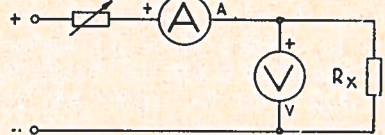


FIG 7

waarde van de voorgeschakelde weerstand ook gemeten, met als gevolg foutieve uitkomsten. De schakelingen, volgens fig. 1 en 2, met voorschakelweerstand worden dan zoals is aangegeven in fig. 6 en 7.

De correctieberekening van deze schakelingen ondergaat ten opzichte van de schakelingen van fig. 1 en 2 geen enkele verandering. De voorschakelweerstand, op deze manier geschakeld, zal geen enkele invloed kunnen uitoefenen op de uitkomst.

Toepassing van correctie vindt dan ook plaats op dezelfde wijze, zoals deze be-

handeld is bij de schakeling van fig. 1 en 2. De schakelingen, aangegeven in fig. 6 en 7, zijn de schakelingen, die altijd bij de praktische metingen moeten worden toegepast.

Als regel komt men hiermee goed uit. Men begint natuurlijk altijd, het waarom is reeds behandeld, de weerstand te meten volgens de schakeling van fig. 6. Alleen bij lage spanningen (bijv. één of twee elementen als stroombron) gebruikt men de schakelingen van fig. 1 en 2.

Wat geschreven is over de stroombeperking bij weerstandsmeting met twee Multavimeters, geldt natuurlijk in principe ook bij het meten met één Multavimeter. Men is dan ook geneigd hier dezelfde regels toe te passen. Dit echter is absoluut fout. Past men in de schakeling van fig. 5 een voorschakelweerstand toe, dan krijgt men bij spanningsmeting een geheel andere spanningsverdeling dan tijdens het meten van de stroom. Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat bij het meten van de spanning de weerstand van het stroom-meetgedeelte (de + en A

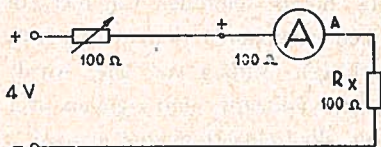


FIG 8a

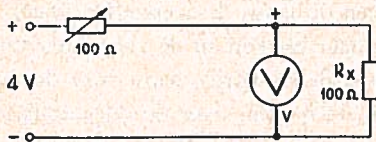


FIG 8b

klem) wordt kortgesloten. Ter verduidelijking hiervan is de situatie met voorschakelweerstand tijdens de stroom en spanningsmeting apart aangegeven. De waarden zijn willekeurig genomen.

Fig. 8a is de situatie tijdens de stroom-

meting en fig. 8b bij de spanningsmeting.

Uit deze schakelingen blijkt overduidelijk, dat men bij de spanningsmeting een *geheel andere* spanning meet dan tijdens de stroommeting op dit punt in werkelijkheid aanwezig is. Het gevolg is natuurlijk een foutieve uitkomst. Met de meeste nadruk wordt er dan ook op gewezen, dat een *weerstandsmeting* nooit uitgevoerd mag worden met één Multavimeter, ook niet zonder voorschakelweerstand bij gebruik van elementen als stroombron. De inwendige weerstand van een element kan in deze vergeleken worden met een voorschakelweerstand.

Ter afsluiting van de weerstandsmetingen nog het volgende. Hoewel de diverse schakelingen behandeld zijn bij gebruik van gelijkstroom als stroombron, geldt een en ander evenzeer bij toepassing van wisselstroom als stroombron, begrijpelijk echter komen alleen bij het meten van inductieve weerstanden de schakelingen als bovengenoemd wel overeen, doch eventuele correctieberekening vindt natuurlijk op andere wijze plaats.

Tot slot een opgave voor het verkrijgen van enige vaardigheid in het schakelen. De uitvoering moet natuurlijk geschieden overeenkomstig het behandelde in dit en het voorgaande artikel.

Gegeven:

3 weerstanden R_1 , R_2 en R_3 (de grootte van de weerstanden kan zelf bepaald worden).

De spanningsbron is 60 V.

Schakel de weerstanden R_1 en R_2 parallel en hiermede in serie de weerstand R_3 (verbindingen zoveel mogelijk met korte snoetjes).

Meet in deze schakeling de stroom door en de spanning over de weerstand R_2 (met twee Multavimeters). Bepaal de waarde van de weerstand R_2 .

(wordt vervolgd).

NEDERLANDS

61-015

door P. v. d. Leest

Stad in de wildernis.

De kleur van Kenya, de weelderige Oost-Afrikaanse streek, praktisch gehalveerd door de evenaar, is blond te noemen. Blond in de overdadige groei van tarwe- en maisvelden, pyrethum-bloemen, sisal en uitgestrekte koffie- en theeplantages. Kenya ligt blond en fris in de adembenemende vergezichten met lichtblauwe meren en de contouren van langgerekte bergruggen in violet, donkergroen of steenrood. Van dit wonderlijk mooi gebied is Nairobi de hoofdstad. Vijftig jaar geleden was deze welluidende naam slechts de aanduiding van een kamp voor de spoorweg die de Indische Oceaan met het Victoria-meer moest verbinden. In 1880 trok de eerste karavaan Witte Paters-pioniers van Kardinaal Lavignè in een moordende tocht van de kust naar dit op twee na grootste meer der wereld en deed er een vol jaar over. De karavanen dunden uit door honger en dorst, door koorts en uitputting, of vielen onder de speren der vijandige stammen. Nu brengt de trein U in een rit van twee dagen met alle comfort van Mombassa naar Kampala ten noorden van het meer. Nu wordt ter ere van haar gouden bestaan Nairobi dat 120.000 inwoners telt, door koning George VI van de status „town” tot die van „city” verheven. Het is interessant de snelle groei van de stad na te speuren. Wij, Europeanen, kennen dit niet. We weten dat de Westertoren in Vondels tijd reeds in Am-

sterdam stond en de Basiliek van Sint Jan eeuwen geleden haar torens naar de hemel hief, dat de Alkmaarse kaasmarkt een oer-oude traditie kent en wie weet de ouderdom van de schemer der Utrechtse grachten? De doges van Venetië gondelden in dezelfde soort sierlijke vaartuigjes als de Rome-pelgrims van dit jaar, de toren van Pisa staat reeds eeuwen scheef. Warschau, Wenen, Moskou, Stockholm, Barcelona, het is alles generaties oud, grijs onder het stof van de tijd, mooi, breed, stevig en gegroeid uit traditie, ervaring en sfeer. Ga nu over naar de wildernis. Er moet een jungle gekapt worden, wilde dieren vernietigd, met moeizame transporten moeten materialen worden aangevoerd, er zal een stad verrijzen met cinema's, dancings, nachtclubs, hotels, temidden van met koeienhuiden en koperen ringen uitgedoste inboorlingen. Vijftig jaar later wordt het tot city verklaard, auto's gieren over het asfalt, sky-lights flonkeren in rood, goud en groen. Gebouwen van zes verdiepingen rijzen op langs de avenue Delamere. Het zonlicht blikkert in de voorruiten van de Packards en Fords, danst over de ramen van de huizen, over de oogverblindende schitter van aluminiumdakbedekking of zet zich vast in de menie van het gegolfde plaatijzer, waarlangs de poten van de gieren scharrelen, die met droefgeestig gebogen schuwe kop naar straatafval turen.

Nairobi, de stad van contrasten, van soi-

rees in avondjurk en smoking, bioscopen met de nieuwste films, van flanerende Britse ingenieurs en ambtenaren, Europees uitgedoste negers in khaki, stropdas, onafscheidelijke hoed en fel fantasieschoeisel, lopend met aangeleerde zwier, een aapachtige imitatie naar het blanke origineel. Van schooiers in stinkende voddens, jeugdige negerinnen in kleurig katoen, oude vrouwen met een armoedig, goedkoop stofje om de van bierflesjes rinkelende koeienhuid, halfnaakte armoezaaiers in de onbarmhartige ontklede schijn van de zon van hun land, baardige vette Indiërs met de blauwe of witte tulband om het ravenzwarte glanzende haar. Een cacafonie van geluiden in bonte kleuren.

(Harry Vencken).

A. Beantwoord de volgende vragen in goed gebouwde zinnen.

1. Hoe duidt de schrijver de ligging van Kenya zeer nauwkeurig aan?
2. Welke redenen zijn er, het land blond te noemen?
3. Waaruit zien we, dat het land zeer weelderig, vruchtbaar en mooi is?
4. Om welke reden worden de Witte Paters van Kardinaal Lavignè pioniers genoemd?
5. In welk opzicht is Nairobi een merkwaardige stad?
Wat maakt het bouwen van de stad zo moeilijk?
6. Welk groot onderscheid is er tussen de groei van de oude steden van het Westen en een stad als Nairobi?
7. Wat zou bedoeld zijn met: de Westerse steden zijn gegroeid uit traditie, ervaring en sfeer?

8. Waarom wordt Nairobi „een stad van contrasten” genoemd?
Noem enkele van deze contrasten.
9. Zeg eenvoudig: De negers lopen met een geleerde zwier, met een aapachtige imitatie naar het blanke origineel.
10. Wat is een cacafonie van kleuren en geluiden?

B. Wat is de betekenis van:

1. een huis met veel comfort,
2. een dancing,
3. een nachtclub,
4. een soiree,
5. een matinee,
6. een serenade,
7. een aubade,
8. een sky-light,
9. een smoking,
10. flaneren,
11. een tulband,
12. een soldaat in khaki,
13. fantasie-schoeisel,
14. een Basiliek,
15. de doge van Venetië,
16. een jungle,
17. een generatie,
18. menie,
19. adembenemende vergezichten,
20. de contouren van bergruggen.

C. Geef de betekenis van de volgende uitdrukkingen:

1. Van alle markten thuis zijn.
2. Bij het scheiden van de markt leert men de koopman kennen.
3. Iemand een koopje leveren.
4. Iemand knollen voor citroenen verkopen.
5. Een kat in de zak kopen.

D. Vul het juiste werkwoord aan en geef de betekenis:

1. Zich te weer-...
2. Aan het kortste ...

3. Met de deur in huis ...
4. Ergens heg noch steg ...
5. Een flater ...
6. Een candidaat aan de tand ...
7. De kat uit de boom ...
8. De huik naar de wind ...
9. Een open deur ...
10. Iemand in het vaarwater ...

E. Invullen:

Met allerlei middelen trach-e men de export te st-muleren.

De onderwijzer vin- de prestatie van de klas in de laa-e tijd bevredigen-. Het gesme- ijzer- hek was een waar kun-uk. Gevloch-, riet- koffers met stevige ler-riemen zijn pract- op reis. Waarom vin-je deze sol-tant het geschik-?

De fabr-kant heeft de machiner- van zijn fabriek vernieuw-.

Tegenstellingen.

Lang kon hij zijn woede *verkroppen*, maar eindelijk... hij uit in heftige scheld-woorden. De vorige maand is die vereniging pas *opgericht*; nu is ze weer ... De menigte, die om de kiosk was *samengestroomd* ... zich na afloop van het concert.

Ik *handhaaf* mijn recht; denkt niet, dat ik het zal ... Dat zijn geen *afdoende* argumenten; ze zijn heel ...

Noem jij deze beloning maar royaal; ik vind ze nogal ...

61-016

HET MONTEREN VAN ACCU'S

door P BOLHUIS

Het gebruik van terpenzinoï.

Van de zijde van enkele belangstellen- de lezers bereikten ons een tweetal vra- gen m.b.t. het artikel „Het monteren van accu's” (zie nr. 9 jrg. 15).

In dit artikel wordt o.a. gesproken over „terpenzinoï” als neutraliserend middel bij ongelukjes met verdund zwavelzuur. Het is echter gebleken, dat de vloeistof, welke thans onder naam „terpenzinoï” in de handel verkrijgbaar is, niet de werking heeft zoals in het artikel is ge- noemd.

Het gebruik van deze vloeistof moet zelfs worden ontraden omdat deze de huid gedeeltelijk ontvet, wat juist bij zwavel- zuurverbrandingen voorkomen moet wor- den.

Beter is het daarom, in voorkomende gevallen, lichaamsdelen welke in aanra- king zijn gekomen met zwavelzuur, met zeer veel water te spoelen en met een oplossing van natrium-bicarbonaat (zgn. dubbelkoolzure soda of zuiveringszout) na te spoelen.

Zwavelzuurspatten op vloeren en mate- rialen kunnen, indien het gebruik van water niet mogelijk is, geneutraliseerd worden met behulp van natrium-bicar- bonaat in droge vorm.

Een tweede vraag betrof de vermelding van de maximum formeringsstroom wel- ke door PTT op 1/5 van de capaciteit is gesteld (d.w.z. dat een batterij van 216 Ah geformeerd kan worden met max. 43 A).

De diverse fabrikanten van accumulatoren geven echter steeds aan, dat met 1/4 van de capaciteit geladen mag worden.

De waarde van 1/5 is voortgekomen uit de praktijk. Gebleken is dat bij een te grote waarde van de formeringsstroom de temperatuur van de cellen snel boven de max. toelaatbare waarde komt. Het is dan nodig een rustpauze te houder. Het is daarom beter met een iets lagere formeringsstroom genoeg te nemen. Op de uiteindelijke tijdsduur van de for- matie heeft dit geen nadelige invloed.