

STUDIEBLAD

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

P.T.T.

1e JAARGANG No. 8

15 Oct. 1946

UITGEGEVEN DOOR DE AMBTENAARSBOND, DOOR PLICHT TOT RECHT EN
ST. PETRUS, SAMEN VORMENDE DE BEDRIJFSUNIE VAN P.T.T. ORGANISATIES

Redactie:

Administratie:

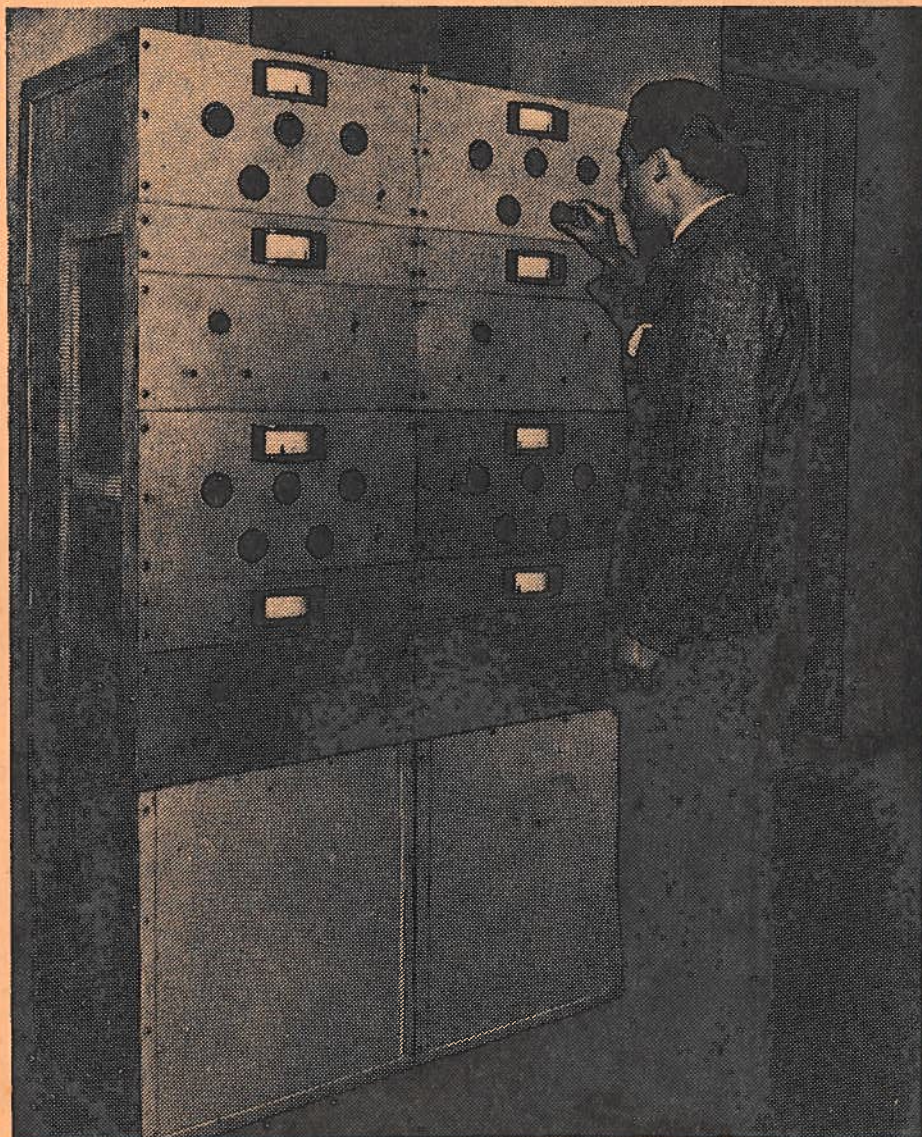
Apeldoornschelaan 108

L. Copes van Cattenburch 10

Tel. 391954 DEN HAAG

DEN HAAG Giro 4073

Verschijnt maandelijks



De Brug van Wheatstone met een toveroog als aanwijsinstrument. II

In fig. 107 is het complete schema van het apparaat getekend. T_1 , in combinatie met de gelijkrichterbuis B_1 en de afvlakketen C_2 , C_2 en R_1 levert een gelijkspanning van ongeveer 250 V bij een totale stroom van ± 5 mA. Dit is de anodespanning voor de versterkerbuis B_3 en het toveroog B_3 . De spanning tussen a en b is te zwak om het toveroog direct te kunnen besturen; hiervoor is een spanning van 5 V op het stuurrooster van B_3 nodig. De versterkte spanning afkomstig van B_2 bestuurt het stuurrooster van het toveroog B_3 . Hoewel deze stuurspanning geen gelijkspanning is, kan de indicatie toch heel scherp zijn.

De positieve toppen van de wisselspanning vloeien direct van het rooster naar de kathode. De negatieve toppen worden geblokkeerd, waardoor dan een pulserende gelijkspanning over de lekweerstand R_7 ontstaat.

We zullen nu nog enige praktische wenken geven voor hen, die een dergelijk apparaat zelf willen vervaardigen.

De standaardweerstand R_8 moet met een draaischakelaar ingesteld worden op 1 ohm, 100 ohm, 10000 ohm en 1 Megohm. De ijking van de potentiometer R_1 dient te geschieden met behulp van een decadeweerstandsbankje, dat aangesloten wordt op de klemmen R_x . Deze bekende weerstand stelt men in op 100 ohm, R_8 wordt eveneens op deze waarde ingesteld.

Wanneer nu aan R_1 gedraaid wordt, zal precies in het midden een

punt gevonden worden, waarbij het toveroog een smal kruis vertoont. Bij dit punt komt het cijfer 1.

Nu wordt het decadebankje op 200 ohm ingesteld, waarna weer het spanningsminimum wordt opgezocht. Hierbij komt het cijfer 2. Zo kan men doorgaan tot de potentiometer tegen de stuiting aankomt; dan is de schaal voor de helft getekend. Voor de andere helft gaat men precies gelijk te werk: het decade-bankje wordt ingesteld op 90 ohm, bij welk punt 0,9 wordt aangetekend, enz. Wanneer het ijken zorgvuldig gedaan is, zullen de weerstanden, welke in de grootte van 1 ohm, 10000 ohm en 1 Megohm liggen, precies gemeten kunnen worden. De schaal zal gaan van 0,02 tot 50. Om de schaaldelen aan de einden van de potentiometer niet te dicht bij elkaar te laten vallen, zijn de weerstanden R_9 en R_{10} getekend. Deze moeten ongeveer 5 % van de waarde van R_1 bedragen.

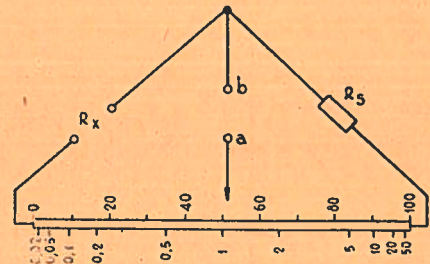


Fig. 106

Hoe de schaalverdeling er uit ziet toont ons fig. 106. De potentiometer R_1 is hier als een rechte draad getekend; er boven staat ter verduidelijking een evenredige schaalverdeling; er onder de cijfers, waarmee wordt afgelezen. Deze verdeling geldt voor alle waarden van de standaardweerstand en -condensatoren. Het zal den aandachtigen lezer opvallen, dat in fig. 107 deze standaardweerstand en -condensatoren in tegenoverliggende brugtakken zijn geschakeld. De verkla-

De voorpagina toont ons een viertal radio-distributie versterkers.

R_1 = POT. METER (ZIE TEKST)
 R_2 = 10 k Ω
 R_3 = 0,5 M Ω
 R_4 = 1 k Ω
 R_5 = 1 M Ω
 R_6 = 2 M Ω
 R_7 = POT. METER 0,5 M Ω
 R_8 = 2 M Ω
 R_9 EN R_{10} (ZIE TEKST)

C_1 = 8 μ F 450 V
 C_2 = 8 μ F 450 V
 C_3 = 0,5 μ F 500 V
 C_4 = 0,5 μ F 1500 V
 C_5 = 10000 pF 1500 V
 C_6 = 10000 pF 500 V

B_1 = AZ1
 B_2 = EF6
 B_3 = EM1

S_1 = DRAAISCHAKELAAR
 MET 9 STANDEN

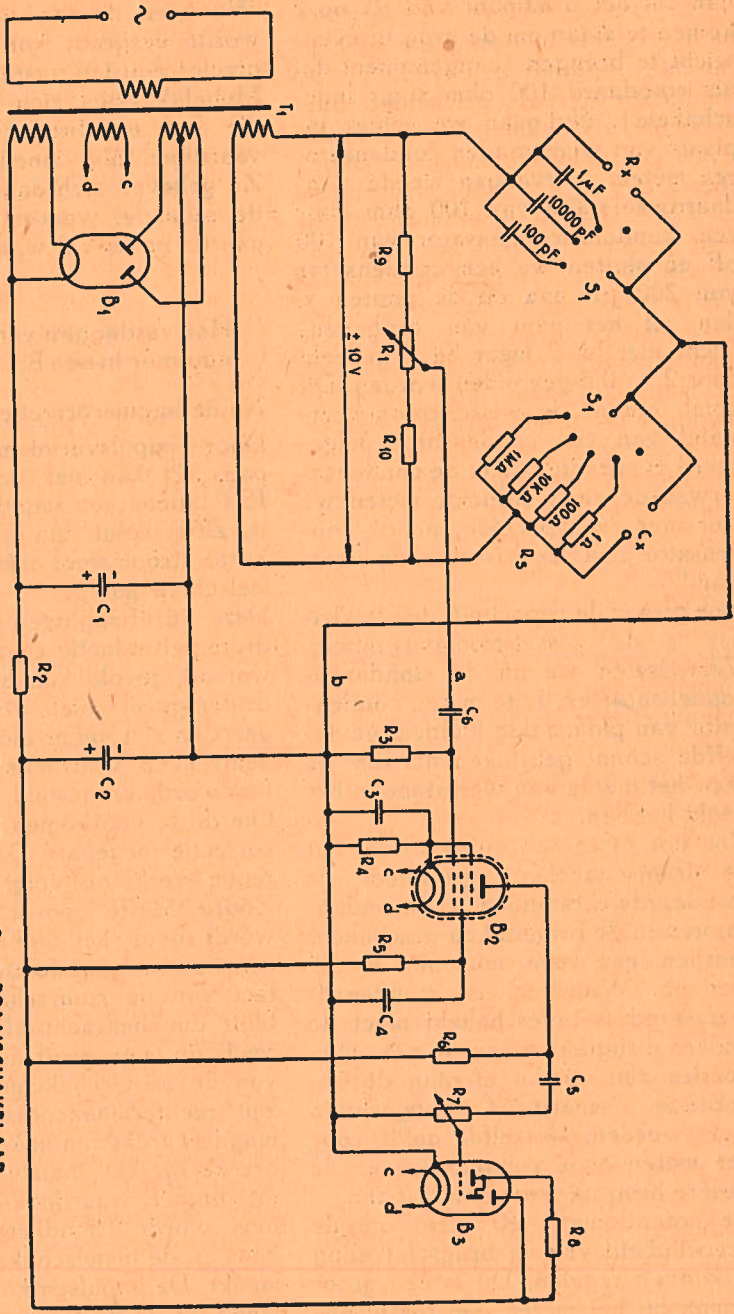


Fig 107

ring hiervan is heel eenvoudig. Wanneer we een weerstand van 200 ohm op de punten Rx aansluiten, dan zal het draaipunt van R₁ op 2 komen te staan om de brug in evenwicht te brengen (aangenomen, dat als standaard 100 ohm staat ingeschakeld). Nu gaan we echter in plaats van weerstanden condensatoren meten. Vervangen we de standaardweerstand van 100 ohm door een standaardcondensator van 100 pF en sluiten we een condensator van 200 pF aan op de punten x, dan zal het punt van brugevenwicht niet bij 2, maar bij 1 gedeeld door 2 = 0,5 gevonden worden. Dit komt, omdat de wisselstroomweerstand van een condensator omgekeerd evenredig is met de condensatorwaarde en in principe meten we hier niet de capaciteit van de condensator maar de wisselstroomweerstand.

Hoe groter de capaciteit, des te kleiner is de wisselstroomweerstand. Verwisselen we nu de standaardcondensator en de te meten condensator van plaats, dan kunnen we dezelfde schaal gebruiken als die we voor het meten van weerstanden bepaald hebben.

Tot slot zij er nog op gewezen, dat de draaischakelaar, waarmede de standaardweerstand en -condensatoren in de brugtakken geschakeld worden, een type moet zijn met 9 standen. Wanneer een standaardweerstand is ingeschakeld moet de andere brugtak nergens mee verbonden zijn, omdat hieraan de onbekende weerstand aangesloten moet worden. Hetzelfde geldt voor het meten van condensatoren; de andere brugtak moet dan vrij zijn.

De potentiometer R₇ dient om de gevoeligheid van de brugschakeling te kunnen regelen. Dit is een groot gemak bij het meten van totaal onbekende weerstanden of condensatoren. Door het draaipunt, waarmede het rooster van het toveroog

is verbonden, naar omlaag te draaien, kan snel het minimum grof worden bepaald.

Wanneer daarna de gevoeligheid wordt vergroot kan het minimum precies worden vastgesteld.

Mogelijk doen zich voor degenen, die deze meetbrug zelf willen vervaardigen nog moeilijkheden voor. Zij gelieven zich dan te wenden tot de redactie, waarna een en ander gaarne nader zal worden toegelicht.

P. de B.

Het vastleggen van een telefoonnummer in een B.T.M. 7A register

Nu de impulscorrectie's.

Door impulsvervorming (zie art. pag. 82) kan het voorkomen, dat ISR tijdens een impuls zeer kort af is, ZER komt dus op en geeft een korte stroomstoot naar één der instelschakelaars.

Deze drijfmagneten hebben een grote zelfinductie en zijn dus traag, wat als gevolg kan hebben, dat de drijfmagneet niet voldoende reageert en zijn anker niet volledig kan aantrekken, waardoor verkeerde cijfers worden ingesteld.

Om dit te voorkomen wordt impulscorrectie toegepast. Deze impulscorrectie werkt als volgt (fig. 99).

Zodra ZER wordt bekrachtigd, wordt over het linkermaakcontact een houdweg gesloten, via int.contact van de stuurschakelaar. ZER blijft dus bekrachtigd, hoewel ISR reeds op is en geeft de drijfmagneet van de instelschakelaar stroom via zijn rechtermaakcontact. De drijfmagneet trekt zijn anker aan en verbreekt op het laatste moment zijn int-contact, waardoor ZER stroomloos wordt (houdketen onderbroken) en de instelschakelaar een stap maakt. De impulsen komen dus verlengd op de drijfmagneet terecht en de tijdsduur hiervan wordt bepaald door de aantrektijd van de drijfmagneet.

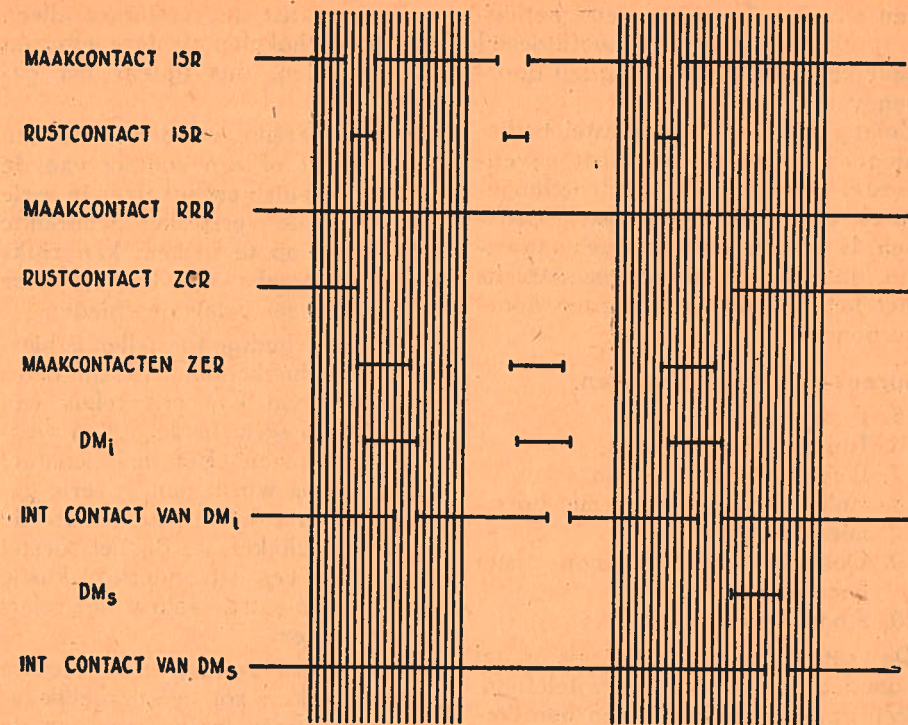


Fig. 108

Elke impuls, die in staat is het snelle ZER op te brengen, komt dus tot zijn recht. In fig. 108 is het verloop tijdens en na het kiezen van het eerste cijfer in een tijddiagram weergegeven.

Het volgende zij nog opgemerkt. Indien de korte openingstijd van ISR niet ontstaat door impulsvervorming, doch door het gebruik van een snelle kiesschijf, zodat de onderbrekingen snel achter elkaar worden gegeven, dan is de kans groot, dat de impulscorrectie hierbij niet voldoet, daar de DM_i toch zijn tijd nodig heeft om zijn anker aan te trekken en een stap te maken. Het ZER krijgt dan geen tijd om af te vallen en kan dus de impulsen niet volgen.

J. Alexander

OPGELET!

De redactie deelt mede dat de artikelen voor teknaars, het Ericsson systeem, versterke techniek en radiodistributieversterkers spoedig gereed zijn.

HUISTELEFONIE

De **driepuntscommutator** is een apparaat, dat alleen in inductornetten wordt gebruikt.

Wellicht is de aanduiding „driepunts” vóór commutator niet vreemd aan de drie functies, die door dit apparaat kunnen worden verricht.

Deze drie functies zijn :

- a. hoofdtoestel verbinden met de netlijn.
- b. neventoestel verbinden met de netlijn.
- c. hoofdtoestel verbinden met het neventoestel.

Er zijn dus twee toestellen, een hoofdtoestel, het toestel waarbij de driepuntscommutator wordt geplaatst en een neventoestel, die beide naar behoefte met de netlijn verbonden kunnen worden, terwijl eveneens met de beide toestellen onderlinge gesprekken gevoerd kun-

nen worden. Een inkomend netlijngesprek kan door het hoofdtoestel naar het neventoestel worden doorgegeven.

Zolang aan het hoofdtoestel bediening aanwezig is, moet het neventoestel voor een uitgaand netlijngesprek eerst het hoofdtoestel oproepen. Is geen bediening meer aanwezig, dan kan de netlijn rechtstreeks met het neventoestel worden doorverbonden.

Spreek- en hoorapparaten.

15. Extra telefoon.
16. Enkele hoofdtelefoon.
17. Dubbele hoofdtelefoon.
18. Enkele hoofdtelefoon met borstmicrofoon.
19. Dubbele hoofdtelefoon met borstmicrofoon.
20. Abonné-versterker.

De centraalposten zijn als regel voorzien van een handmicrotelefoon. Wil de abonné hierbij een **hoofdtelefoon** of inplaats van de handmicrotelefoon een **hoofdtelefoon met borstmicrofoon**, dan wordt deze extra in rekening gebracht.

Voor slechthorenden kan een **abonné-versterker** op een toestel worden verbonden. De aandacht wordt er op gevestigd, dat het toestel, waarop de versterker wordt aangesloten, van een anti-locaalschakeling voorzien moet zijn.

Bij de geleverde abonné-versterker was alleen een schakelaar aanwezig voor het in- en uitschakelen van de versterker. Deze schakelaar werd vervangen door een volumeregelaar, die eveneens was ingericht voor het in- en uitschakelen van de versterker.

Het ligt voor de hand, dat het in-schakelen van de versterker niet wordt vergeten, in de meeste gevallen echter wel het uitschakelen. Om de versterkerlamp zo lang mogelijk te kunnen gebruiken en zo weinig mogelijk stroom te doen verbruiken,

is het gewenst de versterker alleen dan in te schakelen als deze gebruikt moet worden, dus tijdens het gesprek.

Dit kan bereikt worden door een haakcontact of een contact van de netlijn- en huislijnschakelaar in serie met de bij de versterker behorende schakelaar op te nemen; kan zulks niet rechtstreeks, dan kan dit door middel van een relais geschieden.

In de enkelvoudige toestellen is hiervoor geen haakcontact beschikbaar. In zo'n geval kan een relais van 100 ohm in serie in de netlijn worden opgenomen. Een maakcontact op het relais wordt dan in serie geschakeld met het contact van de versterkerschakelaar. Bij het toestel moet dan een afzonderlijk kastje worden geplaatst, waarin het relais is opgenomen.

Bij het vervaardigen van nieuwe eindversterkers zou een dergelijk relais voordeliger in de kast van de versterker opgenomen kunnen worden.

Het spreekt vanzelf, dat een serie-relais in de netlijn alleen in CB- en AUT-netten kan worden toegepast.

Voor de kleinste huistelefooninstallaties worden nog steeds serietoestellen gebruikt. De capaciteit van de installatie bedraagt twee tot maximum vijf toestellen, terwijl slechts één netlijn kan worden aangesloten. (zie fig. 109).

De verkeersmogelijkheden zijn de volgende :

- a. Onderling verkeer tussen de toestellen.
- b. Rechtstreeks uitgaand netlijnverkeer.
- c. Inkomend netlijnverkeer met bediening.
- d. Ruggespraak tijdens een netlijngesprek.
- e. Doorgeven van een netlijngesprek door en naar ieder willekeurig toestel van de installatie.



Fig. 109

f. Nachverkeer: normaal verkeer voor alle toestellen als genoemd onder a t/m e.

c. Lijnkiezertoestellen.

Het type huistelefooninstallatie in grootte volgend op de serieinstallatie is de lijnkieserinstallatie, hoewel bij het verschijnen van de automatische installatie Teka 227 het terrein van de lijnkieser belangrijk is ingekrompen. Het laatste geldt in hoofdzaak voor de installaties, waarop maximum 2 netlijnen verbonden zijn. Van de lijnkiesertoestellen Havee (zie fig. 110) werden de volgende typen geleverd:

- a. Type T 2/8
- b. " T 2/16
- c. " T 4/8
- d. " T 4/16
- e. " T 0/8
- f. " T 0/16
- g. " W 2/8
- h. " W 2/16
- i. " W 4/8
- j. " W 4/16

De letters T en W betekenen tafelen wandtoestel. Het eerste cijfer geeft het maximaal aantal netlijnen aan, het tweede cijfer het dito aantal huislijnen.

Verder:

- k. Type T 2/2/8
- l. " T 2/2/16
- m. " T 4/4/8
- n. " W 2/2/8
- o. " W 2/2/16
- p. " W 4/4/8

Het middelste cijfer geeft hierbij het aantal meeluisterschakelaars aan. De verkeersmogelijkheden zijn dezelfde als die van de serietoestellen.

Nevenapparaten.

1. Wisselstroomwekker (zie oproepsignalen onder enkelvoudige toestellen).
2. Gelijkstroomwekker.
3. Luidklinkende gelijkstroomwekker.
4. Waterdichte, luidklinkende gelijkstroomwekker.
5. Gelijkstroomzoemer.
6. Oproepkast.
7. Voorschakelkast CN.
8. Poolwisselaar.
9. Doorverbindingskast.
10. Doorschakelkast.
11. Zevensper.
12. Ringsignaalinrichting.
13. Meeluisterinrichting.
14. Stroomvoorzieningsinrichting.

Wekker en oproepkast.

Bij de serie- en lijnkieserinstallaties is steeds voor iedere netlijn minstens één wekker met condensator nodig. In lijnkieserinstallaties met meer dan twee netlijnen wordt in plaats van de wekkers een oproepkast geplaatst.

Voor de huisoproepen worden gelijkstroomzoemers of gelijkstroomwekkers gebruikt. (wordt vervolgd.)



Fig. 110

Wat mag wél en wat mag niet.

Naar aanleiding van het onder bovenstaand hoofd geplaatste artikel, bladz. 43, nummer 3, schrijft een abonné te Sittard het volgende :

1e. Op de vraag, waarom mogen de armen van de tweede voorkiezers niet geolied worden, is m.i. geen antwoord gegeven. (SSV 51 geeft hierop ook geen antwoord).

2e. Totdat het verschijnsel van mes-singslijpsels in de banken zich voor-doet mogen wij het m.i. niet laten komen, want dan is er reeds veel bedorven.

3e. Aan stelplaten voor de tweede voorkiezer enz. bestaat vooral in de laatste tijd wel behoefte, bv. bij het vervangen van het schakelrad, bijstellen of vervangen van cijferbogen, welke nog al eens defect raken. Onze medewerker schrijft het volgende :

Antwoord 1.

Het oliën van contactbanken van draai- en hefdraaikiezers geeft altijd verontreiniging, stofbinding en meer onderhoudswerkzaamheden.

Dit is de reden, waarom alleen tot oliën wordt overgegaan, wanneer zulks dringend noodzakelijk is.

Bij hefdraaikiezers heeft men hier-toe moeten besluiten, omdat het contact tussen lamel en contactarm, tengevolge van de gepolijste oppervlakken, minder deugdelijk is en in de verbindingen, hierover gevoerd, kiezergeruis werd waargenomen, vooral wanneer de naastliggende kiezers naar hun ruststand gingen.

Als oorzaak van het kiezergeruis werd aangenomen : de geringe stroomsterkte, die over deze contac-ten vloeit en dus het gepolijste laagje niet doorslaat; de horizontale ligging der lamellen, waardoor gemakkelijks stofvorming plaats vindt; de korte contactarmen welke stug zijn

en daardoor minder goed veren.

Vandaar ook het zoeken naar een soepeler en dus beter verende contactarm bij de hef-draaikiezers, de zg. contactarm met deuk (zie SAV 151/1 en 2), welke intussen ook niet aan de gestelde eisen voldeed.

Bij de draaikiezers en in het bijzonder bij de tweede voorkiezers is dit anders. De grotere stroomsterkte, de verticale ligging der lamellen en de langere contactarmen, waardoor deze soepeler zijn, zijn factoren, die er voor zorgen, dat het contact tussen lamel en contactarm, minder aan verandering onderhevig is.

Antwoord 2.

Vanzelfsprekend worden om de onder 1 genoemde redenen de contactbanken van de draaikiezers nimmer van te voren geolied. Wanneer hieraan behoefte bestaat, wordt dit per aanschrijving bekend gemaakt.

Vraag 3.

Het heeft nimmer in de bedoeling gelegen, dat herstellingen aan pakketten contactarmen van draaikiezers, verricht zouden worden in de districten.

Wanneer er onderdelen aan zo'n pakket defect zijn, behoren deze pakketten compleet te worden aangevraagd en moeten de defecte opgezonden worden aan de Cmgzd met de gebruikelijke formulieren. Wanneer dan herstel mogelijk blijkt, geschiedt dit ter C.W.P., waar men voor dergelijke werkzaamheden speciaal is ingericht.

Vanzelfsprekend bestond er dus in de districten geen behoefte aan een stelplaat of iets dergelijks.

Door de tijdsomstandigheden is het voorgekomen, dat diverse losse onderdelen, welke wel in de naamlijst voorkomen, zoals schakelbogen en schakelraderen aan de districten werden verstrekt, doch thans is dit niet meer nodig.

PRACTISCHE BUITENDIENST III

Kabel 5×4 aders, in de kern 0 groepen, in de eerste laag 5 groepen.
Kabel 10×4 aders, in de kern 2 groepen, in de eerste laag 8 groepen.
Kabel 15×4 aders, in de kern 5 groepen, in de eerste laag 10 groepen.

Op bladzijde 5 van het boek kabels en kabelmaterieel staat een overzicht van de samenstelling van alle kabels.

Tot deze soort behoren alleen de huisaansluitkabels, men heeft hiervan alleen een 1×2 en een 1×4 aderige kabel met aders van 0,6 mm.

Kabels met papierisolatie.

Bij deze kabels is geen koordje tussen de geleiders en de papierwikkeling aangebracht, maar ze zijn met twee lagen papier omwikkeld.

Bij de 1×2 aderige kabels zijn beide aders tot een dubbelader samen geslagen met een spoed van ongeveer 18 cm, terwijl bij de 1×4 kabels de vier aders tot een ster-groep samen geslagen zijn met een spoed van hoogstens 35 cm.

Zowel de dubbelader als de ster-groep zijn omwikkeld met twee papierstroken en vormen zo de kabelziel.

Om de kabelziel is een waterdichte loodmantel zonder naad aangebracht, vervolgens twee lagen papier gedrenkt in asphalt bitumen, een laag gedrenkte jute, een pantser van verzinkte ronde ijzerdraden en ten slotte een tweede jutelaag.

De dikte van de afgewerkte kabel 1×2 aderig is 15 mm, van de 1×4 aderige 17 mm.

De kleuren van de aders van een 1×2 kabel komen overeen met de kleuren van de aders 1a en 1b van een ster-groep; de aders van de 1×4 kabels zijn gelijk aan de aders van een ster-groep.

Kabels met rubberisolatie.

Hiervan hebben we maar één soort, een 1×4 aderige kabel, welke gebruikt wordt voor aansluitingen, die niet geheel ondergronds, maar gedeeltelijk ook bovengronds worden uitgevoerd.

Een kabel met rubberisolatie wordt in een kabelkastje voor twee dubbel-draden afgewerkt, vanwaar men met rubberdubbeldraad de verbinding met de luchtlijn maakt.

De geleiders hebben een diameter van 0,8 mm en zijn met een dubbele laag ge vulcaniseerde rubber geïsoleerd. De vier aders zijn samengeslagen tot een ster-groep met een spoed van 35 cm.

De aders zijn door verschillende kleur van de rubber kenbaar, ader 1a rood, 1b blauw, 2a geel en 2b wit. De aders 1a en 1b liggen evenals bij de andere kabels niet naast maar tegenover elkaar, evenzo ook de aders 2a en 2b.

Indienststelling van automatische telefooncentralen III

Zijn oude en nieuwe centrale in hetzelfde gebouw ondergebracht, of liggen het oude en nieuwe gebouw zéér dicht bij elkaar, dan is de grondkabel niet nodig, maar kan volstaan worden met een bundel loodkabels tussen de verdeler, hetgeen dus een aanzienlijke besparing geeft, maar principieel hetzelfde blijft.

Bestuderen we nog eens fig. 79 en 102, dan zien we, dat, na het aanbrengen der hulpverbinding, aan de in dienst zijnde verbinding een meer of minder lang eind „dode” verbinding hangt. Voor 't omlassen is dat 't gedeelte hulpverbinding-verbinding nieuwe hvd-kelder-nieuwe eind voedingskabel; ná het omlassen is het oude kruisverbindingsdraad-verbinding

ding oude hvd-kelder en verlaten eind voedingskabel. Daardoor kunnen storingen optreden door contact of aardverbinding in het niet in dienst zijnde stuk. Om dat te vermijden moet tot het moment van omlassen de hulpverbinding los blijven en ná het omlassen de oude kruisverbindingsdraad onmiddellijk losgenomen worden. Het omlassen geschiedt dus in nauwe samenwerking tussen de lassers buiten en de monteurs bij de hoofdverdelers oud en nieuw binnen. Op het ogenblik, dat de lasser de aders in de voedingskabels doorverbindt, neemt de monteur bij de oude verdeler de draad los en brengt de persoon bij de nieuwe verdeler de hulpdraad in contact met de nieuwe ader. Doorbellen enz. is natuurlijk ook nodig, alsmede „meggeren”.

Zo wordt kabel voor kabel overgebracht; het verkeer gaat zo goed als ononderbroken door.

Na het omlassen doet het gedeelte kruisverbindingsdraad-fijnzekeringsbundel-hvd-kelder in het oude gebouw geen dienst meer; met het slopen daarvan kan dus begonnen worden.

Fig. 79 toont nog een onderbreking, nl. tussen verticale en horizontale zijde van de nieuwe verdeler. Deze moet nu overbrugd worden. Om dit te verhinderen worden in de scheidingsklinkenstroken van de nieuwe verdeler isoleerstukjes gestoken, die daarin tot de indienststelling blijven (zie fig. 102).

Voor het uitschakelen van de handcentrale en het inschakelen van de automaat, de indienststelling dus, is het voldoende om de hulpverbindingen door te knippen en daarna de scheidingsstopjes te verwijderen. Inmiddels worden ook ten huize van de abonné's de nodige maatregelen genomen. Ik laat de meer uitgebreide installaties, zoals huistelefooninstallaties e.d. buiten beschouwing, evenals de cellenschakelingen in de

telefoonstations, maar bepaal mij uitsluitend tot de enkelvoudige aansluitingen.

Betreft het een net met centraalbatterij-systeem, dan is de zaak eenvoudig. Het aanwezige toestel kan zonder meer door een toestel met kiesschijf vervangen worden. Het nieuwe toestel wordt onmiddellijk in gebruik genomen en het werkt dus tot nader order met de handcentrale samen. De kiesschijf wordt nog wel eens van een touwtje of een loodje voorzien, dat eerst op het tijdstip van indienststelling van de automaat verwijderd mag worden, zulks om „spelen met de schijf” tegen te gaan, maar technisch noodzakelijk is dat niet. Voor het CB-geval is dus geen probleem op te lossen.

Anders is dit voor een net met lokaal-batterijsysteem. Hier toch kan het toestel niet vooraf vervangen worden, daar een LB-toestel, zolang de handcentrale in dienst is, noodzakelijk blijft.

Een toestel met kiesschijf, waarvan de schakeling immers gelijk is aan die van een CB-toestel, ontvangt de microfoonstroom van de centrale. Een LB-centrale kan uiteraard die microfoonstroom niet leveren. Op het ogenblik echter, dat de automatische centrale in bedrijf komt, moet een toestel met kiesschijf aan de lijn geschakeld zijn; een LB-toestel kan uit hoofde van zijn schakeling niet met een automaat samen werken. Op het moment van indienststelling alle toefellen omwisselen, is een onmogelijkheid. Men zou dus de abonné's één voor één moeten bezoeken, het toestel verwisselen, de nieuwe schakeling proberen, den abonné instrueren, waarna dan de aansluiting in dienst gegeven zou kunnen worden. Het behoeft geen betoog, dat hier geruime tijd mee gemoeid zou zijn, gedurende welke tijd van een volledig telefoonverkeer weer geen sprake zou kunnen zijn.

Ook hiervoor is een oplossing. Lang voor de indienststelling wordt reeds met de voorziening begonnen. Bij elken abonné komen twee toestellen: het bestaande LB-toestel en het nieuwe automatische toestel. Meestal wordt het LB-toestel verplaatst en het nieuwe op de vrijkomende plaats gehangen of gezet; beide toestellen blijven echter in elkanders buurt. De toegepaste schakeling is die van fig. 111.

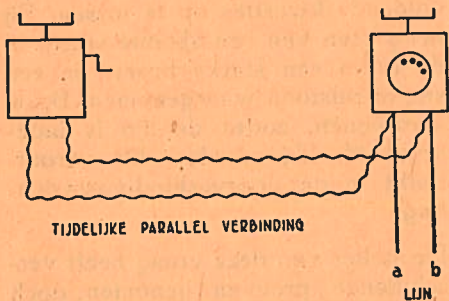


Fig. 111

Zolang de handcentrale nog in bedrijf is gebruikt men het LB-toestel. Wanneer er gebeld wordt, zullen beide wekkers luiden, maar dit is een bijkomstigheid. Is de automaat echter in dienst gesteld, dan moet van dat ogenblik af het automaat-toestel gebruikt worden. Later komt dan een monteur om het overbodige LB-toestel weg te halen.

Van den abonné zou dus geen bijzondere handeling op het ogenblik van indienststelling verlangd worden, ware het niet, dat de getekende

schakeling nog onvolledig is en er rekening gehouden moet worden met het volgende, waardoor de abonné toch nog iets moet bijdragen om de overschakeling te doen slagen. Bezien we daartoe fig. 112, die de samenhang tussen toestellen en centralen tijdens de overgangperiode te zien geeft, in zeer vereenvoudigde vorm.

Roept men van het LB-toestel af op door de inductor te draaien, dan valt het oproepsignaal op de handcentrale. De automaat heeft geen belangstelling voor de door de inductor uitgezonden wisselstroom, daar deze door de scheidingsstopjes tegengehouden wordt. Omgekeerd kan de batterij van de automaat geen gelijkstroom in de lijn zenden, eveneens tengevolge van de aanwezigheid der scheidingsstopjes. Op het ogenblik van indienststelling wordt de hulpverbinding doorgeslikt en worden de stopjes verwijderd. Zou men nu geen voorzorgen genomen hebben bij de toestellen, dan bestaat voor de gelijkstroom uit de automatische centrale een gesloten circuit door het LB-toestel (via de wekker van dit toestel), zodat het relais in de lijnstromloop van de automaat aantrekt en een oproep gemaakt wordt.

Daarom wordt van den abonné verlangd, dat hij op het ogenblik van indienststelling de verbinding naar

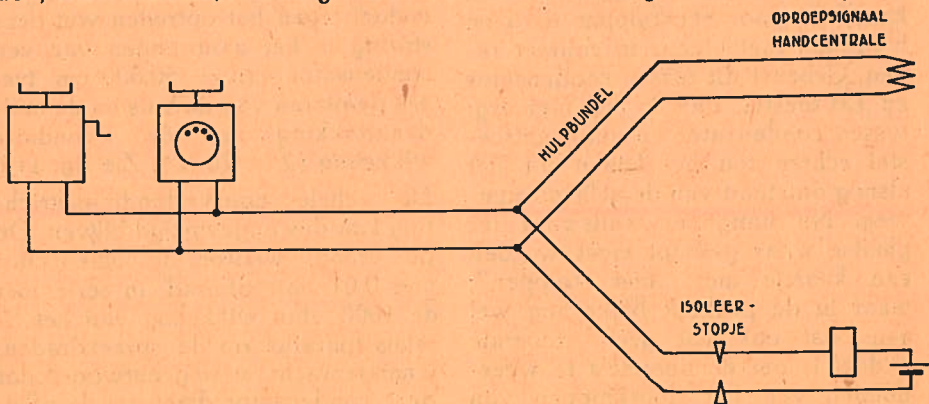


Fig. 112

het LB-toestel wegneemt, door de verbindingdraden (tijdelijke draden), waarmee dit toestel parallel op de lijnklemmen van het automaattoestel verbonden is, door te knippen. Het gelijkstroomcircuit is dan onderbroken.

Dit is intussen geen voldoende waarborg. De abonné immers kan dit doorknippen of vergeten, of te laat doen en de fout treedt dan toch op. Daarom wordt reeds bij het aanbrengen van het nieuwe toestel, lang vóór de indienststelling dus, een condensator in de verbinding opgenomen. Deze moet in de draad en zo dicht mogelijk bij het nieuwe toestel aangebracht worden. (fig. 113).

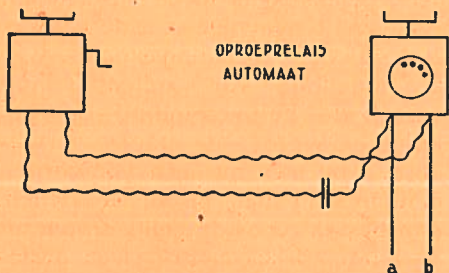


Fig. 113

Hoe dichter namelijk de condensator bij het automaattoestel zit, hoe langer het stuk tussen condensator en LB-toestel en hoe geringer de kans, dat de abonné zijn knip-actie tussen condensator en automaattoestel uitvoert. Er bestaat nl. altijd kans, dat door het knippen de a en b draden met elkaar in contact raken. Gebeurt dit tussen condensator en LB-toestel, dan is dat niet erg; tussen condensator en automaattoestel echter zou het leiden tot het alsnog ontstaan van de gelijkstroomweg. Nu hangt er weliswaar ter plaatse waar geknipt moet worden een kaartje met „hier knippen”, maar in de praktijk blijkt nog wel eens, dat ook dat geen afdoende middel is om de abonné's te weerhouden van het doorknippen van

het microtelefoonkoord of de aansluitkabel, zodat voorzichtigheid altijd geboden blijft.

Storing bij doorverbindingsinrichtingen

Een abonné te 's-Gravenhage stelde ons de volgende vraag. Door mijn werkzaamheden als ambtenaar bij de radiocontrôledienst kreeg ik de volgende kwesties op te lossen. Bij het kiezen van een abonné wordt in de radio een sterke brom- en een sterke ruistoon waargenomen. Beide verdwijnen, zodra de lijn is ingeschakeld. Zij worden dus veroorzaakt in de doorverbindingsinrichting.

De steller van deze vraag heeft verschillende proeven genomen, doch geen bevredigende resultaten bereikt. Wij hebben deze vraag voorgelegd aan een deskundige en ontvingen het volgende antwoord.

De genoemde radiostoring wordt veroorzaakt door 'n met kwikdamp gevulde gelijkrichtersbuis. De lichtboog, welke bij de werking van deze buis wordt getrokken, treedt op als vonkzender.

Naast de bromtoon worden tevens de aan de platen der buis optredende spanningsverschillen uitgezonden. Het eenvoudigste en doelmatigste middel tegen het optreden van deze storing is het aanbrengen van een condensator van ± 50.000 cm tussen de platen van de buis en de middenaftakking van de seconaire wikkeling (2×20 V). Zie fig. 114.

De gehele doorverbindingsinrichting kan dus ongewijzigd blijven. Op de vraag, waarom de condensator van 0,01 microFarad in serie met de 1000 ohm wikkeling van het S-relais (parallel op de spreekdraden) is aangebracht, werd geantwoord, dat deze condensator dient om de aflei-

dingsweerstand tussen deze draden zo hoog mogelijk te houden.

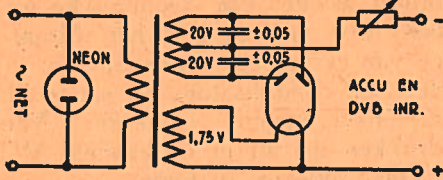


Fig. 114

Arbeid, vermogen en arbeidsvermogen

Als definitie van arbeid kunnen we opschrijven :

Een kracht verricht **arbeid**, wanneer zich het aangrijpingspunt van die kracht op een lichaam onder de werking van die kracht verplaatst. **Voorbeelden** : Een paard trekt een wagen; een lift gaat omhoog; het anker van een relais wordt aange- trokken.

Onder **vermogen** verstaan we arbeid gedeeld door tijd, anders gezegd: ar- beid per tijdseenheid.

Voorbeeld : Iemand, die 80 kg weegt, beklimt met constante snel- heid een toren van 60 m hoogte. De verrichte arbeid is 4800 kgm. Doet hij hierover 3 min, dan is zijn ver- mogen $\frac{4800}{3} = 1600$ kgm/min. Doet

hij hierover 4 min, dan is zijn ver- mogen $\frac{4800}{4} = 1200$ kgm/min of 20 kgm/sec.

Nu is er nog een derde begrip, dat jammer genoeg arbeidsvermogen of energie wordt genoemd. Een lichaam bezit **arbeidsvermogen** of **energie**, wanneer het door de toestand, waarin het zich bevindt, in staat is arbeid te verrichten.

Voorbeeld : We tillen een steen van de grond en leggen hem op een tafel. De steen heeft arbeidsvermogen (van plaats) gekregen. Valt de steen van de tafel, dan verliest hij

aan arbeidsvermogen van plaats (AvP of potentiële energie) en wint aan arbeidsvermogen van be- weging. (AvB of kinetische energie). De som van beide (AvP + AvB) is constant, zolang geen ar- beid wordt afgegeven. Op de grond gekomen kan het AvB (AvP is er niet meer) worden omgezet in ar- beid (verbrijzelen van een voor- werp) of in warmte; dit laatste is

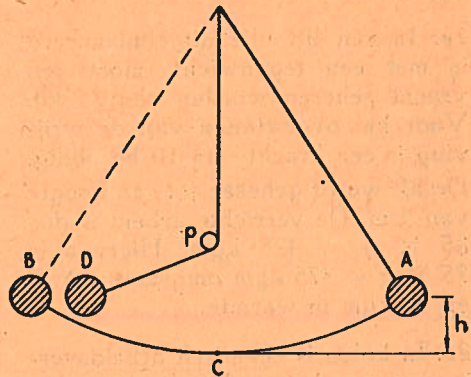


Fig. 115

een andere vorm van arbeidsvermo- gen.

Voorbeelden van AvB. Een uitge- rekte spiraalveer; een gespannen boog; een samengedrukt gas.

Voorbeelden van AvB: Stromend water; stromend gas; voortbewegen- de kanonskogel; rijdende auto.

Voorbeelden van AvP en AvB: Het gewicht van een slinger weegt g kg. Bij een hoogte van h meter heeft het een AvP ten opzichte van C van $g \times h$ kgm. Bewegende van A naar C verliest het gewicht aan AvP en wint het aan AvB (AvP + AvB zijn constant). Zie fig. 115.

Is het een ideale slinger, dus een slinger zonder wrijving, dan is de hoogte, die het gewicht in B bereikt, dezelfde als die in A. Plaatsen we in P een pen, dan slingert het ge- wicht ook tot dezelfde hoogte D op als in A, anders zou het AvB in punt B niet geheel in AvP zijn omgezet. Dit berust op de wet van Lavoisier:

Arbeidsvermogen gaat nooit verloren. Wanneer bij omzettingsprocessen schijnbaar arbeidsvermogen verloren gaat, dan is het tekort meestal toe te schrijven aan warmte, licht of geluid, dat ongecontroleerd is verdwenen.

Hieronder volgen nog enige voorbeelden, waarin de begrippen arbeid, vermogen en arbeidsvermogen zijn verwerkt.

1e. In een lift, die uitgebalanceerd is met een tegenwicht, moet een vracht gehesen worden van 75 kg. Voor het overwinnen van de wrijving is een kracht van 10 kg nodig. De lift wordt gehesen tot een hoogte van 5 m. De verrichte arbeid is dus $85 \times 5 = 425$ kgm. Hiervan is $75 \times 5 = 375$ kgm omgezet in AvP en 50 kgm in warmte.

2e. In kolen is chemisch arbeidsvermogen opgehoopt. Dit kan worden omgezet in warmte, die weer kan dienen om stoom te maken. Deze stoom heeft mechanisch arbeidsvermogen, want hij is in staat een zuiger te verplaatsen in een cilinder.

Als de zuiger een afstand aflegt van 20 cm, terwijl de druk op de zuiger 100 kg is, dan is de verrichte arbeid per arbeidsslag $100 \times 0,2 = 20$ kgm. De zuiger gaat per min 300 keer heen en weer. Het vermogen van de zuiger is dus $300 \times 20 = 6000$ kgm/min of 100 kgm/sec.

3e. Het arbeidsvermogen van een accu is bijv. 100 kWh. We bedoelen hiermede, dat als het chemisch arbeidsvermogen omgezet wordt in elektrisch arbeidsvermogen, dit dan 100 kWh zal bedragen. Het elektrisch arbeidsvermogen zetten we in een motor om in mechanisch arbeidsvermogen. Stel, dat dit $90 \times 1,36 = 122,4$ pkh is, dan is de rest, dus 10 kWh verloren gegaan in warmte (wrijvings-, koper- en ijzerverliezen)

en wel $10 \times 864 = 8640$ kcal. Het mechanisch arbeidsvermogen kangebruikt worden om mechanische arbeid te verrichten, bijv. het afdraaien van een as op een draaibank.

4e. Een condensator kan elektrisch arbeidsvermogen bevatten. We drukken dit uit in de eenheid VC (Volt-Coulomb) of Joule.

Ontladen we een condensator met een arbeidsvermogen van 100 Joule over een weerstand en is de ontlaadtijd 2 sec., dan is het gemiddelde

$$\text{vermogen} \frac{100}{2} = 50 \text{ Joule/sec}$$

(vermogen = arbeid per tijdseenheid).

Nu is $50 \text{ Joule/sec} = 50 \text{ Volt} \times \text{Coulomb/sec} = 50 \text{ Volt} \times \text{Ampère} = 50 \text{ Watt}$. Het elektrisch arbeidsvermogen wordt omgezet in warm-

te. We krijgen dan

$$0,24 \times E \times I \times t =$$

$$0,24 \times 50 \times 2 = 24 \text{ cal.}$$

Het begrip arbeidsvermogen wordt in het Groene Boek niet genoemd. Dit werd niet nodig geacht. Een enkele maal is daardoor het begrip arbeid genoemd waar arbeidsvermogen beter op zijn plaats was. Dit is echter geen bezwaar, aangezien we arbeidsvermogen op kunnen vatten als opgehoopte arbeid. In dit artikel is het begrip arbeidsvermogen toegelicht voor diengene, die er bij zijn verdere studie mee te maken krijgt.

VOOR BEGINNERS

Examen Rekenkunde VI

Uitkomsten vraagstukken pag. 110.

1) De priemgetallen beneden de 100 zijn : 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89 en 97.

2) Een getal is deelbaar door 72 als het deelbaar is door 8 en door 9;

het is deelbaar door 56, als het deelbaar is door 7 en door 8.

3) De punt achter 725. moet 'n 4 zijn om het getal deelbaar te maken door 18. Het moet dan nl deelbaar zijn door 2 (dus laatste cijfer even) en door 9 (som der cijfers is nu 18, dus getal deelbaar door 9).

$$4) 931040 = 2^5 \times 5 \times 11 \times 23^2.$$

$$14376960 = 2^{13} \times 3^3 \times 5 \times 13.$$

Wat is de Grootste Gemene Deler?

De getallen 40, 72 en 96 zijn alle deelbaar door 4; men noemt 4 een gemene deler van deze getallen. Het is evenwel niet de grootste gemene (= gemeenschappelijke) deler. Men kan de 3 getallen nl ook door 8 delen; dit is ook het grootste getal en daarom de GGD van 40, 72 en 96. In de vorige les hebben we getallen ontbonden in factoren; we hebben gezien, dat een getal deelbaar was op een ander, wanneer het uit één of meer factoren van dat getal bestond.

$$224 = 2^5 \times 7$$

$$320 = 2^6 \times 5$$

$$416 = 2^5 \times 13$$

In bovenstaande 3 getallen komt 2^5 als gemeenschappelijke factor voor; $2^5 = 32$ is dan ook de GGD van de 3 getallen.

Om dus de GGD van enkele getallen te bepalen, gaat men de getallen in factoren ontbinden; men zoekt daaruit de gemeenschappelijke factoren en neemt dan die met de kleinste exponent.

Van twee getallen, welke bv te groot zijn om snel in factoren te worden ontbonden, kan men de GGD ook bepalen, door het kleinste getal op het grootste te delen, de rest van deze deling weer op het kleinste, de nieuwe rest weer op de vorige deler, enz., tot de deling tenslotte opgaat. De laatste deler is dan de GGD.

Gevraagd: de GGD van 12960 en 20736.

$$12960/20736/1$$

$$\underline{12960}$$

$$7776/12960/1$$

$$\underline{7776}$$

$$5184/7776/1$$

$$\underline{5184}$$

$$\text{laatste deler } \underline{2592/5184/2}$$

$$\underline{5184}$$

$$0$$

$$\text{GGD} = 2592.$$

Wanneer hebben we te maken met de GGD? Wanneer het gaat om breuken zo klein mogelijk te vereenvoudigen.

$$\frac{12960}{20736} = \frac{12960 : 2592}{20736 : 2592} = \frac{5}{8}$$

Vraagstukken:

Bepaal de GGD van:

360, 576 en 792.

744, 1116, 1612 en 1860.

23589 en 55041

5964 en 12780

1293 en 3949.

PRIJSVRAAG

Hier beginnen we dan met de veelgevraagde prijsvraag. De opzet van een prijsvraag als deze, heeft de redactie heel wat moeite gekost. Het is onmogelijk, dat ieder alle vragen kan beantwoorden, dit is voor de collega's die in meerdere takken van dienst werkzaam zijn geweest, misschien wel mogelijk, maar dan zouden de anderen daarbij achterstaan. Dat is niet de bedoeling, ieder moet gelijke kansen hebben. Na rijp beraad zijn we tot de volgende regeling gekomen, waarbij behalve het doel om iedereen een kans te geven een prijs te winnen, mede het stimuleren van het regelmatig uitwerken van technische- en wiskunde vraagstukjes de doorslag heeft gegeven.

In elk nummer van het studieblad zult ge een aantal vraagstukken vinden. Hiervan mag ieder 5 oplossingen inzenden, nl. twee electro techniek, twee wiskunde en één vraag op het gebied waarin men werkzaam is. Ieder kan dus maximaal 5 punten behalen. Per 3 maanden wordt een mooie prijs beschikbaar gesteld voor diengene, die het hoogste aantal punten behaald heeft. Indien meerdere personen hetzelfde aantal punten behalen, zal om de prijs geloot worden. Op vele vragen kan het antwoord kort zijn; wel is het goed de uitwerking erbij te vermelden. wanneer het principe van de

berekening goed is en men maakt een rekenfoutje, dan kan het antwoord nog b.v. $\frac{1}{2}$ of $\frac{3}{4}$ goed geteld worden. Is een omschrijving nodig, doe dit dan met een zo gering mogelijk aantal woorden.

Het controleren van de antwoorden is een omvangrijk werk; ge kunt dit helpen vereenvoudigen door U stipt aan de volgende regeling te houden.

1. Vragen met verschillende serieletters moeten op afzonderlijke blaadjes papier worden beantwoord.
2. Vermeld op elk blaadje Uw abonnénummer, hetwelk op Uw adresstrookje staat, geën naam dus.
3. Geef bij elk antwoord duidelijk serieletter en nummer aan, b.v.; Antwoord H 1:....
4. De antwoorden moeten voor de eerste van de volgende maand worden ingezonden aan: Redactie Studieblad P.T.T.
Apeldoornschelaan 108
Den Haag.
In de linkerbovenhoek der enveloppe vermelden: Prijsvraag.
5. Sluit vooral geen andere correspondentie in, dit geeft veel vertraging.

VRAGEN

Electro-Techniek.

A 1 Een gloeilampje 4 V/0,066 A is in serie met een regelbare weerstand van 90 ohm, welke voor $\frac{2}{3}$ is ingeschakeld, op een spanning van 4 V aangesloten. Bereken de weerstand van het lampje, de stroomsterkte en de spanning aan lamp en weerstand.

A 2 Een weerstand van 40 ohm wordt parallel geschakeld met een $99 \times$ zo kleine weerstand. Hoe groot is de vervangingsweerstand?

0,45

Wiskunde.

W 1 Welke is de grootste waarde die uitgedrukt kan worden met gebruik van drie cijfers één en drie nullen?

W 2

$$(10^2 - 8^2) + \sqrt{(10 - 8)^2} \times \sqrt{10^2 - 8^2} - (10 - 8)^2 =$$

$$\left(\frac{10}{8} \cdot \frac{10^2}{8^2}\right) \times \left(\frac{10}{8^2} \cdot \frac{10^2}{8}\right) \times \left(\frac{10}{8}\right)^2$$

Buitendienst.

Bu 1 Twee palen, lang 7m, gemonteerd met 2 haakstangen nr. 3 en 3 dwarsarmen voor 4 isol. nr. 3, staan 60 m van elkander op vlak terrein. De draden hangen 54 cm door. Hoe ver is de bovenste draad bij de paal van de grond en hoever de onderste draad in het midden van het paalvak?

BTM.

B 1 Waarom is in een BTM centrale de rustveer van de wekstroombreaker met aarde verbonden?

Ericsson.

E 1 Normaal wordt bij het Ericssonstelsel getest over 400 ohm naar batterij, Waarom test het relais RS2 van de oproepzoeker over 364 ohm naar batterij op het lijnrelais, als de d rail wordt opgezocht?

Huistelefoon.

H 1 Gevraagd wordt een schakeling te ontwerpen met behulp van het volgende materiaal:

6 lampjes, 6 druktoetsjes met één maakcontact, enige relais met contacten en een batterij van 24 volt.

De schakeling moet zo zijn dat door het indrukken van een toets het bijbehorende lampje gaat gloeien, na het loslaten van de toets moet het lampje blijven gloeien. Drukt men nu op een andere toets dan moet het eerst ingeschakelde lampje doven en het lampje behorende bij de laatst gedrukte toets blijven gloeien.

De oplossing van dit vraagstuk zal niet zo lastig zijn, maar de volgende voorwaarde maakt het moeilijker. Men moet zo min mogelijk schakelmiddelen gebruiken, dwz relais en contacten.

Op een relais mogen niet meer dan 6 contacten worden aangebracht.

Een maak-, een verbreek- of een wisselcontact worden elk voor één contact gerekend, terwijl er van de 6 contacten niet meer dan 3 wisselcontacten mogen zijn.

Radio.

R 1 De draaggolffrequentie van een radiozender wordt uitgedrukt in kilo-Hertz of mega-Hertz.

Ook gebruikt men wel de uitdrukking „golf-lengte”.

Wat is het verband tussen beide begrippen? Licht een en ander met een voorbeeld toe.

Siemens.

S 1 Hoeveel abonné's omvat de groep, die via één voorschakellamp wekstroombreaker ontvangen? Te beantwoorden voor het locale gedeelte van een Groeps-, District-, Knooppunt- en Eindcentrale.

Telegraaf.

T 1 Een Verreschrijver is een zg „ruststroombestel”, dwz, in rust is de bobine bekrachtigd. Onderbreking van de stroom doet het anker afslaan. Het mechanisme wordt dan in werking gesteld en de afdruk kan plaats vinden.

Bij een Hughetoestel vindt de afdruk eveneens plaats, doordat het anker afslaat. Toch is het Hughetoestel geen „ruststroom” apparaat, doch een „werkstroom” toestel. Hoe verklaart ge dat?

Versterkers.

V 1 Waarvoor dient het CR-relais in de bewaking van een Type 1/100 versterkerrek?