



15 OKTOBER 1965

# Het lezen van schakelingen VI <sup>65-068</sup>

(Vervolg van blz. 274)

J. C. BRAKEL

## 24. Het aangeven van alternatieven in een schakelschema.

Het is noodzakelijk de aandacht te vestigen op het bezwaar van het aangeven van te veel alternatieven in een schakelschema. Het opnemen van kleine bijzondere voorzieningen, zoals in het interne orgaan het eventueel aanbrengen van relais HP1 en in het externe orgaan de interlokaalsper of relais I voor samenwerking met een LB-centrale, levert geen moeilijkheden op. Doch het aantal mutaties echter, dat nodig is voor de mogelijkheid een speciaal bedieningstoestel aan te kunnen brengen, is niet zo prettig. Telkens is het nodig zich te realiseren bij het volgen van de stroomlopen, welke relais en contacten in een bepaald geval van toepassing zijn.

Het is voor de cursisten en het onderhoudspersoneel daarom veel beter voor het bedienen met een enkelvoudig toestel of met een speciaal bedieningstoestel, elk een afzonderlijk schakelschema te verstrekken.

Weliswaar zijn er dan 4 schakelschema's voor de Teka BB nodig, doch hier geldt ook al weer, hetgeen hiervoor reeds enige keren is betoogd: „de kosten gaan voor de baat”.

## 25. Inkomend extern verkeer.

Hiervoor wordt het onder IIIB en C vermelde bestudeerd. Voor de Plaatselijke Telefoondienst(en) waar de Teka BB uitsluitend geplaatst wordt met een speciaal bedieningstoestel, is het ten eerste aan te bevelen, dat de cursisten zich ook op de hoogte stellen van de schakeling bij het toepassen van een enkelvoudig bedieningstoestel. Zij hebben dan voor, dat

de normale beschrijving gebruikt kan worden om zich in te werken, zodat de min of meer bescheiden uiteenzetting van de, in deze beschrijving opgenomen, bediening met een speciaal bedieningstoestel, beter gevolgd kan worden. Om de schakeling gemakkelijk te kunnen volgen, is in figuur 18 (zie septembernummer) een schakelschema van het externe orgaan weergegeven, dat betrekking heeft op een Teka BB met enkelvoudig bedieningstoestel.

De volgorde van inwerken is:

- a. B. Inkomend verkeer.
- b. B1. Oproep lokale aansluiting.
- c. B2. Testen als bedieningstoestel vrij is.
- d. B4. Beantwoorden van de oproep.
- e. C1. In ruggespraak.
- f. C3. Overschakelen.

De volgende gedeelten worden aangestreept en pas na het volledig verwerken van een inkomende verbinding bestudeerd.

1. Op bladz. 11, de regels 14, 13 en 12 van onderen.
2. Punt B3.
3. Op bladz. 13, de regels 15 en 16 van boven.
4. Punt C2.
5. Op bladz. 14, de regels 17, 16 en 15 van onderen, vanaf „Th1” regel 17.
6. Punt C4.
7. Punt C5.

Allereerst wordt goed kennis genomen van hetgeen onder a is vermeld en wel welke voorziening getroffen moet worden, voor het bedienen van het inkomende externe verkeer door middel van een enkelvoudig toestel. Hierna worden ach-

tereenvolgens de voornoemde punten b t/m f op de bekende wijze verwerkt. Eerst dus het gedeelte onder b, zoveel maal aan de hand van de beschrijving herhalen en daarna zonder beschrijving, totdat dit punt vlot verwerkt kan worden. Daarna het gedeelte genoemd onder c, op dezelfde wijze behandelen als voor punt b is aangegeven en dan weer beginnen met punt b en direct daarna punt c. Telkens dus, nadat een volgend gedeelte grondig is opgenomen, opnieuw beginnen tot en met het laatst verwerkte punt. Na de grondige verwerking van het voorenstaande moet weer beredeneerd kunnen worden, wat er achtereenvolgens moet gebeuren om een dergelijke verbinding tot stand te brengen.

1. Bij een inkomende oproep wordt het externe orgaan zo snel mogelijk geblokkeerd voor uitgaand verkeer.
2. De NS wordt op de RO geschakeld, om het externe orgaan in te stellen op de aansluiting van het bedieningstoestel, in dit geval no. 1.
3. Zodra de e-arm van de NS het contact van aansluiting 1 bereikt, wordt de NS van de RO geïsoleerd.
4. Onderzocht wordt of de aansluiting vrij of bezet is.
5. Is de aansluiting vrij, dan wordt deze vanuit het externe orgaan bezet gemaakt.
6. Belstroom wordt uitgezonden naar het bedieningstoestel en wel vanuit het externe orgaan.
7. De oproep wordt vanaf het bedieningstoestel beantwoord, door de microtelefoon van de haak te nemen.
8. De belstroom in het externe orgaan en in de locale centrale wordt afgeschakeld en het bedieningstoestel doorverbonden met de oproeper.
9. Voor het doorgeven van de inkomende oproep wordt het externe orgaan

in ruggespraak geschakeld en wel door het even indrukken van de aardtoets op het bedieningstoestel.

10. Het bedieningstoestel wordt van de locale lijn geschakeld naar de ruggespraak aansluiting van het externe orgaan, terwijl de locale lijn wordt gehouden.
11. Een vrij intern orgaan wordt in beslag genomen en vanaf het bedieningstoestel wordt de gevraagde aansluiting gekozen.
12. Na het beantwoorden van de in ruggespraak opgeroepene, wordt de externe verbinding overgenomen, door even de aardtoets te drukken op het toestel van de opgeroepene.
13. Via de e-arm van de OZ wordt in het externe orgaan de verbinding van dit orgaan met het bedieningstoestel verbroken. Aan het bedieningstoestel wordt de bezettoon gehoord.
14. De in ruggespraak opgeroepen aansluiting wordt op de NS gekenmerkt vanaf het externe orgaan via het ruggespraakcontact van de OZd en het contact van de gekozen aansluiting op de LKd.
15. De NS wordt in serie geschakeld met de RO, om de NS op de in ruggespraak opgeroepen aansluiting in te stellen.
16. Zodra de arm NSd het contact van de in ruggespraak opgeroepen aansluiting bereikt, wordt de NS van de RO geschakeld en voornoemde aansluiting met de oproeper (locale aansluiting) verbonden.
17. Hierna wordt het interne orgaan naar de ruststand teruggebracht.

## 26. Testweg.

In punt 20 van dit artikel, waarin het uitgaand externe verkeer wordt behandeld, is aangegeven, dat de testweg voor

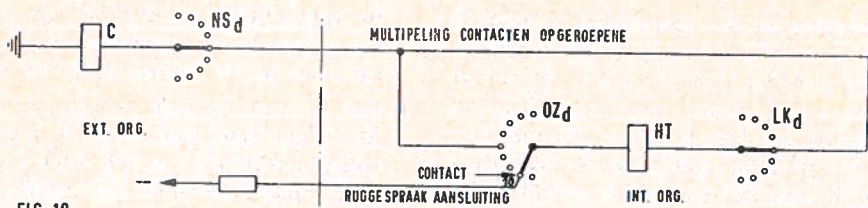


FIG. 19

het instellen van de NS op de aansluiting van de oproeper, ten behoeve van uitgaand extern verkeer, goed in het geheugen geprent en dus zonder meer getekend moet kunnen worden. Dit geldt eveneens voor de testweg die nodig is om de NS, bij het overnemen van een verbinding, naar de in ruggespraak gekozen aansluiting te dirigeren (zie fig. 19).

In verband met de wijze van opstelling van de schakelementen op een ander schakelschema, moet de testweg volgens figuur 20 worden weergegeven.

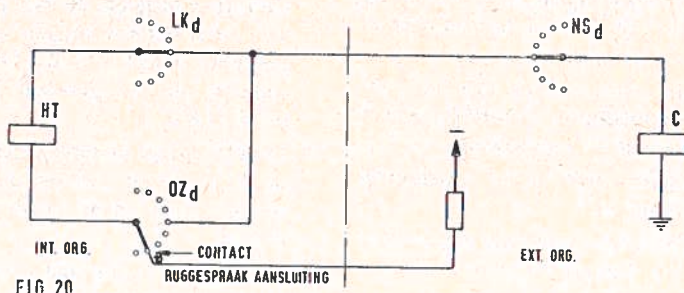


FIG. 20

## 27. Bijzonderheden.

Als het hiervoor behandelde grondig is verwerkt kunnen de bijzonderheden betreffende het inkomende verkeer worden nagegaan.

Allereerst komen hiervoor in aanmerking de aangestreepte gedeelten.

## 28. Relais H.

Relais H is traag gemaakt, niet om het traag afvallen van het relais te benutten,

doch wel het traag opkomen. Bekend mag worden verondersteld, dat voor 't geval een condensator in serie met een relais is geschakeld en er wordt spanning op deze combinatie gezet, de condensator wordt geladen via het relais (fig. 21). Gedurende het laden van de condensator wordt het relais bekrachtigd. Afhankelijk van de spanning, de capaciteit van de condensator en de weerstand van de combinatie, blijft het relais een bepaalde tijd op. Hetzelfde is het geval als het contact d (fig. 21) wordt gemaakt en de con-

densator voor een deel of geheel wordt ontladen. Ook de ontladestroom door-

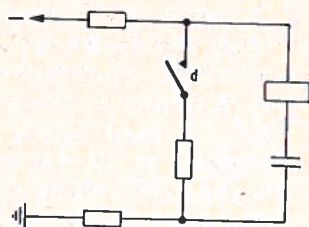


FIG. 21

loopt het relais, zodat het relais ook even zal opkomen. Ook hierbij is de tijd dat het relais op blijft, weer afhankelijk van de spanning, waarmede de condensator is geladen, de capaciteit van de condensator en de weerstand van het relais.

Hetgeen hiervoor is aangegeven heeft betrekking op het oproeprelais A, dat in serie met een condensator tussen de a/b draden van het externe orgaan is geschakeld. Gedurende de tijd dat het externe orgaan niet in beslag is genomen, staat dus de spanning vanuit de locale centrale op de a/b draden en mag worden aangenomen dat de condensator geladen is.

Na het binnenkomen van een oproep, zal deze worden beantwoord en wordt contact  $s^{II1}$  gemaakt. De condensator wordt hierdoor voor een deel ontladen via contact  $s^{II1}$ , de overdraagspoel Tr en de weerstand van relais A250. Na het traag opkomen van relais V1 wordt relais A en dus ook de condensator van de lijn geschakeld door contact  $v1^V$ .

Na het beëindigen van het gesprek, wordt met contact  $v1^V$  relais A en de condensator weer op de spanning van de locale centrale geschakeld, zodat de condensator weer wordt opgeladen.

De mogelijkheid is dan aanwezig, dat door deze lading relais A even opkomt. Om te verhinderen, dat door het zgn. opschrikken van relais A relais H zal opkomen is relais H traag gemaakt. Relais H wordt ingeschakeld over wikkeling 1-2 en gehouden over wikkeling 4-5.

Zoals uit het schakelschema blijkt is de bewerking van relais H door contact  $a^{III}$  of  $rn^V$  afhankelijk gesteld van de ruststand van de NS(NSf). De motiveering hiervoor is de volgende.

De tijd, welke ligt tussen het verbreken van de locale verbinding door contact  $s^{II1}$  en het in de ruststand terugkeren van NSf, is wel zo groot, dat het heel goed mogelijk is, na het verbreken van de lo-

cale verbinding, opnieuw een oproep te bewerkstelligen, voordat de NS in de 0-stand is gebracht. Wanneer dus relais H bij een inkomende oproep direct door contact  $a^{III}$  wordt ingeschakeld, terwijl de NS naar de 0-stand draait, dan kan de NS ingesteld worden op het nachttoestel. Dit wordt dus door genoemde maatregel voorkomen.

## 29. Testen via de c-draad.

Bij een inkomende oproep wordt, nadat de relais A, H en N zijn opgekomen, onderzocht of het bedieningstoestel vrij of bezet is. Dit geldt echter alleen voor het geval een enkelvoudig toestel als bedieningstoestel wordt gebruikt. In de gevallen dat een speciaal bedieningstoestel wordt toegepast, is bij een inkomende oproep de bedieningslijn van het betreffende externe orgaan altijd vrij, zodat in dit geval dus zonder meer relais C kan opkomen.

Terugkerende naar het enkelvoudige bedieningstoestel wordt, na het omleggen van contact  $n^{II}$ , de testweg voor relais C voorbereid. Afhankelijk van de situatie waarin op voornoemd moment de relais Lo1 en Lo2 verkeren, zal er inderdaad op de c-draad van no. 1 getest worden als relais Lo1 op is en contact  $lo1^I$  gemaakt. Op zichzelf is het laatstgenoemde niet zo zeer een bijzonderheid, doch wel is het de moeite waard aandacht te schenken aan de omstandigheid, dat tijdens het testen, dus als contact  $lo1^I$  gemaakt is, ook contact  $lo1^{III}$  is omgelegd en er dus geen belstroom wordt uitgezonden op het moment dat relais C opkomt en de contacten  $c^I$  en  $c^{III}$  de a/b draden doorverbinden naar het bedieningstoestel.

Dit is niet toevallig maar wel degelijk met een bedoeling zo uitgevoerd.

Indien nl. direct bij het maken van de contacten  $c^I$  en  $c^{III}$  belstroom wordt uitgezonden, dan komt relais X even in het externe orgaan op en het orgaan wordt

in de ruggespraaksituatie geschakeld. Bij het beantwoorden aan het bedieningstoestel wordt dan de kiestoon van een van de interne organen gehoord, of als, voordat de oproep wordt beantwoord, het interne orgaan reeds door Th2 is verbroken, de bezettoon gehoord. De vraag is nu, hoe het komt, dat relais X in dit bepaalde geval wordt bewerkt?

Zoals reeds eerder is aangegeven komen, bij het vrijtesten, de relais R en T van een aansluiting eerst dan op als de 200 ohm, in dit geval van relais C, is kortgesloten.

Hierbij zal relais T, al is het dan heel weinig, nog iets later opkomen dan relais R.

Als er dus belstroom wordt uitgezonden in de tijd dat relais C al op is en relais T nog op moet komen, dan loopt de belstroom langs de volgende weg:

$\sim$ , 400 ohm, ruststand  $10^{1III}$ ,  $\sim 3,5''$ , hV, S2-5, X1-2, v1I, cI, arm NSa, contact NSa, a-lijn, condensator en bel bed.-tsl., b-lijn, tII, aarde.

Dat de belstroom in het laatste gedeelte van de stroomloop van de b-lijn via contact tII direct naar aarde gaat, heeft tot gevolg, dat de wikkelingen 4-3 en 3-4 respectievelijk van de relais X en S worden kortgesloten.

Er gaat dus alleen maar — gedurende de opkومتijd van relais T — belstroom

door wikkeling 1-2 van relais X en aangezien er geen tegenveld is van wikkeling 4-3, komt relais X even op. Deze tijd is echter voldoende om met contact xI relais Z op te brengen en als contact xI weer is teruggelegd, blijft relais Z op over contact zII en komt ook relais Y op via wikkeling 1-2. Het externe orgaan is dan in ruggespraak geschakeld als de oproep wordt beantwoord.

Wanneer er dus voor wordt gezorgd, dat tijdens het inschakelen en opkomen van relais T geen belstroom wordt uitgezonden, kan relais X niet opkomen. Weliswaar ontstaat dan evengoed dezelfde situatie via b-lijn en contact tII naar aarde, doch de gelijkspanning wordt dan geblokkeerd door de condensator in serie met de bel in het bedieningstoestel.

Tijdens het uitzenden van belstroom komt relais S niet op, omdat dit relais hiervoor traag is gemaakt en wel door het kortsluiten van wikkeling 1-2 met contact hV.

Volledigheidshalve wordt er de aandacht op gevestigd, dat voornoemd euvel ook niet op zou kunnen treden, in de gevallen dat een speciaal bedieningstoestel wordt toegepast, want in een bedieningslijn is geen condensator met bel opgenomen. In dat geval kan er dus ook geen belstroom door relais X wikkeling 1-2 lopen.

*(wordt vervolgd)*

---

### *Rectificatie*

In het artikel Elektronica staat op blz. 284, vierde regel van onderen: „vijf elektronen”, dit moet - zoals U begrepen zult hebben - zijn: „vijf elektroden”

*De redactie*

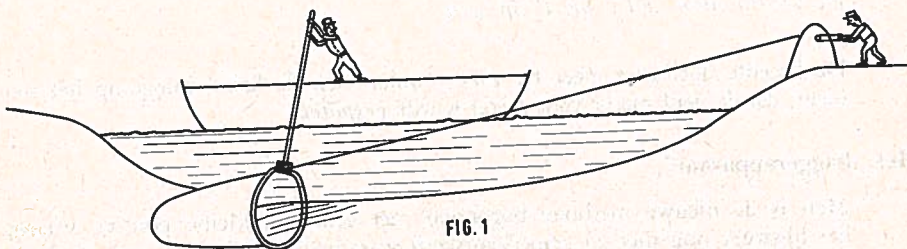
## De kabelponton PTT nr. 1.

Van een onzer collega's — die waarschijnlijk de „oude tijd” nog meegemaakt heeft — ontvingen we de vraag, eens te willen vertellen, hoe tegenwoordig kabels „ingebaggerd” worden.

„Ja zeg, dat „baggeren”, dat was me vroeger wat!”

Vooral in Friesland was er geen kabelbestek, of er waren één of meer plaatsen, waar smalle of bredere vaarten gekruist moesten worden.

Het baggeren gebeurde toen met een *baggerbeugel*; figuur 1.



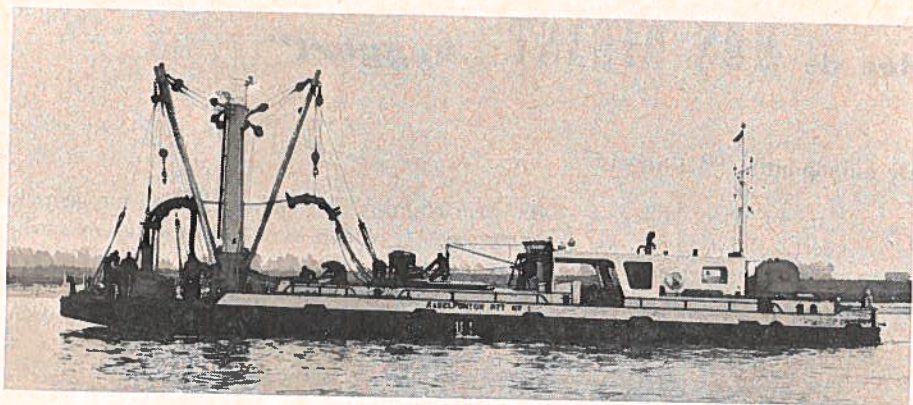
Dit was een lange stok met aan het einde een ijzeren ronde beugel, waaraan een jutezak was bevestigd. De onderkant van de ring was verbreed met een meskant, teneinde gemakkelijker het bodemmateriaal te kunnen schrappen. Boven de beugel was aan de stok een trektouw bevestigd, waaraan met een lier op de walkant getrokken kon worden. Een praam werd dwars in de vaart gelegd; hierop stond een man, die de stok vertikaal op de bodem zette, waarna iemand aan de lier de stok naar zich toe draaide, zover als de man op de praam kon lopen. De beugel had zich dan in de bodem gewerkt, waarbij de losgewoelde modder in de jutezak terecht kwam.

Het telkens optillen van een met zand en water gevulde zak was een zwaar karwei, waaraan dan ook veelal een tweede man te pas kwam, die met een kort touw de zak hielp ophalen en in de praam ledigen.

Van de bodemgesteldheid en de stroomsnelheid hing het af, of de geul gemakkelijk „bleef staan”. Dikwijls was het zó, dat de kanten van beide zijden gemakkelijk „inkalften”; men moest dan dikwijls over dezelfde meters baggeren en het was dan veelal moeilijk, de voorgeschreven diepte te halen.

In brede vaarwaters kon men soms gebruik maken van een baggermolen; ook dan was het wel eens zó, dat de geul aan de ene kant grotendeels al weer dichtgeslibd was, als men de andere oever bereikt had. Door over de breedte van de rivier 2 of 3 baggermolens achter elkaar te leggen, kon men erin slagen, de geul zolang op diepte te houden, dat de kabel erin gelegd kon worden. Het waren relatief dure karweien.

De thans toegepaste methode, welke door de heer J. C. Kunter van de MOS-dienst werd uitgewerkt, is wel een geheel andere en in veel gevallen goedkoper.



De kabelponton „PTT nr. 1” in actie.

De breedte doet niet meer ter zake, omdat men de kabel inlegt op het moment, dat de geul meter voor meter wordt *gespoten*.

### Het „baggerapparaat”.

Men is de nieuwe methode begonnen met een zgn. kleine ponton, waarop het hijswerk nog niet zo gemechaniseerd was; men spreekt daar van de lieren met elleboogstoom. Deze boot lag dwars op de rivier bij het naar de overkant bewegen.

De „Kabelponton PTT nr. 1” — een sterke platijzeren schuit — is 31,37 m lang en 7,13 m breed; deze is vanaf maart 1963 in gebruik. Fig. 2 toont het silhouet ervan, fig. 3 de plattegrond van de dek-etage en fig. 4 die van het benedendekse deel.

De voorzijde van de ponton lijkt gespleten door een 5 m lange *werkgleuf*, welke 1 m breed is.

Op het dek vinden we achter deze werkgleuf de *mast M*, welke niet getuid is; deze wordt dan ook gevormd door twee zware stalen palen, welke boven door een dwarsbalk verbonden zijn, zodoende een portaal vormend. Deze mast is boven op het dwarsstuk nog verlengd met één stalen mast in het midden; hieraan bevindt zich weer een dwarsarm, waaraan als bij een semafoor seintekens in de vorm van ballen of vlaggen worden gehangen. Wanneer het schip in

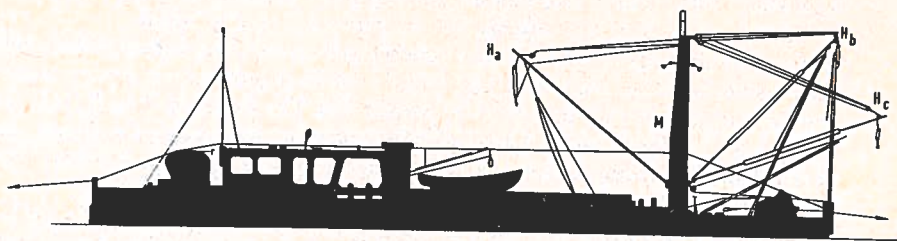


FIG. 2



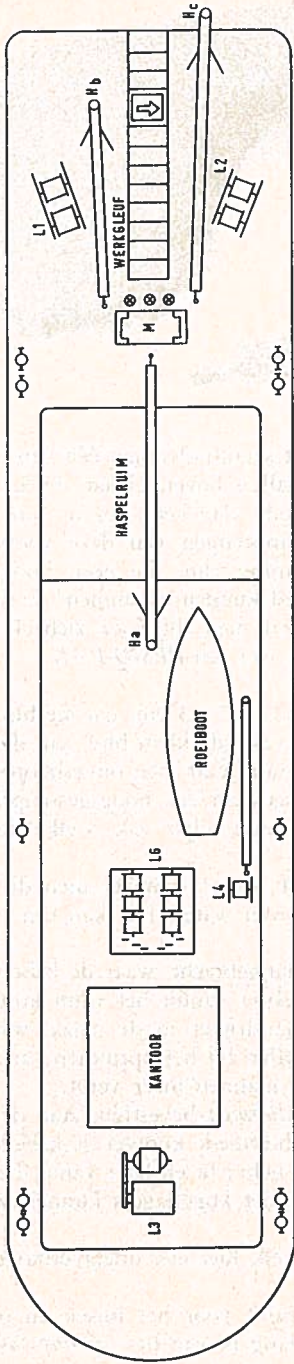


FIG. 3

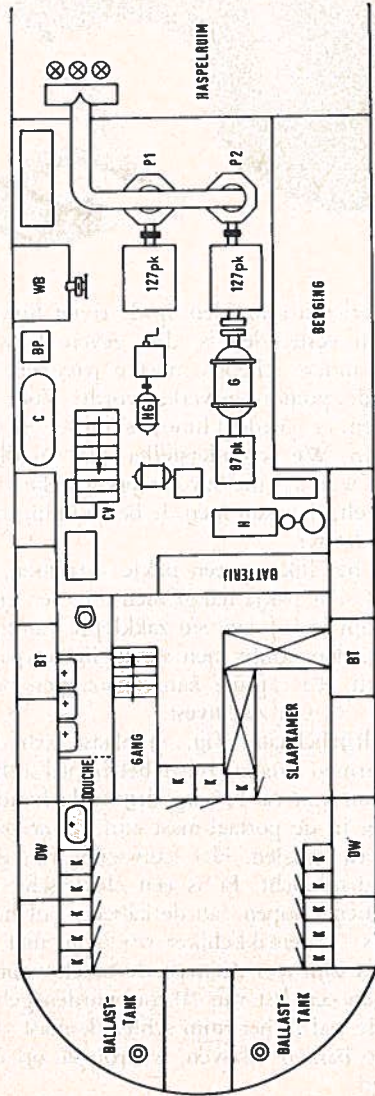


FIG. 4

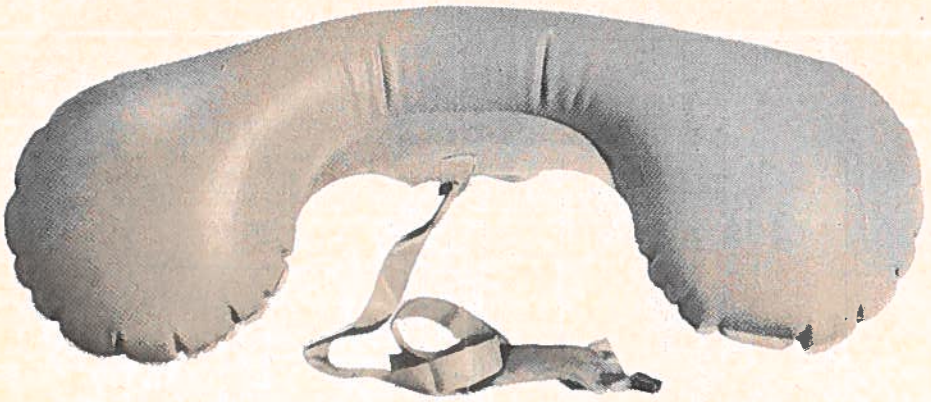


Fig. 5

lengterichting midden op de rivier ligt en met staaldraden aan één van de wal-kanten verbonden is, dan geven 2 zwarte ballen boven elkaar de kant aan, waar andere schepen moeten passeren. Een rode vlag geeft tevens aan, dat er met de ponton gewerkt wordt. Voor het aanbrengen van deze voorwerpen moeten er goede klimmers onder de bemanning zijn, die geen hoogtevrees kennen. We veronderstellen, dat ze allen goed kunnen zwemmen! Er is trouwens wel op niet-zwemmers gerekend. Indien men dit voor zichzelf nodig oordeelt, dan kan men de beschikking krijgen over een *RES-Q-PAK*.

Wat dat is?

Wel, het lijkt op een pakje sigaretten, groot 12 x 7 x 3 cm, dat slechts 135 g weegt. Dit pakje hangt men met een eraan bevestigde klem bijv. aan de revers van zijn jas of aan een zakklepje van zijn overall. Valt men onverhoopt in het water, dan knijpt men stevig in het pakje, waardoor een hoog-gecomprimeerd gas uit een capsule kan ontsnappen binnen een vinilyte zak, welke de vorm heeft van een zwemvest.

Dit drijflichaam (fig. 5) blaast zich dus zelf op en wanneer men dit onder zijn armen brengt, blijft het hoofd althans boven water. Het kan een gekleed persoon van ca 110 kg drijvende houden.

Boven in de portaal-mast zijn *geleide-rollen* aangebracht, waar de kabels overgevoerd worden. Het aanvoeren van de kabel(s) vanuit het ruim kost thans veel mankracht. Er is een elektrische rollenaandrijver in de maak, waardoor het doen aflopen van de kabel — of het oprollen bij het opruimen van waterkabels — gemakkelijker wordt en niet zoveel mannen meer vergt.

Verder zijn aan de mast de takels voor 3 *laadbomen* bevestigd. Aan de boom Ha kan een last van 10 ton worden gehesen; hiermede kunnen de kabelhaspels van de wal in het ruim achter de mast worden gebracht en later vanuit het ruim op de balken erboven, waarop ze op een as met kogellagers kunnen worden gelegd.

Vóór de mast staan 2 laadbomen Hb en Hc, elk met een draagvermogen van 5 ton.

Hiervan wordt de rechter voornamelijk gebruikt voor het hijsen en op zijn plaats brengen van het *spuitstuk*, dat 4 $\frac{1}{2}$  m lang is, van het *verloopstuk*, lang

1 m en van de overige *verlengstukken*, welke elk 3 m lang zijn. Deze worden telkens met 10 schroefbouten aan elkaar gekoppeld, waardoor men tot een lengte van  $23\frac{1}{2}$  m kan komen en geulen van 2 m tot wel 5 m diep in de bodem kunnen worden gespoten.

De linkerlier wordt in hoofdzaak gebruikt om de 3 waterslangen over een rol op te houden en te geleiden.

De 3 laadbomen kunnen met 2 elektrische lieren L1 en L2 worden bediend, zodat men nu en dan het takelwerk moet omzetten. Door de elektrische aandrijving — waarvoor de stroom aan boord wordt opgewekt — kunnen ze gemakkelijk omhoog of omlaag, langzaam of sneller draaien. Op elke lier bevinden zich 2 trommels, waarvan de ene dient om te „toppen” — d.w.z. om de laadboom hoger of lager te stellen — de andere om te hijsen.

De laadbomen kunnen zowel omhoog als omlaag, als zijdelings versteld worden. Deze ponton wordt bij het spuiten in dwarsrichting naar de overkant getrokken en ligt dus in lengterichting in de rivier. De snelheid daarvan is sterk afhankelijk van de gesteldheid van de bodem en van de voorgeschreven diepte. Soms haalt men wel 100 m in een uur, maar wanneer zich veel grint in de bodem bevindt komt men nauwelijks tot 10 m per uur.

Dat de ponton tijdens de uitvoering van deze werkzaamheden stevig verankerd, doch daarentegen weer gemakkelijk manoeuvreerbaar moet zijn, behoeft geen betoog; het is meestal geen rustig zonnig weer. Dit kan geschieden door middel van 6 staaldraden, welke òf op de wal, òf aan ankers kunnen worden vastgemaakt. Men beschikt over een aantal ankers, waarvan het lichtste 250 kg en het zwaarste 750 kg weegt. Door vóór 2, achter 2 en aan elke kant één tui uit te zetten, kan men de ponton stevig en precies op zijn plaats houden en in elke richting wat verplaatsen. Dit is bij het in elkaar zetten van het spuitgestel vaak met enkele cm's nodig.

Deze 6 tuien kunnen nl. door 1 man midden op het dek bediend worden door de *6-baans ankerlier L 6*. Op elk van de twee assen zijn 3 trommels aangebracht. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden draaien de assen — welke door één motor worden aangedreven — constant vrij rond binnen de trommels. Door middel van 6 hefbomen kan elke trommel afzonderlijk met zijn as worden gekoppeld, zodat 1 liermachinist op aanwijzing van de ploegleider de ponton elke gewenste beweging kan laten maken.

Omdat het dek vrij hoog boven het wateroppervlak ligt en men bij het aan land brengen van het kabeleind liefst op het water zou kunnen staan, is nog een *werkbalkon* aanwezig, dat tijdelijk vóór aan de ponton kan worden gehangen.

Achterop de boot staat afzonderlijk nog een *verbaallier L 3* van 40 ton met 12 aanloopsnelheden, voor het geval er op de wal geen lier geplaatst kan worden om de ponton naar de overzijde te trekken; hierop komen we later terug.

Tussen deze lier en de ankerlier bevindt zich de *werkkamer* voor de uitvoerder en de tekenaar; hier kunnen de werkzaamheden door de chefs worden besproken en eventuele bezoekers ontvangen worden.

Voor het strijken van de roeiboort uit de davits, voor het hijsen van pijpen enz., is er een lier met een vermogen van 1500 kg.

*Benedendeks* vinden we buiten het haspelruim de *machinekamer*. Daar staan

twee DAF-motoren, elk van 127 pk, die 2 *centrifugaalpomp*en P1 en P2 aandrijven, welke bij 2100 omw/min per stuk 4500 liter water per minuut kunnen leveren bij een druk van 6 à 8 atm. Het water wordt aangezogen door een zandkist om het vuil tegen te houden en door 3 buizen, wijd 4", vóór naar de portaalkast gevoerd, waar ze gekoppeld zijn aan 3 evenwijdige slangen, lang ca 25 m; hierdoor wordt het water naar het spuitstuk gevoerd. Door een stelsel van kranen is het ook mogelijk perslucht door de buizen naar die onderste spuitopeningen te voeren, hetgeen tezamen met water in sommige gevallen beter effect geeft.

Verder wordt in de machinekamer een 5kW *gelijkstroomgenerator* G voor 110 V door een motor van 87 pk aangedreven. Voor het geval deze ruwolie-motor eens defect zou geraken, kan de generator ook aan één van de pomp-motoren worden gekoppeld.

Wanneer de ponton stil ligt en de grote lieren niet nodig zijn, dan behoeft deze grote generator niet te draaien. De *accubatterij* — welke parallel aan de generatoren is geschakeld — wordt dan geladen door een veel kleinere *hulp-generator* HG.

Door een elektromotor kan een *compressor* C worden aangedreven. Perslucht is nodig voor het afpersen van kabels — waarop later wordt teruggekomen — soms voor duikerlucht of — zoals reeds gezegd — bij het spuiten van de kabelgeul.

Een ketel CV levert de warmte voor de *centrale verwarming* van alle ruimten in het schip, waaronder ook het kabelruim, teneinde in de winter de in te spuiten kabels op temperatuur te kunnen houden. Hierdoor wordt het aantal werkdagen belangrijk vergroot. Een *hydrofoor-installatie* H levert de druk op het water voor de waterkranen en de toiletten; ook is er een *brandstofpomp* BP.

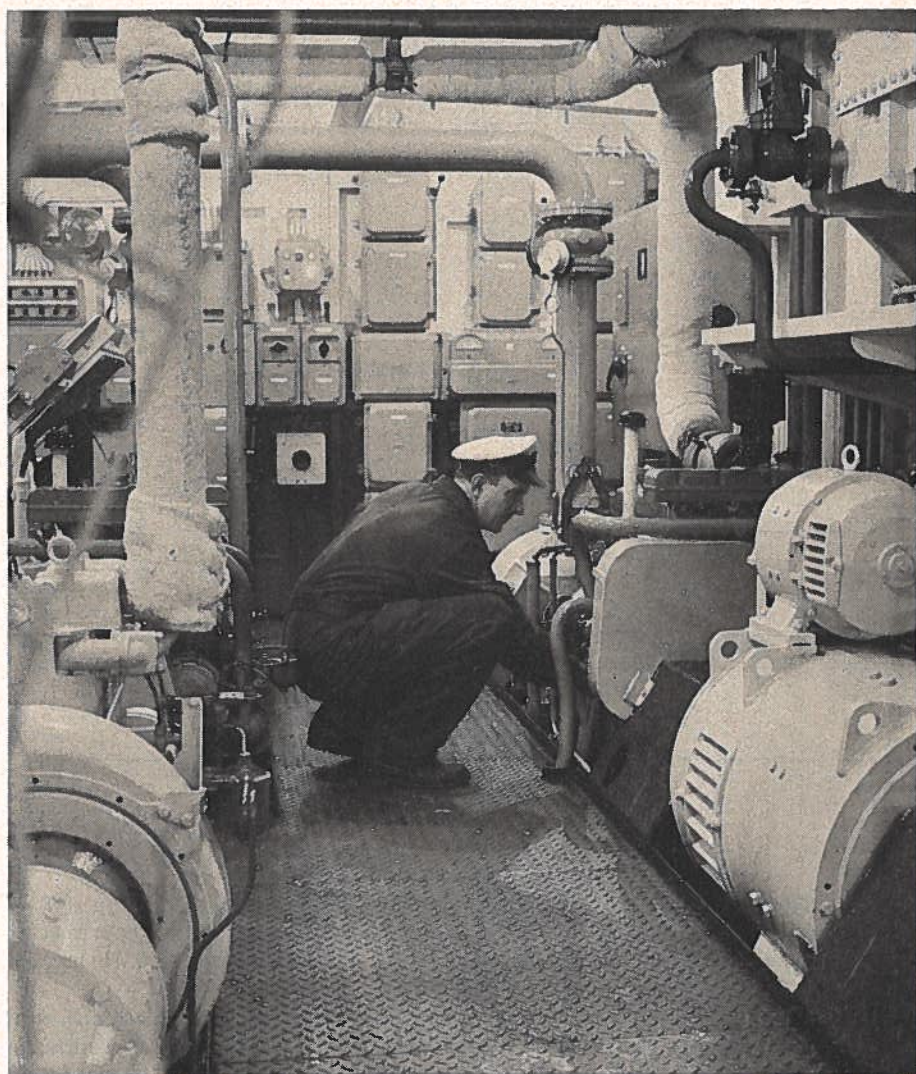
Er is een *werkbank* WB met gereedschap om kleine reparaties zelf te kunnen verrichten; o.a. is daarbij een *las-installatie* om buizen aan elkaar te lassen.

Buiten de machinekamer vinden we het *manschappenverblijf* met kastjes voor alle personeelsleden en een aanrecht met kookgelegenheid en een ijskastje. Tijdens grote werken, welke wel 1 à 2 weken kunnen duren, waarbij men 's nachts midden op de rivier moet blijven liggen, moet er personeel aan boord zijn. In een *slaaphut* is dan ook plaats voor 2 *bedden*, terwijl de uitvoerder evt in de werkkamer boven nog kan slapen. *Douchecel*, *toilet* en *wasgelegenheid* completeren de uitrusting voor het verblijf van 15 à 20 man overdag aan boord. In ruimten langs de boorden zijn *drinkwatertanks* DT, *brandstoftanks* BT en *ballasttanks* aangebracht. Deze laatste kunnen nodig zijn om het schip horizontaal te houden, wanneer door een aantal volle kabelhaspels aan boord het evenwicht wat verstoord zou zijn.

### Overige hulpmiddelen.

Voor het overhalen van de ponton naar de overkant heeft men een losse *motorlier*, welke een trekkracht van 8 à 9 ton kan uitoefenen. Deze is van een vloeistofkoppeling voorzien, teneinde een soepel werken te verkrijgen.

Voor het vervoeren van de ponton naar een andere plaats, voor het uitzetten van de ankers en vele andere werkzaamheden beschikt men over een zware *sleepboot*, welke met een motor van 180 pk voor zijn taak berekend is. De



*Door vele voorzieningen in de machinekamer kan de ponton zichzelf redden.*

kapitein/eigenaar, die al 2 jaar met de ponton samenwerkt, heeft zich geheel op de te verrichten werkzaamheden ingesteld.

Voor het verkeer tussen het schip en de wal — men ligt in de regel niet in de stad aan de kade — is er een sneller *communicatiebootje*, waarmede vele lichte werkzaamheden worden uitgevoerd, zoals het over de rivier brengen van een staalkabel en het halen en brengen van het personeel naar de bewoonde wereld. Er is een *mobilfoon* aan boord, waarmede men uitgaand kan telefoneren. Het

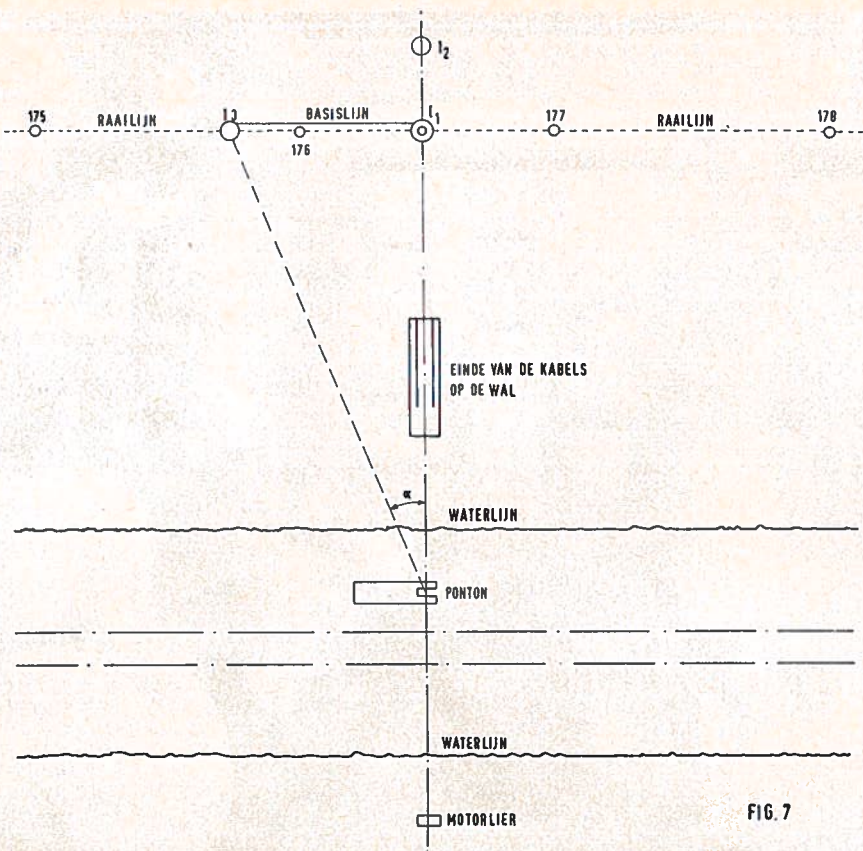


FIG. 7

constant ingeschakeld hebben van de luidspreker voor ontvangst is erg storend en men is niet voortdurend in het „kantoor" aanwezig. Daarom is er met de betrokken instanties afgesproken, dat men 's morgens tussen 9 en 10 uur bereikbaar is.

Voor het geven van commando's vanaf de voorplecht aan de liermachinist, naar de machinekamer en overigens voor de telecommunicatie tijdens de werkzaamheden is er een *luidspreker-installatie* met een aantal luidsprekers, welke tevens als microfoon het gesprokene kunnen opnemen. De uitvoerder behoeft dus op de voorplecht maar iets luid te zeggen, dan is dit overal duidelijk verstaanbaar. In een meetkamertje is een *Atlas-echo-peilapparaat* aanwezig, dat aan stuurboord (rechts) en aan bakboord (links) meet, hoe diep het water ter plaatse is. Met een opgewekte wisselspanning van 220 V worden stroomstootjes naar de bodem gezonden; deze kaatsen daar terug en worden door een detector aan het schip opgevangen. Uit de tijdsduur bepaalt het peilapparaat de diepte, welke eenvoudig op een wijzerplaat kan worden afgelezen.

Op de wal heeft men de beschikking over een *5-tons DAF-vrachtauto*. Aan de voorzijde van de wagen en achter de cabine zijn lieren aangebracht, welke met

de motor kunnen worden aangedreven. De achterste dient om kabelhaspels en andere zware materialen op de laadbak te kunnen trekken. De voorste komen we in de loop van ons verhaal nog tegen.

### Het verrichten van afstandsmetingen op de rivier.

Waterstaat verlangt na afloop van de werkzaamheden een doorsneetekening van de rivier, waaruit de juiste diepteligging van de kabel blijkt; fig. 6. Tijdens de werkzaamheden moet dan ook om de 5 m deze diepte worden gemeten.

Behalve door de diepte, waarop de kabel onder de bodem moet worden gelegd, wordt de lengte van het spuitgestel bepaald door de momentele waterstand. Deze kan worden afgelezen op een peilschaal, welke in de regel in de naastbijzijnde haven bij het kantoor van Waterstaat is aangebracht. Afhankelijk van een al of niet merkbare eb en vloed kan tijdens de uitvoering van de werkzaamheden de waterstand nogal veranderen. Is het werk van langere duur, dan plaatst men op het werk een eigen peilschaal, waarvan de stand wordt geijkt met een officiële schaal.

#### Hoe bepaalt men nu de afstand tot een vast punt uit de wal?

Dit vaste punt is de zgn. *raailijn*. Evenals voor straten een rooilijn wordt voorgeschreven, wordt langs de rivieren een dergelijke lijn bepaald door genummerde palen, welke langs de gehele oever, meestal boven op de berm zijn aangebracht; fig. 7.

De juiste plaats van overgang wordt in overleg met Waterstaat bepaald en door een jalon op elke oever vastgelegd.

In het verlengde van deze geulijn wordt in de raailijn een jalon  $I_1$  geplaatst en daarachter op enige afstand een tweede jalon  $I_2$ . In een lijn loodrecht op de richting  $I_1-I_2$ , dat is dus loodrecht op de kabelgeul, wordt een derde jalon  $I_3$  geplaatst, waarna de juiste afstand tussen de beide jalons  $I_1$  en  $I_3$  wordt gemeten; deze bedroeg in ons geval 27,12 m. De lijn ertussen wordt *basislijn* genoemd.

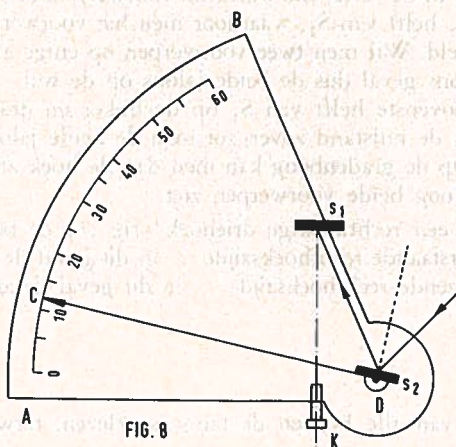
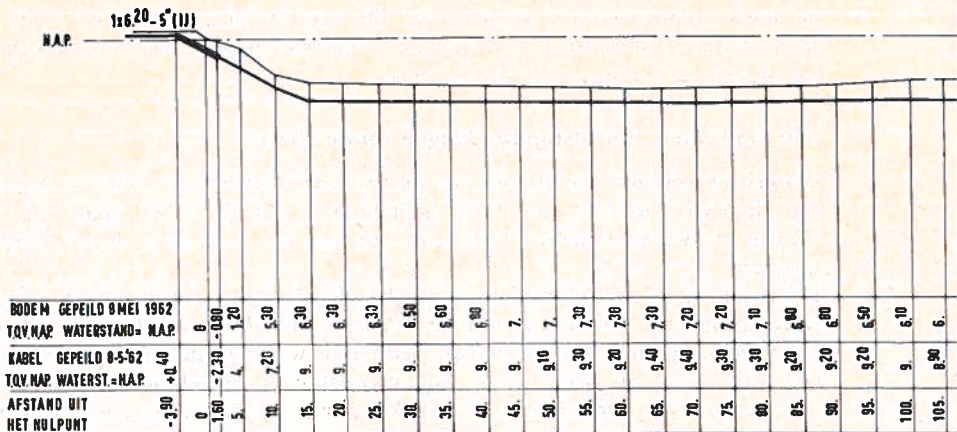


FIG. 8



De tekenaar beschikt over een *sexant*; dat is een kijker, waarmee hij vanaf het schip de hoek  $a$  meet, waaronder hij deze beide jalons ziet.

Zulk een sextant (fig. 8) heeft een sectorvormige verdeelde rand  $AB$  van ca  $60^\circ$ . Loodrecht op het vlak van de sector staat de *kleine* of *kimspiegel*  $S_1$ , waarvan het glas slechts voor de onderste helft verfolied (van een zilverlaag voorzien) is en die een vaste stand heeft tegenover de kijker  $K$ . De *grote spiegel*  $S_2$  is naast de kijker aangebracht op een *albidade*  $CD$ , dat is een hefboom, welke draaibaar is om een verticale as in het middelpunt van de cirkelsector. Het einde van de hefboom beweegt zich dus langs de schaalverdeling; er is een *nonius* op aangebracht, teneinde de graadverdeling tot in minuten en — geschat — tot in seconden nauwkeurig te kunnen aflezen.

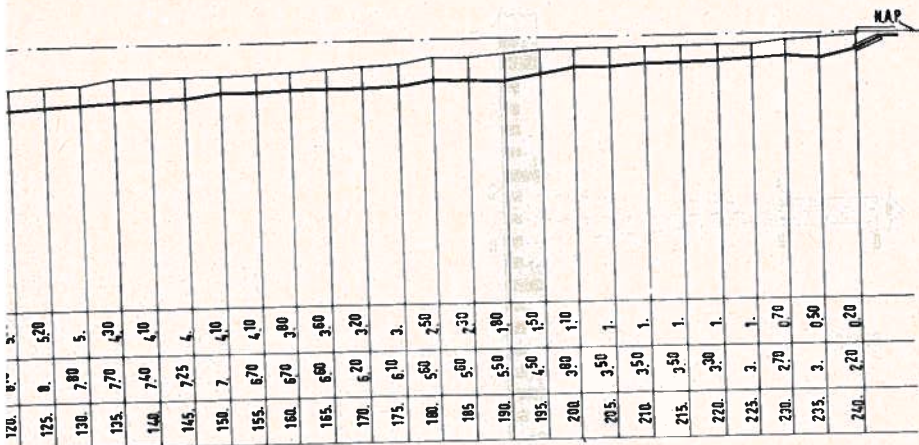
Wanneer de wijzer  $0^\circ$  aanwijst, dan staat spiegel  $S_2$  evenwijdig aan  $S_1$ . Ziet men door de kijker en de bovenste helft van de spiegel  $S_1$  — dat dus doorzichtig glas is — naar een voorwerp in de verte, dan wordt dit voorwerp door spiegel  $S_2$  teruggekaatst op de onderste helft van  $S_1$ , waardoor men het voorwerp hier ook ziet onder het bovenste beeld. Wil men twee voorwerpen op enige afstand van elkaar beschouwen — in ons geval dus de beide jalons op de wal — dan richt men de kijker door de bovenste helft van  $S_1$  op de linker en draait de hefboom met de spiegel  $S_2$  uit de nulstand zóver, tot men de beide jalons als één beeld op spiegel  $S_1$  ziet. Op de gradenboog kan men dan de hoek aflezen, waaronder men met het blote oog beide voorwerpen ziet.

Volgens de Goniometrie is in een rechthoekige driehoek (fig. 7) de tangens van een hoek gelijk aan de overstaande rechthoekszijde — in dit geval de basislijn — gedeeld door de aanliggende rechthoekszijde — in dit geval de afstand tot de jalon — of:

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{basis}}{\text{afstand}}$$

In een tangenstabel kan men van alle hoeken de tangens aflezen, terwijl de





lengte van de basislijn bekend was. In de vergelijking zijn dus 2 van de 3 factoren bekend, zodat de 3e kan worden uitgerekend. Het bij elke willekeurige meting op deze wijze uitrekenen van de afstand vordert veel tijd. Men kan echter voor éénmaal omgekeerd rekenen en voor een bepaalde lengte van de basislijn en een bepaalde afstand de hoek uitrekenen. Bij de MOS-dienst zijn deze gegevens vastgelegd in een grafiek A 4995. Men heeft nu niet anders te doen, dan op deze grafiek een lijn te trekken voor de geldende lengte van de basislijn en dan leest men zonder meer uit de grafiek af, hoe groot de te meten hoek is voor de verschillende afstanden. Omdat men de jalons veelal plaatst op de wal vanwaar men vertrekt, wordt deze hoek dus steeds kleiner. De tekenaar leest dus voor de volgende 5 m afstand de dan geldende hoek af, blijft door de sextant kijken tot deze hoek bereikt is, leest dan de peiling af en gaat na, of het spuitstuk op de juiste diepte staat. Men kan op deze wijze vlot werken.

### De uitvoering van de kabellegging.

Wanneer bij het leggen van lokale of interlokale kabels het maken van een waterdoorgang nodig is en de plaats in overleg met Waterstaat is vastgelegd, is het eerste werk om door waterpassen en peilen een dwarsdoorsnede door de rivier op papier te zetten; hieruit is het juiste verloop van het bodemprofiel te zien; fig. 6. Voor het peilen van de diepte wordt de ponton over de rivier getrokken, waarbij men telkens om de 5 m op het peilapparaat de juiste diepte afleest. Daarbij wordt meteen nagegaan of zich op de bodem wellicht vreemde obstakels voordoen.

Voor het overhalen van de ponton was de jalon op de andere oever vervangen door de losse motorlier; de ponton wordt hiermede dus op de aangegeven plaats over de rivier getrokken en de kabel op de juiste plaats gelegd. Het *waterpassen* gebeurt met een kijker, welke horizontaal draaibaar is op een statief; de vizierlijn van de kijker kan nauwkeurig horizontaal worden gesteld

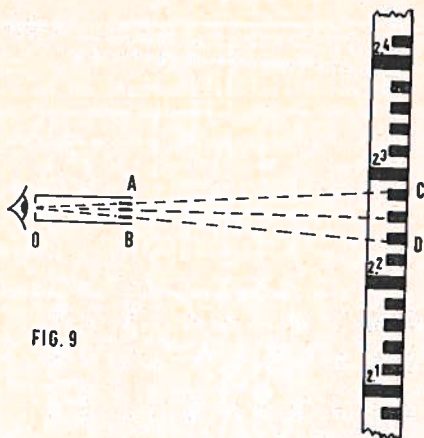


FIG. 9

met behulp van een zgn. *niveau*. Dit is een luchtbelletje in een met ether gevuld glazen buisje, zoals we dit van een timmermans-waterpas kennen.

Wanneer men door de kijker ziet, dan ziet men 3 uiterst dunne horizontale lijntjes, welke op de voorste lens geëët zijn.

Een *baak* of *baken* is een ca. 10 cm brede lat van 3 à 4 m lengte — voor gemakkelijk vervoer inschuifbaar of opklapbaar — waarop een cm-verdeling is aangebracht van streepjes, welke 1 cm dik zijn; hierdoor is het mogelijk gedeelten van een cm te schatten. fig 9. De lijntjes in de kijker ziet men op het baken als 3 horizontale streepjes.

Zulk een baken wordt tegenover de kijker opgesteld. Kijkt men hiernaar, dan kan men de afstand tussen de 3 lijntjes aflezen; hoe verder het baken van de kijker verwijderd is, hoe groter de afgelezen afstand.

In fig. 9 zien we de 2 gelijkvormige driehoeken OAB en OCD. Wanneer we de hoogte van  $\triangle OAB$  (= lengte van de kijker)  $b$  noemen en de afstand van O tot het baken H, dan weten we uit de Meetkunde, dat:

$$AB : b = CD : H$$

In de kijker heeft men de verhouding  $AB : b$  gelijk gemaakt aan  $1 : 100$ , waaruit volgt, dat de verhouding  $CD : H$  ook is  $1 : 100$ . Door het simpele aflezen van de afstand tussen de beide buitenste lijntjes op het baken is dus de afstand van de kijker tot het baken bepaald.

In fig. 10 staat de kijker geplaatst bijv. op de raailijn; we noemen dit punt O. De hoogte van het statief kon zó worden gesteld, dat de vizierlijn samenviel met het NAP (Nieuw Amsterdams Peil), zodat de horizontale hartlijn door de kijker ook de NAP-lijn is.

Op de plaats waar het baken het eerst opgesteld werd, werden de 3 lijntjes afgelezen op resp. 223,6 – 219,3 en 214,9 cm. Uit het feit dat de onderlinge verschillen 4,3 en 4,4 (praktisch) gelijk zijn, weet men, dat de aflezing goed is. Het verschil tussen het onderste en het bovenste getal (= 8,7 cm) geeft aan, dat de afstand van de kijker tot het baken gelijk is aan  $100 \times 8,7 \text{ cm} = 8,70 \text{ m}$ , terwijl het middelste getal aanduidt, dat de bodem ter plaatse 2,25 m beneden NAP ligt (219 + 6 cm voor onderkant baken).

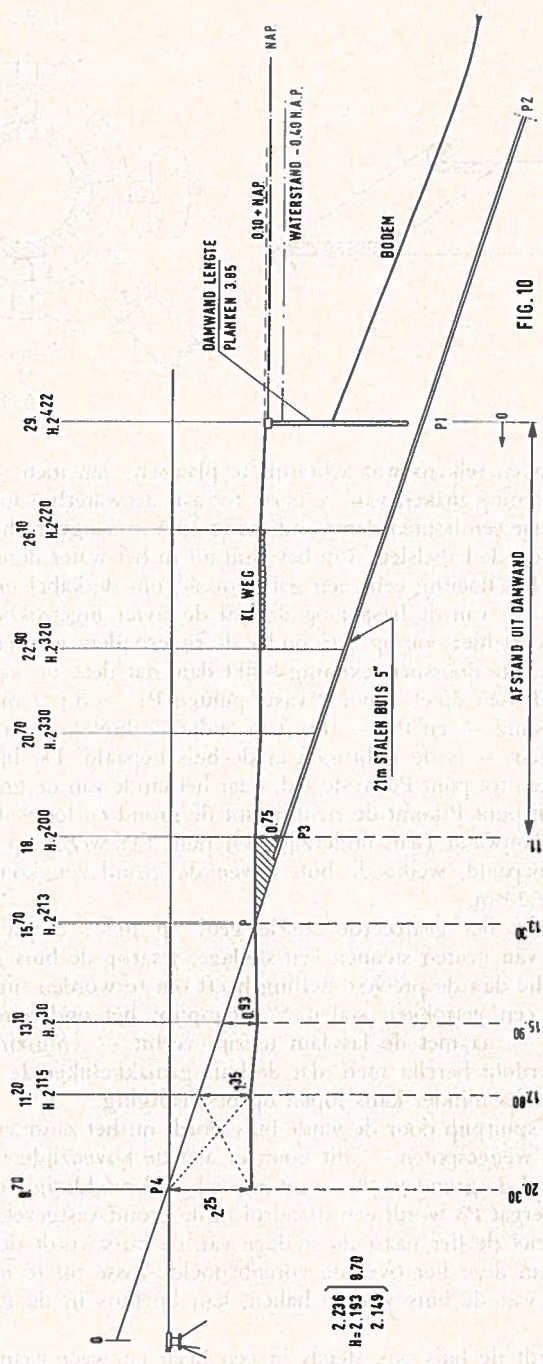


FIG. 10

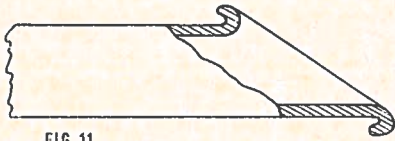


FIG. 11

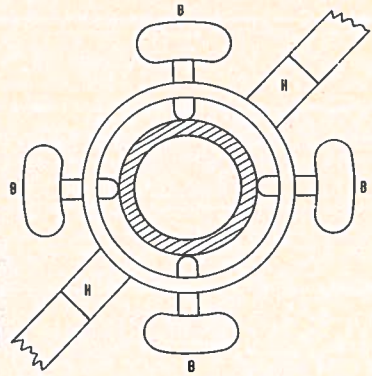


FIG. 12

Door het bakken telkens wat achteruit te plaatsen, kan men op deze wijze een doorsnee-tekening maken van de berm tot aan de waterlijn toe (fig. 10). Hier was ter plaatse een houten damwand, hoog 3,85 m aangebracht.

Vroeger moest de kabelsleuf van het land tot in het water doorlopen; hoogstens werd in de beschoeiing eens een gat gemaakt om de kabel door te steken. De kabel werd dan van de haspel op de wal de rivier ingetrokken.

De kabel moest hier ook op 2 m onder de rivierbodem worden gelegd.

Uit de gemaakte doorsnee-tekening blijkt dan, dat deze in ons geval net onder de damwand door moet. Door 2 vaste punten P1 — d.i. 2 m onder de bodem bij de damwand — en P2 — d.i. 2 m onder de bodem waar men de buis wil laten eindigen — is de richting van de buis bepaald. De lijn P2—P1 wordt doorgetrokken tot punt P3 in de wal, waar het einde van de grondkabel 0,75 cm diep ligt. Bij punt P komt de richtlijn uit de grond en loopt dan door naar P4. Vanuit de damwand (aan onderzijde bij punt O) wordt op enkele afstanden de hoogte bepaald, welke de buis boven de grond zou komen; op 20,30 m bijv. is dit 2,25 m.

Wanneer men het gearceerde stukje geul op juiste diepte gegraven heeft, bouwt men van ijzeren steunen een stellage, waarop de buis gelegd wordt van P4 tot P3, die dan de preciese helling heeft om te worden ingespoten.

De buis is een getrokken stalen 5" vlampijp; het ondereinde wordt schuin gezaagd en — na met de lasvlam te zijn verhit — enigszins rond omgezet; fig. 11. Hierdoor bereikt men, dat de buis gemakkelijker de bodem in wil en de kabels straks minder kans lopen op beschadiging.

Met een 2" spuitpijp door de wijde buis wordt nu het zand aan het ondereinde van de buis weggespoten — dit komt er aan de bovenzijde van de wijde buis uit —, terwijl de grond in de omgeving ook wel modderig wordt.

Bij het invoergat P3 wordt een draadrol in de grond vastgezet, terwijl de 5-tons vrachtauto met de lier naast de stellage van de buis wordt opgesteld. Door de staalkabel van deze lier over de vorenbedoelde losse rol te leggen en aan het bovineinde van de buis vast te haken, kan de buis in de grond worden getrokken.

Daarbij wordt de buis ook steeds in een heen en weer gaande draaiende be-



*De kabel is vanuit het water door de buis aan land gebracht.*

weging gehouden; daartoe wordt er om de buis een wijdere beugel gebracht (fig. 12), welke de buis met 4 tapbouten B kan vastpakken.

Door in de houders H een stok te steken, heeft men de hefbomen om de buis heen en weer te draaien. In een kleibodem gaat dit lichter dan in zandgrond. De buizen worden in handelslengten van 6 m gekocht; veelal is echter een grotere lengte nodig. In dat geval wordt — wanneer een lengte bijna geheel is ingespoten — een tweede lengte aangelast. In ons geval was de buis 21 m lang.

Ter plaatse moesten in een rivier van 200 m breed 2 interlokale kabels worden ingespoten.

Elke kabel zat op een haspel, welke reeds op de as boven het kabelruim was geplaatst. Het kabeleind binnen op de trommel was door een gat in de flank naar buiten gevoerd; op het einde van de loodmantel was een manometer gesoldeerd, waarop de afpersluchtdruk binnen deze mantel kon worden afgelezen. In plaats van bandarmering, welke geen grote trekkracht kan verdragen, zijn de waterkabels nog voorzien van ronde draadarmering. Voor speciale gevallen zelfs van profielarmering, waarbij wel met een kracht van 12 ton aan de kabels kan worden getrokken.

Van de einden buiten op de haspel was van beide kabels de draadarmering over enige afstand teruggeslagen en een stuk van de kabels gezaagd. Bij het



*„Waar blijft nou toch de kurk?”*

dichtsolderen is een ventiel aangebracht, waardoor lucht binnen de loodmantel kan worden geperst; deze wordt daar op een druk van ca  $2\frac{1}{2}$  atm gebracht. Tijdens het leggen van de kabels kan men aan de stand van de manometer dus regelmatig controleren of er iets verkeers met de kabel gebeurt.

De armeringsdraden van beide kabels zijn daarna ineengevlochten en tot een oog gevormd, zodat gemakkelijk aan beide kabels tegelijk kan worden getrokken. Dit eind van de kabels wordt nu over de geleiderollen boven in de mast gevoerd en loopt dan via een rol, welke door de linker lier wordt opgehouden, aan de voorzijde van de ponton omlaag, om straks van de rivier uit door de buis in de sleuf op de wal te worden gebracht.

*Waar bevindt zich echter precies het einde van de buis?*

Om dit te bepalen wordt de buis — welke intussen wel weer wat verzand is — van de wal af doorgespoten. Van de boot af wordt met een 5" buis aan een slang zand weggespoten in de omgeving van het buiseinde. Men staat daarbij op het werkbalkon gelijk met de wateroppervlakte.

Nu wordt een kurk aan een lang touw van de wal af in de buis gespoten; de kurk verlaat de buis aan het ondereinde en komt bovendrijven. Door het touw vertikaal omhoog te trekken, weet men precies waar het einde van de buis zit. Met behulp van het dunne touw trekt men een dikker door de buis en daarna de staalkabel, waarmee de kabeleinden naar de wal worden getrokken. Dit gebeurt met de lier, welke vóór op het chassis van de vrachtauto was aange-

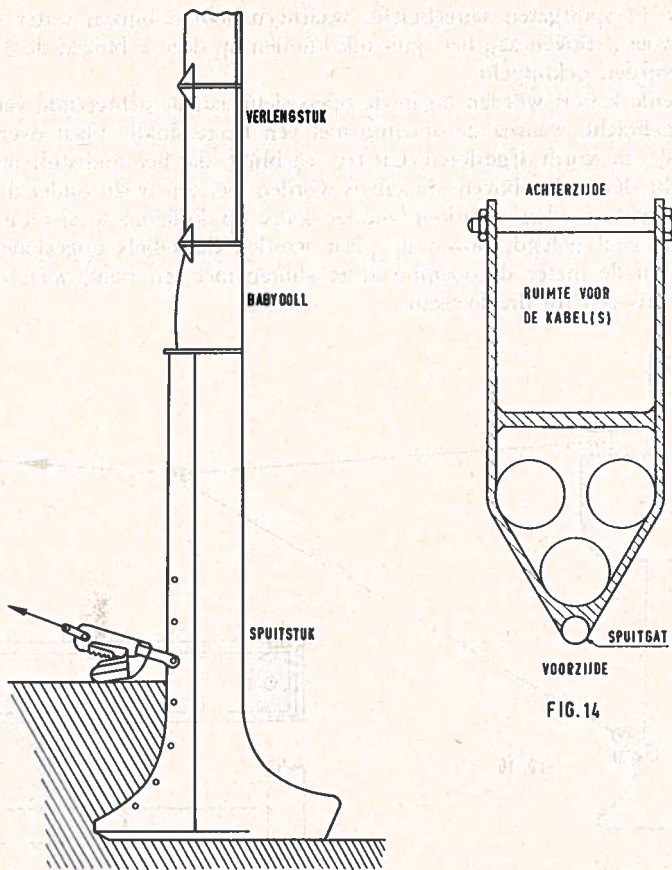


FIG. 13

FIG. 14

bracht. Deze staat dan ook op de wal opgesteld aan het einde van de kabelgeul. Wanneer het einde van de staaldraad aan het oog van de kabels is bevestigd, worden de kabels afgerold en wordt aan de staaldraad getrokken. Met enig gemanoeuvereer lukte het binnen een kwartier het kabeleind door te voeren. Men diene zich nu wel te realiseren, dat de beide kabels boven van de geleiderollen over boord in het water lopen, zodat er geen eind meer is, dat ergens doorgestoken kan worden. Wil men dus iets hebben waar de kabel doorheen kan lopen, dan moet dit er dus omheen gemonteerd worden. Als eerste onderdeel komt hiervoor in aanmerking het eigenlijke *sputstuk*. Dit is een  $4\frac{1}{2}$  m hoog ijzeren gevaarte (fig. 13), dat in doorsnede de vorm heeft als getekend in fig. 14. Het wordt met de rechter lier omhoog getild en boven de werksleuf in de ponton gehangen. In het spuitstuk onderscheiden we twee ruimten, waarvan de ene — aan de voorzijde — wigvormig gesloten is. In deze scherpe zijde zijn over de gehele

lengte 15 spuitgaten aangebracht, waarheen door 3 buizen water kan worden toegevoerd. Boven aan het spuitstuk kunnen op deze 3 buizen de 3 wijde slangen worden gekoppeld.

De beide kabels worden nu in de open sleuf aan de achterzijde van het spuitstuk gebracht, waarna de opening met een lange smalle plaat over een lengte van  $3\frac{1}{2}$  m wordt afgesloten. Uit fig. 13 blijkt, dat het spuitstuk aan de onderzijde breder is dan boven; de kabels worden met een bocht onder de afdekplaat doorgeleid worden daardoor zonder kans op knikken straks op de bodem van de geul gelegd. Boven de plaat worden de kabels opgesloten gehouden door om de meter de opening af te sluiten met een bout, waar omheen een buisje als een rol draaien kan.

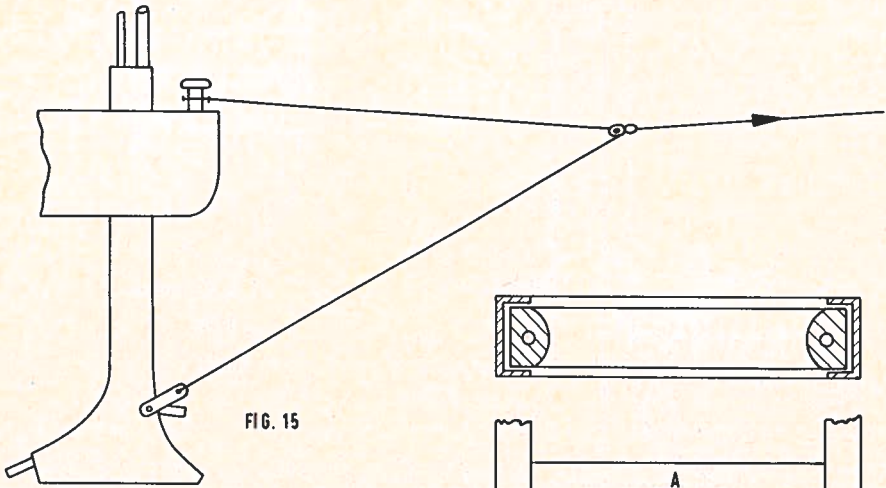


FIG. 15

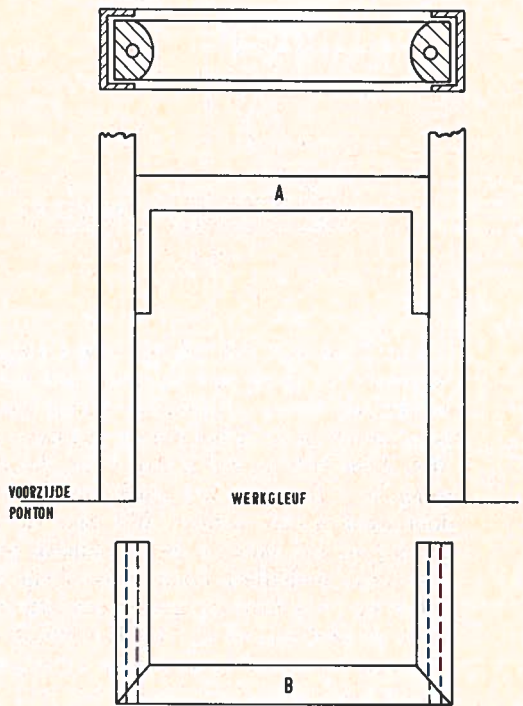


FIG. 16





*Het spuitstuk staat nog op de ponton. Het aanbrengen van de waterslangen wordt voorbereid.*

Het spuitstuk dient rechtstandig door de rivier en de bodem te worden bewogen, hetgeen niet het geval zou zijn, wanneer alleen aan de ponton zou worden getrokken. In fig. 13 zien we onder aan het spuitstuk dan ook een haak aangebracht, waaraan tegelijk aan deze onderkant kan worden getrokken. Het wil nog weleens voorkomen, dat er op of in de rivierbodem oude stukken staaldraad en dergelijke achtergebleven zijn. Deze glijden dan langs de trekdraad mee tot in de haak, waar een aantal inkepingen met scherpe snijkant aangebracht zijn. In de regel trekt men hiermede het oude stuk staaldraad wel

kapot. Lukt dit niet, zodat men niet verder kan, dan moet er een duiker of een kikvorsman aan te pas komen. Hierop komen we later nog terug.

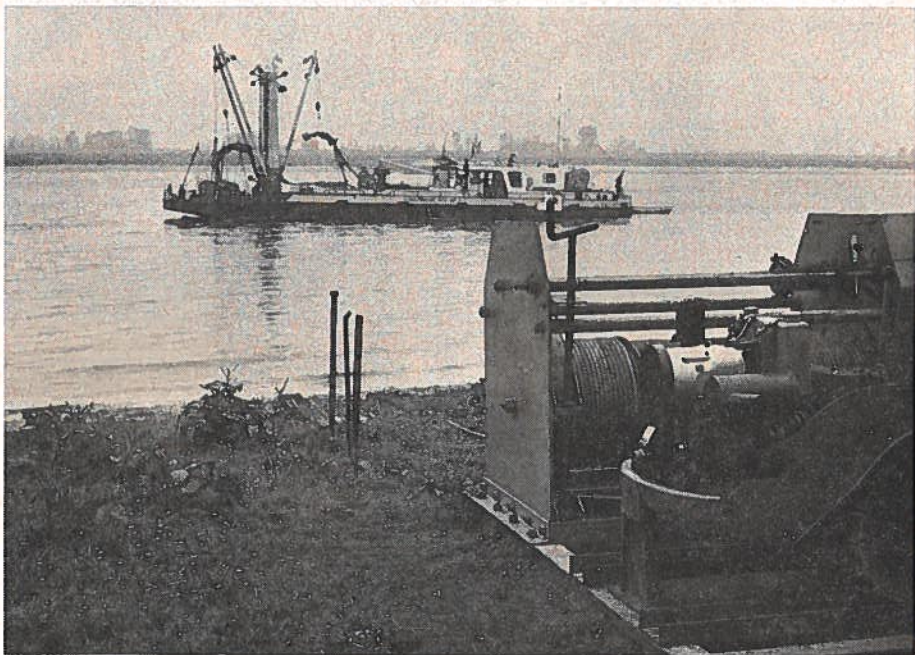
Een niet-verwacht obstakel in de bodem kan zóveel weerstand bieden, dat de staaldraad, waaraan getrokken wordt, afknapt.

Teneinde te voorkomen dat dit de draad is, welke onder aan de trekhaak bevestigd was en die dan niet meer opnieuw kan worden aangebracht, maakt men gebruik van een losse strop — dat is een stuk staaldraad met aan beide einden een oog — welke dikker is dan de trekdraad.

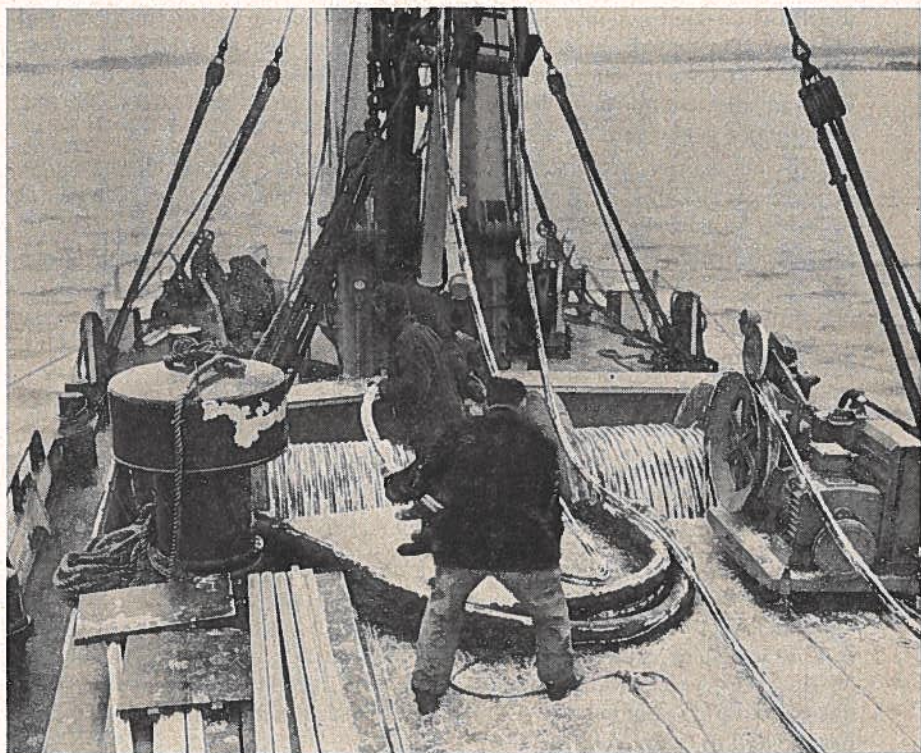
Terwijl het spuitstuk nog boven de ponton hangt, brengt men deze strop aan tussen een bolder op de zijkant van de ponton, vóórlangs door de werksleuf naar het spuitstuk, zodat deze draad nu met het spuitstuk door de sleuf in het water kan zakken.

Van de waterstand ter plaatse hangt het af, of de onderkant ervan de bodem van de rivier zal raken. Door middel van een zware ijzeren strip, welke door gaten dwars door het spuitgestel kan worden gestoken, kan men dit echter op de randen van de werksleuf laten rusten, zodat men de ophangdraad van de lier kan losmaken.

Hiermede pakt men nu het verloopstuk, dat is het eerste verlengstuk van 1 m en dat op het schip met de naam „babydoll” wordt aangeduid; dit wordt boven op het spuitstuk geschroefd. Hierin vindt het verloop plaats van de buizen op de slangen en in de breedte van het gestel; zie fig 13.



*De motorlier trek de ponton naar deze zijde van de rivier.*



*Kabelaanvoer.*

Nadat men het geheel van  $5\frac{1}{2}$  m weer 1 m heeft laten zakken, wordt het eerste *verlengstuk* van 3 m aangebracht. Deze stukken zijn aan beide zijden open, want nu moeten zowel de slangen als de kabels elk aan een kant van de H-vorm worden ingelegd. Ook nu worden de gleuven met bouten en rollen afgesloten, zodat slangen en kabels op hun plaats blijven.

Komt men zó diep, dat de onderkant van het spuitstuk de bodem raakt, dan kan men door water te spuiten het gevaarte laten zakken; dit doet men dan ook, tot men door peiling vaststelt, dat de onderkant van het spuitstuk zich 2 m onder de rivierbodem bevindt. Zonodig wordt er nog een verlengstuk bovenop bijgeplaatst.

De *werkgleuf* bestaat aan beide zijden uit een U-balk, hoog ca 20 cm; fig. 14. Hiertussen is het mogelijk een vierkant raam te doen glijden, waarvan de zijden de vorm hebben als in de figuur getekend. Doordat de binnenkanten half rond zijn, kan een zich binnen het raam bevindend voorwerp hierover enigszins draaien.

Dit voorwerp is het lange spuitgestel. Teneinde dit binnen het raam te kunnen krijgen, is het vierkant uit 2 helften gemaakt, waarvan het ene deel A reeds in de werkgleuf aanwezig was, voorzien van 2 lange bouten.

Zodra het brede onderende van het spuitstuk zich beneden de ponton bevindt,

wordt het vierkant gesloten door de tweede helft B ervan van voren in de werkgleuf te schuiven, de beide lange bouten door te steken, waarna de moeren worden aangebracht. Het vierkant is nu enigszins schuifbaar in de werkgleuf, waarvan alle overblijvende lengte met dikke planken wordt afgedekt, zodat men zonder gevaar om het spuitgestel kan lopen.

Tijdens het zakken dienen de slangen en de kabels te worden meegevoerd en — op diepte gekomen — lopen de kabels — uit de buis van de wal komend — rechtdoor in de richting van de geul.

Men is nu gereed om de overtocht te beginnen. Dat dit in overleg met en op aanwijzing en in aanwezigheid van een ambtenaar van Waterstaat of van de Havendienst dient te geschieden, behoeft geen nader betoog.

Het wordt nu een samenspel tussen:

- a. de liermachinist aan de overzijde van de rivier;
- b. de machinist aan de 6-baans ankerlier;
- c. de machinist in de machinekamer voor de bediening van de pompen en de stroomvoorziening;
- d. de mannen aan de kabeltrommels en de kabels.

Deze worden alleen gedirigeerd door de uitvoerder, die door de luidsprekerinstallaties en met een vlag de nodige richtlijnen kan geven.

Verondersteld wordt, dat we te doen hebben met rustig water en goed weer. Aan de voorzijde, evenals over de achterboeg, lopen 2 ankerdraden schuin weg; op de oever, vanwaar men vertrekt, is een 5e staaldraad vastgemaakt, welke dus haaks op de ponton staat. Deze draden worden met behulp van de 6-baans lier gevierd of aangetrokken.

De plaats van een anker wordt aangegeven door een ankerboei. Dit is een blauw geveld ijzeren vat, waar — door een ingelaste buis — een staaldraad dwars doorheen loopt. Deze draad is bevestigd aan de *neurving* van het anker; deze ring bevindt zich aan de onderkant, nog onder de zijarmen of „vloeien”. Door voor het verplaatsen aan deze draad te trekken, laat het anker gemakkelijk uit de bodem los. Op het vat is een stukje buis gelast, waaraan bij duisternis een lantaarn kan worden geplaatst.

Aan de beide zwarte ballen boven in de mast kan men vanaf de schepen zien aan welke kant men moet passeren. De uitvoerder dient er dus op te letten of er enige tijd geen schepen in aantocht zijn. Hij geeft dan aan de liermachinist aan de overkant een teken om te „halen” en vraagt aan de 6-baans-liermachinist om de tegenoverliggende ankerdraad te vieren. Hoewel men — op de ponton staand — van deze beweging niets bemerkt, ziet men aan het regelmatig wegglijden van de kabels, dat men voortgang maakt.

Zijn er schepen in aantocht, dan moet de „trekkende” draad worden gevierd tot deze op de bodem ligt; de 4 andere tuien houden de ponton dan op zijn plaats.

Komt men zover, dat het ene tweetal ankerdraden in 't verlengde van de ponton komt te liggen en de andere twee te ver achterblijven, dan gaat de sleepbootkapitein de ankers lichten en op een andere passender plaats leggen.

De tekenaar maakt intussen regelmatig zijn notities op een *protocol*, zodat de plaats van de kabel later in de doorsnede-tekening fig. 6 kan worden aangegeven.

Heeft men het midden van de vaargeul bereikt, dan worden de seinballen in de mast verhangen, zodat de schepen aan de andere kant gaan passeren; nu moet de staaldraad naar de wal van vertrek dus steeds worden gevierd voor het laten voorbijgaan.

Bij het dichter naderen van de overkant gaat men bemerken, dat het spuitgestel omhoog wil komen, doordat de trekdraad te steil omhoog gaat lopen naar de lier op de wal. Het werk moet dan wat langzamer gaan. Door een poosje niet te trekken en het spuitgestel zich wat dieper te laten „ingraven”, kan men door voorzichtig te trekken wel weer enkele meters op goede diepte verder komen.

Tenslotte komt men dan toch wel zover, dat men met de ponton niet verder gaat. De afstand tussen het spuitstuk en de reeds tevoren ingespoten buis bedraagt nog enkele meters. Het laatste stuk kabel moet nu van de haspels worden gerold en ieder zal begrijpen, dat dit niet langer zou moeten zijn, dan voor het doorvoeren door de buis tot op de wal nodig is. Dit is dan bijv. 20 à 25 m. Soms acht men het echter nodig ook in de uiterwaard nog waterkabel te leggen en om dan geen las hierin behoeven te maken, wordt deze in één stuk geleverd. Men heeft dan wel eens moeite om deze lengte in de boorden van de ponton zódanig op te slaan, dat de kabel straks zonder knikken in de buis kan worden gevoerd.

Aan de manometers kan men zien, dat de kabels tot nu toe onbeschadigd zijn. De meters worden eraf gehaald en de kabel dichtgesoldeerd, waarna met de armeringsdraden eenzelfde trekoog wordt gemaakt als aan het andere einde het geval is geweest.

De 5-tons auto staat inmiddels op de andere oever opgesteld en de trekdraad is al door de buis gevoerd. Nadat de kabel aangehaakt is, wordt deze in de buis gevoerd en doorgetrokken. Om er zeker van te zijn, dat het laatste stuk tussen het spuitstuk en de buis — dat dus als een bocht omhoog staat — er goed inkomt, wordt deze bocht met een er onderdoor geslagen eind touw opgehouden. Het laten vieren hiervan vereist ook al weer de nodige ervaring, want zou men het touw mee laten lopen de buis in, dan kan alles muurvast komen te zitten en is er geen achter- en geen vooruit meer mogelijk. Men laat de touwlus dus steeds wat vieren om er zeker van te zijn, dat deze in het midden van de bocht blijft. Het laatste stuk van de bocht wordt met een losse buis aan een slang op diepte gespoten.

Zo hebben we dus zonder noemenswaardige gebeurtenissen de overkant bereikt. Dat elk geval op zichzelf weer anders is, zal een ieder duidelijk zijn. Het is niet altijd mooi weer en het water is niet altijd even rustig.

In het volgende nummer zullen we nog enkele bijzonderheden beschrijven.

(wordt vervolgd)

Bij de Uitgeverij van techn. boeken en tijdschriften „Muiderkring N.V.” te Bussum, is van de hand van Ir. S. J. Hellings een boek verschenen getiteld:

„Versterkers met transistoren” deel I.

De schrijver stelt in zijn voorwoord, dat dit boek gebruikt kan worden bij opleidingsinstituten als: UTS, ETS, HTS, alsmede bij opleidingen voor de examens voor Radiomonteur-Technicus en Middelbare- en Hogere radio-technici en elektronici.

Na bestudering van de inhoud van dit boek kunnen wij dit volkomen met de schrijver eens zijn.

Gaarne voegen wij hieraan toe, dat wij menen dat dit boek een schat van gegevens verstrekt en daardoor tevens zeer geschikt is voor amateurs die wezenlijke belangstelling voor het werken met transistoren hebben. Hierbij komt dan nog, dat bij hoofdstuk vier (IV) het praktische deel van dit boek aanvangt en men eventueel eerst hier kan beginnen om daarna de eerste drie (III) hoofdstukken te bestuderen.

De onderwerpen in dit boek zijn verduidelijkt met schema's en grafieken.

Om een inzicht te verschaffen omtrent de behandelde stof in dit boek volgt hier hoofdstuksgewijze een overzicht van de inhoud.

Hoofdstuk I.

Theoretische beschouwingen.

1. Algemene inleiding.
2. Vergelijking van de conventionele en de moderne technieken.

Hoofdstuk II.

Eigenschappen van materialen, waaruit de transistor is opgebouwd.

1. De eigenschappen.
2. De opbouw van de materie.
3. De stroomgeleiding in zuiver germanium, resp. silicium.
4. De geleiding in „gedoopt” germa-

nium, resp. silicium. :

Hoofdstuk III.

De halfgeleiderdiode.

1. De P-N overgang.
2. Bijzondere verschijnselen in de P-N overgang.
3. De capaciteit van de grenslaag.

Hoofdstuk IV.

De transistor.

1. Algemeen.
2. De eigenschappen.
3. De gemeenschappelijke emissorschakeling.
4. De schakeling met de gemeenschappelijke collector.

Hoofdstuk V.

Korte netwerktheorie.

1. Enkelvoudige netwerkjes.
2. h-parameters.

Hoofdstuk VI.

Het verband tussen de h-parameters en de transistoreigenschappen.

1. De h-parameter in de gemeenschappelijke basisschakeling.
2. De gemeenschappelijke emissorschakeling.
3. Het algemene vervangschema van de transistorschakelingen, gebaseerd op de h-parameters.

Hoofdstuk VII.

De transistorkarakteristieken.

1. De karakteristieken van de g.e.s.
2. De karakteristieken van de g.b.s.

Hoofdstuk VIII.

De berekening van eenvoudige transistorschakelingen (g.e.s.).

1. Algemeen.
2. De berekening van de transistor in de g.e.s. zonder tegenkoppeling.
3. De keuze van het instelpunt en de bepaling van de grootte van de gebruikte weerstanden in de g.e.s. zonder tegenkoppeling.

## Hoofdstuk IX.

De toepassing van tegenkoppeling in transistorschakelingen.

1. Algemeen.
2. De spanningstegenkoppeling.
3. De stroomtegenkoppeling.
  - 3.1. Vereenvoudigde rekenwijze.
  - 3.2. De emissorvolger.
  - 3.3. De volledige berekening van de g.e.s. met stroomtegenkoppeling.
  - 3.4. De cascadeschakeling van de g.e.s. met stroomtegenkoppeling.
4. De transistorschakeling met spanningstegenkoppeling.
  - 4.1. De cascadeschakeling van de g.e.s. met spanningstegenkoppeling.
  - 4.2. De invloed van de variatie in de parameters in de g.e.s. met spanningstegenkoppeling.
  - 4.3. De cascadeschakeling van trappen met stroom- en spannings-tegenkoppeling.

## Hoofdstuk X.

De invloed van de temperatuur op de transistorinstelling.

1. Algemeen.
2. De stabilisatie van het instelpunt tegen temperatuursveranderingen.
  - 2.1. De stabilisatie met behulp van spanningstegenkoppeling.
  - 2.2. De stabilisatie van het instelpunt met behulp van stroomtegenkoppeling.
3. De maximale collectordissipatie bij een weerstandversterker.
4. Thermische onstabieleit.
5. Het stabiliseren van het instelpunt tegen temperatuursveranderingen van buitenaf.

## Hoofdstuk XI.

De frequentie-bependingen van de transistor en de koppeling tussen de versterkertrappen.

1. Algemeen.
2. De compensatie van het afnemen van

de versterking van de hogere frequenties.

3. De gelijkspanningskoppeling tussen de trappen.

## Hoofdstuk XII.

De toepassing van tegenkoppeling in versterkerschakelingen.

1. Algemeen.

## Hoofdstuk XIII.

De invloed van de transistor op de voorafgaande schakeling.

1. Algemeen.
2. De plaatsing van de volumeregelaar in de versterker.
3. De aanpassing van het opnameelement aan de transistoringang.

## Hoofdstuk XIV.

De klankregeling in transistorversterkers.

1. Algemeen.
2. Klankregelsystemen, welke zich tussen de verschillende trappen bevinden.
3. Klankregelsystemen, welke in de tegenkoppeling zijn opgenomen.
4. Gecombineerde klankregelsystemen.

## Hoofdstuk XV.

Beschrijving van een volledige voorversterker.

## Hoofdstuk XVI.

De compensatie van de opnamekarakteristiek van de grammofoonplaten.

1. Algemeen.
2. Ruisfilters.

## Hoofdstuk XVII.

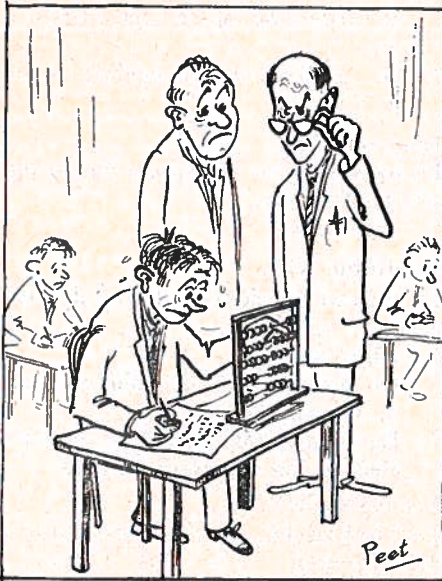
Het ruisen van weerstanden en transistoren.

1. Algemeen.
2. De weerstandsruis.
3. Het ruisen van de versterkers.

Wij vonden het belangrijk de gehele inhoud weer te geven, waardoor men zich een gedegen oordeel over dit boek kan vormen. Wij bevelen dit boek gaarne bij U aan.

Bij bovengenoemde uitgever is het te bestellen onder nr. 1052 en het kost f 12,50.

De redactie.



## Examenvragen

65-071

1. Een elektrisch verwarmingsapparaat wordt op een spanning van 220 V aangesloten. In serie met het verwarmingselement van het apparaat is een signaallampje opgenomen.

De spanning waarop dit lampje gloeit is 6 V, terwijl de opgenomen stroom 0,4 A bedraagt.

Parallel aan het lampje L is een weerstand R geschakeld om het doorbranden van het lampje te voorkomen.

Het verbruik is 880 W.

Teken het schema en bereken:

- de stroom  $I$  door het verwarmingselement;
- de stroom  $I_R$  door R;
- de weerstand R;
- de vervangingsweerstand  $R_V$  van R en L;
- de weerstand van het verwarmingselement;

f. de lengte van de draad van weerstand R als deze een diameter heeft van 0,5 mm en een s.w. van 0,5;

g. het energieverlies in R en L.

2. Wat verstaat men onder Foucaultse- of wervelstromen?

Wat is als oorzaak van hun ontstaan te noemen?

Wanneer en waar treden ze op?

3. Een smoorspoel heeft bepaalde eigenschappen, welke zijn dit?

De kern van een smoorspoel bestaat uit lamellen m.a.w. is gelamelleerd. Waarvoor is dit en waarom is deze kern tevens van een luchtspleet voorzien?

4. De primaire wikkeling van een trafo heeft 300 windingen, terwijl de secundaire wikkeling er 600 heeft.

Deze trafo sluiten we op 220 V aan; het afgegeven secundaire vermogen in een inductie-vrije belasting bedraagt 22 kW.

Gevraagd wordt:

De transformatieverhouding.

De secundaire-spanning en stroom.

5. Een elektrisch waterreservoir heeft een inhoud van 60 liter, terwijl de temperatuur van het water 20 °C bedraagt. Het water moet verwarmd worden tot 100 °C.

Bereken de hoeveelheid energie die hiervoor nodig is alsmede het vermogen opgenomen door het verwarmingselement als dit 2 uur wordt ingeschakeld.