

15 MAART 1965

Nieuwe werkmethode *behandeling van de aanleg van een telefoonaansluiting*

door C. J. VERHAGEN

1. Aanleiding tot de nieuwe werkmethode.

Hoewel verwacht wordt dat de voortgezette stijging van het aantal aanvragen voor een telefoonaansluiting tijdelijk enigszins zal afnemen, als gevolg van tariefsverhogingen, mag ondanks dit tijdelijke effect worden aangenomen, dat het niveau daarvan boven de produktiemogelijkheden zal liggen, waardoor het aantal wachtenden op een telefoonaansluiting zal blijven stijgen. Voor Nederland zal deze stijging tot ruim 130.000 oplopen tot aan het einde van 1965. Voor het telefoondistrict Breda tot ≈ 5000 .

Deze stijging van het aantal aanvragen om telefoonaansluitingen, de vertraging in leveranties, de beperkt beschikbare kredieten voor de uitbreiding en modernisering van de technische bedrijfsmiddelen, met als gevolg, toenemend nummer- en ader-gebrek, alsmede de noodzaak om over een beter systeem te beschikken, ten aanzien van urgentie en mogelijkheid voor de te maken aansluiting/verbinding en de wens, eerst dan de technische middelen definitief te gebruiken, wanneer een werk geheel kan worden gerealiseerd, gaf aanleiding tot een nieuwe werkmethode bij het telefoondistrict Breda. Tevens bestonden bij de administratie een aantal wensen om tot verbetering c.q. meer efficiency te komen ten aanzien van de algemene statistiekvoering, de beroepenstatistieken en de administratieve verwerking van de abonnee-gegevens, die tot de telefoonnota leiden.

2. De nieuwe werkmethode.

a. Invoering documentatielijst.

De aanvragen om telefoonaansluiting worden bij het telefoondistrict Breda verdeeld in 4 urgentie-groepen.

Bepalend voor deze indeling is het algemeen en/of zakelijk belang. Aangezien bepaling van de urgentie voorheen lang niet in alle gevallen met de gewenste nauwkeurigheid kon geschieden, door het ontbreken van voldoende aanwijzingen in de aanvragen, werd een documentatielijst Tfd Bd 315 ingevoerd, die door de afdeling aansluitingen aan de aanvragers wordt toegezonden. Deze documentatielijst doet o.a. tevens dienst ten aanzien van de informatie betreffende de financiële „gegoedheid” van de abonnee, de beroepen-codering en het tijdstip, waarop de telefoonaansluiting wordt gewenst. Tevens leert de documentatielijst in combinatie met het formulier Tfd Bd 498 (gebruikt voor adresreservering/notering) de noodzakelijk geachte gegevens ten aanzien van de statistiek „wachtenden”.

In de toekomst zal deze documentatielijst zodanig worden gewijzigd en ingericht dat deze ook dienst kan doen als „contract-formulier” en „orderbevestiging”, zodat het thans nog gebruikte contractformulier Tf 44 en de orderbevestiging Tfd Bd 130 ook kunnen vervallen.

b. Verzoek tot aderreservering.

Door de afdeling aansluitingen wordt voor elke aanvraag waarbij kabeladers zijn betrokken, dus ook voor aanleg van brandwekkers, kerktelefonen, huurgeleidingen, enz. een verzoek tot aderreservering Tfd Bd 498 aan de dienstkring verzonden. Dit formulier vormt een belangrijke schakel tussen: de dienstkring, afdeling aansluitingen en het projectenbureau nettenbouw.

Hiermede wordt o.a. bereikt, dat de chef van het planbureau en de chef van de buitendienst, voordat een beslissing wordt genomen of de werkzaamheden al dan niet doorgang kunnen of moeten vinden, over de juiste informatie beschikken, terwijl de betrokken aanvrager ook tijdig en juist kan worden ingelicht.

Verder in dit artikel wordt uitvoeriger op het gebruik van het formulier aderreservering/notering Tfd Bd 498 ingegaan.

c. Verzoek tot wijziging aderreservering.

Het spreekt vanzelf, dat in een aderreservering/notering, die aan de hand van het formulier Tfd Bd 498 in het technisch overzicht zijn vastgelegd, wijzigingen kunnen ontstaan, bijvoorbeeld door: intrekking c.q. opheffing van een aanvraag/aansluiting/verbinding, herzieningen in het kabelnet, belangrijkheid van een nieuwe aanvraag enz. Voor het bekend maken van deze wijziging is een formulier Tfd Bd 199 ontworpen. Dit formulier kan zowel bij de afdeling aansluitingen als bij de dienstkring worden gestart. Het formulier dient dus voor het signaleren en doorgeven van wijzigingen in de aderreservering, waardoor het technisch overzicht in de dienstkring, de registratie bij het projectenbureau en de administratie bij de afdeling aansluitingen met elkaar in overeenstemming kunnen worden gebracht.

Evenals dit met het formulier Tfd Bd 498 het geval is, wordt verder in dit artikel uitvoeriger op het formulier Tfd Bd 199 ingegaan.

d. Standaard afwijzingsbrieven.

Indien één of enige belemmeringen een directe aansluiting in de weg staan, zoals: geen ader, geen telefoonnummer en geen adres, dan wordt de aanvrager door middel van een standaard-afwijzingsbrief ingelicht. De dienstkringleider ontvangt van de afwijzingsbrief een afschrift.

e. Vooropneemformulier Td 710.

Kan een aansluiting echter onbelemmerd worden uitgevoerd, ofwel de belemmeringen die de aanleg van de aansluiting verhinderde, zijn opgeheven, dan start de afdeling aansluitingen het vooropneemformulier Td 710, tevens worden met het vooropneemformulier medegezonden het formulier Tfd Bd 498 (waarop de aderreservering voorkomt) en de gebruikelijke overige bescheiden.

Eerst in deze fase wordt voortaan door de dienstkring een objectkaartje gemaakt. Voor de dienstkring betekent dit een sterke vermindering van het aantal objectkaartjes. Het maandoverzicht van de voorraad wachtenden zal dus alleen kunnen bevatten de wachtenden, waarvan een objectkaartje aanwezig is; dit zijn dan uitsluitend werken, die binnen redelijke tijd kunnen worden gerealiseerd.

f. Werkorder Td 120 blad 4.

De kop van de werkorder Td 120 blad 4 (bestemd voor de sectorchef) is zodanig gewijzigd, dat deze met het vooropneemformulier Td 710 in één arbeidsgang door de afd. aansluitingen kan worden getypt.

g. Kaartsysteem wachtenden.

Om een redelijke en snelle verdeling van de beschikbare nummers en/of aders te verkrijgen worden bij de afdeling aansluitingen de aanvragen voorzien van een codenummer (samengesteld uit urgentieklasse en aanvraagdatum), dat de volgorde van toekenning bepaalt. De gegevens worden overgenomen op een urgentiekaartje. De urgentiekaartjes vormen tezamen „het kaartsysteem wachtenden”.

Aangezien de formulieren „verzoek tot adresreservering” Tfd 498 en „wijziging adresreservering” Tfd Bd 199 een voorname rol spelen bij de nieuwe werkmethode, als schakel tussen de buitendienst — projectenbureau — en de afdeling aansluitingen, willen wij op het gebruik en de behandeling hiervan wat dieper ingaan.

3. Verzoek tot adresreservering Tfd Bd 498 (blz. 72 en 73).

De afdeling aansluitingen vult naam en adres van de aanvrager in, alsmede het aanvraagnummer, waarna het formulier naar de dienstkringleider wordt verzonden.

Is de plaats van het aan te sluiten perceel niet bekend, dan wordt eerst na het bekend worden van dit gegeven een formulier verzonden.

Geval 1a (voorzijde blz. 72).

Heeft betrekking op een aansluiting, welke zonder meer gemaakt kan worden. De dienstkringleider vult het AK- en bladnummer van de abonnee-tekening in. In het technisch overzicht wordt in de betrokken AK de ader gereserveerd door het vermelden van het aanvraagnummer en het aan te sluiten perceel.

De dienstkring zendt het formulier daarna terug naar de afdeling aansluitingen. Indien geen andere belemmeringen aanwezig zijn, ontvangt de dienstkring kort daarop de werkopdracht Td 710.

Geval 1b (voorzijde).

Indien een ader van telefooncentrale tot het aan te sluiten perceel beschikbaar zal komen, na uitvoering van een goedgekeurde werkopdracht Td 713 of door uitbreiding of wijziging van het kabelnet, vermeldt de dienstkring het nummer van deze werkopdracht en het vermoedelijke tijdstip van gereedkomen van de uitvoering onder dit punt. Is het tijdstip van gereedkomen niet te bepalen, dan kan aangegeven worden of dit wel dan niet binnen 2 maanden zal plaatsvinden.

De dienstkring vult op het formulier AK- en bladnummer in. In het technisch overzicht wordt in de betrokken AK de ader gereserveerd door het vermelden van het aanvraagnummer en het aan te sluiten perceel.

De dk zendt het formulier daarna terug naar de afdeling aansluitingen.

Geval 1b (achterzijde blz. 73).

Zodra de afdeling aansluitingen de ingevolge *punt 1b (voorzijde)* verstrekte gegevens verwerkt heeft in de administratie, ontvangt de dienstkring het formulier Tfd Bd 498 terug. Is het tijdstip waarop het kabelwerk wordt uitgevoerd bekend, dan vult de dienstkring op het formulier de verwachte maand in, waarin de uitvoering gereed zal komen en zendt het formulier terug aan de afd. aansluitingen.

Afdeling aansluitingen zendt daarna aan de dienstkring het vooropneemformulier Td 710 en het adresreserveringsformulier Bd 498 voor uitvoering van het werk toe.

Geval 2a (voorzijde).

Indien meer dan 25 m huisaansluitkabel nodig is, vult de dienstkring achter 2a het AK-nummer en het bladnummer in, alsmede de nodige lengte huisaansluitkabel. Het formulier wordt via de chef van de afdeling aansluitingen naar de chef projectenbureau nettenbouw verzonden ter verificatie met de bestaande plannen. Na goedkeuring wordt gehandeld overeenkomstig geval 1a.

Geval 2a (achterzijde).

Heeft chef projectenbureau nettenbouw technische bezwaren tegen de uitvoering, dan wordt het formulier via de afdeling aansluitingen aan de dienstkring teruggezonden en door deze opnieuw behandeld als geval 2b.

Geval 2b (voorzijde).

Onder „aanvraag genoteerd” wordt verstaan: „Er is geen ader beschikbaar”; aanvraagnummer en adres van het aan te sluiten perceel worden genoteerd in het technisch overzicht op een blanco ruimte bij de desbetreffende AK (in de toekomst komt hiervoor een extra formulier beschikbaar, dat aan het technisch overzicht wordt toegevoegd).

„Ader gereserveerd” wil zeggen: „Er is een ader beschikbaar van telefooncentrale tot het aan te sluiten perceel”.

Teneinde bij bepaalde urgentie-gevallen een eventuele „notering” om te kunnen zetten in een „reservering” of omgekeerd, is het van belang op het formulier Bd 498 te vermelden de evt. aanvraagnummers met straatnaam, waarvoor reeds anders zijn gereserveerd in de betrokken AK of het betrokken gedeelte van de AK. De vragen bij de onderste 2 x 2 vakjes worden alleen beantwoord indien de aansluiting via een kabelverdeler loopt. Door middel van een x kan worden aangegeven wat van toepassing is. Is de ader van tfc → Kvd niet beschikbaar, dan moet de vraag: „Evt aanvragen, waarvoor reeds anders in deze VK zijn gereserveerd”, worden beantwoord met: „ja” of „neen”; dit om evt een ruil tot stand te brengen, met bestaande reserveringen c.q. noteringen. In het technisch overzicht kunnen de reserveringen en noteringen voor de voedingskabeladers van tfc → kvd op een bezettingstaat worden bijgehouden.

Geval 2b (achterzijde).

Nadat de werkorder voor netuitbreiding is goedgekeurd, ontvangt de dienstkring via de afdeling aansluitingen het formulier Bd 498 terug. Verder wordt gehandeld als aangegeven onder 1b (achterzijde).

Enkele opmerkingen.

- a. Terugontvangst van het formulier Tfd Bd 498 bij de dienstkring is dus nooit een signaal om met de uitvoering van de werkzaamheden reeds te beginnen.
- b. *Eerst nadat de werkorder Td 710 en het bijbehorende formulier Tfd Bd 498 door de dienstkring ontvangen zijn, mag met de uitvoering van de opdracht worden begonnen.*
Na uitvoering van de werkzaamheden kunnen de formulieren Tfd Bd 498 worden gedeponereerd.
- c. Het adereserveringsformulier Tfd Bd 498 kan zich dus bij de volgende afdelingen bevinden:

Dienstkring.

1. Voor het opgeven van de nodige gegevens aan de afdeling aansluitingen.
2. Tijdelijk gedeponereerd, aangezien de verwachte maand, waarin een ader beschikbaar komt, nog niet bekend is.

Projectenbureau.

1. Voor controle op technische bezwaren (geval 2a).
2. Voor het doen van voorstellen voor netuitbreiding (geval 2b).

Afdeling aansluitingen.

Tijdelijk gedeponereerd, aangezien de andere belemmeringen, die de aansluiting in de weg staan, nog niet zijn weggenomen.

De documentatielijst formulier Tfd. Bd 396 blz. 74 wordt uitsluitend door de afdeling aansluitingen gestart. Indien de dienstkring een aanvraag om telefoon-aansluiting ontvangt, geeft men deze aan de afdeling aansluitingen door met behulp van het kaartformulier Alg. 4004. Als aanvraagdatum wordt door de afdeling aansluitingen aangehouden de dagtekening van ontvangst van het verzoek bij de dienstkring.

Overige gegevens.

Hieronder kan toelichting worden gegeven op de punten 2a en 2b.

Bijv. 2a: de aansluiting van het perceel vereist minder dan 25 meter huisaansluitkabel, maar 3 of meer omlassingingen. Voorts kan hier worden vermeld het aantal te wijzigen netlassen, het aantal meters aftakkabel, enz.

Ruimte voor eventuele nodig geachte toelichting.

Deze ruimte is beschikbaar voor het tekenen van een schets van een omgaande verbinding, grensgevallen van een lokaal gebied, opgaaf van demping, enz.

4. Wijziging adereservering Tfd Bd 199.

Geval A (1). Indien een aftakkabel geheel is bezet en hiervoor aanvragen staan „genoteerd”, terwijl door intrekking c.q. opheffingen van een aanvraag/aansluiting/verbinding dubbeladers vrijkomen, wordt de afdeling aansluitingen hierover ingelicht d.m.v. het formulier Tfd Bd 199. Het heeft geen zin een

formulier Tfd Bd 199 op te maken, indien de aftakkabel nog vrije aders heeft. Wanneer door netuitbreiding, manipulaties in laswerk enz., mutaties ontstaan in adereserveringen en noteringen, is het van groot belang, deze zo spoedig mogelijk door middel van een formulier „wijziging adereservering” Tfd Bd 199, ter kennis te brengen van de afdeling aansluitingen.

Geval A (II). De afdeling aansluitingen gaat nu na welke aanvraag aan de beurt is en wijst de vrijgekomen aders toe.

De dienstkring ontvangt daarna het formulier Bd 199 (evt met het formulier Tfd Bd 498 en Td 710 voor de thans te maken aansluiting) van de afdeling aansluitingen terug. De afdeling aansluitingen bepaalt of deze formulieren via chef projectenbureau nettenbouw moeten lopen.

Geval B. Indien een aanvrager zijn verzoek om telefoonaansluiting intrekt, ontvangt de dienstkring een formulier Tfd Bd 199 (punt B) en de evt hierop betrekking hebbende adereservering Tfd Bd 498.

De afdeling aansluitingen bepaalt of dit formulier Tfd Bd 199 via chef planbureau nettenbouw moet lopen voor het bijvoegen van de adereservering Tfd Bd 498.

De dienstkring wijzigt de adereservering of notering in het technisch overzicht.

Indien het een reservering betreft en nog wachtenden voor deze AK staan genoteerd, hecht de dienstkring aan het van de afdeling aansluitingen ontvangen formulier Tfd Bd 199 een nieuw exemplaar, waarop met het bovenste gedeelte A (I) invult. De dienstkring zendt de 2 aan elkaar gehechte formulieren Tfd Bd 199 aan de afdeling aansluitingen.

Verder wordt gehandeld conform „Geval A (II)”.

Geval C. Wanneer uit het van de dienstkring ontvangen formulier Tfd Bd 498 blijkt, dat voor een urgentie-geval geen dubbelader beschikbaar is (geval 2b), maar wel reeds aders gereserveerd zijn in de betrokken AK, evenwel voor geen/of minder urgente aanvragen, kan de afdeling aansluitingen door het aankruisen van „C”, op het formulier Tfd Bd 199, een bestaande „aderreservering” omzetten in een „aderreservering” of omgekeerd.

5. Invoering nieuwe werkmethode.

Bij invoering van de nieuwe werkmethode werd in de dienstkring voor alle wachtende aanvragen een formulier Tfd Bd 498 opgemaakt.

Aan aanvragers waarvan geen voldoende gegevens beschikbaar waren werd door de afdeling aansluitingen alsnog een documentatielijst Tfd Bd 395 gezonden. De omzetting van het pakket wachtenden had geleidelijk plaats en werd uitgevoerd door de afdeling aansluitingen in samenwerking met de dienstkring.

Van asln aan dkl _____

Verzoek tot adresreservering voor avgnr _____

Naam _____ Adres _____

Woonplaats _____ Doel: tfasl / _____

GEEN OPNAME TER PLAATSE VERRICHTEN; GEGEVENS ONTLENEN AAN TO

Datum _____ De casln _____

Van dkl aan casln

Perceel ligt in centralegebied _____

1. a Ader tfc/perceel is beschikbaar na max. 2 omlissingen en/of het leggen van max. 25 m haskabel.
Ader gereserveerd. AKnr _____ Bladnr _____
1. b Ader tfc/perceel komt beschikbaar na uitvoering werknr _____; uitvoering wel niet binnen
2 maanden gereed.
Ader gereserveerd. AKnr _____ Bladnr _____
2. a Ader tfc/perceel is beschikbaar.
Ader gereserveerd. AKnr _____ Bladnr _____
Aansluiting van het perceel vereist meer dan 25 m haskabel t.w. globaal _____ m 1x4; 1x4 pe;
4x2; 4x2 pe.
2. b Geen ader beschikbaar; avg genoteerd.
Evt. avgn, waarvoor reeds aders zijn gereserveerd in betrokken
AK _____
Perc. ligt in een conventioneel netgedeelte, AKnr _____, bladnr _____
Perc. ligt in een bestaand stapn-gebied, strengnr _____
Perc. ligt in een gepland stapn-gebied, waarvoor het werkordernr voor primair-, secundair-, tertiair-,
huisnet ontbreekt. Strengnr _____
(doorhalen wat niet van toepassing is).

Voor aansluiting van het betrokken perc. is een ader nodig van tfc naar KVD.

- De ader van tfc → KVD is beschikbaar en gereserveerd.
De ader van KVD → perc. is niet beschikbaar; avg genoteerd.
- De ader van tfc → KVD is niet beschikbaar; avg genoteerd.
Evt avgn, waarvoor reeds aders in deze VK zijn gereserveerd: _____

Overige gegevens:

Aansluiting van het perc. vereist het leggen van globaal _____ m hasl-kabel 1x4; 1x4 pe;
4x2; 4x2 pe (doorhalen wat niet van toepassing is)

en het verlengen van een bestaande AK met globaal _____ m, door pbn nader te bepalen.

Ader is vrij te maken na meer dan 2 omlissingen en/of het wijzigen van netlassen.

Datum _____ De dkl, _____

Ruimte voor eventuele nodig geachte toelichting, schets e.d.

GEVAL 1 b

<p>Van casln aan dkl Gegevens zijn opgenomen in administratie. Dit fml terugzenden aan casln zodra de verwachte maand van uitvoering bekend is.</p> <p>Datum _____ De casln, _____</p>	<p>Van dkl aan casln Verwachte maand waarin ader beschikbaar komt _____</p> <p>Datum _____ De dkl, _____</p>
---	---

VOOR GEVALLEN 2 a EN b

<p>Van casln aan cpbn Nr. wel/t.z.t niet beschikbaar _____</p> <p>Datum _____</p>	<p>Urgentieklasse <input type="checkbox"/></p> <p>De casln _____</p>
--	--

VOOR GEVAL 2 a

<p>Van cpbn aan casln Technisch geen bezwaar; ader dus beschikbaar.</p> <p>Datum _____ De cpbn, _____</p>	<p>Van cpbn aan dkl via casln Technisch bezwaar tegen 2 a Dit fml opnieuw behandelen als 2 b en rechtstreeks terug zenden aan mij.</p> <p>Datum _____ De cpbn, _____</p> <p>Avgr ingelicht.</p> <p>Datum _____ De casln, _____</p>
--	---

VOOR GEVAL 2 b

Van cpq aan cpbn
 Netuitbreiding met _____ m AK en/of _____ m VK is hiervoor nodig.
 Andere hierdoor te maken avn _____ zijn bijgevoegd.

Globaal nodig krediet f _____

Voorstel vindt plaats i.v.m. te verwachten nr-uitbreiding t/c, urgentie van de avg. sanering net (doorhalen wat niet van toepassing is).
 Materieel en krediet zijn waarschijnlijk wel/niet aanwezig.
 Asl van perceel is mogelijk en technisch verantwoord.

Datum _____ De cpq _____

<p>Van cpbn aan cbu Technisch geen bezwaar Kosten liggen $\frac{\text{boven}}{\text{onder}}$ norm.</p> <p>Datum _____</p>	<p>De cpbn, _____</p>
---	-----------------------

<p>Van cbu aan cpbn Netuitbreiding akkoord.</p> <p>Datum _____ De cbu, _____</p>	<p>Van cbu via ccz/casln aan cpbn Netuitbreiding niet akkoord i.v.m. _____</p> <p>Opnieuw voorleggen _____</p> <p>Datum _____ De cbu, _____</p>
---	--

<p>Van cpbn via casln aan dkl Werkorder voor netuitbreiding is goedgekeurd. Dit fml doorzenden aan casln zodra de verwachte maand van uitvoering bekend is.</p> <p>Datum _____ De cpbn, _____</p>	<p>Van dkl aan casln Verwachte maand waarin ader beschikbaar komt _____</p> <p>Datum _____ De dkl, _____</p>
--	---

Formulier terugzenden aan:
 Directeur van het Telefoondistrict
 Oude Vest 4 te BREDA

UC			IC		
BC			AC		

DOCUMENTATIE-LIJST

A DE TELEFOONAANSLUITING MOET OP NAAM WORDEN GESTELD VAN :

1. Naam en voorletters Datum en jaar van geboorte	1.
2. Straat en huisnr	2.
3. Woonplaats Postbestelling	3.
4. Aldaar reeds telefonisch aangesloten onder nr	4.

B AAN TE SLUITEN PERCEEL EN GEBRUIKER

1. Straat en huisnr	1.
2. Woonplaats Postbestelling	2.
3. Is de feitelijke gebruiker van de aansluiting aldaar dezelfde persoon / zaak als onder A genoemd? Zo neen, hoe is de naam (met voorletters) van de persoon / zaak die de aansluiting gebruikt?	3. Ja / Neen
4. In welke relatie staat de hierboven genoemde gebruiker tot de sub A genoemde persoon / zaak? (invullen b.v. werknemer / werkgever, familierelatie, filiaalhouder)	4.
5. Indien de aansluiting niet direct wordt gewenst (b.v. in verband met nieuwbouw etc.), dan hierachter vermelden de gewenste maand van aansluiting	5.
6. Het aan te sluiten perceel is een (invullen b.v.: woonhuis, winkel, kantoor, fabriek etc.)	6.
7. Indien de gevraagde aansluiting tot stand komt, wordt de onder A-4 genoemde aansluiting dan opgezegd?	7. Ja / Neen

C

TE BEANTWOORDEN DOOR DE AANVRAGER VAN EEN AANSLUITING
IN EEN BEDRIJFSPAND OF PAND WAARIN EEN BEDRIJF OF BEROEP WORDT UITGEOEFEND

1. Welk bedrijf wordt in het aan te sluiten perceel uitgeoefend?	1. _____ _____
2. Ingeschreven in het Handelsregister Kamer van Koophandel? Zo ja, waar en onder welk nr	2. Ja / Neen _____ _____
3. Wordt het perceel, waarin de aansluiting wordt gewenst, ook door de eigenaar / directeur / firmant e.d. voor bewoning gebruikt?	3. Ja / Neen _____ _____
4. Heeft het bedrijf in het aan te sluiten perceel reeds één of meer telefoonaansluitingen? Zo ja, welk(e) nummer(s)	4. Ja / Neen _____ _____
5. Eventuele nadere motivering der noodzaak van aansluiting (zo mogelijk te staven met schriftelijke bewijsstukken, verklaringen e.d.)	

D

TE BEANTWOORDEN DOOR DE AANVRAGER VAN EEN AANSLUITING
IN EEN PERCEEL, WAARIN GEEN ZAAK OF BEDRIJF IS GEVESTIGD

1. Wat is het beroep of de functie van de toekomstige gebruiker van de aansluiting?	1. _____ _____
2. Is de toekomstige gebruiker in loondienst of zelfstandig werkzaam?	2. Loondienst / Zelfstandig _____
3. Bij welk bedrijf / instelling is hij / zij werkzaam?	3. _____ _____
4. Bijzondere omstandigheden, die de telefoonaansluiting noodzakelijk maken, b.v. ook zakelijk gebruik, invaliditeit e.d. (zo mogelijk te staven met schriftelijke bewijsstukken, verklaringen e.d.)	

_____ (plaats), _____ (datum)

_____ (ondertekening)

TELEFOONDISTRICT BREDA

WIJZIGING ADERRESERVERINGEN

Dienstkring _____

Net _____

AAN CASLN**A**

Door opheffing c.q. intrekking van een avg/
asl/ verb is / zijn _____ dubbeladers vrijge-
komen. De volgende aanvragen zijn afgewezen,
omdat tot dusver deze AK volledig was bezet.

Datum _____ De dkl _____

AAN DKL

In geval A of B via cpbn evt Bd 498 bijvoegen

A

Dubbelader toegewezen aan avg nr _____
opdracht bijgevoegd

B

Avg nr _____ ingetrokken,
fml Bd 498 vervalt

C

Gereserveerde dubbelader van avg nr _____
thans reserveren voor avg nr _____
Vervallen en nieuwe fmln Bd 498 bijgevoegd

Datum _____ De casln _____

Datum _____ De cpbn _____

AAN CASLN

Na bijwerken gegevens, fml (n) Bd 498
aan u terug

Datum _____ De dkl _____

Het lezen van schakelingen II ⁶⁵⁻⁰¹⁷

J. C. BRAKEL

(Vervolg van blz. 36)

1. *Het bij gedeelten bestuderen van de verbindingen.*

Er wordt met nadruk op gewezen, dat het gewenst is, vooral bij het begin van de studie, het tot stand brengen van bijv. een interne verbinding, in gedeelten in het geheugen op te nemen. Eerst wordt dan het gedeelte van het instellen van het interne orgaan op de oproepende aansluiting enige keren gevolgd aan de hand van de beschrijving. Daarna zoveel maal zonder beschrijving tot dit gedeelte vlot doorlopen kan worden. Vervolgens wordt enige keren, ook weer met de beschrijving, nagegaan, op welke wijze de lijnkieser op het gewenste nummer wordt ingesteld. Hierna ook weer zonder beschrijving tot ook dit zonder moeite gaat.

Dan wordt opnieuw begonnen met het instellen van het interne orgaan op de aansluiting van de oproeper en direct daarna het kiezen van de gewenste aansluiting.

Als ook dit zonder moeilijkheden verloopt, wordt op dezelfde wijze overgegaan naar de volgende onderdelen:

- a. Het testen op een vrije aansluiting.
- b. Het uitzenden van belstroom en vrijtoon.
- c. Het beantwoorden van de opgeroepene.

Als dus het testen op een vrije aansluiting goed gevolgd kan worden zonder beschrijving, dan wordt direct achter elkaar het instellen van het interne orgaan, het kiezen en het testen nagegaan. Hetzelfde geldt voor het uitzenden van belstroom en vrijtoon en daarna het beantwoorden.

Hierna wordt het verbreken van de verbinding gezien. Vooral van belang is hierbij, wat er gebeurt in het interne orgaan als de beide deelnemers achter elkaar de microtelefoon op de haak leggen. Bij de kleinere automaten met gemeenschappelijke voeding is dat vrij eenvoudig, omdat aan beide toestellen de microtelefoon op de haak gelegd moet worden, voor dat het interne orgaan wordt vrijgemaakt. Eerst dan kan zowel de oproeper als de opgeroepene opnieuw een verbinding tot stand brengen of opgeroepen worden.

Bij de Teka F zijn er vier verschillende mogelijkheden, die afzonderlijk nagegaan moeten worden nl.:

- a. De oproeper legt het eerst de microtelefoon op de haak.
- b. De opgeroepene legt het laatst de microtelefoon op de haak.
- c. De opgeroepene legt het eerst de microtelefoon op de haak.
- d. De oproeper legt het laatst de microtelefoon op de haak.

Het is zeer nuttig na het doorlopen van elk gedeelte zich te realiseren, welke relais gedurende de procedure opkomen en weer afvallen en welke relais aan het einde van de reeks opblijven. Nodig is het daarbij vast te stellen, welke

functie de relais stuk voor stuk hebben verricht in de opbouw van dat betreffende gedeelte.

De hiervoor aangegeven methode, om de volgorde van bewerking van de schakелеlementen voor het tot stand brengen van een verbinding grondig in het geheugen op te nemen, lijkt tijdrovend. Doch hiermee kunnen betere resultaten worden bereikt, dan de gehele verbinding ineens achter elkaar te volgen en daarna steeds weer van voren af aan te beginnen.

Bij de laatstgenoemde methode weet men in het algemeen aan het eind niet meer wat er in het begin is gebeurd. Uiteindelijk wordt de verbinding toch wel in zijn geheel achter elkaar doorlopend, doch dan ligt aan het einde, bij de eerst genoemde methode, het voorgaande wel goed in het geheugen vast.

Het bestuderen van bijv. de uitgaande en inkomende externe verbindingen, ruggespraak, overnemen, enz., zal op dezelfde wijze in gedeelten met herhaling verwerkt moeten worden. Dit wordt in een volgend artikel behandeld.

2. Bestudering van bijzonderheden.

Het voorgaande wordt dus allemaal verwerkt zonder bijzonderheden na te gaan, die niet rechtstreeks met de opbouw van de verbinding te maken hebben. De bijzonderheden, die in de beschrijving van de betreffende verbinding opgenomen zijn, worden aangestreept, omdat ze later beslist nagegaan moeten worden.

De functionering van de relaisonderbreker (RO), de werking van LO₁ en LO₂ enz. worden nog buiten beschouwing gelaten. Er wordt dus eenvoudig verondersteld, dat op het punt „RO” in het interne orgaan de relaisonderbreker is aangesloten en dat de OZ zonder meer stapt over de RO, op het punt „KT” kiestoon staat en aan punt „~ 3,5” elke 3,5 sec belstroom wordt gegeven en dat gedurende de gehele 3,5 sec steeds minus met punt „~ 3,5” is verbonden.

Dit laatste in verband met het beantwoorden van de oproepene. Ook hetgeen in de beschrijving van de Teka BB in het begin onder hoofdstuk II is vermeld betreffende de „orgaanverdeler” en het „bewaken van de voedingsveiligheid per intern orgaan”, benevens hetgeen onder hoofdstuk IIIa, b en c is aangegeven, kan wat het eerstgenoemd betreft veel beter na het op de juiste wijze opbouwen van een interne verbinding worden behandeld. Dit geldt eveneens voor hoofdstuk IIIa, b. en c, dat meer op zijn plaats is na het tot stand brengen van een uitgaande externe verbinding. De in deze punten vermelde onderwerpen worden dan veel beter begrepen. Alleen moet dan worden aangenomen, dat in hoofdstuk II in eerste instantie relais HD op is en in hoofdstuk III relais D evenals B. Het bestuderen van de bijzonderheden wordt eerst dan ter hand genomen, als het tot stand brengen van de gehele verbinding vlot verloopt, dus zonder dat hierbij de beschrijving nog moet worden geraadpleegd. Het zou aanbeveling verdienen de inhoud van de beschrijvingen zodanig in te delen, dat telkens na het beschrijven van de opbouw van een van de verbindingen, de op deze verbinding betrekking hebbende bijzonderheden worden behandeld.

Ook wordt er de aandacht op gevestigd, dat voor het geval in de geraadpleegde beschrijving van de automaat, het testen op een bezette aansluiting vóór of

direct ná het testen op een vrije aansluiting is beschreven, dit voorlopig te laten rusten en eerst dan te behandelen als de gehele opbouw van een normale interne verbinding en het verbreken daarvan na een gesprek, op de hiervoor aangegeven wijze is bestudeerd.

Hetzelfde geldt voor het opschakelen in het interne orgaan.

3. Het vinden van de benodigde stroomlopen op de tekening.

Het in eerste instantie steeds maar herhalen van de voorgaande gedeelten en daarbij het toevoegen van elk volgend onderdeel, is beslist noodzakelijk; ook al omdat het nodig is, bij het opbouwen van een bepaalde verbinding, direct vast te kunnen stellen, op welke plaatsen de diverse schakelementen en stroomlopen, die hierbij nagegaan moeten worden, op de tekening zijn aangegeven.

Als telkens bepaalde stroomlopen opgezocht moeten worden, dan gaat er te veel tijd verloren en wat nog belangrijker is, men wordt afgeleid.

De schakelementen en stroomlopen voor het tot stand brengen van een bepaalde verbinding zijn niet altijd bij elkaar getekend. In het algemeen is het wel gewenst de relais en dus de stroomlopen in volgorde van bewerking achter elkaar te tekenen. Dit wordt dan ook wel zoveel mogelijk gedaan, doch een huistelefoonautomaat is nu eenmaal geen apparaat, dat alleen maar één ingang met één uitgang heeft. Voor de ene verkeersmogelijkheid, inkomend extern verkeer, kan van het externe orgaan de zijde van de netlijn „ingang” en de zijde van de netlijnschakelaar (Ns) „uitgang” worden genoemd. Voor de andere verkeersmogelijkheid, uitgaand extern verkeer, wordt voornoemde ingang de „uitgang” en de uitgang „ingang”. Bovendien zijn er dan nog „zij-in- en uitgangen” enz.

Het zou mogelijk zijn voor één geval de juiste volgorde van opkomen van de relais weer te geven, doch dan is het voor andere gevallen zo onlogisch, dat deze geheel uit de toon vallen. Het is in deze een kwestie van een compromis.

Op het weergeven van een schakeling wordt nog nader teruggekomen.

4. Steeds meer ervaring.

Als er goed wordt nagegaan op welke wijze de diverse functies in een schakeling worden verwezenlijkt, zal er steeds meer ervaring op schakeltechnisch gebied worden opgedaan. Het bestuderen van andere automaten gaat dan steeds vlotter, omdat in het algemeen in de automaten een groot deel van de schakelmogelijkheden dezelfde zijn. Wanneer bij het bestuderen van volgende automaten de ervaring wordt opgedaan, dat er meer of andere mogelijkheden in zijn verwerkt, moet deze wetenschap aan de reeds verworven kennis worden toegevoegd. Hierbij is het aan te bevelen, te onthouden, welke mogelijkheden in de ene automaat wel en in de andere niet aanwezig zijn. Als begonnen wordt met het bestuderen van automaten spreekt het vanzelf, dat met de eenvoudigste wordt begonnen.

(wordt vervolgd)

Thermometers en thermostaten

65-018

B. VAN ZANTEN

Warmte is een bewegingsverschijnsel van de moleculen. Een bepaalde snelheid van de moleculen geeft een bepaalde warmte-toestand van het lichaam. Het gevoels-zintuig verschaft ons de gewaarwording, die we met *warm* of *koud* aanduiden. Steekt men de hand in een bak met water, dan constateert men of dit water koud of warm is. Toch is deze beoorde-ling niet betrouwbaar. Wat de een koud noemt, noemt de ander warm. Ten hoog-ste is het mogelijk met de hand te con-stateren of een hoeveelheid water war-mer of kouder is dan een andere hoevee-lheid. In de natuurkunde spreekt men dan ook niet van warmer of kouder, maar zegt men, dat de ene hoeveelheid water een hogere temperatuur of warmtegraad heeft dan de andere hoeveelheid.

Wanneer de warmtegraad of temperatuur van een lichaam wordt verhoogd of ver-laagd, dan ondergaat ook de ruimte, die het inneemt een verandering. In het alge-meen zal een lichaam of vloeistof bij een hogere temperatuur een groter volume in-nemen en dus bij verwarming uitzetten. Dat vloeistoffen bij verwarming uitzetten is te bewijzen met een glazen kolfje, dat afgesloten is door een stop, waardoor-heen een nauwe buis steekt (figuur 1). Het kolfje is geheel met een vloeistof ge-vuld, evenals een deel van de steel. Dom-pelt men het kolfje in warm water, dan ziet men het vloeistofoppervlak in de buis stijgen. Duidelijk toont deze proef aan, dat de vloeistof bij verwarming uit-zet, terwijl eveneens naar voren komt, dat de vloeistof in sterker mate uitzet dan het glas, waaruit het kolfje bestaat.

Men kan de uitzetting van elke stof ge-buiken om er temperaturen mee te ver-gelijken, aangezien de verandering van de temperatuur uit de vergroting of ver-kleining van het volume blijkt.

Apparaten, welke worden gebruikt om de temperatuur te bepalen, noemt men *ther-mometers*. Veelal berust het principe van deze meters op de uitzetting van een vloeistof; men spreekt dan van *vloeistof-thermometers*. Wordt hierbij kwik ge-bruikt, dan noemt men ze *kwikthermo-meters*.

Deze thermometers bestaan uit een zeer nauwe glazen buis, een zgn. *capillaire buis*, welke aan de onderzijde eindigt in een iets wijder gedeelte, dat geheel met kwik is gevuld. De ruimte boven het kwik is luchtledig gemaakt. Wanneer we dit instrument in warm water dompelen, dan zien we het kwik in de nauwe buis stijgen. Herhalen we dit, maar nu in koud water, dan daalt het kwikniveau, om bij een bepaalde stand weer te blijven staan.

Naast de steel van de thermometer is een schaalverdeling aangebracht, waarop de temperatuur is af te lezen. Bij het ijken van de thermometer gaat men van twee vaste punten uit nl. de temperatuur van

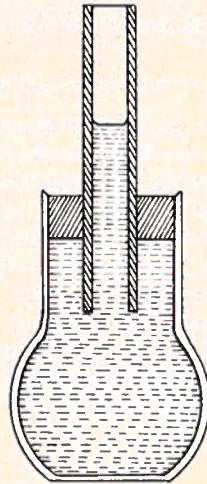


Fig. 1.

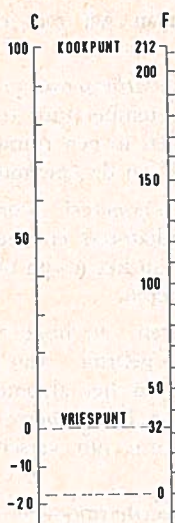


FIG. 2

verzadigde stoom van 1 atm spanning en de temperatuur van smeltend ijs. Aan deze punten heeft men de namen *kookpunt* en *vriespunt* gegeven.

De natuurkundige Celcius en Réaumur maakten een schaalverdeling met het vorenstaande als twee vaste punten. Celcius verdeelde de afstand in 100 gelijke delen en Réaumur in 80; beiden stelden het vriespunt op 0° . Bij het kookpunt van water staat op de schaal van Celsius 100 en bij Réaumur 80, zodat:

$$0^\circ \text{Celsius} = 0^\circ \text{Réaumur.}$$

$$100^\circ \text{Celsius} = 80^\circ \text{Réaumur.}$$

Aangezien de schaal van Réaumur in de praktijk niet meer wordt toegepast, laten we deze verder buiten beschouwing.

De natuurkundige *Fahrenheit* nam als nulpunt aan het vriespunt van een mengsel van sneeuw en salmiak, dat 32° beneden het vriespunt van water ligt. Daardoor kwam op zijn thermometer bij het normale vriespunt 32 te staan. De temperatuur van menselijk bloed gaf hij door 100 aan; deze temperatuur is echter variabel. De totale afstand tussen het vries-

punt van water en het normale kookpunt verdeelde hij in 180 gelijke delen, terwijl hij bij het vriespunt 32° plaatste, hierdoor komt bij het kookpunt het getal $180 + 32 = 212$ te staan. We zien nu, dat 100 delen van de schaalverdeling volgens Celcius gelijk zijn aan 180 delen van de schaalverdeling van Fahrenheit, doch de aanwijzing van Fahrenheit ligt bovendien steeds 32° hoger.

We zien nu, dat:

$$0^\circ \text{C} = 32^\circ \text{F.}$$

$$100^\circ \text{C} = 212^\circ \text{F.}$$

Hierdoor ontstaat:

$$\text{Fahrenheit} = \frac{9}{5} \times \text{Celcius} + 32.$$

$$\text{Celcius} = \frac{5}{9} \times (\text{Fahrenheit} - 32).$$

Het feit, dat in verschillende gevallen gewerkt moest worden met negatieve temperaturen, inspireerde Fahrenheit tot deze schaalverdeling. De wetenschappelijke ontwikkeling toonde later aan, dat rekening gehouden moest worden met veel lagere temperaturen. De Engelse natuurkundige Lord Kelvin toonde aan, dat de laagst mogelijke temperatuur lag bij 273°C onder nul. Deze geleerde liet zijn temperatuurschaal dan ook met 0° aanvangen bij 273°C onder nul ($= -273^\circ \text{C}$) en nam voor 1 graad hetzelfde temperatuursverschil als Celcius.

Hierdoor ontstaan dus de volgende schaalverdelingen:

$$0^\circ \text{C} = 32^\circ \text{F} = 273^\circ \text{K} = \text{vriespunt van water.}$$

$$100^\circ \text{C} = 212^\circ \text{F} = 373^\circ \text{K} = \text{kookpunt van water.}$$

Voor herberekening wordt veelal gebruik gemaakt van tabellen.

De kwikthermometer is niet meer bruikbaar beneden temperaturen, waarbij het kwik beviert of kookt. Als gevolg hiervan heeft deze een meetbereik van $-38,9$ tot 380°C . Voor het meten van lagere temperaturen gebruikt men thermome-

ters, welke gevuld zijn met vloeistoffen, die een zeer laag vriespunt bezitten. Enkele van deze vloeistoffen zijn: alcohol, petroleumaether en pentaan. Alcohol heeft een vriespunt van ongeveer -100°C , terwijl pentaan en petroleumaether een vriespunt hebben van ongeveer -180°C . Voor het meten van temperaturen boven de 150°C worden wel kwikthermometers gebruikt, waarvan de ruimte boven het kwik is gevuld met een samengeperst gas. Hierdoor is het mogelijk temperaturen te meten, welke hoger liggen dan het kookpunt van kwik. Meestal zijn deze thermometers te herkennen aan de metalen beschermhuls.

In sommige gevallen is het van belang te weten, welke de hoogste of laagste temperatuur is geweest in een bepaald proces of in een bepaalde ruimte. Hiertoe maakt men gebruik van de *maximaal* of *minimaalthermometers*.

De maximaalthermometer is gevuld met kwik, terwijl zich in de buis een stukje staal bevindt. Dit stukje staal wordt omhoog geduwd, wanneer de temperatuur stijgt en het kwik uitzet. Daalt de temperatuur daarna weer, dan blijft het stukje staal op de hoogst bereikte stand zitten en kan men daarna de hoogst bereikte temperatuur aflezen.

De minimaalthermometer is gevuld met alcohol, waarbij als index een kort staafje dienst doet. Wanneer de temperatuur daalt, dan neemt de alcohol het staafje mee, terwijl bij het stijgen van de temperatuur deze index in rust blijft.

Het zou te ver voeren alle bestaande thermometers in dit artikel te behandelen en

daarom volstaan wij met er enkele te noemen.

De *afstandkwikthermometer* wordt gebruikt om de temperatuur te controleren of op te nemen in een ruimte, welke op enige afstand van de opnemer is gelegen.

De *klemthermometers* worden aangebracht op radiatoren en dienen om de temperatuur van het in- en uitgaande water te controleren.

Voor het meten van hoge temperaturen maakt men gebruik van *pyrometers* (pyr = vuur). In het algemeen berusten deze meters op het principe van de ongelijke uitzetting van verschillende metalen.

Ook de wijzerthermometer *Rototherm*, welke gebruikt wordt bij het meten van broeimassa enz. tijdens het lassen van kabels, berust op dit principe. Voor degenen die iets meer willen weten over deze thermometer mogen wij verwijzen naar het boek over „Lokale kabels en kabelmateriaal”.

Bij centrale verwarmingsinstallaties zijn op verschillende punten thermometers gemonteerd. Deze instrumenten zijn soms van een speciale dop met schroefdraad voorzien, waarin wat olie kan worden gedaan om een goede warmteoverdracht van bijv. ketelwater naar de thermometerstift te bevorderen. Dit bevordert de nauwkeurigheid.

De *registrerende thermometer* speelt ook een rol in de warmtetechniek. Dit toestel, dat gedurende een bepaalde tijd één of meerdere temperaturen meet en noteert, noemt men *een thermograaf*.

(Vervolg van blz. 57)

14. De versterking van de g_e -schakeling (vervolg).

Figuur 29 geeft een transistorschakeling aan, waarin de emitter is geaard en de basis via een $300\text{ k}\Omega$ weerstand verbonden is aan een -6 V spanning. Bijgevolg vloeit er in het basiscircuit een gelijkstroom van $\frac{6\text{ V}}{300\text{ k}} = 20\text{ }\mu\text{A}$. We veronderstellen, dat de stroomversterkingsfactor en de collectorlekstroom zulke waarden hebben, dat bij deze $I_B = 20\text{ }\mu\text{A}$ en $U_{EC} = 6\text{ V}$, de collectorstroom 1 mA is. In het collectorcircuit is geen weerstand opgenomen, maar een wisselspanning-generator. Deze superponeert op de 6 V gelijkspanning, tussen emitter en collector, een wisselspanning van zekere waarde, zoals aangegeven in het tweede kwadrant van de grafische voorstellingen in figuur 30.

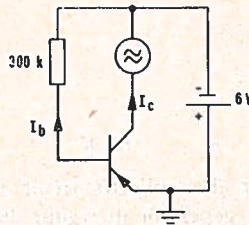


FIG. 29

Het eerste kwadrant geeft het verband aan tussen U_{EC} en I_C bij een constante $I_B = 20\text{ }\mu\text{A}$. We zien dat het rechte deel van de kromme in deze karakteristiek een hellend verloop heeft, waardoor variaties in U_{EC} eveneens variaties veroorzaken in de collectorstroom I_C (zie het vierde kwadrant in figuur 30). De verhouding tussen de U_{EC} variaties (ΔU_{EC} of u_C) en de daarbij optredende I_C variaties (ΔI_C of i_c) levert een weerstand op, welke gedefinieerd is als de inwendige wisselstroomweerstand r_c van het collectorcircuit. (Te vergelijken met de inwendige weerstand van een buis). Met deze nieuw afgeleide grootheid van de transistor, welke waarden kan bezitten tussen 5 en $100\text{ k}\Omega$, gaan we nog eens de versterking te lijf van de g_e .

Als in figuur 31 de generator een wisselspanning u_g superponeert op de basisgelijkspanning U_{EB} , dan leidt dit tot een wisselstroomcomponent in het basiscircuit, welke gegeven is door:

$$i_b = \frac{u_g}{r_b}$$

waarin r_b de wisselstroomweerstand tussen de basis en emitter is. Deze stroom veroorzaakt in het collectorcircuit een α_{ef} maal grotere wisselstroom. Ten gevolge van de collectorwisselstroom i_c ontstaat over R_C een wisselspanning

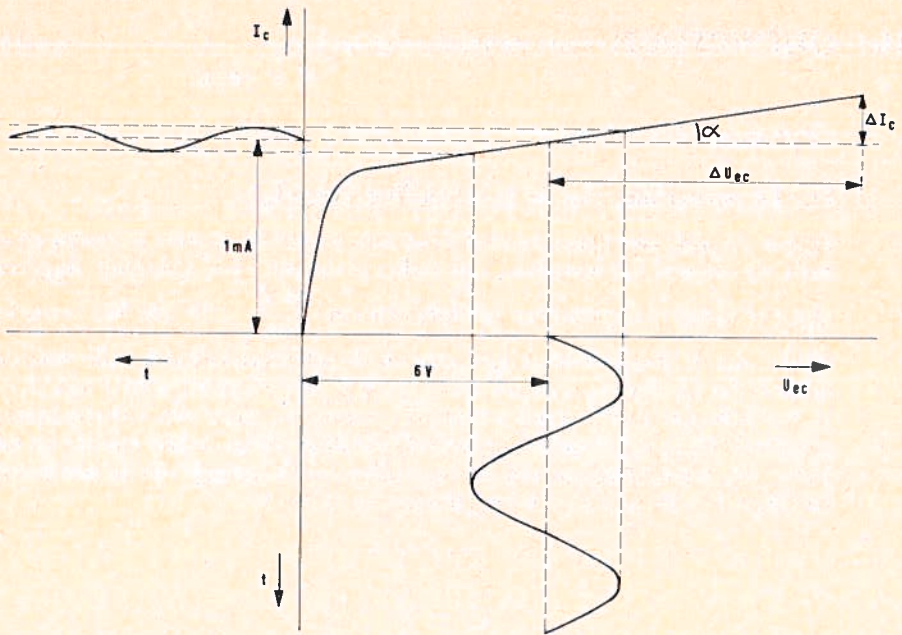


FIG. 30

$u_c = i_c \cdot R_c$, welke op het collectorcircuit dezelfde uitwerking heeft als de wisselspanning van de generator in figuur 29. Deze spanning zal dus eveneens een collectorwisselstroom veroorzaken en wel:

$$i_c' = \frac{u_c}{r_c} = \frac{i_c \cdot R_c}{r_c}$$

Deze stroom vloeit tegengesteld aan de α_{fE} maal versterkte i_b . Voor de totale collectorwisselstroom kunnen we daarom schrijven:

$$i_c = \alpha_{fE} \times \frac{u_g}{r_b} - \frac{i_c \cdot R_c}{r_c}$$

Deze vergelijking kunnen we als volgt omwerken:

$$i_c + \frac{i_c \cdot R_c}{r_c} = \alpha_{fE} \times \frac{u_g}{r_b}$$

$$i_c \left(1 + \frac{R_c}{r_c} \right) = \alpha_{fE} \times \frac{u_g}{r_b}$$

$$i_c = \alpha_{fE} \times \frac{u_g}{r_b} \times \frac{1}{1 + \frac{R_c}{r_c}}$$

$$i_c = \alpha_{fE} \times \frac{u_g}{r_b} \times \frac{r_c}{r_c + R_c}$$

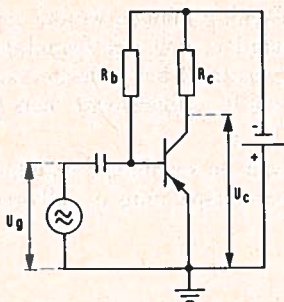


FIG. 31

Beide zijden door u_g delen:

$$\frac{i_c}{u_g} = \frac{\alpha_{fe}}{r_b} \times \frac{r_c}{r_c + R_C}$$

Beide zijden met R_C vermenigvuldigen geeft:

$$\frac{i_c \cdot R_C}{u_g} = \frac{\alpha_{fe}}{r_b} \times \frac{R_C \cdot r_c}{R_C + r_c}$$

Daar $i_c \cdot R_C = u_c$ kunnen we schrijven:

$$\frac{u_c}{u_g} = A_v = \frac{\alpha_{fe}}{r_b} \times \frac{R_C \cdot r_c}{R_C + r_c}$$

Uit de factor $\frac{R_C \cdot r_c}{R_C + r_c}$ blijkt, dat we ons r_c parallel aan R_C moeten denken en als we de vervangingsweerstand van deze parallelschakeling R_v noemen, kunnen we de uitdrukking voor de spanningsversterking vereenvoudigen tot:

$$A_v = \alpha_{fe} \times \frac{R_v}{r_b}$$

De eerder gegeven uitdrukking: $A_v = \alpha_{fe} \times \frac{R_C}{r_b}$ is hiermee in zoverre gecorrigeerd, dat we ons parallel aan de uitwendige collectorweerstand R_C nog eens de inwendige collectorweerstand r_c moeten denken. De toepassing van de gecorrigeerde formule heeft alleen zin als R_C waarden heeft, welke niet meer als klein ten opzichte van r_c te beschouwen zijn.

Daar R_C in de praktijk vaak waarden heeft van 1 k Ω of minder, kunnen we in veel gevallen met de vereenvoudigde formule volstaan.

Er is nog een ander, tot nu toe niet genoemd, verschijnsel, hetwelk bij veronachtzaming afwijkingen in de berekende waarden kan veroorzaken. Dit is de terugwerking van de uitgangs- op de ingangsspanning.

Als in de schakeling van figuur 29 de generator een wisselspanning introduceert in het collectorcircuit, dan zal hiervan ongeveer een 0,5 ‰ terugwerken naar de ingang. Dat wil zeggen, dat we tussen emitter en basis een wisselspanning-component zullen aantreffen van 0,5 mV als de generator een spanning van 1 V

aangeeft. Voor de berekening kunnen we dit verschijnsel opvatten alsof in serie met de ingangsweerstand r_b nog een spanningsgenerator aanwezig is met een spanning van $\beta \times u_c$, waarin β het gedeelte van de uitgangsspanning aangeeft, dat naar de ingang wordt teruggevoerd. Een praktische waarde van β is dus bijv. $0,0005 = 5 \times 10^{-4}$.

Voor de berekening van de spanningsversterking gaan we de spanning $\beta \times u_c$ aftrekken van de generatorspanning u_g , alvorens de basisstroom te berekenen, zodat dus:

$$i_b = \frac{u_g - \beta \cdot u_c}{r_b}$$

Dit kan nu als volgt verwerkt worden:

$$i_c = \alpha_{fE} i_b - \frac{i_c \cdot R_C}{r_c}$$

$$i_c \left(1 + \frac{R_C}{r_c}\right) = \alpha_{fE} \times \frac{u_g - \beta \cdot u_c}{r_b}$$

$$i_c = \alpha_{fE} \times \frac{u_g - \beta \cdot u_c}{r_b} \times \frac{r_c}{R_C + r_c}$$

$$i_c \cdot R_C = \alpha_{fE} \times \frac{u_g - \beta \cdot u_c}{r_b} \times \frac{R_C \cdot r_c}{R_C + r_c}$$

$$u_c = \alpha_{fE} \times \frac{u_g - \beta \cdot u_c}{r_b} \times R_V$$

$$u_c = \alpha_{fE} \times \frac{R_V}{r_b} \times u_g - \alpha_{fE} \times \frac{R_V}{r_b} \times \beta \cdot u_c$$

$$u_c + \alpha_{fE} \times \frac{R_V}{r_b} \times \beta \cdot u_c = \alpha_{fE} \times \frac{R_V}{r_b} \times u_g$$

$$u_c \left(1 + \alpha_{fE} \times \frac{R_V}{r_b} \times \beta\right) = \alpha_{fE} \times \frac{R_V}{r_b} \times u_g$$

$$\frac{u_c}{u_g} = A_V = \frac{\alpha_{fE} \times \frac{R_V}{r_b}}{1 + \alpha_{fE} \times \frac{R_V}{r_b} \times \beta}$$

Nu is $\alpha_{fE} \times \frac{R_V}{r_b}$ de eerder afgeleide spanningsversterking, zonder inachtneming van de terugwerking. Noemen we deze versterking A_V^1 , dan wordt de uitdrukking voor de spanningsversterking met ingecalculerde terugwerking:

$$A_V = \frac{A_V^1}{1 + \beta \cdot A_V^1}$$

Nemen we nu eens een praktisch geval, waarbij $\alpha_{fE} = 50$, $r_b = 800 \Omega$, $r_c = 15 \text{ k}\Omega$, $\beta = 5 \times 10^{-4}$ en $R_C = 1 \text{ k}\Omega$.

$$\text{Dan is: } R_v = \frac{1 \times 15}{1 + 15} \text{ k } \Omega = 934 \Omega$$

$$A_v^I = 50 \times \frac{934}{800} = 58,5$$

$$A_v = \frac{58,5}{1 + 5 \cdot 10^{-1} \times 58,5} = 56,8$$

Als we hiernaast nu nog eens de allereerst afgeleide formule voor de spanningsversterking gebruiken, nl. die, waarbij geen rekening wordt gehouden met de inwendige collectorweerstand en de spanningsterugwerking, dan is:

$$A_v^{II} = \alpha_{fE} \times \frac{R_C}{r_b} = 50 \times \frac{1000}{800} = 62,5$$

Door het gebruik van deze eenvoudige formule valt de versterking dus een 10 % hoger uit, dan deze in werkelijkheid zal zijn. Een dergelijke afwijking in de berekening is in de meeste gevallen alleszins toelaatbaar, vooral ook in verhouding tot de normaal voorkomende toleranties in de transistorgrootheden.

Baseren we onze berekeningen op de door een fabrikant verstrekte gemiddelde waarden van de transistor-grootheden, dan zijn bij individuele exemplaren van één type, afwijkingen van meer dan 25 % geen uitzonderingen.

Door de fabrikant worden de tot nu toe gebezigde wisselstroomgrootheden van de transistor vaak opgegeven in de vorm van zgn. vierpoolparameters. De vierpool-theorie zullen we in dit bestek niet behandelen, maar wel geven we hierna een omschrijving van de parameters.

h_{11} = ingangsweerstand bij kortgesloten uitgang.

Dit is dus de grootheid, welke we tot nu toe met r_b hebben aangegeven.

h_{12} = stroomversterking bij kortgesloten uitgang (α_{fE}).

h_{21} = de terugwerking van de uitgangs- op de ingangsspanning bij open ingang (β).

h_{22} = de uitgangsgleiding (reciproke uitgangsweerstand) bij open ingang

$$(h_{22} = \frac{1}{r_e}).$$

Bij deze omschrijvingen zijn de toevoegingen „bij kortgesloten uitgang” en bij „open uitgang” niet voor niets opgenomen. Door de spanningsterugwerking is er namelijk een wederzijdse beïnvloeding van de in- en uitgangsweerstand. Zo is de ingangsimpedantie van de transistor, zoals de sturende generator die ziet, alleen gelijk aan h_{11} , als R_C in het uitgangscircuit kortgesloten is. Dus als de collector rechtstreeks aan de min klem van de batterij is verbonden. Wanneer een weerstand in het collectorcircuit is opgenomen, dan zal de ingangsimpedantie r_i van h_{11} gaan afwijken en eniger mate van R_C gaan afhangen. Dit wordt tot uitdrukking gebracht door de volgende formule uit de vierpool-theorie:

$$r_i = h_{11} - h_{12} \cdot \frac{h_{21} \cdot R_C}{h_{22} \cdot R_C + 1}$$

De gemiddelde waarden van de vierpoolparameters van de OC 71 zijn bijv.:

$$h_{11} = 800 \Omega, h_{12} = 5,4 \times 10^{-4}, h_{21} = 47 \text{ en } h_{22} = 80 \mu\text{S} = \frac{1}{12500 \Omega}$$

Als nu $R_C = 1 \text{ k}\Omega$, dan is volgens vorenstaande formule $r_i = 776,5 \Omega$. r_i wijkt dus inderdaad wat af van $h_{11} = 800 \Omega$.

Zo is ook de uitgangsimpedantie van de transistor door de spanningsterugwerking enigszins afhankelijk van de inwendige weerstand R_g van de sturende generator, welke we tot nu toe nul hebben ondersteld.

De exacte uitdrukking hiervoor is:

$$r_u = \frac{1}{h_{22} - \frac{h_{12} h_{21}}{h_{11} + R_g}}$$

Als R_g oneindig groot is, dus bij open ingang, is $r_u = \frac{1}{h_{22}} = 12,5 \text{ k}\Omega$.

Bij $R_g = 0$ is $r_u = 20 \text{ k}\Omega$ en bij $R_g = 1 \text{ k}\Omega$ is $r_u = 15,2 \text{ k}\Omega$. De waarde van r_u kan o.a. van belang zijn, wanneer in het collectorcircuit een kring wordt opgenomen. r_u kan men zich dan parallel geschakeld denken aan de kring.

De exacte formule voor de spanningsversterking is:

$$A_v = \frac{1}{h_{12} - \frac{h_{22} R_C + 1}{h_{21} R_C} h_{11}}$$

Toepassing van deze formule zal een negatieve spanningsversterking opleveren.

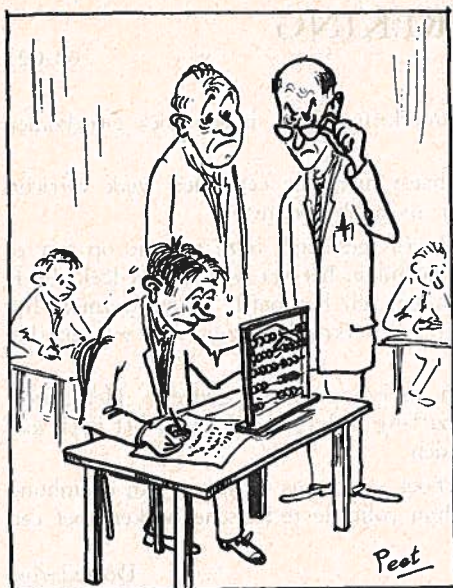
Het minteken brengt hier de fase-kering tot uiting, welke in de versterker optreedt. De uitgangsspanning van een g_e -versterkertrap is namelijk in tegenfase met de ingangsspanning.

Als we h_{12} en h_{22} nul onderstellen, dus de invloed van de spanningsterugwerking en de inwendige collectorweerstand verwaarlozen, kan de formule worden vereenvoudigd tot:

$$A_v = -h_{21} \frac{R_C}{h_{11}}$$

Deze formule komt volledig overeen met de eerste, door ons afgeleide formule.

(wordt vervolgd)



Examenantwoorden 65-020

1. $R_k = 4 \text{ ohm}$.

De temperatuurstijging $t_v =$

$$60^\circ - 20^\circ = 40^\circ \text{C}$$

$$R_w = R_k (1 + \alpha t_v)$$

$$R_w = 4 (1 + 0,0037 \times 40)$$

$$R_w = 4 (1 + 0,148) = 4 \times 1,148 = 4,59$$

De weerstand van de koperdraad bij 60°C is $4,59 \text{ ohm}$.

2. De lengte van de staaf koper is 4 m .

$$t_v = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ \text{C}$$

$$L_w = L_k (1 + \alpha t_v)$$

$$L_w = 4 (1 + 0,000017 \times 30) =$$

$$4 (1 + 0,00051) =$$

$$4 \times 1,00051 = 4,00204$$

De staaf heeft bij een temperatuur van 60°C een lengte gekregen van $4,00204 \text{ m}$.

De lengteverandering bedraagt

$$0,00204 \text{ m}$$

3. a. De emk van het element

$$E = 1,8 \text{ V}$$

De inwendige weerstand $R = 0,3 \text{ ohm}$

De uitwendige weerstand $R_u = 0,6 \text{ ohm}$.

$$E = I \times (R_u + R) =$$

$$1,8 = I \times (0,6 + 0,3) =$$

$$1,8 = I \times 0,9$$

$$I = \frac{1,8}{0,9} = 2 \text{ A}$$

b. $U_v = I \times R$

$$U_v = 2 \times 0,3 = 0,6 \text{ V}$$

c. $U_k = E - U_v = 1,8 - 0,6 = 1,2 \text{ V}$.

4. De spanning $U = 220 \text{ V}$.

De stroom $I = 1,5 \text{ A}$.

Dan bedraagt de weerstand $R = \frac{U}{I} =$

$$\frac{220}{1,5} = 147 \text{ ohm}$$

5. De spanning $U = 125 \text{ V}$.

De weerstand $R = 250 \text{ ohm}$.

$$125 = I \times 250$$

$$I = \frac{125}{250} = 0,5 \text{ A}$$

Te Bussum, bij de Uitgeverij „De Muiderkring N.V.” is een boek uitgekomen getiteld: Radio-Besturing.

De schrijver de heer Evert Kreulen heeft hiermede een goed werk verricht. Radiobesturing wordt ook steeds meer als hobby bedreven.

Nu heeft de schrijver getracht en is hierin geslaagd, deze materie op een zo duidelijk mogelijke wijze te brengen. Zo hij in het voorwoord mededeelt, heeft hij de ontwerpen welke behandeld worden, zelf beproefd. Tevens vermeld hij, dat de gebruikte onderdelen in Nederland verkrijgbaar zijn, iets wat erg belangrijk is.

De inhoud bestaat uit een theoretisch en een praktisch gedeelte. Het geheel telt 96 pagina's. De kosten van aanschaffing bedragen f 6,75 en het boek kan bij voornoemde uitgeverij besteld worden.

Velen zullen met de aankoop van dit boek en kennis te nemen van de inhoud niet alleen hun kennis, maar tevens hun collectie technische boeken met een waardevol boek kunnen uitbreiden.

De redactie.

ELEKTRONICA

B. KIEBOOM

65 022

(Vervolg van blz. 43)

6.5. Steilheid.

Er is afgesproken, dat wanneer U_g steeds weer negatief wordt de anodestroom I_a afneemt.

Voorbeeld:

$$U_g = 0 \text{ V dan is } I_a = 20 \text{ mA}$$

$$U_g = -1 \text{ V dan is } I_a = 18 \text{ mA}$$

$$U_g = -2 \text{ V dan is } I_a = 16 \text{ mA}$$

$$U_g = -3 \text{ V dan is } I_a = 14 \text{ mA}$$

$$U_g = -4 \text{ V dan is } I_a = 12 \text{ mA}$$

Met deze waarden, die aan een denkbeeldige triode zijn gemeten, gaan we verder redeneren. Voor elke andere triode met de daarbij behorende meetresultaten zal eenzelfde redenering moeten gelden als die we nu gaan volgen.

In figuur 82 zijn drie toestanden apart getekend. Bij $U_g = -2 \text{ V}$ zien we, dat $I_a = 16 \text{ mA}$. Wordt de roosterspanning U_g 1 V kleiner gemaakt, dus -1 V , dan wordt de anodestroom I_a 2 mA groter. Wordt de roosterspanning U_g 1 V groter gemaakt, dus -3 V , dan wordt de anodestroom I_a 2 mA kleiner. Bij elke

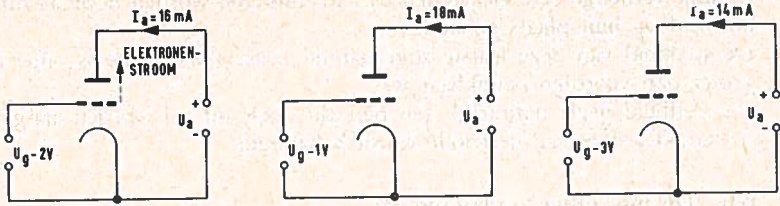


FIG. 82

volt spanningsverandering aan het rooster zal de anodestroom 2 mA veranderen. Anders gezegd: bij de buis treedt een verandering op van 2 mA per volt . Deze uitdrukking met dit getal wordt de *steilheid* van de buis genoemd. De steilheid wordt aangegeven met de letter S . Deze geeft voor elke andere triode een andere waarde aan. In ons geval is $S = 2 \text{ mA/V}$; hierbij is U_a steeds constant gehouden.

De steilheid is afhankelijk van de buisconstructie.

1. Van de onderlinge afstand van kathode, rooster en anode.
2. Van het aantal windingen van het rooster per cm, de zogenaamde roosterlengte (roosterspoed).
3. Van de grootte, het materiaal en de temperatuur van de kathode.

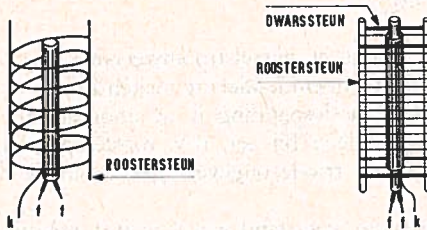


FIG. 83

Het stuurrooster regelt dus de anodestroom.

Is de spoed van de roosterspiraal kleiner, dan heeft de roosterspanning meer invloed op de anodestroom. Het rooster vormt voor de elektronen, die van de kathode naar de anode oversteken, een constructieve sta-in-de-weg. De rooster spoed mag dan ook weer niet te klein worden.

In figuur 83 is een normaal spiraalrooster getekend en een modern raamrooster. Deze laatste is constructief zeer sterk, daar de roostersteunen zelf nog eens door de dwarssteunen worden ondersteund. De roosterdraadjes kunnen op korte afstand van de kathode worden geplaatst, omdat deze draadjes zelf niet meer kunnen bewegen. De invloed op de elektronenstroom wordt tevens hiermee aan-

zienlijk verhoogd. De elektroden en aansluitingen worden door de micaplaatjes normaal op hun plaats gehouden.

De steilheid van deze laatste zogenaamde *frame-grid-buizen* is ongeveer 50 % groter dan voordien bereikbaar was.

De steilheid heeft natuurlijk een bepaald doel; dit zal worden aangetoond als de karakteristiek van de triode wordt behandeld.

6.6. De inwendige weerstand R_i .

De steilheid werd bepaald door U_g en I_a bij een constante spanning U_a .

De inwendige weerstand wordt bepaald door U_a en I_a bij een constante spanning U_g .

De *inwendige weerstand* wordt met R_i aangegeven en is de wisselstroomweerstand van de triode. Het gaat hier om de *verandering* van anodespanning en anodestroom bij een constante roosterspanning.

Voorbeeld:

Is bij een ECL 82 de roosterspanning constant $U_g = -0,5$ V, dan zal de anodestroom $I_a = 1,5$ mA zijn, indien de anodespanning 90 V bedraagt. Neemt deze anodespanning toe van 90 tot 150 V, dan zal bij de constante roosterspanning de anode stroom toenemen van 1,5 tot 3 mA. De wisselstroom- of inwendige weerstand is dan:

$$\frac{\text{verandering } U_a}{\text{verandering } I_a} = \frac{150 - 90 \text{ V}}{3 - 1,5 \text{ mA}} = \frac{60 \text{ V}}{1,5 \text{ mA}} = \frac{60.000 \text{ mV}}{1,5 \text{ mA}} = 40.000 \Omega = 40 \text{ k}\Omega.$$

De triode kent naast de wisselstroomweerstand nog de *gelijkstroomweerstand*, welke met de eerstgenoemde niets te maken heeft.

Bij een bepaalde anodespanning is de anodestroom nog in te stellen met de roosterspanning. Alleen bij een 0 V roosterspanning is de gelijkstroomweerstand U_a/I_a voor de triode ongeveer gelijk aan de wisselstroom- of inwendige weerstand.

Van de gelijkstroom weerstand wordt weinig gebruik gemaakt; dit in tegenstelling tot de inwendige weerstand, welke zeer veel wordt gebruikt. Dit laatste zal, evenals de steilheid, worden aangetoond als de karakteristiek van de triode wordt behandeld.

6.7. De versterkingsfactor U of g .

S werd bepaald door $\frac{\Delta I_a}{\Delta U_g}$ bij een constante U_a ,

R_i werd bepaald door $\frac{\Delta U_a}{\Delta I_a}$ bij een constante U_g , terwijl U wordt bepaald door

$\frac{\Delta U_a}{\Delta U_g}$ bij een constante I_a .

De hiervoor gebruikte uitdrukking Δ (delta) wil zeggen een *kleine verandering*. Een ΔI_a wil dus zeggen, een kleine verandering van de anodestroom van bijv. 1,5 tot 3 mA.

De versterkingsfactor wordt bepaald door de toeneming van de anodespanning gedeeld door de vermindering van de roosterspanning, waarbij de anodestroom constant blijft.

Het is mogelijk de toeneming van de anodespanning te compenseren door een *n* maal kleinere vermindering van de roosterspanning.

De letter μ (mu) (ook nog gebruikt) is de *versterkingsfactor*, welke in een onbenoemd getal wordt uitgedrukt.

Voorbeeld versterkingsfactor:

Is bij een ECL 82 de roosterspanning $U_g = -0,5 \text{ V}$ en is de anodestroom 3 mA, dan zal de bijbehorende anodespanning $U_a = 150 \text{ V}$ zijn. Wordt U_g veranderd van $-0,5$ tot -1 V , dan zal bij een constante anodestroom I_a van 3 mA de bijbehorende anodespanning moeten zijn toegenomen van 150 tot 180 V. De versterkingsfactor is nu:

$$U = \frac{U_a}{U_g} = \frac{180 - 150 \text{ V}}{1 - 0,5 \text{ V}} = \frac{30 \text{ V}}{0,5 \text{ V}} = 60.$$

(Volt gedeeld door volt geeft een zogenaamd onbenoemd getal).

Dit wil nu zeggen, dat van een triode een roosterspanningsverandering van 1 V

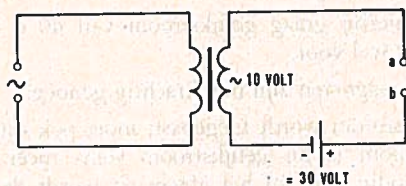


FIG. 84

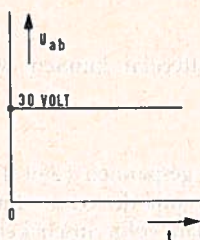


FIG. 85

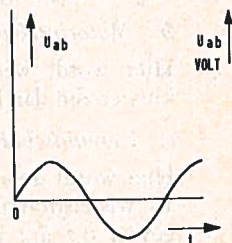


FIG. 86

evenveel invloed heeft op de anode stroom als 60 V anodespanningsverandering. Ook van de versterkingsfactor wordt veel gebruik gemaakt, hetgeen zal worden aangetoond bij de bespreking van de karakteristieken.

(Wordt vervolgd.)

(Vervolg van blz. 348, 1964)

8.5. De centrale bedieningsruimte.

In deze ruimte worden de vermogenschakelaars aangedreven. Vroeger werden de vermogenschakelaars uit de hand ingeschakeld. De schakelruimte moest daartoe dicht bij de machinezaal worden gebouwd en bovendien zorgden mechanische overbrengingen van stangen en kettingen voor het schakelen. Bij de handinschakeling wordt dan gedurende het inschakelen een zogenaamde uitschakelveer gespannen. Een aandrijving moet steeds voorzien zijn van een vrijloopkoppeling, om uitschakeling onafhankelijk van het inschakelmechanisme te maken. Schakelaars met een groot afschakelvermogen worden altijd met een elektromagneet, met een motor, met een veer of pneumatisch bediend. Voor zeer grote afschakelvermogens wordt meestal de pneumatische bediening toegepast. Dikwijls wordt het commando op elektrische wijze overgebracht; er wordt dan van afstandsbediening gesproken. In dit laatste geval is er geen dringende behoefte de schakelruimte dicht bij de machinezaal aan te brengen. De bedieningsruimte kan dus op een gunstige plaats worden geprojecteerd.

De hierboven genoemde mogelijkheden van inschakelen zullen achtereenvolgens worden behandeld.

a. Magneetinschakeling.

Men gebruikt hierbij graag gelijkstroom van 40 à 60 V. Soms komt 220 V gelijkstroom ook wel voor.

De wisselstroommagneten zijn niet krachtig genoeg.

Wanneer wisselstroom wordt toegepast, moet ook dit een afzonderlijk net zijn. De inschakeelstroom is bij gelijkstroom soms meer dan 110 A, zodat zware accubatterijen nodig zijn. In het algemeen wordt de magneet- en uitschakeling weinig toegepast.

b. Motorinschakeling.

Hier wordt wederom gelijkstroom gebruikt. De batterijen kunnen wel wat kleiner zijn dan bij magneetinschakeling.

c. Vereninschakeling.

Hier wordt door een klein motortje een inschakelveer gespannen (zowel gelijk- als wisselstroommotor van 0,2-0,4 pk). Het spannen van de veren duurt ongeveer 0,5 à 1 minuut. Wordt nu een pal gelicht, dan volgt inschakeling en wordt tevens de uitschakelveer gespannen. Er bestaan ook systemen, waarbij door de servomotor eerst een uitschakelveer en daarna een inschakelveer wordt gespannen, waarna inschakeling kan plaatsvinden.

d. Pneumatische inschakeling.

Pneumatische inschakeling wordt hoofdzakelijk bij persluchtschakelaars toegepast.

Schakelpanelen en schakellessenaars.

Vanuit de centrale bedieningsruimte worden door commando's de belangrijkste schakelaars in de centrale en ook wel in de onderstations bediend. De schakelbordwachter moet daarom een overzicht hebben van de stand van de verschillende schakelaars.

Daar de schakelaars meestal van afstandsbediening zijn voorzien, komen in de bedieningsruimten de daarvoor bestemde schakelaartjes voor. Deze worden stuurstromschakelaars genoemd. In dezelfde ruimte worden tevens de diverse meetapparaten ondergebracht. De instrumenten worden op panelen of schakellessenaars aangebracht. Zowel op de panelen als op de lessenaars is meestal een enkelpolig schema aangebracht van de installatie, uitgevoerd in dun strip koper. De hoofdschakelaars, transformatoren, enz. zijn ook aangegeven, zie fig. 7.

De schakelstandaanwijzer bestaat uit een stripje, dat een horizontale of een verticale stand kan innemen en wordt bediend door de hoofdschakelaar, via hulpcontacten die de in- of uitspoel bekrachtigen. Is er storing, dan staat het stripje onder een hoek van 45° .

De standaanwijzer kan ook worden uitgevoerd door middel van een lampje. Bij andere blindschema's maakt men wel gebruik van quiteerschakelaars. De schakelbordwachter bedient zelf deze schakelaars.

Deze quiteerschakelaars zijn voorzien van een lampje, dat brandt, als de stand van deze schakelaar niet correspondeert met de schakelaarstand, fig. 8.

Normaal brandt er dus geen lamp. Wil men de hoofdschakelaar inzetten, dan zet men de quiteerschakelaar in de stand „in”, het lampje brandt. Men geeft op een of andere wijze het inschakelcommando; zodra de hoofdschakelaar is ingeschakeld zal het lampje doven. Dit noemt men terugmelding. Het bezwaar van dit donkerschema is het defekt raken van een lamp.

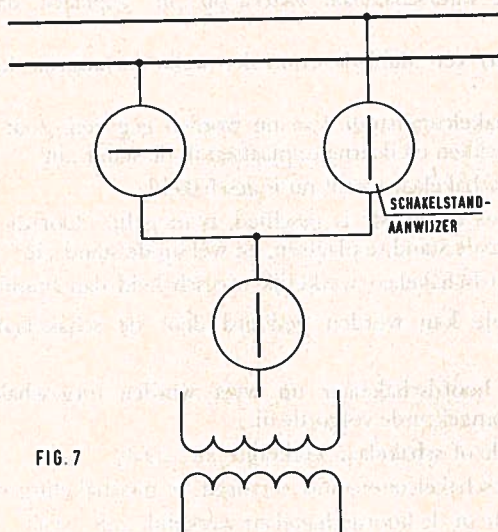


FIG. 7

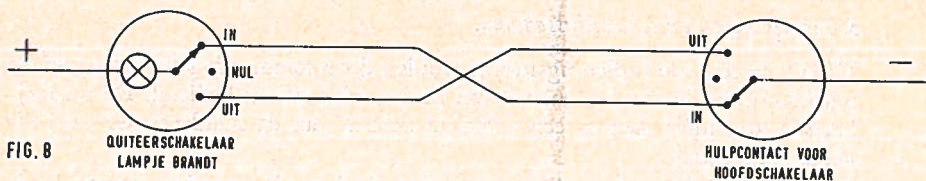


FIG. 8

De schakelaars, waarmee we het inschakelcommando geven, zijn meestal tevens als quiteerschakelaars ingericht en worden stuurquiteerschakelaar genoemd.

Deze stuurschakelaars worden meestal op de schakellessenaar aangebracht. Zij maken het mogelijk op ieder ogenblik de stand van de hoofdschakelaar te controleren en tevens om het schakelcommando te geven.

Deze stuurquiteerschakelaars hebben tweemaal drie standen. De drie standen corresponderen met in, nul en uit.

Bij de tweede maal drie standen, dient de knop van de schakelaar omhoog te worden getrokken.

De normale stand van de stuurschakelaar dient ter controle, met de standen in, nul en uit.

In de omhoog getrokken stand kunnen respectievelijk het inschakelcommando, nul of uitschakelcommando worden gegeven.

In de nulstand brandt het signaallampje niet.

Voorbeeld:

Stel, dat de hoofdschakelaar is uitgeschakeld.

Alvorens in te schakelen dient men te controleren of de hoofdschakelaar werkelijk is uitgeschakeld. Hiertoe wordt de stuurquiteerschakelaar op stand „uit” geplaatst. Het signaallampje zal branden.

Wordt de stuurschakelaar daarna op „in” geplaatst, dan mag het lampje niet branden.

Dit is dus een dubbele controle, welke belangrijk kan zijn als het lampje defect is.

Het inschakelcommando kan nu worden gegeven, door de stuurschakelaar omhoog te trekken en daarna te plaatsen in de stand „in”.

De hoofdschakelaar wordt nu ingeschakeld.

Controle of dit laatste is geschied, is mogelijk door de stuurschakelaar omlaag in de normale stand te plaatsen, en wel op de stand „in”.

Is de hoofdschakelaar werkelijk ingeschakeld dan brandt het lampje.

Het lampje kan worden gedoofd door de schakelaar in de „nulstand” te plaatsen.

Moet de hoofdschakelaar nu weer worden uitgeschakeld, dan gebeurt hetzelfde in omgekeerde volgorde nl.:

- controle of schakelaar werkelijk „in” staat,
- het uitschakelcommando verzorgd de uitschakeling van de hoofdschakelaar,
- controle of de hoofdschakelaar werkelijk „uit” staat.