



15 DECEMBER 1964

(Vervolg van blz. 22)

Rectificatie: In fig. 31 is een foutje geslopen. De contacten 1h II, 2h II en 4h III, onderaan in het midden van de figuur, zijn weergegeven als verbreekcontacten, dit moeten echter maakcontacten zijn.

Hoofdstuk 6.

6.1. Inleiding.

De groepenkiezerstroomloop heeft aan driedraadsingang (a, b en c), welke aangesloten is op een contactstel van een aantal GK's van de voorgaande kiestrap of verbonden is met de uitgang van een IGO (inkomende 2-draadslijn). De GK is door middel van 6 draden met de relaiscombinatie verbonden (a, b, c, d, SM en SM').

Op een raam komen 8 GK-relaiscombinaties voor met 8 GK's nl. twee groepen van vier. Elke groep is verbonden met een IS-plaats in het rek. Zijn deze beide IS-plaatsen van een instelstroomloop voorzien, dan bedraagt het maximum aantal GK-stroomlopen per IS 4. Deze verhouding wordt bij kleine bundels toegepast. Bij grotere bundels wordt het maximum aantal GK-stroomlopen per IS verhoogd tot 8, door de beide bij deze GK's behorende IS-plaatsen parallel te schakelen (parallel-draadvorm op de mescontacten) en slechts  en van deze plaatsen van een IS (uitneembare unit) te voorzien.

Bevindt de voorgaande kiestrap zich in een verwijderde centrale, dan dienen (bij tweedraadslijnen) direct achter de GK's in die centrale UGO's met blokkeerschakeling te zijn aangebracht. De UGO's van de lijnen, welke bij een bepaalde IS behoren, beschikken over een gemeenschappelijke blokkeerstroomloop, derhalve maximaal 4 of 8 UGO's per blokkeerstroomloop. (Deze stroomloop is in het unit van een UGO ondergebracht).

De gang van zaken is nu als volgt:

Wordt een beschikbare lijn in beslag genomen, dan worden de andere vrije lijnen van de groep door middel van de blokkeerschakeling *direct* geblokkeerd, omdat de IS van de achterliggende GK's bezet is. De blokkering door middel van de blokkeerschakeling verdwijnt na een korte tijd, omdat de blokkering van de vrije lijnen inmiddels vanuit de IS wordt verzorgd. Tengevolge van de potentiale verhoging van de *TEST-draad* van de IS valt in elke bijbehorende IGO het bewakingsrelais af (bewaking van de uitgaande c-draad). Elke UGO van de groep wordt nu geblokkeerd, doordat het bewakingsrelais van de UGO afvalt en de c-ingang daardoor wordt geopend. De blokkeerstroomloop (S-relais of TS- en H-relais) zorgt derhalve voor een *kortstondige v orblokkering*.

Bij het vrijkomen van de IS wordt de terugblokkering opgeheven en komen de vrije lijnen weer beschikbaar. Bij driedraadslijnen zijn in de uitgaande centrale testblokkeeroverdragers opgenomen met  en blokkeerstroomloop per maximaal 4 of 8 TBO's, teneinde een goede test (c-draad-verversing) en goede blokkering mogelijk te maken.

De instelstroomloop voor de groepenkiezer komt thans, voor zover hij in lokale centrales, eindcentrales en knooppuntcentrales wordt gebruikt, in twee principeel verschillende uitvoeringen voor nl. instelstroomlopen, welke uitsluitend geschikt zijn voor impulsbesturing en die, welke *daarnaast* ook geschikt zijn voor code-besturing. Dit laatste type heeft alleen zin in die centrales, welke rechtstreeks aangesloten zijn op een DC of

KC, welke deze codesignalen kan geven. Is dit bijv. een UR-DC met tweedraads-serie-codesignalen, dan *kunnen* in de kiestrappen, welke lokaal- en interlokaal verkeer verwerken, instelstroomlopen met impuls- en codebesturing (tweedraads-serie-code) worden toegepast (impulsbesturing voor lokaal verkeer en codebesturing voor interlokaal verkeer). De besturing door middel van codesignalen gaat sneller.

De registers in de UR-DC kunnen de kiestrappen in de lokale centrale ook wel door middel van impulsseries instellen; de kiestrappen in de UR-DC worden uitsluitend door middel van codebesturing ingesteld. Is de KC of DC, waarop de UR-lokale- of UR-eindcentrale is aangesloten, ingericht volgens het UV-systeem, dan *kunnen* in de kiestrappen, welke lokaal en interlokaal verkeer verwerken, instelstroomlopen met impuls- en codebesturing (tweedraads-parallelcode) toegepast worden, zodat snelle overdracht van de kiesinformatie van het register in de DC of KC naar de desbetreffende kiestrappen kan plaats vinden.

Aan de hand van de in de volgende paragrafen voorkomende tekst kan direct het theoretische schema van de groepenkieserstroomloop en de instelstroomloop met impuls- en codebesturing (tweedraads-serie-code) worden opgebouwd.

UR-DC's met tweedraads-serie-code komen voor in Zwolle, Deventer, Lelystad en te zijner tijd in Eindhoven.

De UR-DC te Leeuwarden werkt met driedraads-code. (Instelstroomlopen, welke geschikt zijn voor impulsbesturing en driedraads-codebesturing, zijn niet ontwikkeld).

UV-DC's en UV-KC's (nog in ontwikkeling) zullen te zijner tijd worden ingericht (volgens de huidige plannen o.a. de DC II-Amsterdam, de DC-Alkmaar en de KC-Zaandam).

6.2. Het theoretische schema van de GK.

Zie figuur 31 in het novembernummer van 1963 op blz. 336-337.

De GK werkt samen met alle genoemde soorten instelstroomlopen.

6.2.1. In-beslag-neming.

Als de kiezerstroomloop en de bijbehorende instelstroomloop vrij zijn is de inkomende c-draad, via de wikkeling C(1) en de kortgesloten wikkeling C(2) (weinig zelfinductie in het testcircuit), verbonden met de draad „TEST” van de IS. Deze draad is via enige weerstanden op spanning aangesloten. Bij de instelling van de voorgaande kiezer wordt aarde aan de inkomende c-draad gelegd, waardoor C opkomt. De draden a'', b'', c'', d'' worden respectievelijk door c^I, c^{II}, c^{III} en c^{IV} met de IS verbonden evenals de SM en de wikkeling P(1) van het doorschakelrelais P (sp. - SM - c^V - SM.dr.) (sp - P(1) - c^{VI} - DSLN.dr.). Het beleggingsrelais B van de IS wordt buiten de testweg om opgebracht (in verband met weinig zelfinductie in het testcircuit) nl. via c^V. SM wordt hierbij onvoldoende bekrachtigd om aan te trekken. Het contact c^{VII} is opgenomen in het houdcircuit van B, zodat de IS vanuit de GKS-stroomloop vrijgegeven kan worden (C(2) - c^{VII} B.dr.).

Alleen de *inbeslaggenomen* GK-stroomloop is nu volledig met de IS doorverbonden. BL gloeit indien althans de LT.-toets getrokken staat (aarde - c^{VIII} - BL - LT.dr.); c^{IX} legt aarde aan de meetweerstand.

6.2.2. Instelling van de kiezer en vrijgeven van de IS.

Nadat in de IS de kiesformatie is ontvangen, wordt de kiezer vanuit de IS gestart (stroomversterking in SM-circuit). Na de instelling op een beschikbare kiezer of lijn van de gekozen bundel wordt

in de IS aarde gelegd aan de draad *DSLN* (doorschakelsignaal), waardoor P door negatieve bekrachtiging opkomt (*DSLN*-draad - P (1) - spanning). De wikkeling P (2) wordt met de wikkeling P (3) verbonden (aarde - P(2) - p^I - P(3) - spanning), terwijl de verbinding tussen de beide wikkelingen aan de inkomende c-draad wordt gekoppeld (p^{II}). C valt nu af (p^{III} in serie met C(1)), waardoor alle verbindingen met de IS worden verbroken en de IS wordt vrijgegeven.

P blijft nu op door negatieve bekrachtiging via P(3); P(2) is kortgesloten door aarde in de voorgaande kiezer of overdrager. De achterliggende kiezerstroomloop of overdrager wordt vastgehouden (aarde - p^{IV} - uitgaande c-draad). De spreekdraden worden doorgeschakeld (p^V verbindt a met a' en p^{VI} verbindt b met b'). BL blijft gloeien indien LT getrokken staat (p^{VII} parallel met c^{VIII}); (p^{VIII} legt aarde aan de meetweerstand R2) .

6.2.3. Vrijgeven van de GK.

Als de aarde van de inkomende c-draad verdwijnt, dan wordt de GK-stroomloop vrijgegeven. P valt af (P(1) en P(2) leveren tegengestelde bekrachtiging). Tijdens de afvaltijd van P blijft de potentiaal van de c-draad hoog door de aanwezigheid van de kleine deelspanning op P(2), zodat tijdens de afvaltijd van P geen voorgaande kiezer op deze GK-stroomloop kan worden ingesteld. Om te voorkomen, dat de potentiaal van de c-draad, na het verdwijnen van de aarde, een ogenblik laag wordt (uitschakelstoot), zodat toch tijdens de afvaltijd van P vrijtesten zou kunnen plaatsvinden, is P(1) door p^{IX} kortgesloten, waardoor P enigszins traag afvalt.

Gaat aan de GK-stroomloop een overdrager vooraf (er wordt dan dus niet door een GK op de c-ingang getest), dan is het vertraagd opkomen van C niet nodig. Derhalve is C(2) dan niet kortgesloten.

P(2) hoeft dan ook niet te functioneren, terwijl ook de kortsluiting van P(1) niet nodig is. In dit geval valt P dus zonder vertraging af.

6.2.4. Blokkering, onderzoek, defecte veiligheid.

Door het trekken van de BKT-toets kan de GK-stroomloop worden geblokkeerd (BKT¹ in serie met C(1)). Is de GK nog in gebruik, dan wordt hij hierdoor na het vrijkomen geblokkeerd. Is C nog niet afgevallen (de IS „hangt” er nog aan), dan blijft C op (c^X parallel met BKT¹).

Ten behoeve van het onderzoek is een onderzoekklink OKL aanwezig. Via deze klink kan C alleen worden opgebracht als de BKT-toets getrokken staat (BKT²).

Is de veiligheid van de GK-stroomloop defect, dan wordt de GK-stroomloop geblokkeerd. Om dit te kunnen verwezenlijken zou een veiligheids-contact in serie met C(1) moeten worden opgenomen.

Dit kan echter niet, omdat de veiligheidshouder slechts één contact bezit, dat echter voor het alarmcircuit (KA) moet worden gebruikt. De constructie van de draadveiligheid laat een groter aantal contacten niet toe. Ook beschikt de GK-stroomloop niet over een relais, dat in serie met het KA-relais zou kunnen opkomen, teneinde een contact van dit relais in serie met C(1) te schakelen. Daarom wordt in serie met KA (reksignalen) het VH-relais van de IS opgebracht, waardoor de potentiaal van de „TEST”-draad zodanig wordt verhoogd, dat de IS geblokkeerd is en derhalve ook alle bijbehorende GK-stroomlopen (eventueel nadat ze vrijgekomen zijn). Door de BKT-toets van de desbetreffende GK-stroomloop te trekken wordt het alarm en de blokkering van de IS en de GK-stroomlopen opgeheven. De GK, waarvan de veiligheid defect is, blijft geblokkeerd, totdat de BKT-toets (na vervanging van de defecte veiligheid) weer ingedrukt is.

6.3. Het werkelijke schema van de GK-stroomloop.

Teneinde het aantal c-contacten terug te brengen tot het maximum aantal dat uitvoerbaar is, vervalt c^{IX} .

Zie Tfc 521 P 40 (PTT-NR).

Zie 8AL 4002/10 (PTI-NR).

6.4. Het theoretische schema van de instelstroomloop (figuur 31).

In de paragrafen 6.4.1. ... 6.4.12 worden de voorzieningen behandeld, welke nodig zijn om de IS met impulsseries te besturen en in de daarna volgende paragrafen de extra voorzieningen ten behoeve van de besturing door middel van code-signalen.

6.4.1. Rusttoestand en inbeslagneming.

In de rusttoestand is het D-relais op (aarde - relais D - spanning).

Met behulp van het D-relais wordt de kiespauze en de draaitijd van de kiezer bewaakt (zie paragraaf 6.4.5. en volgende).

De C(1)-wikkelingen van de GK-stroomlopen zijn verbonden met de draad „TEST” van de IS. Via R1, R2, R3 en R4 ligt deze draad aan spanning. Nadat in een voorgaande stroomloop aarde aan de inkomende c-draad van een bij de IS behorende GK-stroomloop is gelegd en C in de GK-stroomloop opgekomen is, komt in de IS het B-relais op (spanning - SM - c^V - B(1) - aarde). Teneinde de zelfinductie in het testcircuit te beperken, komt B op buiten het testcircuit om. Daar de wikkeling B(1) bij het starten van de kiezer uitgeschakeld wordt en ook daarna uitgeschakeld blijft, wordt reeds nu een houdcircuit voor B gevormd via een c-contact van de GK-stroomloop (in verband met het vrijgeven), waarbij tevens de potentiaal van de „TEST”-draad wordt verhoogd (aarde - b^I - R1 - R1 - c^{VII} - R5 - b^{II} - B(2) - spanning); b^{III} schakelt

R3 in (stroombeperking). D begint nu vertraagd af te vallen met een afvaltijd van ongeveer 8 seconden (b^{IV} in serie met D, C1 parallel met D). Duurt de kiespauze te lang dan valt D af (zie paragraaf 6.4.5.).

De "a"- en "b"-draad van de IS zijn na de inbeslagneming verbonden met de a- en b-draad van de GK-stroomloop. In de IS zijn de a"- en b"-draad via TA(1), C2, C3 en TA(2) met elkaar verbonden, terwijl de verbindingsdraad C2-C3 aan aarde ligt.

A(1) is enerzijds met spanning en anderzijds met TA (1) verbonden, teneinde aardimpulsen via de a-draad te kunnen ontvangen (bij deze schakeling is de symmetrie van de spreekdraden ten opzichte van aarde nagenoeg niet verstoord). Werkt de IS samen met INK-GK's, dan wordt 2e kiestoon naar de oproeper gezonden (aarde - TA(3) - b^V - VT); b^{VI} legt aarde aan de meetweerstand R6. BL gloeit, indien de LT-toets getrokken staat (aarde - b^{VII} - BL - LT-draad); b^{VIII} neemt aarde van de AF-draad. De AF-draad kan onder andere gebruikt worden om vast te stellen, hoe vaak alle IS'n van een bepaalde bundel tegelijk bezet zijn.

6.4.2. Ontvangst van een cijfersignaal in de vorm van een impuls.

Het A-relais volgt de aardimpulsen op de a-draad afkomstig uit de LVS of een overdrager.

Na de eerste impuls zijn de relais 1 en 1H op; na de tweede 2 + 2H, na de derde 1 + 1H en 2 + 2H; na de vierde 4 + 4H; na de vijfde 4 + 4H en 1 + 1H; na de zesde 4 + 4H en 2 + 2H; na de zevende 4 + 4H, 2 + 2H en 1 + 1H; na de achtste y + 8; na de negende y + 8 en 1 + 1H; na de tiende ij + 8 en 2 + 2H; na de elfde y + 8, 2 + 2H en 1 + 1H (afkomstig van het onderzoekapparaat) (binaire telschakeling; 1, 2, 4, 8 vormen een meetkundige reeks met rede 2).

De telschakeling.

1e impuls:

A komt op, 1 komt op (aarde - a^I - 1 - spanning), 1^I legt, via $1H(1)$, aarde aan $1(1)$, A valt af, 1 blijft op, $1H$ komt op. De verbinding tussen a^I en $1(1)$ wordt verbroken ($1h^I$).

2e impuls:

A komt op, 2 komt op (a^I - $1h^{II}$ - $2(1)$ - spanning, 2^I legt, via $1H(2)$, aarde aan $2(1)$, 1 valt af (2^{II} in serie met $1(1)$), 1 H mag pas afvallen *nadat* A af is, daar anders $1(1)$ weer bekrachtigd wordt (aarde - a^{II} - $1h^{III}$ - $1H(2)$ - spanning), A valt af, $1H$ valt af, $2H(1)$ komt op.

3e impuls:

A komt op, 1 komt op, A valt af, 1 blijft op, 1 H komt op ($2h^I$ parallel met 2^{II}).

4e impuls

A komt op, 4 komt op $1h^{II}$ - $2h^{II}$ - $4(1)$ - spanning; $2h^{III}$ heeft de verbinding $1h^{II}$ - $2H(1)$ verbroken, 4^I legt, via $4H(1)$, aarde aan $4(1)$, 2 en 1 vallen af (4^{II} in serie met $1(1)$ en 4^{III} in serie met $2(1)$), $1H$ blijft op via $2H(2)$ totdat A afvalt (a^{II} - $2h^{IV}$ - $2H(2)$ - spanning) om te voorkomen, dat $2(1)$ weer bekrachtigd wordt. A valt af, $1H$ en $2H$ vallen af. $4H(1)$ komt op.

5e impuls:

A komt op, 1 komt op, A valt af, $1H$ komt op ($4h^I$ parallel met 4^{II}).

6e impuls:

A komt op, 2 komt op, 1 valt af, $1H$ blijft op, A valt af, $1H$ valt af, 2 blijft op, $2H$ komt op ($4h^{III}$ parallel met 4^{III}).

7e impuls:

A komt op, 1 komt op, A valt af, 1 blijft op, $1H$ komt op.

8e impuls:

A komt op, IJ komt op ($2h^{II}$ - $4h^{III}$ - $IJ(1)$ - spanning), $2h^{IV}$ heeft de ver-

binding $2h^{II}$ - $4(1)$ verbroken, ij^I legt via R_{12} aarde aan $IJ(1)$, 1 valt af (ij^{II} in serie met $1(1)$, $1H$ blijft op, 2 valt af, (ij^{III} in serie met $2(1)$, $2H$ blijft op, 4 valt af (ij^{IV} in serie met $4(1)$, $4H$ blijft op (a^{II} - $4h^V$ - $4H(2)$ - spanning), A valt af, IJ blijft op, $1H$, $2H$ en $4H$ vallen af, 8 komt op (aarde - ij^V - $8(1)$ - spanning).

Het IJ -relais is derhalve een hulprelais voor het 8-relais, zodat in de telschakeling ij -contacten in plaats van 8-contacten kunnen worden gebruikt, teneinde het aantal 8-contacten te beperken. Het IJ -relais heeft nog een andere functie.

9e impuls:

A komt op, 1 komt op, A valt af, 1 blijft op ($4h^{VI}$ parallel met ij^{II}), $1H$ komt op.

10e impuls:

A komt op, 2 komt op, 1 valt af, $1H$ blijft op, A valt af, $1H$ valt af, 2 blijft op ($4h^{VIII}$ parallel met ij^{III}), $2H$ komt op.

11e impuls:

A komt op, 1 komt op, A valt af, 1 blijft op, $1H$ komt op. Teneinde de relais $1H$, $2H$ en $4H$ snel te doen opkomen *na* de impuls, worden ze *tijdens* de impuls enigszins vóórbekrachtigd (R_{12} in serie met a^I).

Bij de eerste impuls komt het overbruggingsrelais V op, gevolgd door VH (aarde - a^{III} - $V(1)$ - R_7 - R_8 - spanning); v^{II} legt aarde aan $V(VH)$; aarde - v^{II} - $VH(1)$ - spanning. Na de impulsserie valt V af door kortsluiting (a^{IV} parallel met V - R_7).

Tijdens de impulsserie blijft V op door afvalvertraging; de afvaltijd van V kan met behulp van de variable weerstand R_7 op de gewenste waarde (110 . . . 120 msec) worden ingesteld. Bij het opkomen wordt de eventuele 2e kiestoon uitgeschakeld (vh^I in serie met $TA(3)$). Na de

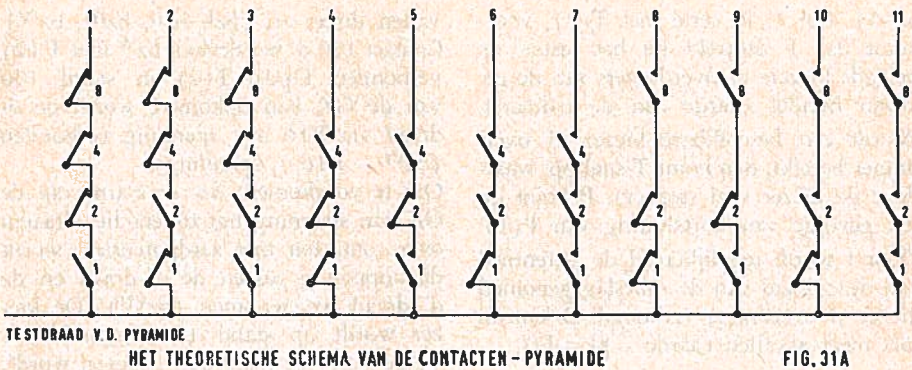


FIG. 31A

impulsserie blijft VH op (aarde - vh^{II} - VH(2) - spanning). Het D-relais kan nu niet meer afvallen (aarde - vh^{III} - D); C1 wordt weer opgeladen; R9 beperkt de laadstroom. De testpotentiaal is nu ingeschakeld, waarbij tevens het testrelais wordt voorbereid (aarde - T(1) - P(1) - P(2) - vh^{IV} - R10 - spanning).

P blijft af, aangezien P(1) en P(2) tegengestelde bekrachtiging leveren. Teneinde A bij het impulseren snel te doen afvallen, wordt A, nadat hij is opgekomen via de wikkeling A(2), zodanig tegemagnetiseerd, dat A nog juist opblijft (aarde - a^V - A(2) - spanning). Wordt de eerste impuls van deze impuls serie in de voorgaande kiestrap ontvangen vóór dat aldaar doorschakeling heeft plaats gevonden, dan zal de eerste impuls als een verkorte impuls in de instelstroomloop worden ontvangen.

Teneinde A nu lang genoeg op te houden voor de besturing van de telschakeling wordt de houdwikkeling A(3) ingeschakeld (aarde - a^{VI} - A(3) - spanning), welke door VH wordt uitgeschakeld (vh^V in serie met A(3)). Teneinde A bij het opkomen ten gevolge van de eerste impuls te laten doortrekken wordt de tegenwikkeling A(2) pas ingeschakeld, nadat VH is opgekomen (vh^{VI} in serie met A(2)).

6.4.3. Instelling van de kiezer.

Na de impuls serie komt S op (aarde - vh^{VII} - v^{III} - S(1) - spanning; vh^{VII} heeft aarde gelegd aan v^{III} na het opkomen van V.

De wikkeling T(2), welke enerzijds op het deelpunt van de testpotentiometer is aangesloten, wordt anderzijds door s^I met de test-draad van de contactenpyramide I verbonden, welke op zijn beurt in verbinding staat met de markeerdraad, die met het opgenomen cijfer overeenkomt. Markeerdraad 1 is met de testdraad verbonden als 1 op is, doch niet als 1 op is in combinatie met 2, 4 of 8. Markeerdraad 2 is met de testdraad verbonden als 2 op is, doch niet als 2 op is in combinatie met 1, 4 of 8 enz.; zie figuur 31A.

De d- en c-arm van met de IS samenwerkende kiezer zijn via de IS met elkaar verbonden. SM wordt nu bekrachtigd (s^{II} parallel met B(1); R13 in serie met B(1) in verband met de dimensionering van SM). B blijft op via B(2).

De kiezer draait nu, terwijl het D-relais de draaitijd bewaakt. Hiertoe valt D vertraagd af (afvaltijd ongeveer 600 msec) (vh^{VIII} in serie met R14 parallel met D); s^{III} in serie met vh^{III}). Blijft de kiezer te lang draaien, omdat er bijv. geen kiezer of lijn in de gekozen richting beschikbaar is, dan valt D af (zie paragraaf

6.4.5). Cel 1, in serie met T(2), voorkomt dat T aantrekt bij het testen op belegde kiezers of overdragers van de gekozen bundel (aarde aan de c-draad). Wordt een beschikbare kiezer of overdrager bereikt, dan komt T snel op, waardoor de kiezer snel stopt(t). P komt op ten gevolge van kortsluiting van P(1). Door t wordt tegelijkertijd de potentiaal van de c-draad van de inbeslag genomen kiezer of overdrager verhoogd. D kan nu niet meer afvallen (aarde - p^I - D).

6.4.4. Vrijkomen van de IS.

De kiezersstroomloop ontvangt nu het doorschakelsignaal (aarde - p^{II} - R15 - DSLN-draad); R15 is aanwezig in verband met kortsluiting van P(1) in de GK-stroomloop. Na het opkomen van P in de GK-stroomloop valt T af, tengevolge van de rechtstreekse aarde aan de uitgaande c-draad van de GK-stroomloop. P in de IS blijft op (aarde - p^{III} - P(3) - spanning). Het opnieuw starten van de kiezer wordt voorkomen (p^{IV} in serie met t). De verbindingen tussen de GK-stroomloop en de instelstroomloop worden verbroken. B valt af. De volgende relais vallen nu af:

1 (b^{IX}), 2 (b^X), 4 (b^{XI}), 8 (b^{XII}), y (b^{XIII}), VH (b^{XIV}), S (b^{XV}).

P valt vertraagd af (b^{XVI}) en is dus het laatst afvallende relais. De IS wordt na het afvallen van P weer beschikbaar gesteld, doordat p^V aarde van de „TEST“-draad afneemt.

6.4.5. De kiezer vindt geen beschikbare kiezer of lijn.

Vindt de kiezer geen beschikbare kiezer of overdrager in de gesloten bundel, dan blijft hij draaien. Na ongeveer 600 msec valt D af. De testweg wordt direct geopend (d^I in serie met T(2)). Het impulsrelais wordt afgeschakeld (d^{III} in serie met A(1)). BZ komt op (aarde - d^{II} - BZ - spanning). De cijferrelais

vallen direct af. (bz^I , bz^{II} , bz^{III} , bz^{IV}). Contact 100 d' wordt door bz^V met T(2) verbonden. Opdat T(2) in stand 100 van de GK kan opkomen, wordt de d-draad via R16 met spanning verbonden (bz^{VI} - R16 - spanning).

Om te voorkomen, dat de c-arm van de GK aan spanning ligt tijdens het draaien over contacten met aardpotentiala wordt de koppeling tussen de c'-draad en de d'-draad weggenomen (bz^{VII}). De kiezer wordt op stand 100 ingesteld via welke stand de bezetton gegeven wordt. T komt op, P komt op, D komt op, BZ blijft op (bz^{IX} parallel met d^{II}). In voorkomende gevallen wordt nu eerst het bezetsignaal (aarde op de b-draad) gegeven (eventueel via R17) (aarde - (R17) - bz^X - TA(2)). Na het einde van dit signaal wordt het doorschakelsignaal pas gegeven (bz^{XI} houdt dit signaal tegen). V komt op aarde - p^{VII} - bz^{XI} - V(2) - spanning; bz^{XI} voorkomt dat V op andere gevallen opkomt). BZ valt (v^{IV} parallel met BZ, R18 in serie met BZ), V valt af (v^V houdt het doorschakelsignaal op totdat V is afgevallen).

6.4.6. De volgende impulsserie wordt te vroeg ontvangen.

Komt de eerste impuls van de voor de volgende kiestrap bestemde impulsserie tijdens het draaien van de GK, dan komt A op en blijft op (s^{IV} parallel met vh^V), V(1) blijft af (vh^{IX}). De tegenwikkeling A(2) wordt hierbij uitgeschakeld (s^V in serie met A(2)). Het test-circuit wordt onderbroken (a^{VII} in serie met d^I), zodat de kiezer blijft draaien. Instelling op stand 100 vindt plaats zoals in paragraaf 6.4.5. is beschreven.

De oproeper ontvangt nu de bezetton; de instelstroomloop komt vrij, waarbij alle relais afvallen, behalve D, die inmiddels via p^f weer is opgekomen.

Komt de impuls in de IS binnen nadat P is opgekomen, dan komt A niet op (p^{VI}

in serie met A(1)). Deze impuls zal in het algemeen als verkorte impuls in de volgende IS terecht komen.

6.4.7. De oproeper kiest niet (kiespauze te groot).

Worden binnen ongeveer 8 seconden na de inbeslagneming van de IS nog geen impulsen ontvangen, dan valt D af, waarna instelling op stand 100 plaatsvindt, zoals in paragraaf 6.4.5 is beschreven. De oproeper ontvangt de bezetton en de instelstroomloop komt vrij. Teneinde de testpotentiometer in te schakelen en de kiezer te starten wordt VH opgebracht (aarde - bz^{VIII} - VH(1)). S komt op.

6.4.8. De oproeper kiest een niet toegepast cijfer.

Aangezien er in dit geval geen contacten gemarkeerd zijn blijft de kiezer draaien. D valt af enz. (zie paragraaf 6.4.5.).

Men kan echter ook direct BZ opbrengen via de 2e contactenpyramide (desbetreffend markeerpunt met BZ te verbinden). Deze pyramide is in de IS aanwezig teneinde bij toepassing van GK's met 200 uitgangen het 0-relais van de GK op te brengen, teneinde de a'-, b'- en c'-draad van de GK om te schakelen naar de bij de contacten 101 ... 200 behorende contactarmen (alleen voor de cijfers, waarvan de bijbehorende bundels op deze contacten zijn aangesloten).

Na de impulsserie legt s^{VI} de desbetreffende markeerdraad aan aarde.

6.4.9. Veiligheid van IS of GK defect, blokkering, opheffing tijdbepanking.

Is de veiligheid van de IS defect, dan kan de IS via geen van de bijbehorende GK's inbeslag worden genomen wegens het ontbreken van spanning op de „TEST“-draad. Dit is ook het geval indien de BKT-toets getrokken staat. (BKT^I tussen R1 en R2).

Is de veiligheid van een bijbehorende

GK-stroomloop defect, dan komt VH op (zie paragraaf 6.2.4.). De IS wordt geblokkeerd (vh^X legt aarde aan de „TEST“-draad). Ten behoeve van het onderzoek kan de kiespauze-bepanking buiten werking worden gesteld (aarde - TT^I - s^{VII} - D).

6.4.10. Isolatie in het SM circuit.

Treedt er isolatie in het SM-circuit op, dan komt B niet op. Bij de INK.GK hoort de oproeper derhalve geen 2e kies-ton. De oproeper kiest niet door en zal de verbinding verbreken. Kiest hij wel door, dan volgt het A-relais de impulsen wel doch de telschakeling reageert niet (b^{XXI} in serie met a^I). Ook komt het V-relais niet op (b^{XXII} in serie met vh^{IX}). De oproeper hoort niets en komt niet verder.

6.4.11. Isolatie in het testcircuit.

In dit geval ontvangt de oproeper de bezetton indien althans het gedeelte van het testcircuit, dat voor de instelling op contact 100' van belang is, intact is. Is instelling op contact 100' niet mogelijk, dan blijft de kiezer draaien totdat eventueel de veiligheid doorsmelt.

6.4.12. Ontijdig verbreken van de verbinding.

Wordt de IS vrijgegeven omdat de oproeper de verbinding verbreekt, dan vallen alle relais af, behalve D (b-contacten in de desbetreffende circuits).

6.4.13. Ontvangst van het cijfersignaal.

Wordt de GK vanuit een register in de DC door middel van code ingesteld, dan is de gang van zaken als volgt:

Als het register gereed is voor de uitzending van het voor deze kiestrap bestemde cijfer, dan controleert het register of de kiestrap voor ontvangst van het cijfersignaal gereed is; met andere woor-

den, of er spanning aan de a-draad aanwezig is (GVO-sigitaal).

Het register zendt vervolgens het cijfersigitaal uit, welk sigitaal bestaat uit de volgende delen:

- een *positieve* impuls (+12 V) op de b-draad om het opkomen van de relais 4 en 2, respectievelijk via de a-draad en b-draad, mogelijk te maken.
- een *negatieve* impuls (-60 V) op de a-draad, de b-draad of beide draden, teneinde de relais 4, 2 of 4 + 2 te doen opkomen.
- een *positieve* impuls op de a-draad om het opkomen van de relais 1 en 8, respectievelijk via de a-draad en b-draad, mogelijk te maken.
- een *negatieve* impuls op de a-draad, de b-draad of beide draden, teneinde de relais 1, 8 of 1 + 8 te doen opkomen.

Met behulp van het voorgaande kan het onderstaande overzicht van de cijfersignalen worden samengesteld:

Tengevolge van de positieve impuls op de b-draad komt X op (aarde - $\bar{X}(1)$ - cel 2 - TA(2)). X blijft op (aarde - X^I - X(2) - spanning).

TA(1) en A worden van de a-draad vrij-

gemaakt (x^{II}) in serie met TA(1)). Het opkomen van relais 4 door middel van een negatieve impuls op de a-draad wordt mogelijk gemaakt (aarde - 4(2) - cel 3 - x^{III} - a-draad).

Het opkomen van relais 2 door middel van een negatieve impuls op de b-draad wordt eveneens mogelijk gemaakt (aarde - 2(2) - x^{IV} - cel 4 - b-draad). VH komt op (x^V parallel met bz^{VIII}), waardoor de testpotentiometer wordt ingeschakeld en de eventuele 2e kiestoon wordt uitgeschakeld. Vervolgens wordt eventueel een negatieve impuls op de a-draad, b-draad of beide ontvangen, waardoor de relais 4, 2 of 4 + 2 opkomen. Relais 4H en (of) 2H komen op, waarbij tevens houdcircuits voor de relais 4 en 2 ontstaan. Als derde onderdeel van het cijfersigitaal volgt nu een positieve impuls op de a-draad, waardoor Y opkomt (aarde - Y(2) - cel 4 - x^{III} - a-draad). Indien 4 en 4H op zijn, dan vallen deze niet af (x^{VI} parallel met y^{IV}). Als 2 en 2H op zijn in combinatie met 4 en 4H, dan vallen 2 en 2H niet af (x^{VII} parallel met ij^{III}).

Het opkomen van relais 8(1) via y^V wordt nu voorkomen (x^{VIII} in serie met y^V).

Na deze positieve impuls blijft Y op via

Cijfer	Cijferrelais welke via a/b opkomen		Cijfersigitaal		
1	1	++b	-b	++a	-a
2	2	++b	-b	++a	
3	2 + 1	++b	-b	++a	-a
4	4	++b	-a	++a	
5	4 + 1	++b	-a	++a	-a
6	4 + 2	++b	-a-b	++a	
7	4 + 2 + 1	++b	-a-b	++a	-a
8	8	++b		++a	-b
9	8 + 1	++b		++a	-a-b
10	8 + 2	++b	-b	++a	-b
11	8 + 2 + 1	++b	-b	++a	-a-b

Y(1). Het opkomen van relais 4 en 2 door middel van de volgende negatieve impuls wordt nu onmogelijk gemaakt (ij^{VI} in serie met 4(2); ij^{VII} in serie met 2(2)). Het opkomen van 1 door middel van een negatieve impuls op de a-draad wordt mogelijk gemaakt (aarde - ij^{VIII} - 1(2) - cel 3), evenals het opkomen van 8 door middel van een negatieve impuls op de b-draad (aarde - ij^{IX} - 8(2) - x^{IV}).

Vervolgens wordt eventueel een negatieve impuls op de a-draad, b-draad of beide ontvangen, waardoor relais 1, 8 of 1 + 8 opkomen.

Relais 1H komt op, waarbij tevens een houdcircuit voor relais 1 ontstaat, ook indien 4H op is (x^{IX} parallel met ij^{II}). Voor het relais 8 ontstaat uiteraard ook een houdcircuit (8^I parallel met ij^V - x^{VIII}).

Na de ontvangst van het cijfersignaal wordt het startsignaal uit het register ontvangen (2e positieve impuls op de b-draad), waardoor S opkomt S(2) in serie met X(1); ij^X parallel met S(2). Na deze impuls blijft S op (s^{VIII} parallel met v^{III} - vh^{VII}). De kiezer wordt nu gestart enz. Zie paragraaf 6.4.3.

6.4.14. Vrijkomen van de IS na code-instelling.

Zie paragraaf 6.4.4. Nadat P is opgekomen, valt X af (p^{VIII} in serie met X(2)), waardoor de b-draad geheel vrijkomt (x^X in serie met S(2)); p^{VI} voorkomt dat er dan spanning ligt aan de a-draad, zodat het register ten onrechte het GVO-signaal ontvangt. Het verdwijnen van aarde aan de b-draad is voor het

register een signaal, dat de test heeft plaats gehad. Het doorschakel-signaal wordt opgehouden totdat X is afgevallen (x^{XI} in serie met p^{II}).

6.4.15. Ontijdig verbreken van de verbinding.

Wordt de verbinding voortijdig verbroken, dan vallen alle relais af behalve D (b-contacts in de desbetreffende circuits). Ook X valt af (b^{XXIII} in serie met X(2)).

6.5. Het werkelijke schema van de IS-GK.

Zie: Tfc 535 P200 (PTT-Nr)
8AL 4107/10 (PTI-Nr).

Besluit.

Zoals uit de inleiding (blz. 323, jaargang 1958) blijkt, lag het in de bedoeling in hoofdstuk 7 aandacht te schenken aan de opstelling van de apparatuur, rekindelingen en de verbindingen tussen de apparaten.

De behandeling van deze onderwerpen zal echter in het kader van de artikelenreeks „Het telefoonsysteem UR 49a' achterwege gelaten kunnen worden, aangezien deze onderwerpen inmiddels in de reeks artikelen van de heer W. Th. C. M. Roos (aanvangende op blz. 274 van jaargang 1960) onder de loupe zijn genomen.

Tot slot volgt hieronder een overzicht van de in de diverse hoofdstukken en paragrafen behandelde onderwerpen, met verwijzing naar de jaargangen en blad zijden.

Omschrijving.

Omschrijving.	jaargang	bladzijden
Inleiding	1958	322
Hoofdstuk 1: De hoofdkenmerken	1958	323—327
Hoofdstuk 2: De verbindingsoverzichten	1958	327—332
Hoofdstuk 3: De basisschema's (algemeen)	1959	21, 22

3.1.: De basisschema's van LS, IZO, IIOZ, LVS I GK, IS-LVS, TW, OTW	1959	22—26, 53—56 155—159, 167—172
3.2. De basisschema's van EK, IS-EK, ISO, ISO-TW	1960	42—53
3.3. De basisschema's van lijnstroomlopen met BT	1960	187—192, 219
Hoofdstuk 4: De theoretische en werkelijke schema's van:		
4.1. + 4.2 LS zonder bezettoonschakeling	1960	219
4.3. + 4.4. LS met bezettoonschakeling (type 51-relais)	1960	219, 220
4.5. + 4.6 LS met bezettoonschakeling (dubbel-relais)	1960	220
4.7. + 4.8. I OZ-stroomloop	1960	220—223
4.9. + 4.10 LVS	1960	247—249
	1961	79
4.11 + 4.12 TW	1961	83
4.13 + 4.14 OTW	1961	83, 84
4.15 + 4.16 IS-LVS	1961	169—175, 220
		221
4.17 + 4.18 EK-stroomloop	1961	334—339
4.19 + 4.20 IS-EK	1962	172—180
4.21 + 4.22 ISO	1963	370—373
4.23 + 4.24 ISO-TW	1963	373—375
Hoofdstuk 5: Bijzondere schakelingen op de d-verdelers	1964	18
5.1. Groepsnummers zonder nachtschakeling	1964	19
5.2. Groepsnummers met nachtschakeling	1964	19
5.3. Schakeling van de vanginrichting	1964	19
5.4. Boodschappendienst	1964	19—22
5.5. Toepassing van de tellingvrij-schakeling	1964	22
5.6. Bezetmeting van abonneelijnen	1964	22
Hoofdstuk 6: Het theoretische schema en werke- lijke schema van de GK-stroom- loop met bijbehorende IS		
6.1. Inleiding	1964	354—355
6.2. + 6.3. Het theoretische en werkelijke schema van de GK-stroomloop	1964	355—357
6.4. + 6.5. Het theoretische en werkelijke schema van de IS-GK	1964	357—364
Besluit.		

Van een onzer getrouwe lezers ontvingen wij een brief naar aanleiding van het artikel: „*De genormaliseerde schrijfwijze voor de begrippen of grootheden en de eenheden ervan*” in het aprilnummer van dit jaar.

De inzender schrijft, dat hij — en waarschijnlijk veel collega's met hem — de grootste moeilijkheid hebben om de eenheid van verschillende begrippen te begrijpen. Ook de keuze van de letters als symbool voor sommige grootheden is een vraag.

Voor wat het laatste betreft werd de U als symbool voor „spanning” of „potentiaalverschil” genoemd.

De R voor weerstand komt van *Reactantie*, de I voor stroom van *Intensiteit*; hoe is men aan de U gekomen?

De normalisatiecommissie Bo en B hebben de symbolen voor het aanduiden van begrippen en apparaten bepaald. Daarbij heeft men o.a. gebruik gemaakt van de letters van het alfabet. Waar het mogelijk was heeft men de beginletters van de naam van het begrip genomen, waarbij er nog om moest worden gedacht, dat deze symbolen internationaal bruikbaar moesten zijn.

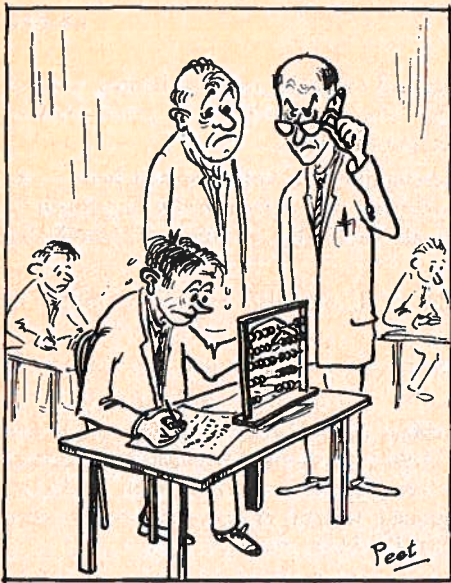
Daarbij komt men letters tegen, waarvan men zich afvraagt, waarom men juist deze gekozen heeft, als daar zijn de L voor coëfficiënt van zelfinductie, de B voor magnetische inductie, de H voor magnetische veldsterkte. Omdat we deze van de ambachtsschool misschien al kennen, staan we er niet meer bij stil.

De U voor spanning is van latere tijd, doch er heeft kennelijk behoefte bestaan aan een onderscheid tussen de elektromotorische kracht E van een batterij of van een generator en een spanningsval in een willekeurige weerstand; hiervoor is nu de letter U gekozen.

Antwoord geven op de vraag omtrent de begrippen is een moeilijker opgaaf.

Wij willen het aangehaalde voorbeeld gaarne nader uitpluizen, doch daarvoor ontbreekt ons vóór het decembernummer de tijd. Mogen wij daarmee tot het volgend jaar wachten?

Prettige kerstdagen en oudjaar!



Examenvragen

64-090

1. Een weerstand van negen ohm is door twee draden, elk met een weerstand van 0,5 ohm, aangesloten op een spanning van 60 V.

Bereken de spanning aan de klemmen van de weerstand en het spanningsverlies in de toevoerdraden.

2. Twee parallel geschakelde weerstanden, $r_1 = 9$ ohm, $r_2 = 4,5$ ohm zijn in serie geschakeld met een weerstand van 2,4 ohm en drie parallel geschakelde weerstanden respectievelijk $r_4 = 6$ ohm, $r_5 = 12$ ohm, $r_6 = 36$ ohm.

Door de weerstand r_1 vloeit een stroom van 6 A.

Gevraagd wordt

- de stroom door r_2 ,
- de totale stroom, :
- de totale weerstand,
- de aangesloten spanning,

- de stroom door de weerstanden r_3, r_4, r_5, r_6 ,
- het spanningsverlies in elke weerstand.

3. Twee parallel geschakelde weerstanden $r_1 = 20$ ohm, $r_2 = 30$ ohm, zijn in serie geschakeld met een weerstand r_3 , waardoor een stroom van 10 A vloeit.

Het geheel is aangesloten op een spanning van 280 V.

Gevraagd wordt:

- de totale weerstand van deze schakeling,
- de waarde van de weerstand r_3 ,
- de spanning over de weerstand r_3 en
- de stroom door de weerstanden r_1 en r_2 .

4. Men wenst door een weerstand van 18 ohm een stroom te sturen van 2 A. De te gebruiken spanningsbron bestaat uit in serie geschakelde elementen.

Elk element heeft een spanning van 1,5 V en een inwendige weerstand $r_1 = 0,15$ ohm.

Gevraagd wordt het aantal elementen, waaruit deze batterij bestaat, te berekenen.

5. Er worden vier elementen parallel geschakeld en aangesloten op een uitwendige weerstand $R_u = 0,7$ ohm.

Elk element heeft een spanning van 1,5 V en een inwendige weerstand van 0,2 ohm.

Bereken:

- de totale stroom,
- de stroom geleverd door ieder element,
- het inwendige spanningsverlies in ieder element en
- de klemspanning van de batterij.

voor de vakman en de monteur

door E. Lektron

§ 14. Spanning.

In de vorige lessen hebben we geleerd, dat er een *spanning* of *potentiaalverschil* bestaat tussen twee punten, wanneer er in het ene een overschot aan elektronen bestaat. Hoe groter de spanning, hoe groter de kracht, waarmede de elektronen enerzijds uit hun atoomverband worden getrokken, anderzijds op punten met een overschot aan elektronen worden geperst.

Zonder dit in de 18e eeuw misschien te kunnen verklaren, was door de natuurkundige *Volta* ontdekt, dat bij aanraking van twee verschillende metalen een potentiaalverschil bestond tussen de beide plaatsen aan weerszijden van het aanrakingsvlak.

Wanneer bijv. een koperdraad en een zinkdraad met een eind tegen elkaar worden gebracht, dan blijkt de potentiaal van elk der metalen tot op korte afstand van het aanrakingsvlak even hoog te zijn.

In de aanrakingsplaats verandert de potentiaal plotseling; er heeft een *potentiaalsprong* plaats, waarbij de potentiaal van het zink hoger is dan die van het koper.

Dit potentiaalverschil tussen beide metalen is gering (ongeveer 0,5 V) en standvastig, mits de temperatuur van de aanrakingsplaats van beide metalen gelijk blijft. Het maakt geen verschil of het aanrakingsoppervlak groot of klein is.

Wordt aan het koper een lading gegeven, dan verdeelt deze zich zodanig over het koper en het zink, dat het potentiaalverschil tussen het koper en het zink weer hetzelfde is als eerst. Bij elk tweetal andere metalen constateert men hetzelfde

verschijnsel; alleen is het verschil in potentiaal anders.

Door *Volta* werden op deze wijze alle metalen beproefd, waardoor hij in staat was, ze alle in een reeks achter elkaar te plaatsen van de hoogste tot de laagste potentiaal. De voornaamste stoffen van deze *spanningsreeks* zijn:

zink, lood, tin, ijzer, koper, zilver, goud, kool.

Het niet-metaal kool (of grafiet) gedraagt zich hierbij als de metalen.

Verder bleek uit de proeven, dat het potentiaal tussen de uiteinden van een reeks metalen, bijv. zink(Zn), zilver(Ag), lood(Pb), ijzer(Fe) en koper(Cu) even groot is als tussen zink en koper bij rechtstreekse aanraking.

$$\text{Zn/Ag} + \text{Ag/Pb} + \text{Pb/Fe} + \text{Fe/Cu} = \text{Zn/Cu}.$$

Hieruit volgt de eigenschap:

Het potentiaalverschil tussen twee willekeurige metalen is evengroot, hetzij die metalen rechtstreeks elkaar raken, hetzij er tussen die metalen enige andere ingelast zijn, indien slechts de temperatuur van de aanrakingsplaatsen dezelfde is.

Is de temperatuur van een of meer van de aanrakingsvlakken hoger dan die van de andere, dan gaat deze eigenschap niet op.

Er volgt ook uit, dat er geen potentiaalverschil tussen de uiteinden bestaat, wanneer men in vorenstaand geval vóór tegen het zink nog weer een stukje koper legt. *Volta* nam soortgelijke proeven met metalen in zuren en zoutoplossingen; daarbij bleek hem, dat ook hier potentiaalverschillen werden gemeten.

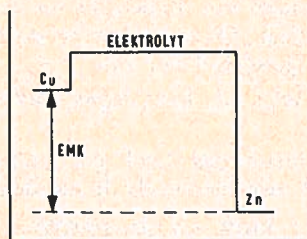
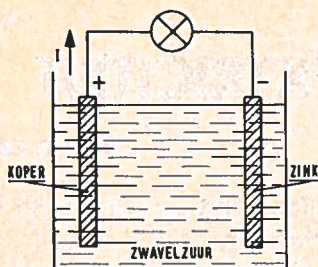


FIG. 30

Het eerste, naar hem genoemde galvanische *element van Volta* bestond dan ook uit de reeks: zink, zwavelzuur, koper (fig. 30).

Doordat de potentiaal van zwavelzuur hoger ligt dan die van zink en koper, maar het verschil met zink groter is dan met koper, bestaat er dus een potentiaalverschil tussen de zinkplaat en de koperplaat, waarbij de koperplaat een hogere potentiaal heeft dan zink, fig. 30. Dit potentiaalverschil noemt men de *elektromotorische kracht* van het element.

Wanneer we beide platen door een koperdraad met elkaar verbinden, zal de positieve lading zich van het koper naar het zink begeven. Daarbij moeten we ons voor ogen houden, dat een positieve lading ontstaat door een tekort aan elektronen, zodat in werkelijkheid elektronen van zink naar het koper vloeien.

Men houdt zich echter aan het spraakgebruik, dat de elektrische stroom van + naar - vloeit.

In een *element*, dat is deze samenstelling van 2 metalen in een zuur of in een zoute oplossing — deze laatste worden *het elektrolyt* genoemd — blijft het vloeien van elektronen doorgaan door de scheikundige werking van het elektrolyt op de metalen. Het is gebleken, dat het potentiaalverschil tussen metaal en elektrolyt groter is, naarmate het metaal sterker aangetast wordt; dat is hier met zink het geval.

In vroeger jaren zijn in verschillende combinaties elementen samengesteld. De natte elementen zijn echter alleen goed voor stationair gebruik. Teneinde ze in veel kleiner vorm in zaklantaarns en tegenwoordig in de draagbare radiotoestellen te kunnen gebruiken, moest de zgn. droge uitvoering komen, waarbij het elektrolyt door zaagsel, krijt of andere stoffen tot een breiachtige massa wordt gebonden en het geheel in gesloten uitvoering worden gemaakt.

Bij alle soorten elementen moest echter voor een nadelige bijkomstigheid ook nog een oplossing komen, welke door *Leclanche* als volgt werd gevonden:

Hij gebruikte als *polen* van het element *kool* en *zink*. We hebben gezien dat kool in de elektrotechniek dezelfde eigenschappen vertoont als de metalen, maar het wordt nagenoeg niet aangetast.

Als elektrolyt werd de *salmiakzoutoplossing* toegepast. Dit element heeft een elektromotorische kracht (emk of E) van 1,5 V.

Bij stroomdoorgang wordt het salmiak echter ontleed, waarbij er waterstof vrijkomt. Dit gas wordt door de stroom meegenomen naar de positieve plaat en wanneer deze geheel met gasballetjes bezet is, dan heeft het element in feite een andere samenstelling gekregen, nl. koper-waterstof-salmiak-zink en dan ligt het voor de hand, dat de emk zal zijn veranderd.

(Vervolg van blz. 273)

5.3. Het filter.

De gelijkspanning, welke wordt verkregen volgens het schema van fig. 44, heeft bepaald geen constante grootte. Wordt deze spanning als voedingsspanning van een versterker gebruikt, dan zal de luidspreker een sterke bromtoon doen horen. De verkregen gelijkspanning is een pulserende gelijkspanning. Het filter wordt gebruikt om deze pulserende gelijkspanning te veranderen in een echte gelijkspanning.

Er worden als regel drie soorten filters gebruikt. Figuur 63a laat een CRC, ofwel een weerstandfilter zien; figuur 63b een CLC-filter, ofwel een filter met een smoorspoel en figuur 63c een LCLC-filter, dus een filter met twee smoorspoelen.

In een leidingdraad wordt nooit een condensator geplaatst, zie figuur 63d; waarom eigenlijk niet?

In figuur 64a is een serieschakeling te zien van een diode-buis en een condensator met daaraan parallel een weerstand, die is aangesloten op een wisselspanning. Wat gaat er nu gebeuren?

Stel dat vóór het aansluiten van de wisselspanning de condensator ontladen is. Tussen de aansluitingen 1 - 2 en 3 - 4 is geen spanningsverschil. Wordt de wisselspanning aangesloten, dan komt er een moment, waarop de anode met

Het toeval wil, dat het potentiaalverschil tussen kool en waterstof ongeveer 1,5 V bedraagt, doch dat daarbij dat van kool hoger ligt dan dat van waterstof, zodat de oorspronkelijke emk van 1,5V door deze laatste wordt teniet gedaan. Het element levert dan geen stroom meer. Dit verschijnsel noemt men *polarisatie*.

Het proces voltrekt zich reeds in enkele minuten, zodat men een lampje, aangesloten op het element, eerst helder ziet branden en na een poosje ziet uitgaan.

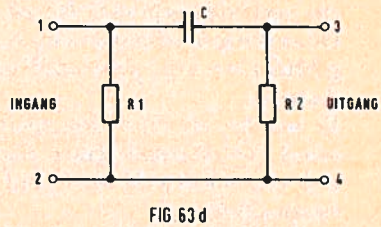
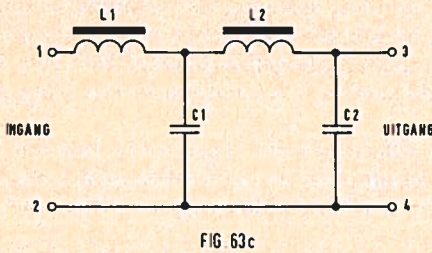
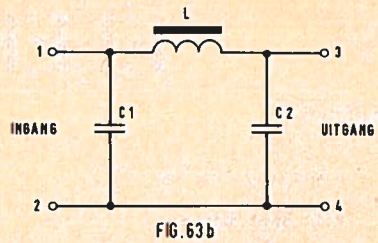
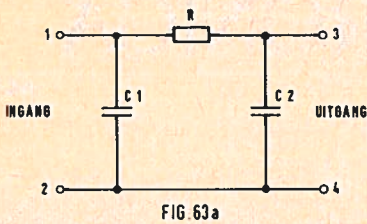
Wil men dit voorkomen, dan dient ervoor te worden gezorgd, dat de vrijkomende waterstof zich niet naar het kool kan begeven. Door Leclanché werd hiervoor bruinsteen toegepast, dat in een linnen zakje om de koolstaaf werd aangebracht.

Bruinsteen is rijk aan zuurstof; wanneer hier waterstof bijkomt, dan wordt met de zuurstof water gevormd.

Een stof als bruinsteen noemt men in dit verband de *depolarisator*.

De goede werking van het element is nu gewaarborgd, echter zolang tot het zink door het salmiakzout geheel is verteerd. In plaats van het geheel in een glazen bak te plaatsen, wordt in droge elementen een zinken bakje toegepast, dat dus tevens de - pool is.

Dit + pool is een koolstaaf, welke — geïsoleerd van de bodem — midden in het bakje wordt opgesteld. Behalve het bruinsteen wordt een gebonden oplossing van salmiak ingebracht, waarna het bakje met kit wordt afgedicht.



de pluspool verbonden is en de kathode als het ware, via de condensator, verbonden is met de minpool van de wisselspanning. De buis is dan geleidend en zal de condensator opladen. De belasting, aangesloten op 3 - 4 ondervindt hiervan geen invloed, daar deze door de condensator is kortgesloten zolang deze wordt opgeladen. Zodra de anodewisselspanning een lagere waarde krijgt dan die spanning van de opgeladen condensator (punt A fig. 64b), zal de belasting wel invloed ondervinden hiervan; de condensator zal zich via R en de belasting gaan ontladen. Als de condensator een voldoende grote capaciteit bezit is hij nog niet geheel ontladen, als de diode-buis weer stroom doorlaat. De buis gaat stroom leveren bij B en houdt op bij C; zie figuur 64b.

De buis levert dus korte tijd stroom. De tijden worden korter naarmate de capaciteit van de condensator groter is. Dit stelt hoge eisen aan de diode-buis. De fabrikant geeft dikwijls aan hoe groot de capaciteit van een condensator mag zijn.

Over figuur 64 b zijn nog enkele opmerkingen te maken.

Doordat de diode-karakteristiek niet in het nulpunt begint, wordt méér dan een halve periode gebruikt (hiervoor reeds besproken).

Ook in figuur 64 b is dit te zien door de gestippelde lijnen.

Ons tweede kenmerk is de rimpel, welke door de samenwerking van buis en condensator is ontstaan. Er is van uit gegaan, dat de condensator ontladen was — na één periode van de anodewisselspanning is deze nog niet geheel opgeladen — zodat A eigenlijk hoger ligt dan C. Ook het punt van ontladen ofwel gedeeltelijk ontladen zijn ligt steeds anders. In de eerste negatieve helft van de anodewisselspanning wordt de condensator dieper ontladen dan in de tweede, derde enz.; dit komt, doordat de condensator nog niet ten volle was opgeladen. Punt B ligt dan ook lager dan punt D en dit weer lager dan punt E; daarna zal het wel zo blijven. De condensator heeft steeds zijn volle lading

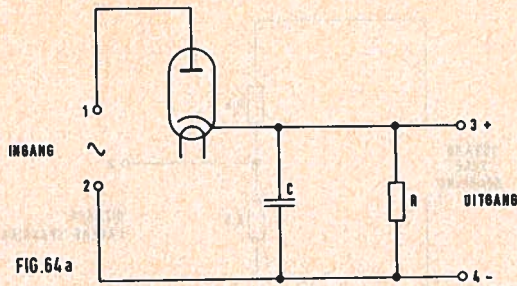


FIG. 64 a

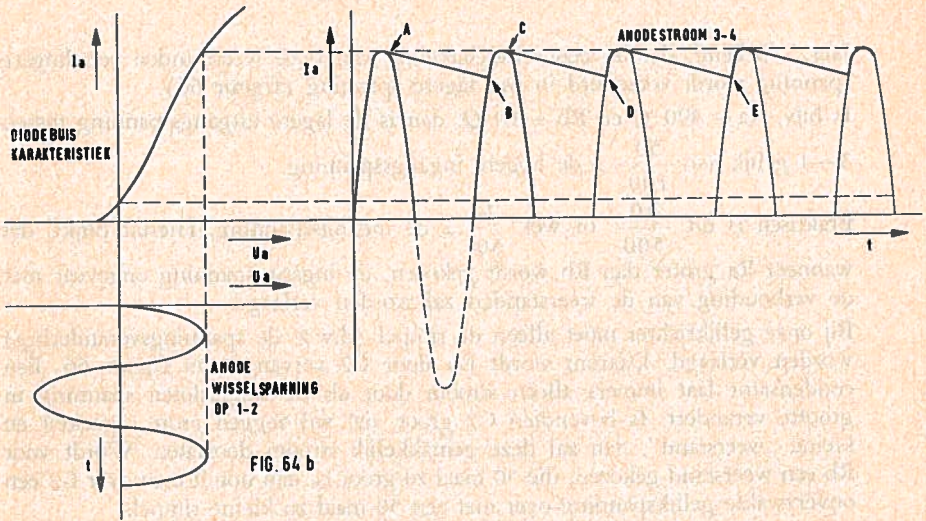


FIG. 64 b

en wordt verder regelmatig tot eenzelfde dieptepunt ontladen; (zie figuur 64 b).

De condensator wordt eigenlijk *buffercondensator* genoemd. Hij zorgt, dat de pulserende gelijkspanning uit figuur 44 al heel wat meer gaat lijken op een echte gelijkspanning. Toch is deze spanning voor de meeste versterkers en dergelijke niet geschikt. Hij heeft te veel „rimpel” en veroorzaakt daardoor nog teveel „brom”. Daarom wordt ook de buffercondensator C 2 aangesloten; zie figuur 65.

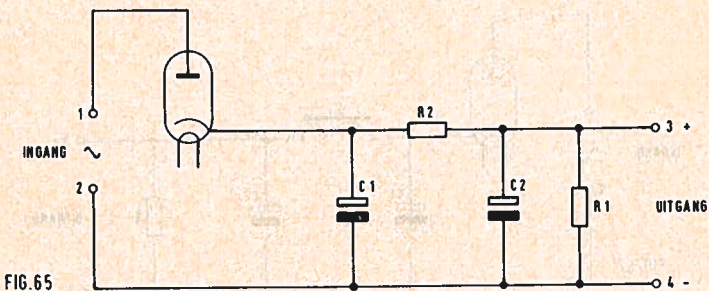
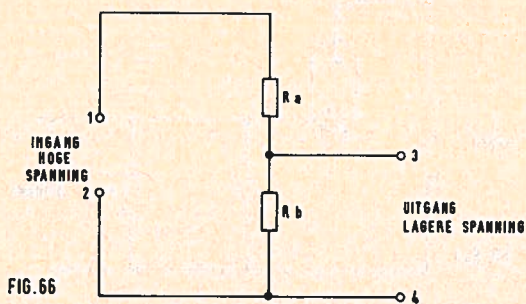


FIG. 65



Het is bekend, dat bij een serieschakeling van twee weerstanden een hogere spanning wordt veranderd in een lagere spanning (figuur 66).

Is bijv. $R_a = 490 \Omega$ en $R_b = 10 \Omega$, dan is de lagere uitgangsspanning tussen 3—4 gelijk aan $\frac{50}{100} \times$ de hogere ingangsspanning.

Praktisch is dit $\frac{10}{500}$ of wel $\frac{1}{50} \times$ de ingangsspanning. Hieruit blijkt, dat wanneer R_a groter dan R_b wordt gekozen, de ingangsspanning ongeveer met de verhouding van de weerstanden zal worden verlaagd.

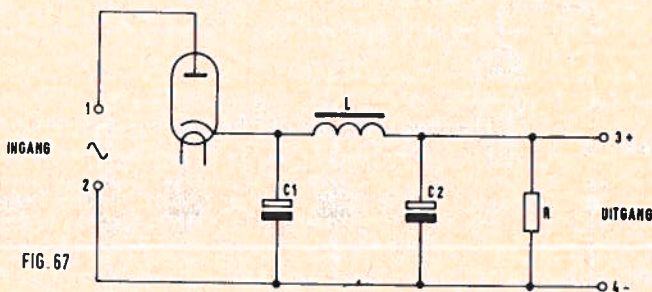
Bij onze gelijkrichter moet alleen de rimpel (d.w.z. de spanningsverandering) worden verlaagd. Daarom wordt R_b door C_2 vervangen in figuur 66. Een condensator laat immers alleen stroom door als de aangesloten spanning in grootte verandert. Is bovendien C_2 groot, dat wil zeggen grote capaciteit en kleine „weerstand”, dan zal deze gemakkelijk stroom doorlaten. Wordt voor R_b een weerstand gekozen, die 50 maal zo groot is, dan houdt men over C_2 een onverzwakte gelijkspanning over met een 50 maal zo kleine rimpel.

Inplaats van een weerstand wordt dikwijls een smoorspoel toegepast. Het resultaat is een nog betere afvlakking.

Een smoorspoel bestaat uit een spoel met een gelamelleerde zachtstalen kern en de zelfinductie ervan wordt in henries gemeten (symbool H).

Vaak wordt voor zo'n bedoelde smoorspoel één van 6 à 10 H toegepast.

Wordt een smoorspoel aangesloten op een gelijkspanning van bijv. 60 V, dan kan de weerstand worden berekend. Is bijv. de stroom door deze spoel 3 A,



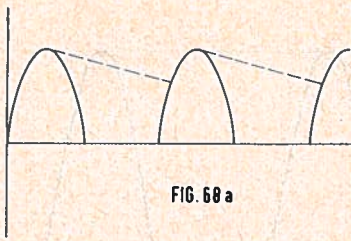


FIG. 68 a

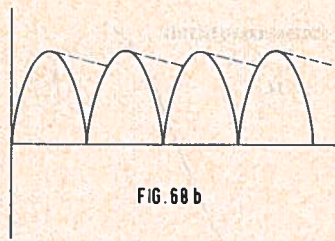


FIG. 68 b

dan is de weerstand $60 : 3 = 20 \Omega$. Wordt dezelfde spoel aangesloten op een wisselspanning van 60 V, dan geeft de stroommeter 0,03 A aan. De weerstand is dan: $60 : 0,03 = 2000 \Omega$.

De spoel heeft schijnbaar een grotere weerstand voor wisselstroom dan voor gelijkstroom. Ook bij spanningsveranderingen (denk aan de rimpel) vertoont de spoel een hoge weerstand. Veelal wordt dan een spoel toegepast als in figuur 67.

Ondanks het feit, dat een spoel een betere uitkomst geeft dan een weerstand, wordt deze laatste zeer veel toegepast. De oorzaak hiervan moet in de kostenfactor worden gezocht; een weerstand is goedkoper dan een spoel met gelamelde kern.

Een zeer groot nadeel van voornoemde gelijkrichtschakeling is, dat het filter in de negatieve fase lange tijd stroom moet leveren. Dit heeft tot gevolg, dat de buffer- of ingangscondensator steeds ver ontladen wordt bij een normale

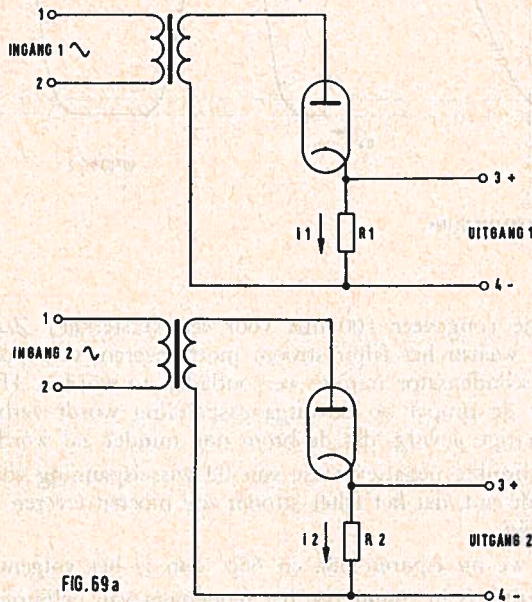


FIG. 69 a

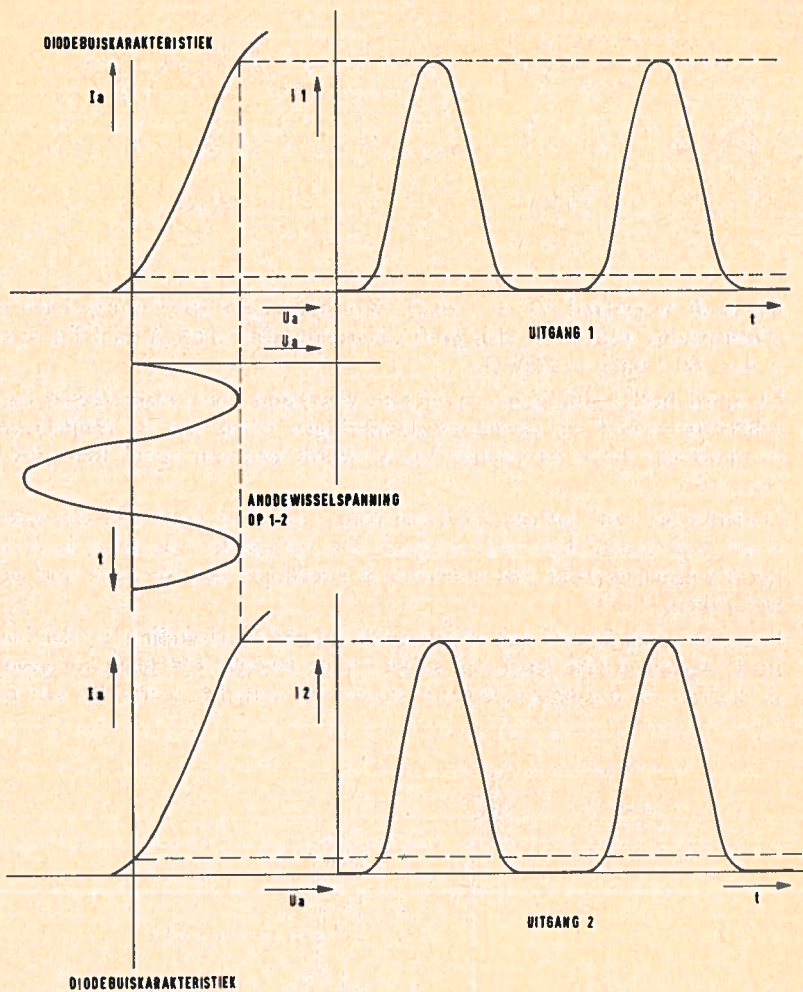


FIG 69b

stroomafname (ongeveer 100 mA voor een versterker). Zouden we in staat zijn de tijd, waarin het filter stroom moet leveren, te bekorten, dan heeft deze ingangscapacitor minder ver ontladen te worden. Het gevolg hiervan is weer, dat de rimpel op de uitgangsspanning wordt verbeterd. Hiervan is weer het prettige gevolg, dat de brom nog minder zal worden.

Als de ongebruikte negatieve fase van de wisselspanning zou kunnen worden gebruikt in de tijd, dat het filter stroom zou moeten leveren, dan is het vorenstaande bereikt.

Vergelijken we nu figuren 68a en 68b, dan is het volgende op te merken:

1. Zonder filter is in figuur 68a het rendement van gelijkrichting zeer gering.

2. In figuur 68a is een *enkelfasige gelijkrichting* weergegeven; slechts een halve fase of periode wordt nuttig besteed.
3. Figuur 68b is een *dubbelfasige gelijkrichting*; de gehele periode van de aangesloten wisselspanning wordt benut.
4. De rimpel van figuur 68b is kleiner dan die van figuur 68a; de frequentie van deze rimpelspanning is bovendien tweemaal zo groot, terwijl de weerstand van de uitgangscapacitor van het filter tweemaal zo laag is als bij enkelfasige gelijkrichting.
5. De lagere rimpelspanning in figuur 68b ten opzichte van figuur 68a wordt nog gehalveerd door het laatstgenoemde in punt 4.

Het is dus zeer aantrekkelijk, zowel de positieve als de negatieve fase van een wisselspanning gelijk te richten; dit is dan *dubbelfasige gelijkrichting*.

Enkelfasige gelijkrichting heeft het voordeel:

1. van kostenbesparing, als een vrij hoge rimpelspanning wordt toegestaan;
2. als op een kleine stroomafname wordt gerekend. Het is mogelijk bij een zeer kleine afname de buffercondensator als filter te laten werken.

Het blijkt dus, dat dubbelfasige gelijkrichting met een filter CLC gelijkstroom kan leveren, waarvan de rimpel zeer klein is.

Er is al iets over dubbelfasige gelijkrichting gesproken, maar hoe kan men deze nu bereiken?

Een transformator, zoals besproken in hoofdstuk 1.5., zal worden toegepast. Begonnen wordt met twee bekende en gelijke schakelingen zonder filter; zie

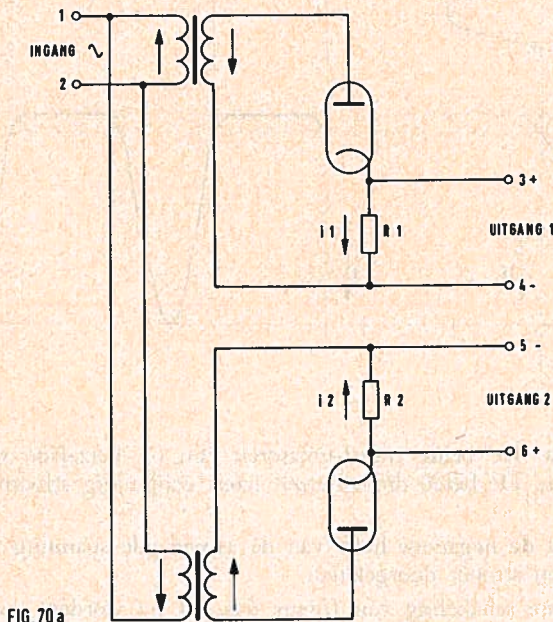


FIG 70a

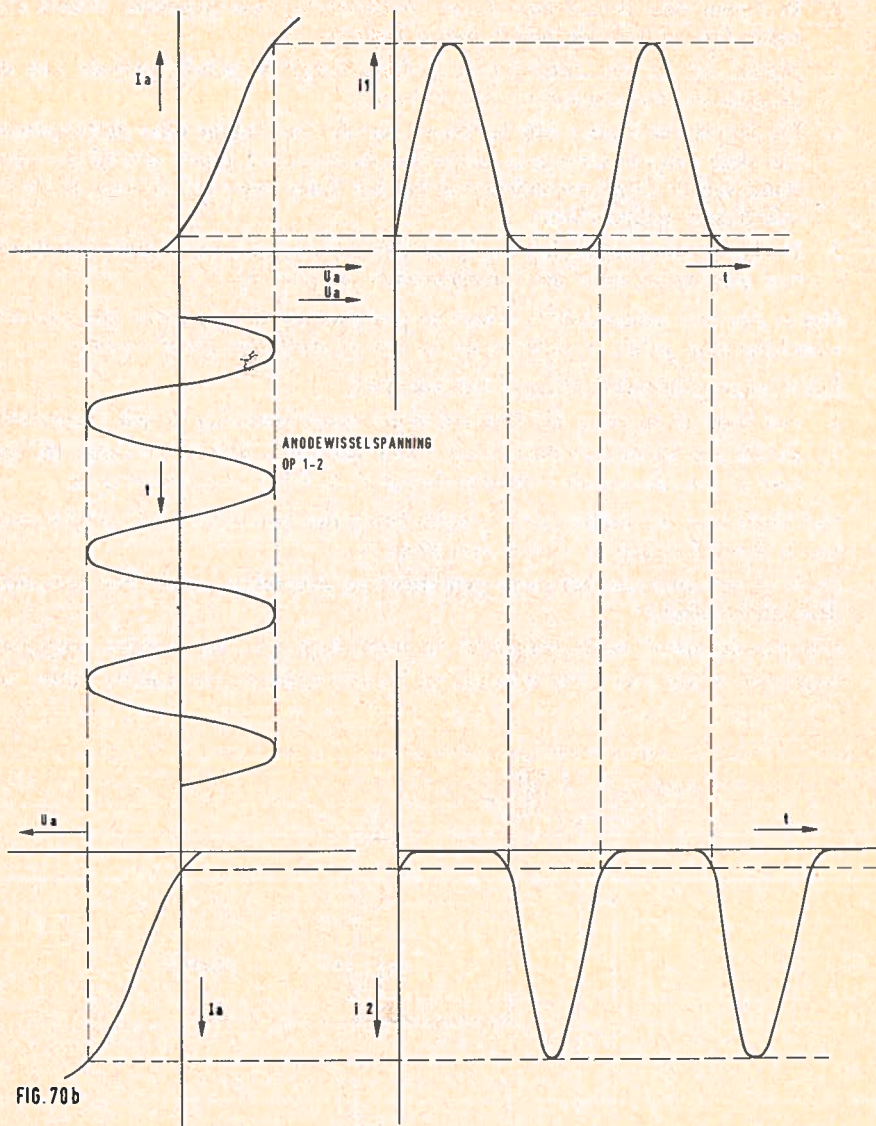
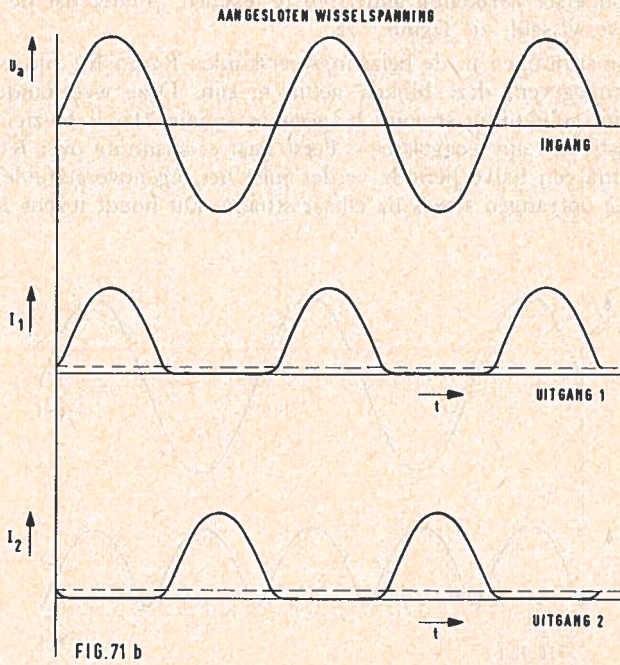
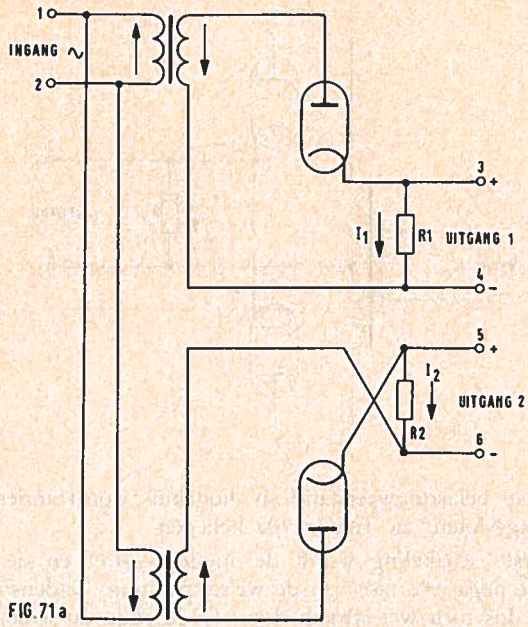


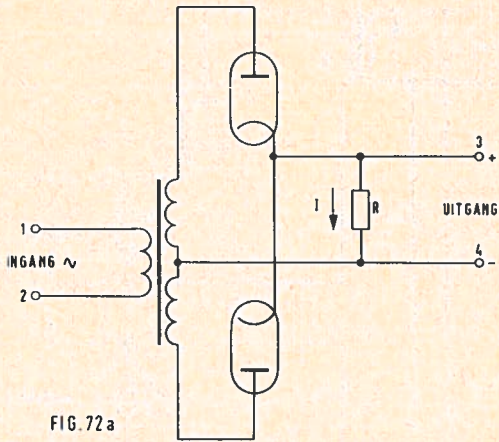
FIG. 70 b

figuur 69a. De beide transformatoren zijn op hetzelfde wisselspanningsnet aangesloten. De beide diode-buizen laten gelijktijdig stroom door; zie figuur 69b.

Gedurende de negatieve helft van de aangelegde spanning wordt door beide buizen geen stroom doorgelaten.

De onderste schakeling van figuur 69a zal nu worden gewijzigd. De serie-



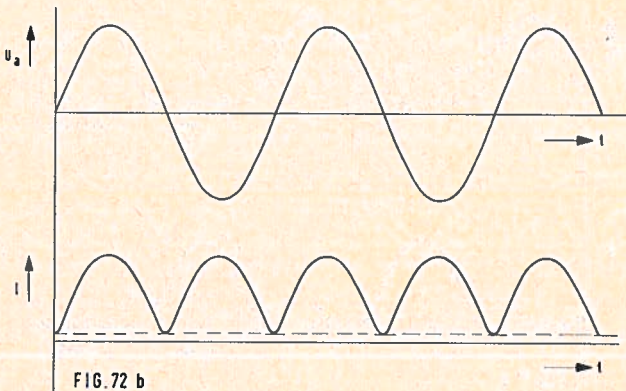


schakeling van belastingweerstand en diodebuis wordt andersom op de transformator aangesloten; zie figuur 70a beneden.

In de onderste schakeling wordt de anode positief en de kathode negatief gedurende de negatieve fase van de wisselspanning. Tijdens die negatieve fase laat de buis dus toch wel stroom door. Gedurende de stroomdoorgang zal de bovenzijde van de belastingweerstand R2 negatief en de onderzijde positief zijn.

Een volgende stap is de serieschakeling van belastingweerstand en diodebuis van de onderste schakeling andersom te tekenen, zonder dat de aansluitingen worden verwisseld; zie figuur 71a.

De stroomrichtingen in de belastingweerstand R1 en R2 zijn wederom door pijlen aangegeven; deze blijken gelijk te zijn. Deze weerstanden ontvangen echter niet gelijktijdig stroom, hetgeen in figuur 71b is te zien (de diodekarakteristieken zijn weggelaten). Eerst staat er spanning over R1 en niet over R2, waarna een halve periode verder juist het tegenovergestelde gebeurt enz. R1 en R2 ontvangen steeds na elkaar stroom. Dit houdt tevens in, dat de ene



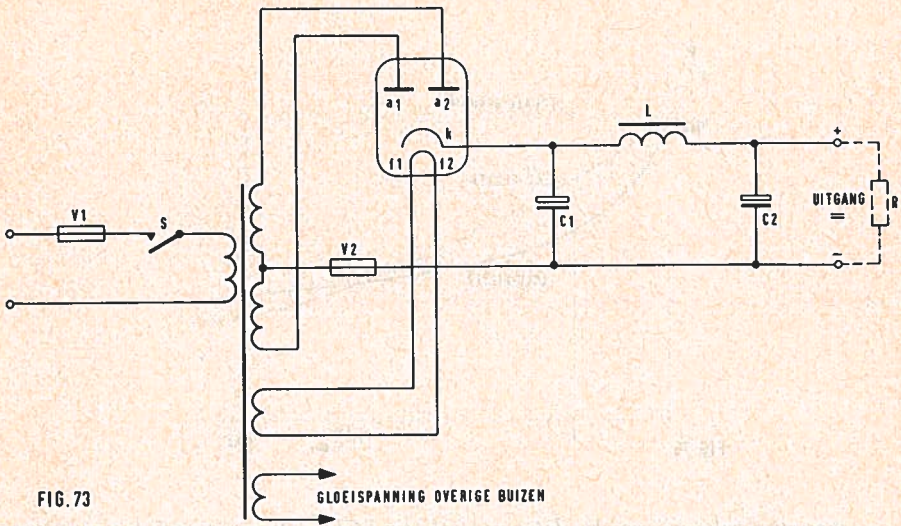


FIG. 73

diodebuis geleidt als de andere niet geleidt. Door dit laatste is het dan ook mogelijk de twee diodebuizen stroom te laten leveren aan één weerstand; zie figuur 72.

Zoals uit figuur 72b blijkt, is ons doel bereikt nl. wisselspanning wordt dubbelfasig gelijkgericht. De schakeling van figuur 72a is bovendien wat vereenvoudigd. De twee transformatoren zijn vervangen door één transformator met een primaire en twee secundaire wikkelingen. De secundaire wikkelingen zijn onderling gelijk aan elkaar.

Figuur 72a toont duidelijk aan, dat de kathodes van de beide diodebuizen met elkaar verbonden zijn. Daarom plaatst men dikwijls twee buizen in één ballon. Dergelijke buizen worden ook wel *duo-diodebuizen* genoemd. Van zo'n buis is de schakeling getekend in figuur 73.

Tenslotte laat figuur 73 bovendien het complete schema zien van een dubbelfasige buisgelijkrichting. De smeltveiligheid V2 beschermt de beide dioden en twee van de secundaire transformatorwikkelingen als C1 of C2 doorslaat.

In de meeste gevallen zal van een voedingsapparaat een constante stroom worden gevraagd. Indien er wisselende belasting aanwezig is, zal het gelijkspanningsverlies in de schakeling niet meer constant blijven, zodat ook de geleverde

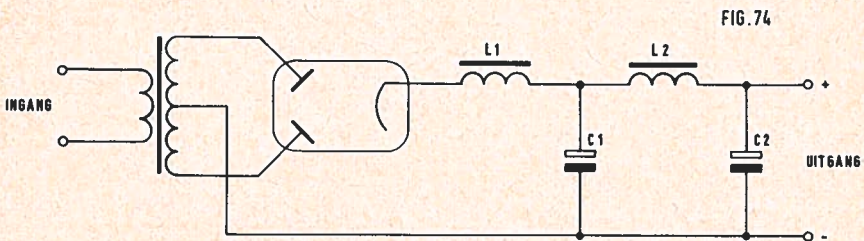
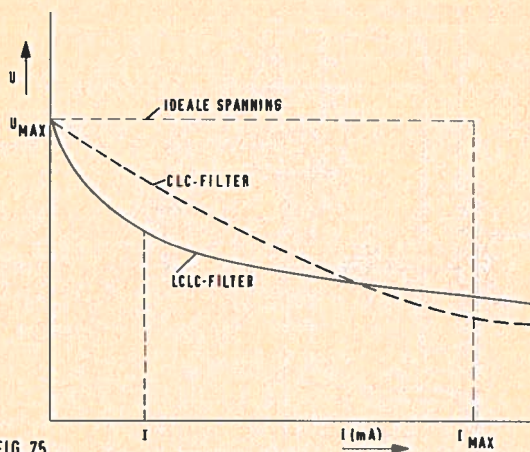


FIG. 74



spanning zal variëren. In dat geval zal een LCLC-filter een verbetering geven; zie figuur 74.

Naar de buffercondensator vloeien piekstromen waartegen de smoorspoel zich zal verzetten, met het gevolg, dat deze piekstromen kleiner worden. Bij een kleine belasting zal de uitgangsspanning bij dit filter dan ook aanzienlijk kleiner zijn, dan bij een filter met condensatoringang. Bij groter wordende belasting zal de tegenstand van de smoorspoel afnemen, zodat de uitgangsgelijkspanning over een groot gebied vrijwel constant blijft.

Doordat de stromen en spanningen niet sinusvormig zijn is de juiste werking van een LCLC-filter moeilijk weer te geven. In een grafiek is echter wel het verschil tussen een CLC- en een LCLC-filter aan te geven; zie figuur 75.

Het filter met L-ingang wordt dan ook toegepast bij grote stromen.

Bij de bespreking van al deze voedingsapparaten zijn geen berekeningen toegepast. Deze berusten toch op de wet van Ohm of het omzetten van effectieve waarden in maximale waarden.

Nu de voeding bekend is zal de triode als versterkerbuis worden besproken, opdat een versterker kan worden gebouwd.

KLAPPER

STUDIEBLAD NEGENTIENDE JAARGANG 1964

A

Abonneeteller. Praktijkervaringen. Bijzondere fout in --	57
Antennemast is voldoende. Eén --	88
Antwoorden. Examen	25, 89, 158, 212, 282, 339
Automatische telefonie. Schakelingen, verbindingen en rangeringen in de --	28, 51, 215, 239
AVO meter model 8-Universeel. De --	322

B

Bijzondere fout in abonneeteller. Praktijkervaringen --	57
Begrippen en eenheden	365

C

Contactarmen en lamellen in hefdraai- en draaikiezers bij het F-systeem. Onderhoud van --	77, 128
Cijfers: De kiesschijf in het internationale verkeer. Letters en --	194

D

De AVO meter model 8-Universeel	322
De genormaliseerde schrijfwijze voor de begrippen en de eenheden ervan	102
De graad van vochtigheid in telefooncentrales	303
D'r is telefoon voor U	232, 288
De stoorimpulsteller	142, 181
Draaikiezers bij het F-systeem. Onderhoud van contactarmen en lamellen in hefdraai- en --	77, 128
De kiesschijf in het internationale verkeer. Letters en cijfers --	194

E

Eén antennemast is voldoende	88
Eenheden. Begrippen en --	365
Elektronische snelheidsmeters voor motorkiezers	226
Elektronica	8, 44, 72, 130, 205, 269, 369
Elektriciteit in- en uitschakelen? Kan men steeds zonder gevaar --	185
Elektriciteit. Theorie der --	254, 264, 293, 349, 367
Elektriciteitsvoorziening. Onze --	340
Examenantwoorden	25, 89, 158, 212, 282, 339
Examen. Van het --	90, 300
Examenvragen	58, 119, 182, 231, 299, 366

F	
Film of band. TV-registratie op --	98, 140, 274
Fouten welke men niet verwacht	23, 56, 57
F-systeem. Onderhoud van contactarmen en lamellen in hefdraai- en draaikiezers bij het --	77, 128
G	
Gewijzigde tariefstructuur	111, 151
H	
Hefdraai- en draaikiezers bij het F-systeem. Onderhoud van contactarmen en lamellen in --	77, 128
Herhalingsoefeningen	26, 53, 86, 120, 149, 183, 211, 238
Het Nederlands Normalisatie Instituut	71
Het ontwerpen van transistorversterkers	39, 124, 137, 258
Het telefoonsysteem UR 49a	18, 354
Het weerbericht	12
I	
Internationale verkeer. Letters en cijfers: De kiesschijf in het --	194
Isolatiematerialen	34, 162
Instituut. Het Nederlands Normalisatie --	71
J	
Jaarwisseling 1963—1964. Na de --	2
K	
Kan men steeds zonder gevaar elektriciteit in- en uitschakelen?	185
Klaproosdag 1964	320
Kiesschijf in het internationale verkeer. Letters en cijfers: De --	194
Kracht, Warmte, Licht en --	92, 121, 200, 290
L	
Lamellen in hefdraai- en draaikiezers bij het F-systeem. Onderhoud van contactarmen en --	77, 128
Letters en cijfers: De kiesschijf in het internationale verkeer --	194
Licht en Kracht. Warmte --	92, 121, 200, 290
M	
München. Pionier --	3, 66, 105, 139

N

Na de jaarwisseling 1963—1964	2
Nationale Reclasseringsdag 1964	287
Nederlands	63, 95, 159, 190, 222, 255, 284
Nederlands Normalisatie Instituut. Het — —	71
Nieuwe verfspuittechniek, verstuiven van polyesters en andere kunstharsen	188
Normalisatie en Normmutaties	59, 213, 283

O

Onderhoud van contactarmen en lamellen in hefdraai- en draaikiezers bij het F-systeem	77, 128
Op film of band. TV-registratie — —	98, 140, 274
Ontwerpen van transistorversterkers. Het — —	39, 124, 137, 238
Onze elektriciteitsvoorziening	340

P

Pionier. München	3, 66, 105, 139
Pope's verleden	160
Praktijkervaringen. Bijzondere fout in abonneeteller	57

R

Ratten	176
Rangeringen in de automatische telefonie. Schakelingen, verbindingen en — —	28, 51, 215, 239
Reclasseringsdag 1964. Nationale — —	287
Registratie op film of band. TV — —	98, 140, 274
Rectificatie	128, 139, 181, 288

S

Schakelingen, verbindingen en rangeringen in de automatische telefonie	28, 51, 215, 239
Stoorimpulsteller. De — —	142, 181
Systeem. Onderhoud van contactarmen en lamellen in hefdraai- en draaikiezers bij het F- — —	77, 128
Snelheidsmeters voor motorkiezers. Elektronische — —	226

T

Tariefstructuur. Gewijzigde — —	111, 151
Theorie der elektriciteit	254, 264, 293, 349, 367
Telefonie. Schakelingen, verbindingen en rangeringen in de automatische — —	28, 51, 215, 239
Telefoon voor U. D'r is — —	232, 288
Telefooncentrales. De graad van vochtigheid in — —	303
Telefoonstelsel UR 49a. Het — —	18, 354
TV-registratie op film of band	98, 140, 274
Transistorversterkers. Het ontwerpen van — —	39, 124, 137, 258

U

UR 49a. Het telefoonsysteem --	18,	354
Universeel. De AVO meter model 8 --		322

V

Van het examen	90,	300
Veiligheidswenken	27, 32, 55, 119, 163, 184, 204, 214, 253, 273, 281,	298, 319, 348
Verfspuittechniek, verstuiven van polyester en andere kunstharsen. Nieuwe --		188
Verbindingen en rangeringen in de automatische telefonie. Schakelingen, --	28, 51, 215,	239
Vochtigheid in telefooncentrales. De graad van --		303
Vragen. Examen --	58, 119, 182, 231, 269,	366

W

Warmte, Licht en Kracht	92, 121, 200,	290
Weerbericht. Het --		12

Bij de foto's:

Meetek

Een mooi stukje Gouda.

Het Kabelschip „De Poolster”.

De St. Jan te 's-Hertogenbosch.

Langs de Amsterdamse grachten.

Zomer.

Vacantie-tijd.

Kampen.

Polderlandschap.

Gevelversiering Postkantoor Prinsestraat, 's-Gravenhage.

De AVO meter model 8 Universeel.

Sneeuwlandschap.

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

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. van der Touw.

Redacteuren: J. C. Brakel.
S. J. Geerlings ing.
C. L. Quint.

Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: Marktweg 342, Den Haag, telefoon 070-336265.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, telefoon 070-635932 t/m 635936.
Giro 4073.