

STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 10, 32e jaargang oktober 1977

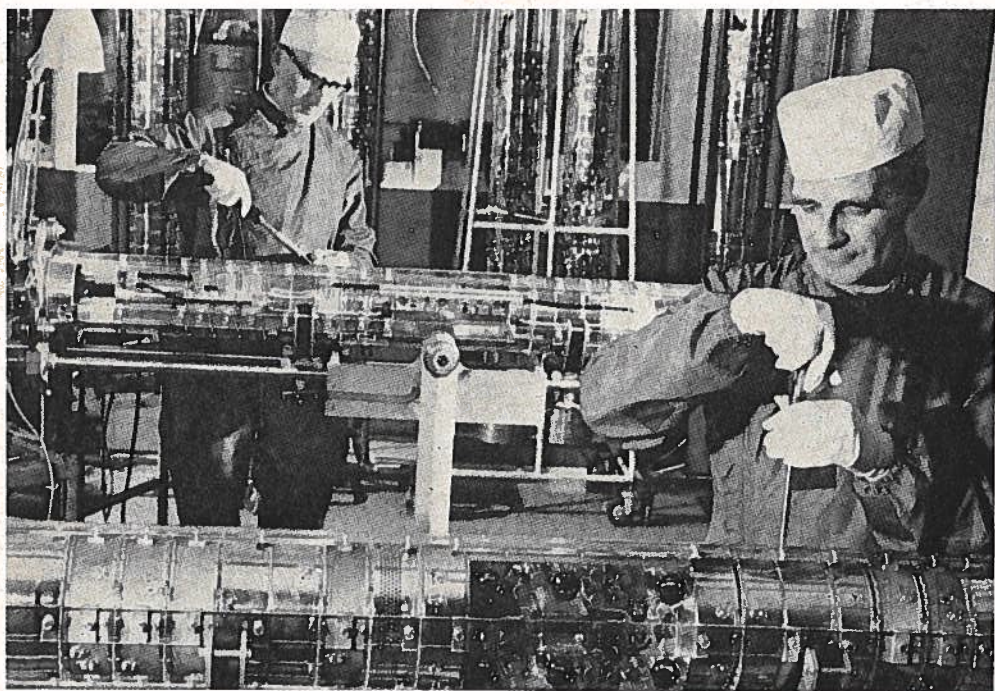
In dit nummer:

Zeekabelsystemen

Automatische beantwoordingsapparatuur

Technisch Engels

Examenvraagstukken



De bouw van onderzee-versterkers vraagt grote zorgvuldigheid. STC.

Zeekabelsysteem

J. Haanstra

Binnen het Directoraat Kabel- en Radioverbindingen (DKRV) houdt de hoofdafdeling TE, groep coaxiale transmissiesystemen zich o.a. bezig met de problematiek van de zeekabelsystemen. Zeekabels omspannen praktisch de gehele wereld. Alleen de Indische Oceaan is wat dat betreft nog een onontgonnen gebied. In deze bijdrage zullen we ons echter beperken tot de zeekabelsystemen in het Noordzeegebied en dan nog speciaal tot die systemen die gelegd zijn tussen Nederland en Engeland en tussen Nederland en Denemarken. Speciaal voor Engeland zijn deze systemen zeer belangrijk voor het telefoonverkeer met het vasteland van Europa. Hierbij dient te worden opgemerkt dat er naast de zeekabelverbindingen tussen Engeland en Nederland eveneens verbindingen bestaan tussen Engeland en Noorwegen — Zweden — Denemarken-Duitsland — België — Frankrijk — Spanje en Portugal. De kabels naar de laatste twee landen vallen uiteraard buiten het Noordzeegebied.

Zeekabels zijn al meer dan 100 jaar in gebruik. De oudste zeekabels werden doorgaans gebruikt als telegrafiekabels. Het gebruik van zeekabels als foniekabels dateert, voor wat betreft de kabels Nederland - Engeland en Nederland — - Denemarken, van na de tweede wereldoorlog. Het gebruik van zeekabelsystemen voor telefoontransmissiedoeleinden is na de invoering van de draaggolftelefonie steeds meer toegenomen.

Draaggolftelefonie

Opbouw van primaire en secundaire groepen

Om enkele termen in deze bijdrage enigszins te verduidelijken, volgt allereerst een korte uiteenzetting van het begrip draaggolftelefonie. Telefoon gesprekken werden tot kort voor de tweede wereldoorlog nog uitsluitend tot stand gebracht via laagfrequent kabels. Dit betekende, dat er voor ieder gesprek een ader beschikbaar moet zijn. Bij de huidige stand van het aantal telefoonverbindingen zou dat de noodzaak van een enorm aantal kabels betekenen. Door toepassing van draaggolftelefonie kan een groot aantal telefoongesprekken worden afgewerkt op één ader, hetgeen een geweldige besparing aan kabels betekent.

De opbouw van de groepen gaat als volgt. Een laagfrequent gesprek, waarvoor een frequentiegebied van 0 - 4 kHz wordt benut, wordt gemoduleerd met een zgn. kanaal draaggolffrequentie. De in de moderne draaggolftelefonie toegepaste kanaal draaggolffrequenties zijn 12 - 16 - 20 - 24 - 28 en 32 kHz. 6 lf gesprekken worden elk afzonderlijk gemoduleerd met één van deze kanaal draaggolffrequenties. Na de modulatie van 1 lf gesprek met één van de genoemde draaggolffrequenties, b.v. 12 kHz, ontstaan twee zgn. zijbanden, nl. één van 8 - 12 kHz, de onderzijband en één van 12 - 16 kHz, de bovenzijband genoemd. De onderzijband wordt hier niet gebruikt en d.m.v. filters onderdrukt. Na de modulatie van 6 lf gesprekken ontstaat er dus een groepje van 6 kanalen in de frequentieband van 12 - 36 kHz. Een tweede groep van 6 lf gesprekken wordt op dezelfde wijze bewerkt, zodat we weer een bandje van 12 - 36 kHz hebben verkregen. Deze twee frequentiebanden worden elk nogmaals gemoduleerd en wel één met de frequentie 96 kHz en de ander met 120 kHz. Deze frequenties noemt men de subgroep frequenties. Er ontstaan nu weer nieuwe frequentiebanden en wel van 60 - 84 kHz en 108 - 132 kHz of 84 - 108 kHz en 132 - 156 kHz. Nu worden de bovenzijbanden 108 - 132 kHz en 132 - 156 kHz onderdrukt. De beide onderzijbanden omvatten een frequentiegebied van 60 - 108 kHz en in dit frequentiegebied zijn nu 12 telefoonverbindingen, kanalen genoemd, ondergebracht. Deze 12 kanalen vormen samen een primaire groep.

Zo'n primaire groep kan op zijn beurt weer gemoduleerd worden met een bepaalde draaggolffrequentie. Door toepassing van 5 zulke draaggolffrequenties, de zgn. groepsdraaggolffrequenties, is het mogelijk op dezelfde wijze als hiervoor beschreven 5 primaire groepen in één bepaald frequentiegebied onder te brengen en wel in de band van 312 - 552 kHz. De toegepaste groepsdraaggolffrequenties zijn 420, 468, 516, 564 en 612 kHz. Een combinatie van 5 primaire groepen noemt men een secundaire groep. Een secundaire groep bestaat dus uit $5 \times 12 = 60$ kanalen.

Het is mogelijk nog grotere eenheden te formeren. Hoe deze tot stand komen wordt hier buiten beschouwing gelaten. De opbouw van primaire en secundaire groepen vindt plaats in het versterkerstation. Om de gesprekken aan de andere zijde van de kabel weer verstaanbaar te doen zijn wordt in het daar aanwezige versterkerstation de bewerking op tegengestelde wijze uitgevoerd met gebruikmaking van de reeds genoemde groeps- en kanaal draaggolffrequenties. Deze bewerking noemt men demoduleren. Het resultaat is dan weer het lf gesprek.

Via de oudste zeekabelsystemen kunnen slechts één of twee secundaire groepen worden overgebracht. Bij de moderne systemen bedraagt dit aantal 23 en meer.

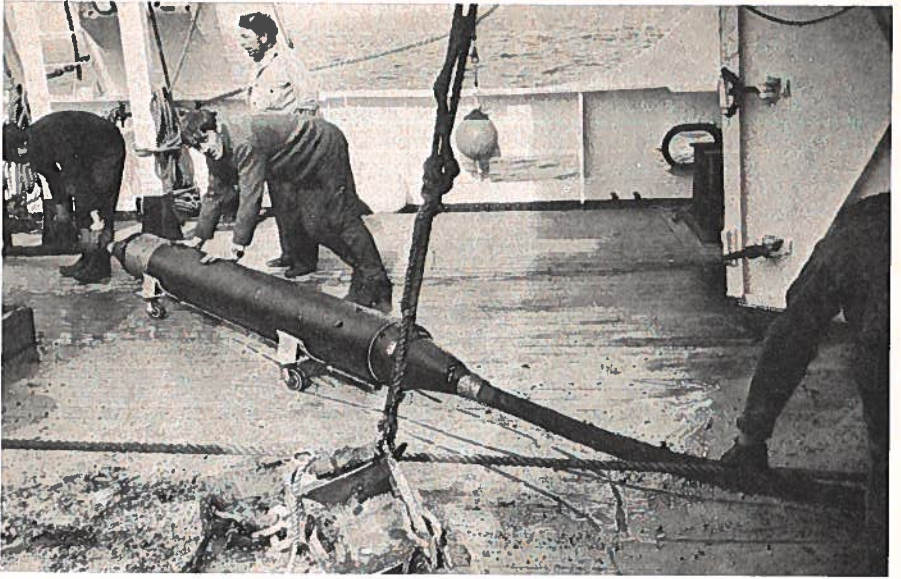
Coaxiale kabels

De eerste zeekabel voor telefoonverkeer is gelegd in 1947 tussen Nederland en Engeland. Het aantal kabels tussen Nederland en Engeland bedraagt momenteel zeven, dat tussen Nederland en Denemarken drie. Het zijn alle coaxiale kabels. Ze zijn opgebouwd uit een kernader van massief koper of van samengeslagen koperdraden omgeven door koperband. De kernader van de moderne kabels bestaat uit samengeslagen staaldraden omgeven door koperband. De diameter van de kernader kan variëren afhankelijk van het type kabel. Om de kernader is een laag polytheen aangebracht en daaromheen een blad kopermantel of tegenwoordig ook wel een mantel van aluminium. De kernader en het koperen of aluminium scherm vormen samen de binnen- en buitengeleider van de kabel. Om het koperen of aluminium scherm weer isolatiemateriaal (meestal polytheen), zonodig nog een loodmantel en verder de gebruikelijke afwerking met geïmpregneerde jute en een enkele of dubbele staalraadarmring om de kabel tegen beschadigingen van buitenaf te beschermen.

Door het opnemen van versterkers in de kabel is het mogelijk de verkeerscapaciteit (het aantal over te brengen kanalen) aanzienlijk te vergroten. Het aantal versterkers dat wordt toegepast in een kabel is afhankelijk van de lengte van de kabel en de breedte van de over te brengen frequentieband.

De onderzeeversterker

Daar een onderzeeversterker moeilijk te bereiken is, moet er aan de kwaliteit van de versterker grote aandacht worden besteed. De onderdelen, waaruit de versterker is samengesteld, moeten zo deugdelijk en betrouwbaar zijn dat de levensduur minstens 20 jaar bedraagt. Het ophalen uit zee en het vervangen van een versterker is geen eenvoudige zaak. Wanneer een versterker defekt raakt is de hele kabel onbruikbaar. De stroomvoorziening van de buizen of, in de moderne systemen, van de transistoren geschiedt vanuit de kustversterkerstations. Het is altijd een gelijkstroomvoeding, waarvan de voedingsbron met de + of de — aan aarde ligt. De voeding van de onderzeeversterkers vindt op verschillende manieren plaats. Er zijn systemen waarvoor slechts in één kustkantoor voedingsapparatuur aanwezig is. Een andere mogelijkheid is, dat het zeekabelsysteem vanuit beide kantoren gevoed wordt, waarbij elk kantoor slechts de helft van de benodigde energie levert. De voedingsapparatuur in beide kantoren staat dan in serie geschakeld met de zeekabel en de daarin aangebrachte versterkers als tussengeschakeld medium. In geval van storing in de apparatuur in een van de kantoren



Vorbereidingen tot het tewater laten van een onderzee-versterker.

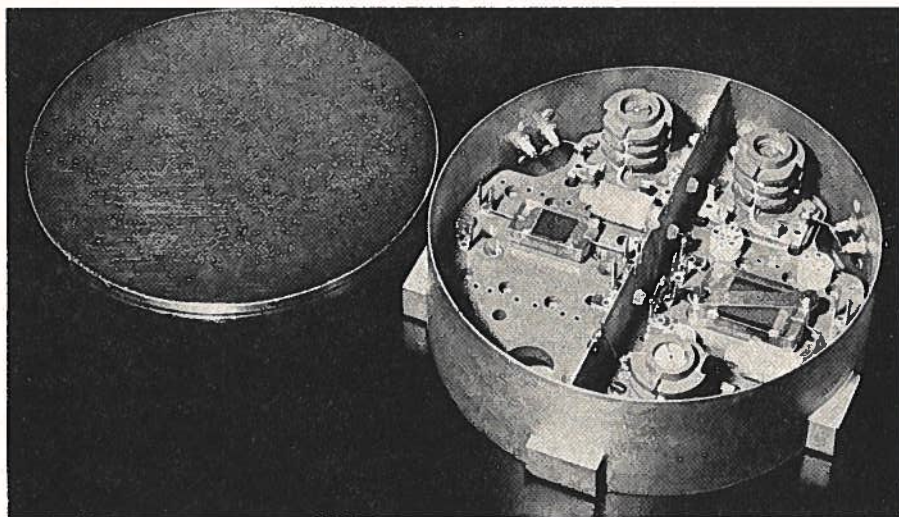
neemt die van het andere kantoor de gehele voeding over, zodat er geen onderbreking in het telefoonverkeer via de kabel plaatsvindt.

Er zijn op dit moment voor wat betreft de konstruktie nog verschillende types versterkers in gebruik. Bij de oudere systemen zijn de versterkeronderdelen in een waterdichte koperen behuizing ondergebracht. Hieromheen is een zware ijzeren cilinder aangebracht. De in- en uitgaande kabels worden aan één zijde van de versterker toegevoerd. Aan de waterdichtheid van de doorvoeren moet grote aandacht worden besteed.

Bij de nieuwere systemen wordt de versterker in lijn in de kabel ingelast en vormt er dan als het ware één geheel mee. Dit systeem is flexibeler en tijdens het leggen van een kabel lopen de versterkers mee over het transport-systeem waarover de kabel vanuit het schip in zee wordt gebracht.

De onderdelen

Er zijn enkele hoofdpunten waaraan een onderzeeversterker moet voldoen. Dat zijn stabiliteit en betrouwbaarheid. Het eerste punt is te verwezenlijken in de opzet van de schakeling. Deze is zo ontworpen, dat de versterking groter is dan beslist noodzakelijk. Men heeft dus zo gezegd wat over. Dit kan bereikt worden door toepassing van negatieve terugkoppeling. De versterker



Een variabele effenaar. STC.

versterkt dus minder dan hij kan. Vooral in buizenversterkers loopt de kwaliteit van de buizen bij langdurig gebruik (dag en nacht, gedurende jaren) achteruit. Deze achteruitgang wordt nu opgevangen door toepassing van eerdergenoemde terugkoppeling. Op deze wijze kan de versterking op peil worden gehouden totdat de buizen bijna versleten zijn.

De betrouwbaarheid wordt gevonden in de keuze van de onderdelen. Deze moeten met de grootste zorgvuldigheid worden gefabriceerd. De zwakste schakels in het onderdelenpakket zijn voor buizenversterkers de buizen en voor transistorversterkers de halfgeleiders (transistoren, diodes, enz.). Om de kwaliteit van deze onderdelen zo hoog mogelijk te kunnen opvoeren is op de laboratoria veel onderzoek verricht. Men is er tenslotte in geslaagd zowel wat de buizen als wat de transistoren betreft betrouwbare produkten te ontwikkelen. Vooral onder de buizenversterkers zijn exemplaren aan te wijzen, die al meer dan 20 jaar meegaan zonder enige reparatie. Of de getransistoriseerde systemen deze levensduur bereiken, moet nog worden afgewacht. De oudste systemen zijn ruim 10 jaar in dienst.

Het bouwen van een onderzeeversterker geschiedt door geselecteerd personeel in zorgvuldig schoongehouden ruimten.

De werking

Bij alle in Nederland eindigende zeekabels zijn beide spreekrichtingen in één

kabel ondergebracht. Om storingen te voorkomen, worden de gesprekken in de ene richting in een lage frequentieband ondergebracht en de gesprekken in de andere richting in een hoge frequentieband.

De versterker versterkt echter maar in één richting. Door een juiste schakeling van laag- en hoogdoorlatende filters is het mogelijk beide spreekrichtingen met één versterker te versterken. De twee transmissierichtingen worden door deze filters gedwongen de juiste weg te volgen.

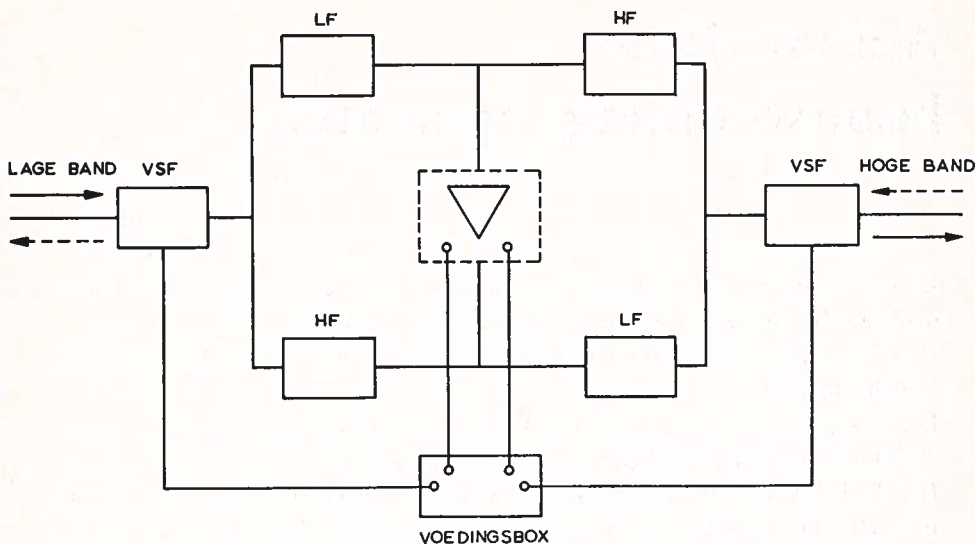
In de moderne zeekabelsystemen is het te versterken frequentiegebied zo groot, dat men in de behuizing van de onderzeeversterkers voor beide transmissierichtingen een versterker heeft aangebracht. Daarnaast blijven de laag- en hoogdoorlatende filters hun taak verrichten. Daar de stroomvoorziening van de onderzeeversterkers evenals het overbrengen van de telefoongesprekken plaatsvindt via de centerdraad van de kabel moeten er in de versterkers maatregelen getroffen zijn om de spreekstromen en de voedingsstroom te scheiden. Dit gebeurt in de voedingsscheidingsfilters (VSF). Via de zgn. voedingsbox vindt de koeling van de versterker plaats. Alle hiervoor genoemde filters vindt men ook in de uitrusting van de kustversterkerstations. Afhankelijk van het systeem (lengte, buizen of transistoren) en de voor het systeem benodigde voedingsstroom kan de voedingsspanning variëren van enkele honderden Volts tot meer dan 1200 Volt.

Controle

Men wil graag vanaf het land controle kunnen uitoefenen op de goede werking van het systeem. Een doorlopende controle verkrijgt men door vanaf het land konstant één of meer meetfrequenties, de zgn. loodsfrequenties met het systeem mee te sturen en die aan de ontvangtzijde met behulp van loodsontvangers en schrijvende meters te bewaken en te registreren. Daarnaast wordt de methode toegepast om buiten de gespreksfrequenties een meetfrequentie in het systeem te sturen. Deze frequentie wordt in de versterker omgezet in een andere frequentie, die dan op het punt van uitgang weer gemeten kan worden. De sterkte van het ontvangen signaal is een maat voor de versterkingsgraad van de onderzeeversterker.

Door meerdere van die meetfrequenties toe te passen en elke versterker door middel van een filter zijn eigen zgn. kernfrequentie te geven, kunnen alle versterkers van het systeem afzonderlijk gemeten worden.

Er wordt ook wel een methode met behulp van pulstechnieken toegepast, maar die wordt hier buiten beschouwing gelaten.



Foutlokalisatie bij kabelstoringen

Een storing in een zeekabelsysteem wordt doorgaans het eerst gemeld door het optreden van een alarm in de loodsbeveiliging. De ontvangen loods-frequentie kan of te laag of geheel afwezig zijn, al naar gelang de aard van de storing. Ook het wegvallen van de kabelstroom voor de voeding van de onderzeeversterkers kan een indicatie zijn dat er een fout in de kabel is ontstaan. Met behulp van de eerder genoemde controlemetingen is het dikwijls mogelijk om vast te stellen tussen welke twee versterkers de fout is opgetreden.

Bij fouten waarbij de kabel zwaar beschadigd, c.q. stukgetrokken is, kan de fout door middel van pulsmetingen (echo- of telemetriemetingen) of van impedantiemetingen worden bepaald.

Wanneer echter de foutplaats overgangsweerstand vertoont doch de centerdraad van de kabel nog doorstaat zijn bovengenoemde methoden niet bruikbaar en kan de fout d.m.v. gelijkstroommetingen (Varley- of Murray-metingen) worden bepaald. Is de plaats van de fout bekend, dan worden deze gegevens doorgegeven aan de Nautische Dienst, die in overleg met de Nautische Diensten van andere landen bepaalt welk kabelschip de fout zal opheffen.

Automatische beantwoordings-apparatuur

P. J. Boomgaard
vervolg van blz. 282

In de voorafgaande hoofdstukken is aandacht gewijd aan Particuliere Automatische Beantwoordings Apparaten (PABAn) klasse I en II.

Hierbij is reeds opgemerkt dat de klasse-indeling niet de kwaliteit maar de functie aangeeft.

Een PABA klasse I kan uitsluitend een antwoordmelding verzorgen.

De lijnbeleggingstijd is beperkt tot maximaal 60 sec.

Een PABA klasse II verzorgt niet alleen een antwoordmelding maar is ook in staat om berichten van oproepers te registreren. Dit laatste kan zowel geschieden met behulp van een ingebouwde registratie-eenheid als wel met een extern aangesloten bandrecorder.

De lijnbeleggingstijd is ook hier beperkt tot maximaal 60 sec. welke veelal

— maar niet dwingend — verdeeld is in:

— 25 sec. beantwoordingstekst

— 30 sec. registreertijd voor het bericht van een oproeper

— 5 sec. sluittekst.

I.v.m. de toepassing van nieuwe eisen voor apparaten met extern aangesloten bandrecorder is het voorheen gevolgde onderscheid in klasse II a en II b alleen nog zinvol voor de volgens die klassen reeds toegelaten apparaten. Voor nieuw onderzochte apparaten na januari 1977 geldt dit onderscheid niet meer. Alvorens nu de apparaten van de klasse III te behandelen wordt er nader ingegaan op de oorzaak van invoering van de lijnbeleggingstijdbeperking.

Een minuut of langer ?

De door PTT toegepaste beperking van de lijnbeleggingstijd tot 60 sec. vindt zijn oorzaak in internationale afspraken waaraan de navolgende overwegingen ten grondslag liggen:

- a. Een PABA wordt door een oproep in gang gezet en is daarna niet meer te stoppen.

- b. De lijn blijft belegd ook al heeft de oproeper geen belangstelling meer voor de tekst. Hij heeft neergelegd.
- c. De verbinding wordt in sommige openbare telefoonsystemen niet geheel vrijgegeven wanneer de oproeper reeds heeft verbroken.

Het is vooral het gestelde in punt c dat ertoe geleid heeft een tijdslimiet in te stellen en deze is reeds jaren geleden vastgesteld op een maximum van 60 sec.

Toch komt het voor dat men een bericht wil uitzenden dat langer dan 60 sec. voortduurt. We denken hierbij aan veilingberichten, beurskoersen e.d.

De mogelijkheid daartoe is opengehouden met dien verstande dat de openbare telefooncentrale uit het verbreken van de oproeper een totale verbindingafbraak moet kunnen afleiden.

Sommige telefooncentrales zijn daartoe volledig ingericht en kunnen dat gegeven ook aan het PABA mededelen. Het onderzoek van beantwoordingsapparaten is er echter op gericht deze landelijk uitwisselbaar te houden en dus niet afhankelijk te doen zijn van bepaalde telefoonsystemen.

Veelal zijn voor het bovengenoemde doel *speciale* overdragers nodig. In een enkel geval kunnen lijnen met eindoverdragers verbonden worden waardoor een eenvoudige uitschakelprocedure kan worden gerealiseerd.

De *speciale* overdragers bevinden zich bij het beantwoordingsapparaat en zijn uitgerust met een bezettoondetector. Deze overdragers worden door PTT geleverd. N.B. Hier wordt niet bedoeld op de eenvoudige overdrager voor bundeling van 4 lijnen welke één voor één in willekeurige volgorde worden afgehandeld.

Wanneer de oproeper de verbinding verbreekt dan wordt door de openbare telefooncentrale direct — of na vertragingstijd — bezettoon naar de opgeroepene (hier het PABA) gezonden.

Aangezien er zich nu een bezettoondetector in de lijn bevindt blijft dit niet onopgemerkt en die detectieschakeling activeert een relais dat met zijn contacten de lijn vrijmaakt. Het PABA mag nu nog wel doordraaien maar de lijn is tenminste vrijgegeven.

Het herkennen van bezettoon tijdens de voortgaande spraaksignalen vanuit het PABA is echter niet eenvoudig.

De hiervoor benodigde schakeling kan dan ook relatief niet goedkoop zijn. Er is, naast een uitgebreide elektronische schakeling, voorzien in een soort vorkschakeling die de ontvangen signalen (de bezettoon) scheidt van het uitgezonden signaal (spraak uit het PABA).

Een dergelijke overdrager is geschikt voor het aansluiten van meer lijnen.

Door het toepassen van een bouwsteenprincipe is het aantal toe te passen lijnen praktisch onbeperkt.

Opgemerkt dient te worden dat de overdragers uitsluitend kunnen worden toegepast voor het uitzenden van een meldtekst. Het opnemen van berichten van oproepers is uitgesloten.

Dit houdt in dat de betreffende overdrager slechts een éénrichtingverkeer kent voor spraak, n.l. naar de oproeper toe. Dit is mede van belang omdat men bij berichtendiensten veelal te maken heeft met de aansluiting van meer dan één lijn, welke lijnen dan via een versterker verbonden worden met hetzelfde PABA. De situatie wordt geheel anders wanneer men:

- een korte beantwoordingstekst wenst te geven
- berichten van oproepers wenst te registreren
- de beleggingstijd afhankelijk wil laten zijn van de lengte van het door de oproeper in te spreken bericht.

In dat geval komen individueel aangesloten apparaten aan de orde die worden ingedeeld in de klasse III.

Verlengde registratietijd

Een berichtenregistratie die de maximale beleggingstijd van 60 sec. overschrijdt is slechts voorbehouden aan PABA klasse III.

Een PABA klasse III komt in feite overeen met een PABA klasse II met *ingebouwde* registratie-eenheid.

Een klasse III-apparaat is echter voorzien van een bewakingsschakeling die bestaat uit:

- een spraakbewakingsschakeling die bij afwezigheid van inkomende spraaksignalen de telefoonlijn vrijgeeft;
- een toonbewakingsschakeling die bij het ontvangen van kiestoon of bezettoon de telefoonlijn vrijgeeft.

Apparaten die van een dergelijke schakeling voorzien zijn maken de maximale beleggingstijdseis overbodig. Wel moet worden opgemerkt dat de bewakingsschakeling alleen maar goed kan functioneren gedurende de tijd dat berichten van oproepers worden geregistreerd.

De toegestane duur van de eigenlijke antwoordmelding blijft beperkt: in dit geval tot maximaal 40 sec.

Het apparaat mag na de antwoordmelding „onbeperkt” de lijn belegd houden zolang de bovengenoemde bewakingsschakeling maar actief blijft. Het feit dat er naast klasse III nog klasse II apparaten bestaan vindt zijn oorzaak

in de hogere kosten van de bewakingsschakeling; daarnaast is de betrouwbaarheid van klasse II apparaten een voordeel. Voor het overige kan worden vastgesteld dat PABAn klasse II en III elk hun eigen toepassingsgebied zullen behouden.

Het spreekt vanzelf dat er ook PABAn klasse III bestaan welke zijn uitgerust met een tijdschakeling die door de abonnee naar believen kan worden ingesteld. Met een instelling op een lijnbeleggingstijd van 60 sec. wordt dan in feite de functie van een klasse II apparaat gecreëerd. Toch kan dit een voordeel betekenen want wanneer een oproeper geen gebruik maakt van de geboden gelegenheid een bericht in te spreken en de verbinding vroegtijdig verbreekt, dan zorgt de bewakingsschakeling voor vroegtijdige uitschakeling en voorkomt onnodig bandgebruik.

Overigens wordt de aanwezigheid van de tijdschakeling bij het onderzoek niet beschouwd als een criterium van uitschakeling; de eisen t.a.v. de bewakingsschakeling blijven van kracht.

LAAT UW STUDIEBLADEN NIET SLINGEREN BINDT ZE IN!

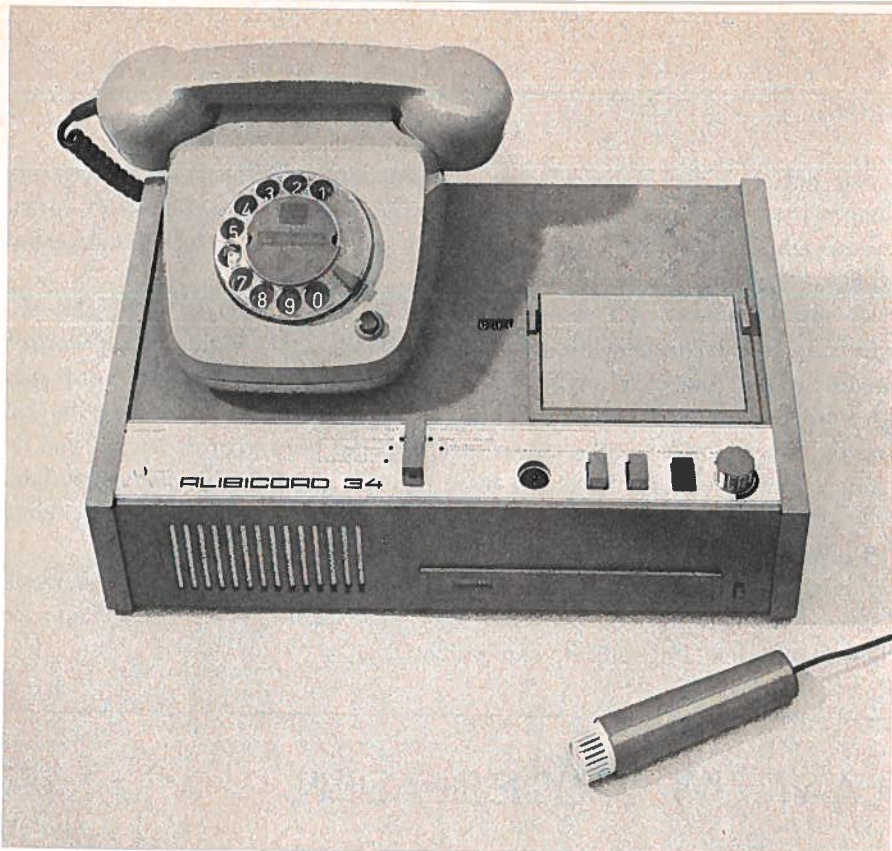
Er zijn nu linnenbanden verkrijgbaar.

Voor jaargang 1976 *
en ook reeds voor 1977
Prijs: f 3,25 per stuk

Bestelling:

door storting op gironummer 4073
van het Studieblad PTT te Den Haag
onder vermelding van het gewenste aantal.
Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

* Oudere banden zijn niet meer in voorraad.



ALIBICORD 34

PABA klasse III

- Rechts in het voorfront de verwisselbare cassette met eindloze band voor de meldtekst. Omlooptijd 20 sec.
- Rechts boven een klepje met plaats voor een compact-cassette C 60.
- De opneemcapaciteit bedraagt bij dit gebruik een vol uur.
- De beschikbare opneemtijd kan worden ingesteld vanaf enkele minuten tot aan de maximaal beschikbare tijd.
- Bij het inleggen van de cassette dient de teller naast de cassette op 0 te worden gezet. De teller functioneert mede als „einde-band“-contact.
- Na het bereiken van het einde van de band worden er geen oproepen meer beantwoord.
- Vóór het verbreken ontvangt de oproeper een sluittekst van 5 sec.
- De meldtekstcassette kan verwisseld worden voor een type voor uitsluitend beantwoorden en is beschikbaar in beleggingstijden van 30, 45 of 60 sec.
- De cassette heeft zodanige kenmerken dat het apparaat na het inschuiven van de cassette de informatie ontvangt of het als klasse I dan wel als klasse III moet gaan functioneren.
- Met de draaischakelaar links van het midden kunnen de functies worden gekozen voor: inspreken- en controleren meldtekst, cassette-terugspoelen en beluisteren enz.
imp. Zettler Nederland N.V. Den Haag

Spraakbewaking

In het vorige hoofdstuk is vastgesteld dat een PABA klasse III dient te zijn voorzien van een spraakbewakingsschakeling.

De oproeper die met het PABA verbonden is activeert deze schakeling met de door hem geproduceerde spraaksignalen.

In het algemeen bestaat een spraakbewakingsschakeling uit een versterker met automatische sterkteregeling, die met zijn ingang met de lijntransformator is verbonden, gevolgd door een logische schakeling. Spraaksignalen worden — ongeacht het niveau boven —40 dBm — in deze schakeling geïntegreerd.

Men kan zich de verdere schakeling voorstellen door aan te nemen dat een ander circuit uit de spraakbewaker de informatie „oproeper spreekt” overneemt en er vervolgens zorg voor draagt dat het beantwoordingsapparaat in de registreerstand blijft.

Een extra vertragingsschakeling zorgt ervoor dat normaal voorkomende pauzes in de spraak toelaatbaar zijn. Veelal vindt uitschakeling plaats bij het optreden van pauzes van 4 sec. Het apparaat voldoet reeds aan de eisen wanneer de verbreking plaatsvindt binnen 20 sec. na het laatste ontvangen signaal. De fabrikant streeft steeds naar een kortere tijd ten einde onnodig bandgebruik te beperken.

Toonbewaking

Wanneer de oproeper zijn bericht heeft beëindigd en de verbinding heeft verbroken dan kunnen zich de volgende situaties voordoen:

- a. De spraakbewaker wordt niet meer geactiveerd met spraaksignalen. Voor zover de openbare telefooncentrale tenminste geen signalen zendt naar de B-abonnee, wiens plaats in dit geval is ingenomen door het PABA. Deze situatie kan zich inderdaad in een beperkt aantal gevallen voordoen. Het gevolg is dat het PABA terecht de lijn vrijmaakt.
- b. De openbare telefooncentrale zendt kiestoon met een frequentie van 150 Hz naar het PABA. De spraakbewaker detecteert ook dit signaal en zonder bijzondere maatregelen zou het PABA de lijn dus belegd houden.
- c. De openbare telefooncentrale zendt bezetton met een frequentie van 450 Hz met een bepaald ritme c.q. bezetton met een frequentie van 425 Hz in een ander ritme. Ook deze signalen worden aan de spraakbewaker aangeboden en zouden tot gevolg kunnen hebben dat het PABA de lijn belegd houdt.

Wanneer gerekend kan worden op de situatie geschetst bij punt a, dan zouden maatregelen achterwege kunnen blijven. Voor het gestelde bij punt b en c dienen echter technische voorzieningen te worden aangebracht. Het meest voor de hand ligt dan wel om gebruik te maken van de kennelijk gestandaardiseerde frequenties van de tonen en deze „uit te zeven”.

Een overzicht van de tonen waarmee een PABA te maken kan krijgen is hieronder aangegeven.

Soort toon	Aard van de toon	Grondfrequentie
1e kiestoon	ononderbroken	150 ± 10 Hz
bezettoon-oud	onderbroken: 250 ms toon 250 ms pauze	445 ± 35 Hz
bezettoon-nieuw	onderbroken: 500 ms toon 500 ms pauze	425 ± 15 Hz
congestietoon	onderbroken: 250 ms toon 250 ms pauze	$425 + 15$ Hz

Hoewel de impulstijden verschillen lijkt het niet al te moeilijk om de bezettoon-oud en de bezettoon-nieuw in één filter te vangen. Dit filter zou dan een grote demping moeten veroorzaken in het frequentiegebied van 400 - 500 Hz.

Teneinde ook de kiestoon te vangen kan men zelfs een dempingslid maken dat alle frequenties onder de ca. 500 Hz sterk in niveau doet dalen.

De bezettonen die de abonnee bereiken worden vaak gekenmerkt door de aanwezigheid van harmonischen. Die harmonischen vormen geen transmissie-technische bezwaren zolang de niveaus binnen bepaalde grenzen blijven. Daarentegen bevorderen ze wel de „hoorbaarheid” en bepalen daarmee tevens het karakter van de toon.

Fig. 5 geeft enkele golfvormen weer zoals deze in de kies- en bezettonen kunnen voorkomen. Op de vervormingsoorzaken wordt hier niet ingegaan; de voorgestelde golfvormen zijn echter niet overdreven.

Dergelijke tonen hebben geen ander doel dan op het gehoor herkend te

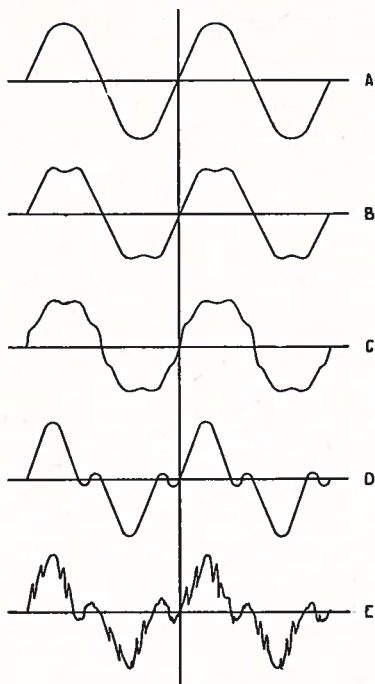


Fig. 5. Enkele mogelijke golfvormen van tonen.

worden. Strikt genomen zijn ze niet bestemd voor het in werking stellen van een elektronische schakeling.

Niettemin worden de criteria kies- en bezettoon door de fabrikant van PABAn met succes gebruikt om het moment van uitschakelen te kunnen vaststellen. De ontwikkeling van de daarvoor benodigde kies- en bezettoon-detectoren is niet eenvoudig, mede door de hoge eisen die er aan gesteld dienen te worden, zoals die o.a. worden bepaald door:

- de verschillen in de ontvangen signaalniveaus;
- de frequentie-afwijkingen ook al liggen die binnen het tolerantiegebied;
- mogelijk aanwezige harmonischen.

Het PABA dient van fabriekswege zo te zijn ingesteld dat alle voornoemde toleranties in de inregeling verwerkt zijn.

Een vierde belangrijke factor wordt gevormd door de noodzakelijke vergelijking met binnenkomende spraaksignalen welke zelfs bij een niveau van -40 dBm nog juist geregistreerd moeten kunnen worden.

Gecombineerde spraak- en toonbewaking

In de moderne PABAn klasse III vindt men veelal een combinatie van spraak- en toonbewaking. Tot het uiterst principiële teruggebracht kan men zich de schakeling voorstellen zoals die is weergegeven in fig. 6.

Binnenkomende signalen worden in twee takken uitgesplitst. De bovenste tak is voor de toondetectie bestemd; de onderste tak dient voor de spraakdetectie.

De belegging van de telefoonlijn is afhankelijk van het bekrachtigd zijn van relais H.

In de onderste tak ziet men een filter Z 2 dat alle frequenties boven 500 Hz ongehinderd laat passeren. Dit houdt in dat kiestoon, met inachtnaam van harmonischen, de versterker A 2 nauwelijks zullen bereiken. Spraaksignalen zullen echter van het filter Z 2 weinig demping ondervinden. Versterker A 2 biedt de spraaksignalen versterkt aan D 2 aan, welke de eigenschap heeft een gelijkspanningssignaal af te geven, dat we hier 1 zullen noemen, wanneer er voldoende signaal op zijn ingang staat. Het gelijkspanningssignaal wordt 0 wanneer het binnenkomende signaal onvoldoende wordt bevonden. Voorts heeft D 2 de eigenschap de 1 aan de uitgang enige tijd te behouden.

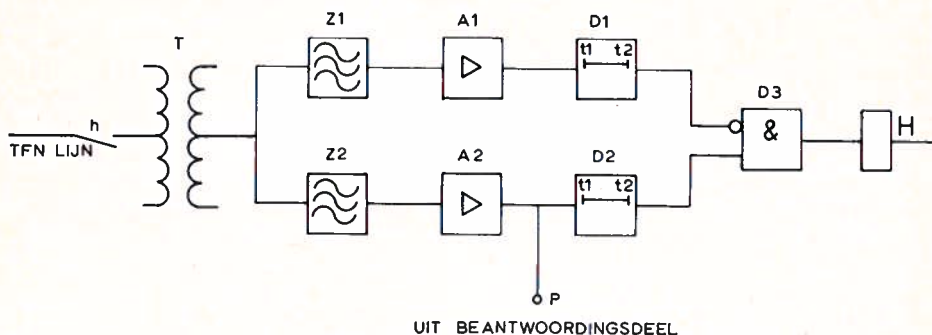


Fig. 6. Principe spraak- en toonbewaking bij automatische beantwoordingsapparaten.

Z₁ doorlaatfilter voor 400 - 500 Hz

Z₂ afsnijfilter voor freq. beneden 500 Hz

D₁ uitgang wordt 1 als er enkele seconden bezettoon is ontvangen

D₂ uitgang is zólang 1 totdat er 8 seconden lang geen spraak is ontvangen

P is 1 zolang er meldtekst wordt gegeven.

Vervangt men hier het filter Z₁ door een pulsformer en een logische teller dan kan ook door herkenning van de ontvangen bezettoonpuls uitschakeling volgen. De schakeling dient dan zodanig te worden uitgebreid dat een terugstelling plaatsvindt bij onregelmatige ontvangst van toonpuls; deze onregelmatige toonpuls kunnen van spraak afkomstig zijn.

Toondetectie

In de onderste tak versterkte spraaksignalen zorgen ervoor dat er een 1 aan de ingang van EN-poort D 3 ontstaat welke blijft staan tot er gedurende 8 sec. geen spraaksignaal ontvangen is. Dit overbrugt dus de maximaal voorkomende spreekpauzes.

In de bovenste tak vindt geen verandering plaats wanneer er geen toon op de verbinding staat. Versterker A 1 geeft dus geen of weinig signaal af.

De uitgang van D 1 blijft derhalve 0 en dit heeft ten gevolge dat de negatie-ingang van de EN-poort D 3 ook 0 is. Dientengevolge wordt de uitgang van D 3 = 1, zodat relais H — dat reeds op andere wijze bekrachtigd was — opgehouden blijft. Op punt P stond namelijk reeds signaal tijdens het uitzenden van de meldtekst.

Wanneer de oproeper nu 8 sec. lang zwijgt dan wordt uitgang D 2 = 0 en dientengevolge zal uitgang D 3 ook naar 0 gaan. Als gevolg daarvan valt relais H af en de verbinding wordt verbroken. Opgemerkt wordt dat, alvorens de verbreking plaatsvindt, een sluittoon of sluittekst van enkele seconden wordt uitgezonden maar dit valt buiten het bestek van de principiële opzet van fig. 6.

Ontvangt het PABA echter een bezettoon dan komt de bovenste tak in actie. De grondtoon van de bezettoon bevindt zich in het gebied tussen 400 en 500 Hz. Via Z 1 en A 1 bereiken die signalen D 1 die een integratietijd van enkele seconden bezit. Blijven de signalen binnenkomen dan wordt de uitgang van D 1 = 1 zodat de negatie-ingang van D 3 ook 1 wordt. Dientengevolge wordt de uitgang van D 3 = 0 waardoor relais H zal afvallen en voor vrijmaken van de lijn zal zorgen.

De vertragingstijd t_1-t_2 van D 1 is bedoeld om de zeer fluctuerende spraaksignalen in het frequentiegebied van 400 - 500 Hz die Z 1 passeren geen effect te laten sorteren op de negatie-ingang van D 3. Het principe van frequentie-onderzoek zoals dit in fig. 6 is weergegeven kan inderdaad naar behoren functioneren; enkele uitzonderingsgevallen daar gelaten is de praktische toepassing succesvol geweest.

In uitzonderingsgevallen blijkt soms de toepassing van een PABA klasse III niet te voldoen. Dat is het geval, waar het PABA regelmatig wordt aangetroffen in de situatie „registratiecapaciteit geheel verbruikt”, hetgeen dan bij nader inzien een band vol bezettoon blijkt te zijn. Wil men dan in een enkel geval nog weleens wat naregelen aan het PABA dan blijkt vaak de spraakbewaker ongevoeliger te zijn geworden hetgeen leidt tot slechts gedeeltelijk geregistreerde berichten. E.e.a. is voor abonnee en leverancier meestal aanleiding om een klasse III beantwoorder te vervangen door een

klasse II apparaat. PTT blijft in deze buiten de partijen maar kan ook wel in bepaalde gevallen daartoe een verzoek naar de abonnee laten uitgaan.

Onderzoek regelmatig signaal

Spraaksignalen kenmerken zich door een willekeurig en grillig karakter in amplitude en frequentie.

Bezettonen hebben gemeen dat de frequentie — in de grondtoon althans — binnen kleine toleranties constant is. Een belangrijk kenmerk is ook de regelmatige pulsvorm.

Indien men het verschijnsel *regelmatigheid* gebruikt om spraak van toon te onderscheiden dan kan men daarmee wellicht de gewenste toonbewaking tot stand brengen.

Men past die methode inderdaad toe door het principe van fig. 6 te gebruiken maar daarin filter Z 1 te vervangen door een pulsvormer die een logische teller bestuurt. Men telt daarmee een aantal pulsen van de bezettonen en trekt daaruit de conclusie dat pulsen die met grote regelmaat en gelijk niveau verschijnen alleen maar afkomstig kunnen zijn van bezettonen.

Op die wijze wordt ook weer een circuit tot uitschakeling gedwongen waardoor de lijn wordt vrijgemaakt.

Het is weinig zinvol in details uiteen te zetten welke schakelingen er precies bestaan die dit doel bereiken. Elke fabrikant kent zijn eigen methoden en heeft daarin vertrouwen. De fabrikant heeft daar research ingestoken en vindt het dikwijls ongewenst uitvoerig weer te geven hoe bepaalde schakelingen functioneren. Dikwijls worden de details van de schakeling wel bij PTT uitgezocht; de gevonden schakelmethode blijven echter in vertrouwelijke sfeer bewaard.

Uitbreiding van de faciliteiten

Het aantal functies welke een PABA klasse III kan vervullen lijkt steeds verder te worden uitgebreid.

Er zijn apparaten met

- a. meer dan één beantwoordingstekst;
- b. zeer lange opneemtijd met automatische omschakeling naar een tweede apparaat wanneer de opnamecapaciteit van de eerste is verbruikt;
- c. behalve spraak- en toonbewaking ook lijnstroombewaking;
- d. dicteermogelijkheid;
- e. afstandsbediening.



TAKACHIHO AT-S 2

PABA klasse III

- Middenboven de verwisselbare cassette met eindloze band voor de meldtekst. Omlooptijd 30 sec.
- Onder de kap een, niet verwisselbare, zeer brede, eindloze band met 30 naast elkaar gelegen sporen. Omlooptijd eveneens 30 sec.
- De banden zijn op breken bewaakt.
- Bij het registreren van langere berichten wordt steeds na vollopen van een geluidsspoor een volgend spoor ingeschakeld totdat verbreking plaatsvindt door spraak- of toonbewaking dan wel door het bereiken van het laatste spoor. Ook instelbaar op een tevoren bepaalde tijdslimiet.
- Vóór het verbreken wordt een kort sluitsignaal gegeven.
- Opnamecapaciteit 15 min.; na volledig gebruik wordt overgeschakeld op tweede geluidsspoor van meldcassette. In de tekst op dat spoor wordt een uitnodiging tot inspreken van een bericht achterwege gelaten. Het PABA werkt dan als klasse I.
- Bij het beluisteren van de opgenomen berichten worden de sporen achtereenvolgens afgespeeld; met de draaischakelaar links boven kunnen de sporen willekeurig worden gekozen.
- Rechts de gebruikelijke bedieningsorganen voor inspreken en controleren meldtekst alsmede beluisteren van de opgenomen berichten.

imp. Holland Telekommunikatie bv Schiedam

De functies a, b en c zijn reeds ter sprake geweest. Een kleine kanttekening bij het gestelde in punt c is wel op zijn plaats. De hier bedoelde lijnstroombewaking controleert namelijk — zoals de naam reeds doet vermoeden — onderbrekingen in de gelijkstroom die tijdens een gesprek door de telefoonlijn loopt.

Enkele telefoonsystemen hebben de — niet strikt functionele — eigenschap een korte onderbreking van de lijnstroom naar de opgeroepene door te geven wanneer de oproeper de verbinding verbreekt. Indien een PABA als opgeroepene fungeert dan is een snelle afschakeling eenvoudig te verwezenlijken.

Inderdaad hebben enkele fabrikanten hun apparaten deze uitschakelmogelijkheid meegegeven. Ook hier bestaan er verschillende wegen om het doel te bereiken.

- f. Een kleine transformator is opgenomen in de telefoonlijn. Veranderingen die het gevolg zijn van lijnstroomonderbrekingen worden aan een Schmitt-trigger aangeboden die voor een goede puls zorgt waaruit de apparatuur het uitschakelcriterium kan afleiden.
- g. Een extra wikkeling van de lijntransformator welke functioneert als aangegeven in punt f.
- h. Een optische koppelaar (opto-coupler) opgenomen in de telefoonlijn constateert eveneens lijnstroomonderbrekingen en zorgt voor het inleiden van de uitschakelprocedure.

Het bij punt d genoemde gebruik als dicteerapparaat heeft slechts het karakter van een extra voorziening welke niets te maken heeft met het gebruik als beantwoordingsapparaat. Losgekoppeld van de telefoonlijn kan men gebruik maken van de ingebouwde recordereenheid ten einde langere teksten te doen opnemen welke later door een andere persoon kunnen worden beluisterd en uitgewerkt.

N.B. Dit is dus een extra gebruik van een beantwoordingsapparaat in de tijd dat dit niet als zodanig behoeft te functioneren.

De bij punt e genoemde afstandsbediening heeft te maken met het beluisteren van opgenomen berichten via de telefoonlijn.

Afstandsbediening

De hiervoor reeds aangeduide mogelijkheid tot afstandsbediening kan belangrijk zijn in de volgende situaties.

- a. Een eigenaar van een beantwoordingsapparaat verwacht belangrijke berichten maar kan zich niet begeven naar de plaats waar het beantwoordingsapparaat staat.
- b. Een technische dienstensector heeft een centraal oproepnummer met een ambulante technicus.
- c. Tijdens een langdurige afwezigheid vreest men het vollopen van de band.

Het signaleren van die situaties had tot gevolg dat de wens ontstond via een willekeurige telefoonverbinding het PABA opdracht te geven de opgenomen berichten weer te geven.

Uiteraard moet daarbij voldoende zekerheid bestaan dat dit niet kwaadwillig of zelfs onbewust door onbevoegden zou kunnen geschieden. Er moet dus een code worden ingevoerd.

Ook hier geldt weer dat vele wegen naar hetzelfde doel leiden.

Men kan b.v. bij elk apparaat een zakformaat-toongenerator leveren. Alleen het bij het apparaat behorende generatortje zal in staat zijn de ontvanger in het beantwoordingsapparaat te beïnvloeden. Er kunnen hele series met kleine frequentieverschuivingen worden gefabriceerd. Op die wijze doet de frequentieontvanger in het PABA dienst als slot met de bijpassende generator als sleutel.

Bij een oproep met afstandsbediening ontstaan achtereenvolgens de volgende situaties.

- Men roept het PABA op normale wijze via een telefoonverbinding op.
- Men wacht de uitnodiging tot inspreken van een bericht af.
- Onmiddellijk daarna houdt men de toongenerator enkele seconden ingeschakeld voor de microfoon van de telefoonhoorn.
- Het apparaat detecteert de toon.
- Indien de toon geaccepteerd is wordt het registratiedeel teruggeschakeld of teruggespoeld naar het eerst opgenomen bericht.
- Het PABA zendt de opgenomen berichten een voor een via de telefoonlijn naar de oproeper.
- Het PABA zendt na 30 of 60 sec. een toon naar de oproeper.
- De oproeper moet op deze toon opnieuw reageren met het codesignaal.
- De berichtenuitzending wordt vervolgd, steeds onderbroken met de toon om te onderzoeken of de oproeper nog aanwezig is.
- Bij het laatst opgenomen bericht wordt de verbinding verbroken.

N.B. De opgenomen berichten blijven bewaard.



ANSA FONE - MARK SEVEN-PLAYBACK

PABA klasse III met afstandsbediening

- Cassette met eindloze band met twee sporen zodat twee meldteksten tevoren kunnen worden opgenomen.
- Voor het kiezen van het gewenste spoor is een keuzeschakelaar midden boven geïmplementeerd.
- Een normaal bandrecorderdeck is ingebouwd en heeft een opneemcapaciteit van 1½ uur (90 minuten).
- De banden zijn op juiste functie bewaakt.
- Na het bereiken van het einde van de band worden er geen oproepen meer beantwoord, tenzij er een tweede apparaat is aangesloten welke de functie van het eerste apparaat automatisch overneemt.
- Vóór het verbreken ontvangt de oproeper een korte sluittekst.
- Er is een lange rij toetsen beschikbaar voor de vele noodzakelijke bedieningsfuncties.
- Opgenomen berichten zijn op afstand te beluisteren door via een normale telefoonverbinding een code in te spreken; daarna spoelt de band terug en geeft de opgenomen berichten via de telefoonlijn weer.

imp. Ansa fone Nederland bv Utrecht

Bovengenoemde afstandsbediening is nog uit te breiden met een speciale handeling waardoor men het PABA kan dwingen wel de recorderband terug te spoelen maar niet meer door te draaien naar het laatst opgenomen bericht. In dat geval wordt door elke volgende normale oproep het voorgaande bericht uitgewist (overschreven) door een nieuwe opname. Dit is van belang in gevallen waarin men de volledige opnamecapaciteit weer wil benutten; de berichten heeft men daarvóór al een keer beluisterd. Naast de methode van codering met vaste frequenties bestaat ook de methode van het ontvangen van een willekeurig geluid (een duidelijk uitgesproken klinker) op *het juiste moment*.

Bij apparaten die op deze wijze functioneren is de code steeds veranderbaar. Op het apparaat bevinden zich zes tot tien kleine schakelaars waarvan er een of meer kunnen worden ingeschakeld. Met deze schakelaars wordt de code gevormd.

Bij een oproep ontstaan achtereenvolgens de situaties:

- men roept het PABA op normale wijze via een telefoonverbinding op;
- men wacht de uitnodiging tot inspreken van een bericht af;
- men wacht op de sluittekst waarna enkele seconden later een toon hoorbaar wordt. Reageert men hierop niet dan wordt er afgeschakeld, reageert men met een duidelijke klinker dan volgt kort daarop een her-nieuwde toon;
- het apparaat gaat nu kort na elkaar zes of tien tonen uitzenden, soms gepaard gaande met een gesproken cijfer; het hangt van de ingestelde code af op welke toon men *beslist wel* en op welke toon men *beslist niet* met een duidelijk uitgesproken woord moet reageren;
- na een juiste decodering volgt de procedure zoals deze hiervoor beschreven werd bij de frequentie-afhankelijke afstandsbediening.

De spraakcodemethode lijkt ingewikkeld en kost inderdaad enige oefening. Men heeft echter grotere zekerheid door de mogelijkheid van steeds veranderbare codering. De kans dat berichten door onbevoegden kunnen worden beluisterd is derhalve gering. Bovendien behoeft men geen toongenerator bij zich te dragen. Voorts kan men het aantal belanghebbenden steeds uitbreiden of verminderen. Dit kan zelfs van dag tot dag verschillen door de instelling van de codeschakelaars aan de omstandigheden of afspraken aan te passen.

Samenvatting

In deze aflevering zijn enkele eigenschappen besproken van PABAn klasse III. Deze PABAn danken hun klasse-aanduiding aan de volgende eigenschappen.

- a. Na het weergeven van een korte meldtekst wordt een ingebouwde registratie-eenheid gestart.
- b. Er kunnen berichten van oproepers van langere duur worden opgenomen.
- c. Er kan middels spraakbewaking worden vastgesteld of de oproeper nog spreekt, zo niet dan wordt na een pauze van enkele seconden de lijn vrijgemaakt.
- d. Er kan middels toonbewaking onderscheid worden gemaakt tussen spraak- en toonsignalen. Bij het ontvangen van enkele seconden toon wordt de lijn vrijgemaakt.

Een PABA klasse III kent geen beperking in de lijnbeleggingstijd, zulks in tegenstelling tot PABAn klasse I en II die een maximale beleggingstijd kennen van 60 sec. De laatsten behoeven dan ook niet de relatief kostbare eigenschappen genoemd bij punt c en d te bezitten. Bijzonderheden van PABAn klasse I en II werden in voorgaande afleveringen besproken.

Ondanks nauwkeurige ontwikkeling en het daarna gevolgde PTT-onderzoek kan voor de goede werking van een PABA klasse III niet in alle gevallen worden ingestaan. De oorzaken daarvoor moeten worden gezocht in de enorm van elkaar verschillende omstandigheden waaronder dergelijke apparaten moeten functioneren en de beperkte detectiemiddelen welke kunnen worden aangewend.

In een volgende aflevering zullen enkele door PTT aan PABAn gestelde technische eisen worden besproken. Voorts zal enige aandacht worden geschonken aan bijzondere toepassingen van PABAn en overdragers.

wordt vervolgd.

Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens voor

- VAKMAN Theorie (VT - Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT - Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfselektronica - Monteur (BEM)
- Telecommunicatie - Monteur (TCM)

Deze keer zijn dat een aantal examenopgaven uit de serie VT en MT.

De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen worden opgenomen in het novemnummer.

VT 20.

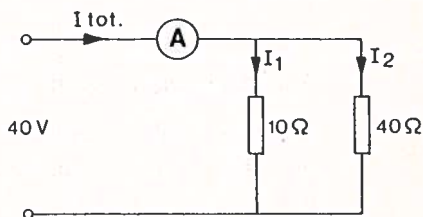
Als de stroom door een geleider kleiner wordt zal het spanningsverlies daarover

- A verdwijnen
- B groter worden
- C kleiner worden
- D hetzelfde blijven

VT 21.

De ampèremeter wijst aan

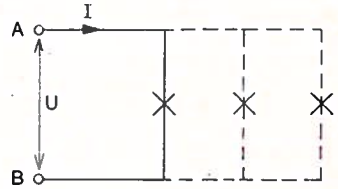
- A 0,25 A
- B 1 A
- C 4 A
- D 5 A



VT 22.

Als tussen A en B, 3 lampen worden aangesloten in plaats van 1 lamp wordt de

- A stroom I groter
- B stroom I kleiner
- C spanning U groter
- D spanning U kleiner

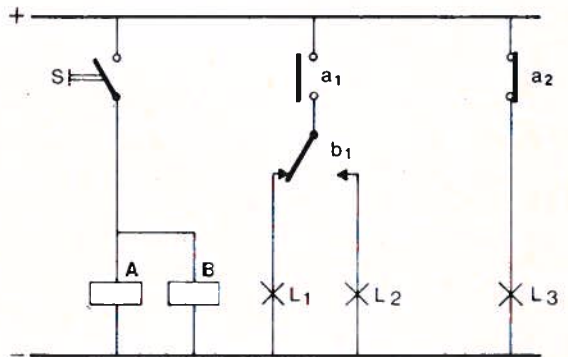


VT 23.

Door het aanbrengen van een weekijzeren kern in een stroomvoerende spoel

- A verdwijnt het magnetische veld
- B ontstaat er een magnetisch veld
- C wordt het magnetisch veld groter
- D wordt het magnetisch veld kleiner

VT 24.



Als schakelaar S wordt gesloten

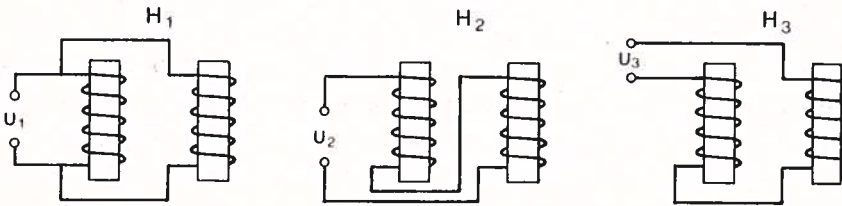
- A is L_1 aan en zijn L_2 en L_3 uit
- B zijn L_2 en L_3 aan en is L_1 uit
- C is L_2 aan en zijn L_1 en L_3 uit
- D is L_3 aan en zijn L_1 en L_2 uit

MT 22.

Op 2 cm afstand van een rechte geleider is de veldsterkte 100 A/m.
Op een afstand van 4 cm bedraagt de veldsterkte

- A 25 A/m
- B 50 A/m
- C 200 A/m
- D 400 A/m

MT 23.



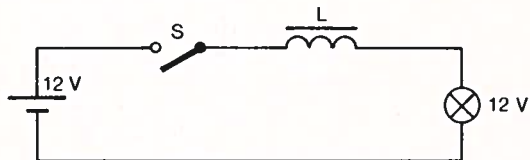
Alle magneetspoelen zijn gelijk.

$$U_1 = U_2 = U_3$$

Als de door de spoelparen veroorzaakte magnetische veldsterkten H_1 , H_2 en H_3 genoemd worden, geldt

- A $H_1 > H_2$
- B $H_1 < H_2$
- C $H_1 = H_2$
- D $H_1 = H_3$

MT 24.



De smoorspoel wordt ideaal verondersteld.

Als de schakelaar S wordt gesloten, licht de lamp

- A vertraagd op en gaat dan uit
- B onmiddellijk op en gaat dan branden
- C vertraagd op en blijft branden
- D onmiddellijk op en blijft branden

Technisch Engels

bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

QUESTION

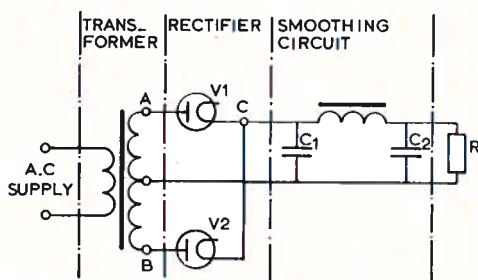
Draw and describe the circuit for a single-phase full-wave rectifier to provide the h.t. supply for a **broadcast** receiver. Indicate the form of the output voltage obtained:

- (a) with a smoothing circuit
and (b) without a smoothing circuit.

ANSWER

The most common type of single-phase full-wave rectifier used to provide the h.t. supply for a broadcast receiver is shown in sketch (a). The rectifying action is provided by two diodes V1 and V2, usually **contained in a single glass envelope**, which are **connected in the manner shown** to opposite ends of the secondary winding of a **centre-tapped mains transformer**, the step-up ratio of which is chosen according to the output voltage required from the rectifier.

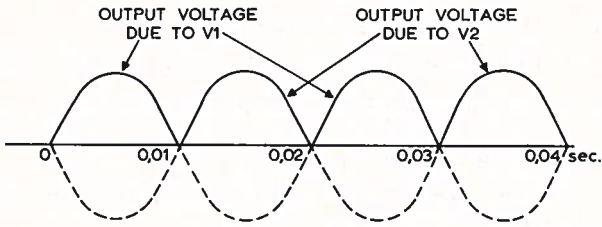
During alternate half-cycles of the a.c. supply, the potential at the point A will be positive and the potential at B will be **negative with respect to the**



(a)

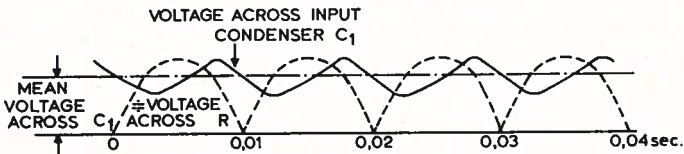
centre point of the transformer. In this condition, V2 will be non-conducting and V1 will conduct. Since the impedance of V1 is low when it is conducting, the potential at the point C will be closely equal to that at A during this half-cycle. During the next half-cycle, V2 conducts while V1 is cut off

and the potential at C now follows that at B. Thus the resultant voltage at the output of the rectifier has the form shown in sketch (b).



(b)

If, however, a smoothing circuit consisting of shunt condensers C_1 and C_2 and a series choke is connected to the rectifier output as shown in sketch (a) the action of the rectifier is modified as follows. At the peak of each half-cycle the charge on C_1 is replenished until the voltage across the condenser is very nearly equal to the peak voltage across the half-secondary of the transformer. In the intervals between peaks, current is drawn from C_1 by the load R and the voltage across C_1 falls. Thus the voltage across V_1 has



(c)

the waveform shown in sketch (c). The fundamental of the ripple frequency is at twice the a.c. supply frequency, i.e. 100 c/s. If C_1 is made sufficiently large, the fall in voltage due to the current drawn by the load will be small, and this variation is still further reduced by the filtering action of the choke and C_2 . Thus if these are also large, the resultant voltage across the load R is closely constant and is very nearly equal to the mean value of the voltage across C_1 .

Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

To broadcast: in alle richtingen uitzenden, omroepen, vooral per radio
a broadcast: een uitzending

an outside broadcast: een reportage

a broadcast receiver: een omroepontvanger

BBC = British Broadcasting Corporation: Britse omroeporganisatie

h.t. supply = high tension supply: hoogspanningsvoeding

the most common type: het meest algemene type

het woord 'common' betekent o.a.: algemeen, gemeenschappelijk; het kan ook ordinair betekenen! Enkele voorbeelden:

common knowledge: dat wat algemeen bekend is

common sense: gezond verstand. "Use your common sense!": gebruik je verstand

Common Market: de meest gangbare aanduiding voor de EEG

"She looks rather common": ze ziet er nogal ordinair uit

contained in a single glass envelope: opgenomen in één glazen omhulsel, of radiobuis. 'Envelope' betekent dus niet alleen envelop of omslag, maar ook 'omhulsel'.

connected in the manner shown: op de aangegeven manier verbonden
manner: manier, wijze

in ongeveer dezelfde betekenis wordt ook het woord 'way' gebruikt:

the right way and the wrong way: de goede manier en de verkeerde;

let op: we gebruiken in het Engels het voorzetsel 'in' bij way en manner,
dus: **op** die manier = **in** that way (manner)

a centre-tapped transformer: transformator met middelpuntsaftakking

during alternate half-cycles of the a.c. supply: gedurende afwisselende halve perioden van de wisselstroomvoeding, d.w.z. „om de andere halve periode”. Bij het werkwoord 'to alternate' (elkaar afwisselen) valt de klemtoon op de eerste lettergreep; bij het bijvoeglijk naamwoord 'alternate' op de tweede.

negative with respect to the centre: negatief t.o.v. het middelpunt

the charge is replenished: de lading wordt aangevuld

if C1 is made sufficiently large: wanneer C1 voldoende groot wordt gemaakt
We zouden ook kunnen zeggen: large enough: groot genoeg

this variation is still further reduced: deze variatie wordt nog verder verminderd; ver - verder - verst: far - further - furthest, of: far - farther - farthest; further betekent ook 'nader' of 'meer', b.v. further details: meer gegevens, nadere bijzonderheden.

Bronnen: Genoemde tijdschriften; BIDOC - PTT - literatuur informatie.

DIGITALE SCHAKELINGEN

Ir. Oberman, R. M. M. (T.H. Delft)

Inleiding tot het ontwerp van digitale schakelingen.

Het boek kan als grondslag dienen voor het ontwerp van digitale schakelingen. Het kan als leerboek voor de HTS gebruikt worden. Digitale schakelingen worden op algemene wijze behandeld, de voorbeelden zijn voor een belangrijk deel gericht op het gebruik van TTL-geïntegreerde circuits.

Inhoud:

1. Inleiding.
Ingegaan wordt op de vraag wat schakeltechniek is. De werking van een schakeling wordt met een waarheidstabel en met de schakelalgebra beschreven.
2. Poortschakelingen.
TTL- en COSMOS-poorten worden behandeld.
Stoorspanningen en storingsongevoeligheid van TTL-schakelingen.
3. Schakelalgebra.
Schakelwetten; de min- en maxterm vorm; Het Karnaughdiagram.
4. Rekenen.
Optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met binaire getallen.
5. Logische schakelingen.
Programmeerbare poorten; Optelschakelingen; Codeomzetters; Leesgeheugens.
6. Geheugenelementen.
Div. soorten flip-flops.
7. Sequentiële schakelingen.
Telschakelingen; Schuifregisters.
8. D/A- en A/D-omzetters.

TELEFONIE, NIEUWE DIENSTEN

Schwaertzel, H. G. (Siemens AG)

Das Fernsprechnet als Infrastruktur der Telekommunikation.

Telefon Report 12 (1976) 2, blz. 45-50

De ontwikkeling van de telecommunicatietechniek is van vele factoren afhankelijk. Aan welke technische communicatiemiddelen voorrang verleend moet worden, op welk gebied kan met verdedigbare investeringen de toenemende informatiebehoefte worden bevredigd? Deze vragen worden aan futurologen en planners gesteld.

De Bondsregering riep in 1973 de Commissie bijeen voor de uitbouw van het technische communicatiewezen, vaak aangeduid met de afkorting „KtK”. Deze commissie moest voorstellen indienen voor de uitbouw van het telecommunicatiewezen, waarbij rekening moest worden gehouden met maatschappelijke en politieke behoeften. Het rapport van de commissie is nu gereed.

Welke gevolgen heeft het voor de telefoontechniek en zal hebben wordt beschreven. Daarbij wordt ingegaan op de maatschappelijke en de economische betekenis van het telefoonnet.

Besloten wordt met de aanbeveling van de KtK „das Fernsprechnet vorrangig, beschleunigt und kontinuierlich mit dem Ziel der Vollversorgung aller Haushalte auszubauen”.

Ruismetingen met een spectrumanalyzer

TV Commun. 13 (1976) 1.

Ruismetingen kunnen een lastige aangelegenheid zijn. Soms heeft men onvoldoende inzicht in de aard van de ruis of in de apparatuur waarmee men ruis kan meten. Deze begrippen moeten eerst duidelijk zijn voor men met metingen kan beginnen. Foutieve aanwijzingen kunnen anders het gevolg zijn. Om dergelijke fouten tegen te gaan, wordt er eerst wat theorie behandeld, waarna er een beschrijving volgt hoe men met een spectrumanalyzer moet meten. Tevens volgt er een beschrijving van ruisvermogen, signaal-ruis- en ruisvormmetingen.