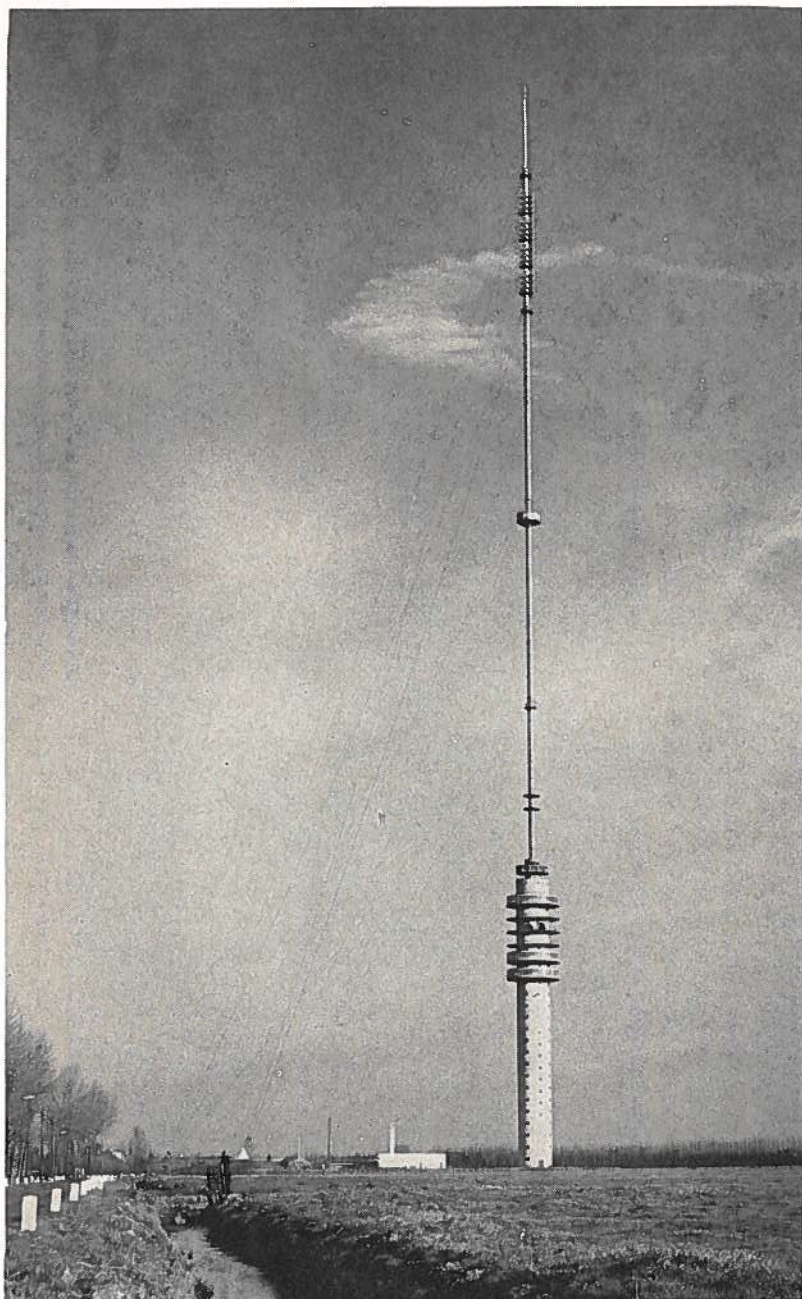


STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 11, 32e jaargang november 1977



In dit nummer

**De zendernetten
voor radio-omroep
en televisie**

**Automatische
beantwoordings-
apparatuur**

Technisch Engels

**Examen-
vraagstukken**

**Oplossingen
examen-
vraagstukken**

De zendernetten voor radio-omroep en televisie

door Ing. J. J. M. Maas

Voor de AM radio-omroep zijn in Nederland tot nu toe zeven zenders in bedrijf:

De zenders Hvs 1, 2 en 3 te Lopik, elk met een reserve- of noodzender achter de hand en te Hulsberg, Hengelo en Hoogezand een zender van klein vermogen voor het programma Hvs 2.

Verder in Amsterdam een enkelzender voor de „STAD”'s radio aangevuld met het programma Hvs 3.

De FM-zendernetten bestaan voor programma 1 en 2 elk uit 7 zenders en programma 3 heeft 9 zenders ter beschikking, waarvan een aantal tijdens avonduren regionale uitzendingen verzorgt. De FM-zenders zijn dubbel uitgevoerd met automatische reserve-omschakeling ter plaatse of zij hebben een reserve voortrap.

Voorts is er een FM-zender te Mierlo t.b.v. de SROB (Stichting Radio-Omroep Brabant).

De twee landelijke televisienetten bestaan elk uit 7 zendinstallaties van groot vermogen en 7 zgn. frequentiewisselaars. Alle televisiezenders hebben een reserve-installatie welke automatisch in bedrijf kan komen in geval van storing.

In totaal verzorgen 7 AM-zenders en 24 over het land verspreide FM-zenders de uitzending van radioprogramma's en 28 TV-zenders zorgen dat de televisie in het gehele land ontvangen kan worden.

HILVERSUM 1	HILVERSUM 2	HILVERSUM 3	HILVERSUM 4
AM E-zender LOPIK : 1007 kHz	AM F-zender LOPIK : 746 kHz	AM G-zendernet LOPIK : 674 kHz HOOGEZAND : 1594 kHz HULSBERG : 1493 kHz HENGELO : 890 kHz	
FM A-zendernet WIERINGERM. : 87,70 MHz SMILDE : 88,00 MHz MARKELO : 91,40 MHz LOPIK : 92,60 MHz GOES : 87,85 MHz ROERMOND : 88,20 MHz HULSBERG : 92,10 MHz	FM C-zendernet (van 17.00-24.00 uur) WIERINGERM. : 92,20 MHz SMILDE : 94,80 MHz MARKELO : 98,40 MHz LOPIK : 98,90 MHz GOES : 99,80 MHz ROERMOND : 94,50 MHz HULSBERG : 98,70 MHz	FM B-zendernet WIERINGERM. : 89,80 MHz SMILDE : 91,80 MHz MARKELO : 96,20 MHz LOPIK : 96,80 MHz GOES : 95,00 MHz ROERMOND : 90,90 MHz HULSBERG : 95,30 MHz	FM C-zendernet WIERINGERM. : 92,20 MHz SMILDE : 94,80 MHz MARKELO : 98,40 MHz LOPIK : 98,90 MHz GOES : 99,80 MHz ROERMOND : 94,50 MHz HULSBERG : 98,70 MHz
RONO	ROZ	STAD	SROB
FM D-zenders * IRNSUM : 88,60 MHz HOOGEZAND : 97,50 MHz FM B-zender** MARKELO : 96,20 MHz	FM B-zenders ** ROERMOND : 90,90 MHz HULSBERG : 95,30 MHz	AM D-zender * AMSTERDAM : 1250 kHz	FM D-zender * MIERLO : 91,9 MHz

* Buiten de regionale/lokale zenders wordt het programma Hilversum 3 uitgezonden.

** Het programma Hilversum 3 via deze zenders wordt onderbroken ten behoeve van regionale uitzendingen.

De FM-zendernetten

De voortplanting van radiogolven in het metergolfgebied beperkt zich tot de horizon.

Deze golven gedragen zich immers reeds ongeveer als lichtgolven.

Plaatst men een zendantenne voor metergolven op een hoogte van 100 meter dan is de reikwijdte beperkt tot ± 37 km.

Op bijgaande tekening fig. 1 is dit schematisch aangegeven.

Wanneer men nu de reikwijdte wil vergroten ligt het in eerste instantie voor de hand om de mast of torenhoogte waarop de antenne geprojecteerd is te vergroten.

Een twee maal zo hoge opstellingsplaats geeft echter slechts een 1,4 x zo grote actie-radius, terwijl de kosten van een dergelijk bouwwerk zeer snel zullen toenemen naarmate het hoger wordt.

Om meerdere redenen is het niet gewenst erg hoge torens te bouwen zodat men andere oplossingen heeft moeten vinden om in het gehele land ontvangst mogelijk te maken.

Op de volgende blz. ziet u dan ook een groot aantal torens van diverse hoogten zodanig opgesteld over het land, dat de er omheen getrokken cirkels in hun totaliteit het gehele land bedekken en overal ontvangst mogelijk maken.

Obstakels als hoge gebouwen, heuvels, kerktorens, gashouders e.d. kunnen echter een afschermende werking veroorzaken waardoor de werkelijke ontvangst-mogelijkheden kleiner zijn dan hier is aangegeven.

Doordat echter een zekere overlap aanwezig is, heeft men in de randgebieden vaak een keuze mogelijkheid uit meerdere zenders vanuit verschillende richtingen.

Gebieden welke ondanks dit buiten het verzorgings-gebied vallen zullen door kleinere zenders moeten worden bediend, welke nog extra dienen te worden aangebracht.

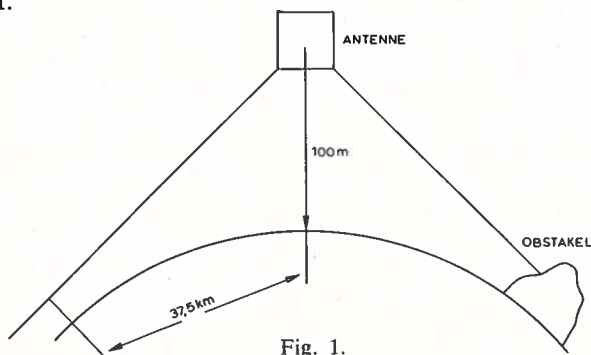
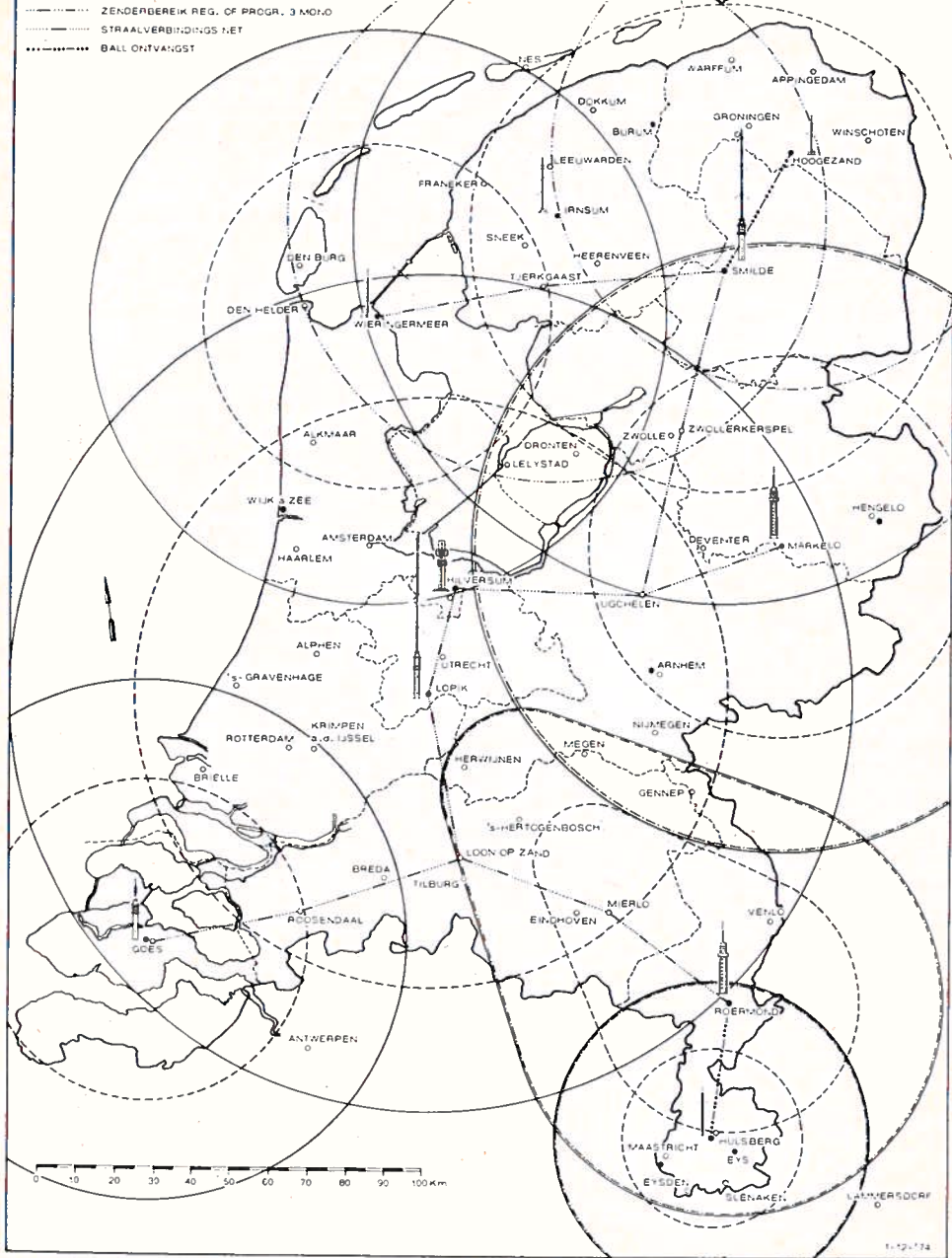


Fig. 1.

FM ZENDERNET

- ZENDERBEREIK PROGR. 1,2,3 MONO
- - - ZENDERBEREIK PROGR. 1,2,3 STEREO
- · — ZENDERBEREIK REG. MONO 1-P.V. 3 MONO
- · · · · ZENDERBEREIK REG. OF PROGR. 3 MONO
- · · · · STRAALVERBINDINGS-RET
- · · · · BALL-ONTVANGST



1-12-73

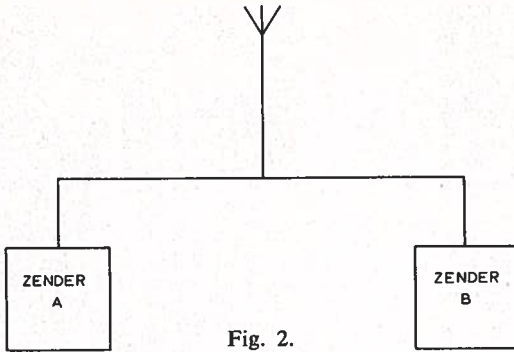


Fig. 2.

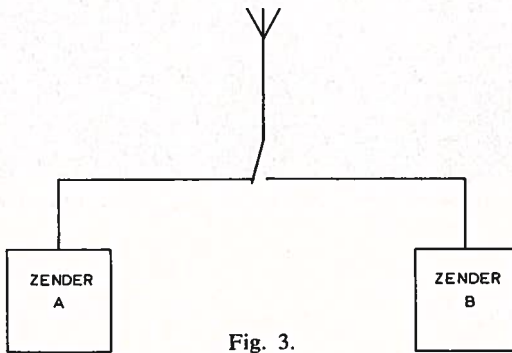


Fig. 3.

FM-zenders worden gebruikt voor het uitzenden van radioprogramma's met als voordeel dat op de gebruikelijke golflengten een bredere frequentieband kan worden overgebracht dan bij de AM-zenders mogelijk was.

Hierdoor is studio-kwaliteit in de huiskamer te brengen.

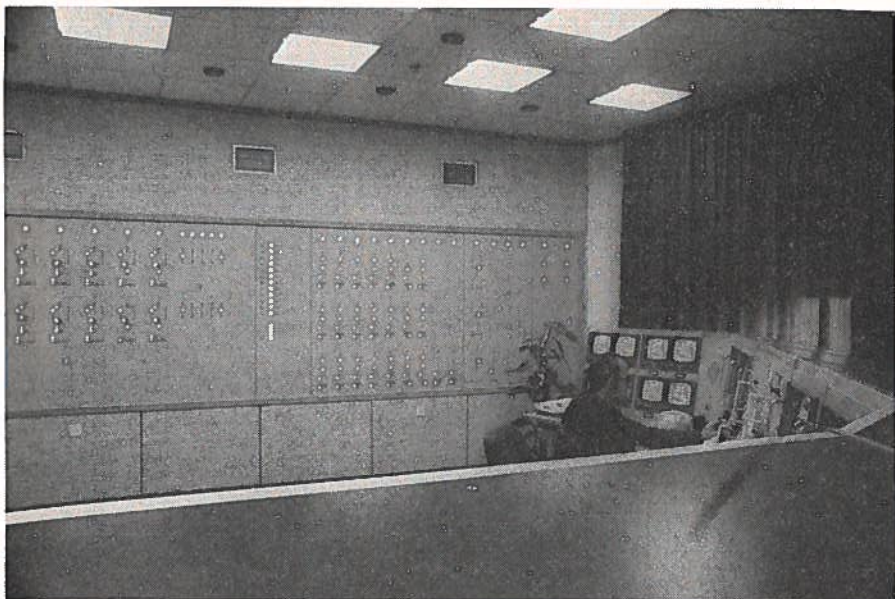
Als tweede voordeel is een betere signaal-stoor verhouding verkrijgbaar door het toepassen van frequentie-modulatie.

De zendinstallatie's zijn zodanig ingericht, dat zowel stereo- als mono-programma's kunnen worden uitgezonden.

Om de programma's van de studio's te Hilversum naar de verschillende zenders te transporteren wordt gebruik gemaakt van straalverbindingen waarover later.

In de zendinstallatie's zelf is de nodige reserve ingebouwd, welke automatisch in bedrijf kan komen bij storing aan een bepaald onderdeel.

De zenders vergen o.m. hierdoor geen rechtstreeks toezicht. Door middel van een afstands-controle-systeem vindt bewaking van alle FM-zenders vanuit Lopik plaats.



Overzicht van het lichttableau in het zenderbedrijfcentrum Lopik.

Televisie zendernetten

Voor het verspreiden van de televisie-programma's over het land worden zenders gebruikt, waarvan sommige werken op metergolven en andere op decimetergolven.

Het probleem van de reikwijdte geldt hier dus evenzeer als bij de FM-zenders. Elke zendinstallatie is niet alleen dubbel uitgevoerd, doch bestaat ook uit een beeld- en een geluidzender.

Om in de televisie-ontvangers een goede scheiding tussen beeld en geluid mogelijk te maken zijn de beeldzenders in amplitude gemoduleerd en de geluidzenders in frequentie.

In het tweede deel van dit artikel wordt een kaart opgenomen van de TV zendernetten.

Om overal goede ontvangst mogelijk te maken moesten naast de grotere zendinstallatie's nog een aantal z.g. frequentie-wisselaars geplaatst worden. Deze bevinden zich in Zuid-Limburg: Eys, Maastricht, Hulsberg, Noorbeek en Slenaken. En in Noord-Holland: Wijk aan Zee.

Om beeld en geluid van de studio's in Hilversum naar de verschillende zenders te transporteren wordt gebruik gemaakt van straalverbindingen.

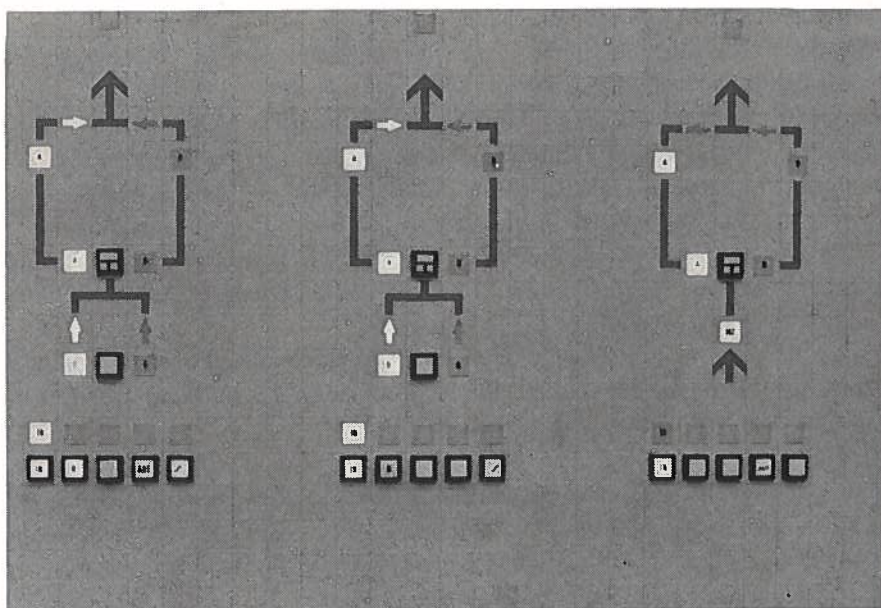
HET ZENDERBEDRIJFCENTRUM (ZBC) TE LOPIK

Zenderbediening ter plaatse of op afstand

Vanaf het eerste in gebruik nemen van radio-omroepzenders waren door bediening en contrôle van de installaties zendertechnici in de onmiddellijke omgeving van de zendinstallaties onontbeerlijk.

De betrouwbaarheid van de zenders was niet groot. Daarenboven waren ze meestal slechts enkel uitgevoerd, zodat bij een eventueel defect onmiddellijk tot reparatie moest worden overgegaan. De reparaties werden ook uitgevoerd door de technici welke voor de bediening zorgden. Door het uitzenden vanaf de vroege ochtenduren tot middernacht moest men in ploegendienst gaan werken. Het minimum aantal personeelsleden dat ploegendiensten kan verzorgen wordt hoofdzakelijk bepaald door het aantal personen dat in de weekends ingezet moet worden. Door het uitzenden van een nachtprogramma is dit aantal enkele jaren geleden nog vergroot.

Ook het aantal zenderconcentraties en zenders is in belangrijke mate toegenomen.



Detail van het licht/schakeltableau in het zenderbedrijfcentrum Lopik.

Reeds vanaf 1955 toen de eerste FM-zendernetten in bedrijf kwamen heeft men afstandsbedienings- en bewakingssystemen aangebracht. In het begin echter op provisorische wijze, waarbij het bedienen slechts bestond uit het op afstand in- en uitschakelen en de aanwezigheidscontrole verricht werd via een telegraaf-circuit. Het geheel werd gecompleteerd door een kwaliteits-luisterproef via een normale handelsontvanger.

Toch gaf dit een redelijk resultaat en een directe besparing op arbeidskosten. Wanneer nu nog, na alle uitbreidingen, de radio- en televisiezenders ter plaatse bediend zouden moeten worden zou het aantal benodigde personeelsleden zeker het dubbele zijn van de nu beschikbare.

Door het steeds beter worden van de betrouwbaarheid van de installaties zou de taak voor het ter plaatse dienstdoende personeel te gering zijn. Concentratie van de zenderbediening en contrôle naar één Landelijk Centrum lag dan ook voor de hand.

De afstandsbediening via het lichttableau

Op de zesde verdieping van de radiatoren nabij IJsselstein is het zenderbedrijfcentrum (ZBC) ingericht. Op 18 april 1975 werd dit in geheel vernieuwde uitvoering in bedrijf gesteld.

Alle onder 2 genoemde zenders worden vanuit het ZBC geschakeld, gecontroleerd, bewaakt en ook gemeten.

Veelal geschiedt het bewaken d.m.v. gemechaniseerde systemen. Een van de belangrijke technische hulpmiddelen in het ZBC is het zg. lichttableau.

Het heeft afmetingen van 2 x 6 mtr. Alle te bedienen zenders hebben hier hun afstandstoetsen en signaleringslampen. Zenders kunnen van hieruit in/uit en omgeschakeld worden en van programma of testsignaal worden voorzien. Afwijkingen van de normale bedrijfsstoestand worden d.m.v. lampen en een belsegnaal gemeld.

Uiteraard moeten deze afwijkingen duidelijk herkenbaar zijn wil een dergelijk gemechaniseerd systeem hierop kunnen reageren. Ook het aantal indicaties op het tableau zijn beperkt.

Toch is het mogelijk om vele informatie over te brengen zelfs tot 200 per station. Om deze afzonderlijk zichtbaar te kunnen maken is er een zg. „loupe” aangebracht. Op aanvraag worden alle beschikbare informatie van een bepaald station hierop weergegeven.

Het overbrengen van de commando's naar de verschillende zendstations en

van de meldingen van de stations naar het lichttableau te Lopik geschiedt via een gecodeerd pulsen systeem.

Deze pulsen worden via een landelijk radio-netwerk getransporteerd.

De afstandsbediening werkt dus in feite via een draadloos systeem. Daar dit systeem in eerste instantie de straalverbindingen bewaakt en begeleidt, wordt dit het „escorte-circuit” genoemd.

De kleine zendstations (TV-frequentiewisselaars) zijn om economische redenen niet op het escorte-circuit aangesloten.

Om toch indicaties hiervan te verkrijgen is een zg. datafooninstallatie aangebracht. Ook deze installatie komt uit op het lichttableau.

Daar de gebouwen waarin de zenders staan opgesteld landelijk verspreid liggen en onbemand zijn is het ook van belang dat een aantal algemene meldingen wordt overgebracht.

Zo is bijna elk gebouw voorzien van een noodstroom dieselaggregaat van groot vermogen. Het al of niet werken van dit apparaat wordt op afstand signaleerd in het ZBC. Zo ook wordt de vliegtuig-obstakelverlichting signaleerd. Verwarming, airconditioning, wateroverlast, brandalarmering en dergelijke zaken melden automatisch hun bedrijfstoestand aan het ZBC. Op elk radiocentrum in het land is één technicus met „waakdienst” thuis die na oproep door het ZBC een gemelde afwijking, zo mogelijk kan gaan repareren.

(wordt vervolgd)

U wilt meer weten ? ?

STUDIEBLAD PTT

is er goed voor

Automatische beantwoordings-apparatuur

P. J. Boomgaard
vervolg van blz. 312

In de voorgaande drie delen is een aantal eigenschappen van Particuliere Automatische Beantwoordings Apparaten (PABAn) belicht.

Daarin is uiteengezet dat PABAn niet door PTT worden geleverd. PTT kan wel een onderzoek verrichten, waarna toelating kan worden verleend voor aansluiting op abonneenummers van openbare telefooncentrales.

Er is een indeling in klassen gemaakt. Die klasse-indeling heeft slechts een functie-indeling ten doel en houdt geen waarde-oordeel in. In de voorafgaande hoofdstukken kwamen o.a. aan de orde de volgende onderwerpen:

I. PABA klasse I.

Apparaten van deze klasse zijn uitsluitend geschikt voor het weergeven van een meldtekst. Het apparaat beantwoordt een telefoonoproep automatisch, geeft daarna een door de eigenaar ingesproken bericht weer en verbreekt de verbinding weer binnen 60 seconden.

Voorts wordt in dat deel de algemene wijze van aansluiting besproken alsmede enige bijzonderheden m.b.t. belspanningsdetectie-methoden.

Een tweetal voorbeelden van PABAn klasse I worden getoond.

II. PABA klasse II.

Deze typen geven een korte meldtekst weer en stellen daarna de oproeper in de gelegenheid een korte boodschap in te spreken.

De totale beschikbare tijd tussen beantwoorden en verbreken is maximaal 60 seconden.

Apparaten met een ingebouwde recorder voor het opnemen van berichten van oproepers verdienen de voorkeur boven de apparaten waarop nog eens als extra een bandrecorder dient te worden aangesloten. De eisen, waaraan die bandrecorders dienen te voldoen, zijn kortgeleden verzwaaard.

Een tweetal voorbeelden van PABAn klasse II met ingebouwde recordeer-eenheid wordt getoond.

III. PABA klasse III.

Deze typen geven een korte meldtekst en stellen daarna de oproeper in de gelegenheid een boodschap van langere duur in te spreken. De beschikbare tijd is uitsluitend gelimiteerd door de opnamecapaciteit. Omdat de telefoonlijn langdurig belegd kan zijn is het noodzakelijk de verbinding te bewaken met behulp van een schakeling voor spraak- en toonbewaking. Enkele voorbeelden van spraak- en toonbewaking worden gegeven.

Daarnaast wordt aandacht besteed aan afstandsbediening voor het beluisteren van opgenomen berichten via de telefoonlijn door daartoe bevoegde personen. Het is noodzakelijk hiervoor gecodeerde signalering toe te passen.

Een drietal voorbeelden van PABAn klasse III wordt gegeven.

In het nu volgende deel zal aandacht worden besteed aan speciale toepassingen van PABAn, overdragers en berichtendiensten.

Voorts zullen nog enkele eisen, welke PTT aan PABAn stelt, worden toegelicht.

Berichtendiensten

De wens om service te verlenen, voorlichting te geven of propaganda te maken heeft vele instellingen gebracht tot het exploiteren van een berichtendienst in eigen beheer.

Dergelijke berichtendiensten functioneren o.a. voor het geven van:

- beurskoersen (effectenbeurs)
- veilingprijzen (groente- en fruitveilingen)
- plaatselijke evenementen (VVV)
- vacatures (uitzendbureau)
- religieus nieuws (ideële organisaties)
- voorstellingen (theaters)
- tentoonstellingen (musea).

In enkele van de genoemde gevallen zal men kunnen volstaan met de aansluiting van één PABA klasse I op één netlijn.

Bij toename van het telefoonverkeer kan men daar een extra telefoonlijn met PABA aan toevoegen. Beide apparaten worden met dezelfde tekst ingesproken.

Is het te verwachten verkeer groot, zoals dit op bepaalde uren voor het

vernemen van b.v. veilingprijzen het geval kan zijn, dan moet men wellicht drie of meer lijnen beschikbaar stellen. De vraag hoe een eventueel daardoor ontstaan piekverkeer in de openbare centrale verwerkt kan worden laten we hier even buiten beschouwing.

Bij de aansluiting van een groter aantal lijnen, welke alle met dezelfde tekst beantwoord dienen te worden, kan een bundeling plaatsvinden naar één berichtenmachine.

Overdrager berichtendiensten

Voor de bundeling van een aantal lijnen naar een PABA is een speciale berichtendienstoverdrager beschikbaar welke de volgende eigenschappen bezit. Zie fig. 7.

Stel dat er een oproep binnenkomt op telefoonlijn 1:

- a. oproepdetector D 1 activeert schakelorgaan D 2;
- b. D 2 verbindt lijntransformator T 1 via impedantie-aanpasser Z met de trafo Ta van versterker A;
- c. trafo Tb zendt belspanning naar berichtenmachine B;
- d. B komt in actie en zendt zijn bericht uit;
- e. via scheidingstrafo Tm, algemeen doorschakelorgaan D 3, versterker A enz. bereikt het bericht de oproeper;
- f. na afloop van het bericht schakelt B uit;
- g. D 4 detecteert de uitschakeling en geeft een verbreekopdracht aan D 2 welke vervolgens voor het vrijmaken van de lijn zorgt.

Wanneer lijn 1 zich in situatie e bevindt — de oproeper luistert naar het bericht — en er komt een oproep binnen op lijn 2 dan ontstaat in lijnorgaan 2 de situatie a, waarna onmiddellijk gesprongen wordt naar situatie e. Dit betekent dat oproeper 2 midden in het bericht valt, hetgeen het wenselijk maakt bij het bereiken van situatie f de toestand g uit te stellen en daarvoor in de plaats opnieuw met situatie c te beginnen.

Om dit te beriken is D 2 voorzien van een tweeteller die ervoor zorgt dat het beantwoordingsapparaat voor de tweede maal in situatie c komt maar dan onherroepelijk naar punt g doorloopt. De tweede oproeper hoort derhalve eenmaal een gedeeltelijk en voor de tweede maal een geheel bericht.

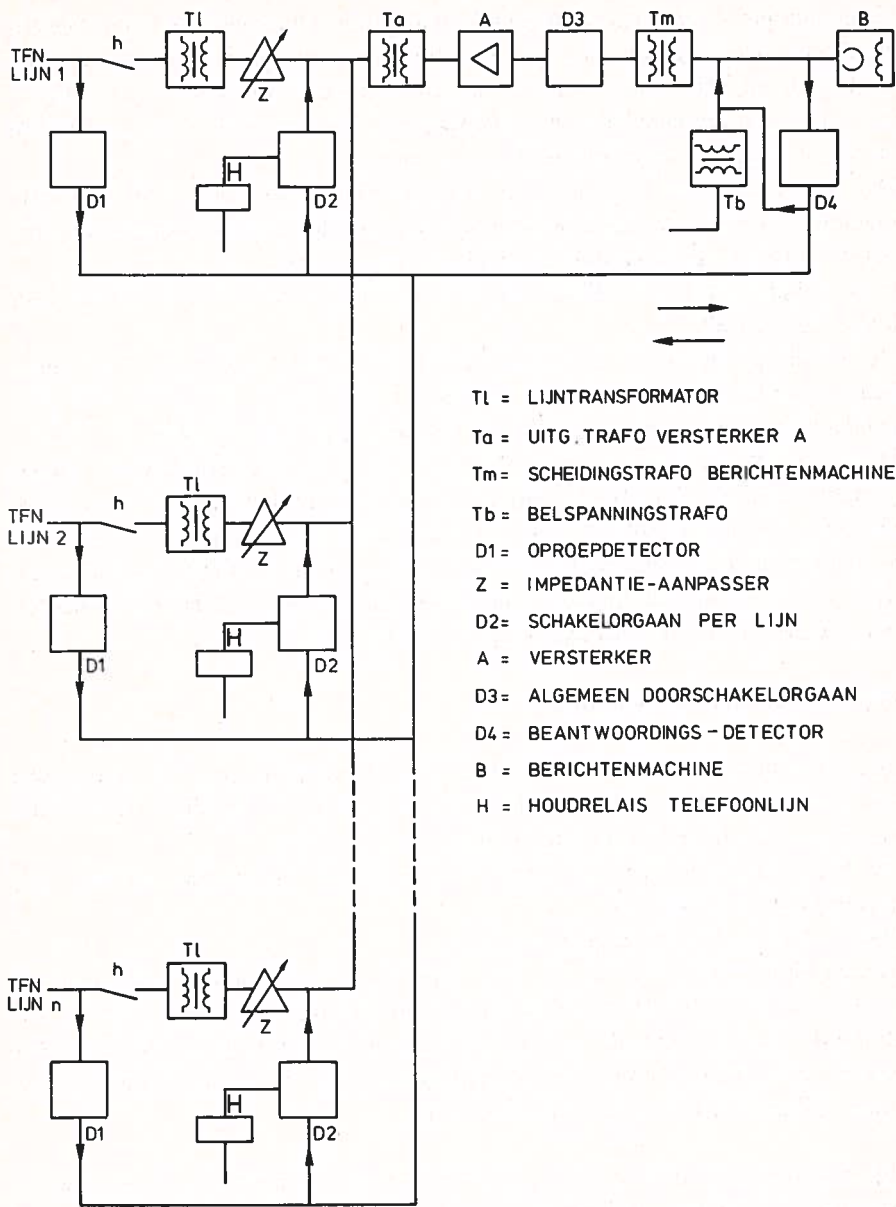


Fig. 7. Principe overdrager voor berichtendiensten.

Voor het geval dat een gedeeltelijk ten gehore brengen van een bericht ongewenst wordt geacht, kan de betreffende overdrager zo worden geschakeld, dat bij een tweede oproep alleen situatie a ontstaat. Pas wanneer situatie f zich ten aanzien van de voorgaande oproep weer heeft voorgedaan wordt de cyclus voortgezet met b tot en met f.

De tweede oproeper ontvangt dus zólang vrijsignalen totdat de berichtenmachine weer in de startpositie staat. Daarmede is gegarandeerd dat het bericht in ieder geval vanaf het begin gehoord wordt.

Deze schakeling is vooral geschikt voor berichtenmachines met een zeer korte omlooptijd.

De overdrager wordt zo dicht mogelijk bij het PABA geplaatst. Het aantal aan te sluiten lijnen is vrijwel onbeperkt, tenminste voor zover er geen aandacht wordt geschonken aan het te verwachten piekverkeer.

De overdrager is modulair opgebouwd en kan uit een aantal, naast elkaar geplaatste, kleine kunststof kastjes bestaan. Neemt het aantal lijnen enige omvang aan dan wordt het geheel ondergebracht in een grotere wandkast. De hier bedoelde overdrager is geschikt voor samenwerking met beantwoordingapparaten van de klasse I waarbij speciale voorzieningen zijn getroffen om het hoofd te kunnen bieden aan een intensief gebruik.

Berichten langer dan 1 minuut

Een berichtendienst waarbij niet kan worden volstaan met het weergeven van teksten van korter dan 1 minuut vergt in beginsel dezelfde voorziening als die, welke in het vorige hoofdstuk is beschreven.

De betreffende overdrager dient evenwel te worden uitgebreid met een bezettoondetector per lijn.

Hier ontstaat meestal enige verwarring.

Bij een lijnbelegging van langer dan 1 minuut is men onmiddellijk geneigd te denken aan een PABA klasse III. Berichtendiensten geven echter uitsluitend een meldtekst; de mogelijkheid om een bericht in te spreken is niet gewenst. Bovendien is die mogelijkheid uitgesloten i.v.m. het feit dat er meer lijnen gekoppeld moeten kunnen worden.

Zoals gezegd kan de overdrager van fig. 7 worden uitgerust met een bezettoondetector per lijn; zij komen in de plaats van de impedantieaanpassers Z. De redenen zullen duidelijk zijn.

Indien de oproeper van een bepaalde lijn de verbinding vroegtijdig verbreekt dan ontvangt de opgeroepen lijn bezettoon. De bezettoondetector constateert dit en zorgt vervolgens voor het vrijmaken van de betreffende lijn. Eventueel

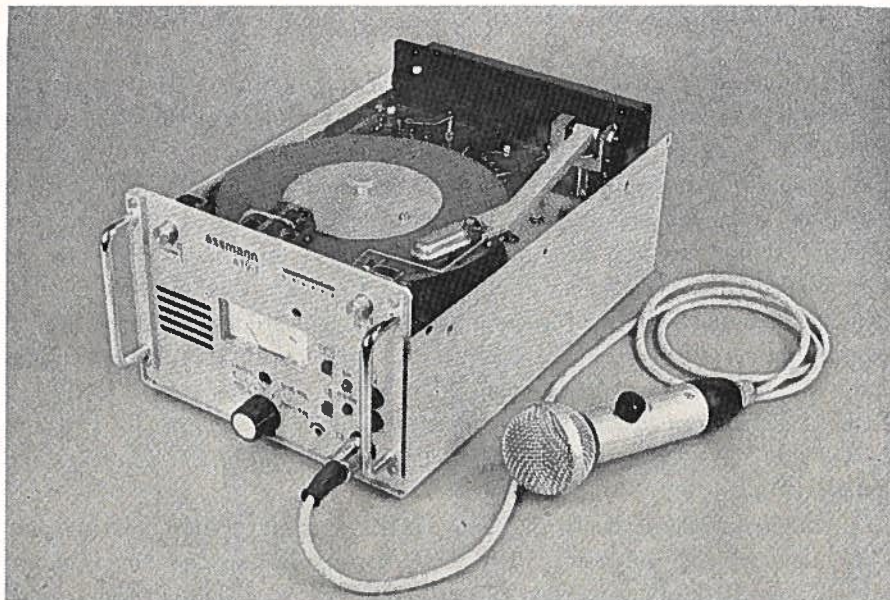


Fig. 8. ASSMANN ATV

Professioneel PABA welke o.a. is ingericht voor toepassing bij particuliere berichten-diensten.

Het apparaat is hier getoond met afgenomen deksel.

De meldtekst is opgenomen op een plaat met een magnetische laag welke wordt af-
getast m.b.v. een toonarm. De lengte van de tekst kan elke duur aannemen tussen
8 sec. en 4 minuten.

Voor overige informatie zie tekst.

Imp. C. N. Rood BV Rijswijk Z.H.

aanwezige andere lijnbeleggingen blijven gewoon bestaan. Wanneer er geen
oproepers meer zijn dan draait de berichtenmachine naar de ruststand.

Er wordt in dit verband op gewezen dat zelfs bij toepassing van één lijn,
aangesloten op een berichtenmachine met een langere tekst dan 60 sec., een
bezettoondetector aanwezig dient te zijn. De redenen zijn ook hier, dat voor-
komen moet worden dat de lijn onnodig lang gehouden blijft.

De overdrager wordt dan uitgerust met een lijneenheid, een doorschakel-
orgaan en een bezettoondetector. Uitbreiding is steeds mogelijk.

Berichtenmachines

Zoals in de vorige delen reeds uiteengezet is, bestaan er in de normale uitvoering geen door PTT toegelaten typen beantwoordingsapparaten welke een meldtekst van langer dan 60 sec. geven.

Er bestaan wel enkele modellen waarin een meldtekstcassette kan worden geplaatst welke een omlooptijd heeft van meer dan 60 sec.

Maar de importeur zal deze niet leveren anders dan na overleg met de Centrale Afdeling Telefonie, afdeling TFC. In zulke gevallen wordt inderdaad toestemming verleend voor langere beleggingstijden wanneer het de aansluiting betreft van bekende PABAn in samenwerking met een overdrager zoals die hiervoor werd beschreven.

In het algemeen moet echter worden vastgesteld dat de gewone PABAn niet ontwikkeld zijn voor een zeer intensief gebruik zoals dat bij berichtendiensten kan voorkomen.

Een enkele fabrikant heeft zich toegelegd op de leverantie van speciale berichtenmachines welke juist door hun constructie aan een langdurig intensief gebruik kunnen worden blootgesteld. Een voorbeeld daarvan vindt men in fig. 8.

Het in fig. 8 getoonde apparaat kenmerkt zich door een professioneel uiterlijk en idem gedrag. De afmetingen zijn niettemin bescheiden.

Bij dit apparaat wordt de meldtekst vastgelegd op een plaat of folie met een magnetisch gevoelige laag. De plaat draait rond en wordt als een „platen-speler” — maar dan magnetisch — afgetast.

De tekstlengte is gekoppeld aan de lijnbeleggingstijd en deze kan een duur hebben van 8 sec. tot aan 4 minuten.

De variabele beleggingstijd wordt als volgt bereikt:

een aandrijfmechanische beweegt de toonarm spiraalvormig over de draaiende plaat.

Tijdens het inspreken van de meldtekst loopt een sleepcontact met de toonarm mee en dit contact wordt automatisch gefixeerd op de plaats waar de meldtekst beëindigd wordt.

De toonarm keert vervolgens naar zijn ruststand terug.

Bij elke oproep tast nu de toonarm vanaf het begin de plaat af totdat het ingestelde sleepcontact wordt bereikt. Daarna wordt de verbinding verbroken en de toonarm keert weer naar zijn ruststand terug.

De tijd die verloopt tussen het bereiken van het eindsignaal en het begin van een nieuwe beantwoording bedraagt maximaal 2,5 sec. De betreffende berichtenmachine kan dus teksten van aangepaste lengte weergeven zonder dat daarvoor extra handelingen nodig zijn.

Wel kan de draaisnelheid in 3 stappen worden geregeld.

Is de in te spreken tekst kort dan kan het beste de hoogste snelheid worden gekozen. De beschikbare tijd is dan 1,5 minuut. Is de tekst wat langer dan stelt men het apparaat in op de tweede snelheid, waardoor de maximaal bereikbare tijd is uitgebreid tot 3 minuten.

Bij de laagste snelheid bedraagt de beschikbare tijd 4 minuten.

AMESA

Ook PTT past berichtenmachines toe voor het inlichten van oproepers bij nummerwijzigingen e.d.

Hoewel dit eigenlijk buiten het bestek van dit artikel valt kan worden vermeld dat hier vaak gebruik wordt gemaakt van professionele AMESA-apparatuur, welke ontworpen is om in rekken in openbare telefooncentrales te worden geplaatst.

De melder is ingebouwd in een huis van kunststof met de afmetingen 252 x 252 x 55 mm.

Dit is derhalve een zeer smal gebouwd apparaat waarvan er verscheidenen insteekbaar in een rek naast elkaar kunnen worden geplaatst.

De melder heeft een instelbare tekstduur van ca. 5 of 10 sec., hetgeen ruimschoots voldoende wordt geacht voor de overgrote meerderheid van verwijzingen.

De melder dient met behulp van een speciaal inspreektoestel te worden ingesproken.

Het is mogelijk de melding te doen voorafgaan door de nieuwe internationaal gestandaardiseerde informatietoon welke wordt gevormd door het achtereenvolgens zenden van een frequentie van 950 Hz, 1400 Hz en 1800 Hz.

In de hier bedoelde uitvoering is de AMESA-melder niet geschikt voor particuliere berichtendiensten.

Voor de goede orde wordt hier vermeld dat de naam AMESA niet de vaker gehoorde betekenis heeft van Automatisch Meld- en Spreek-Apparaat.

AMESA staat voor de naam van de Zwitserse Ateliers Mécaniques et Electroniques S.A.

Bestellingendienst

Instellingen die zich, voor het opnemen van bestellingen, toeleggen op het verlenen van 24-uurs service maken menigmaal gebruik van PABAn klasse II of III.

Wie overdag opbelt kan zijn bestellingen aan de *persoonlijke* beantwoorder opgeven; wie dat in de avonduren of in het weekeinde wil doen wordt verbonden met een *automatische* beantwoorder.

Sommige grossiers hebben zelfs PABAn in dag- en nachtbedrijf staan; zij zijn er volledig toe overgegaan alle orders via hun beantwoordingsapparaat te laten lopen.

De banden met geregistreerde berichten kunnen dan op de meest geschikte tijden worden uitgewerkt; dit komt een betere werkverdeling ten goede.

Postorderbedrijven doen ook wel zaken op deze manier, er zijn er wel die 10 - 15 PABAn continu in bedrijf hebben.

Het is bij de bedoelde toepassing van beantwoordingsapparaten uiteraard niet mogelijk om lijnen via een overdrager te koppelen. Het twee-richtingsverkeer — het zenden van de antwoordtekst en het terugzenden van bestelingsberichten — nopen ertoe elke oproeper individueel met een beantwoordingsapparaat te verbinden. Er zijn dus net zoveel lijnen als PABAn.

Het is uiteraard niet onmogelijk dat daarvoor een groepsnummer beschikbaar wordt gesteld of mogelijk zelfs eindoverdragers worden toegepast.

De beantwoordingsapparaten kunnen in het laatste geval voor eindoverdragersignalering worden aangepast.

Lange beleggingstijd gewenst ?

Aangezien tevoren niet bekend is hoelang de oproeper nodig heeft om zijn bestellingen te plaatsen, kiest men voor dit gebruik meestal een klasse III-apparaat. Zoals reeds eerder werd beschreven kent een dergelijk apparaat geen vast ingestelde lijnbeleggingstijd. Na beantwoording zorgt een spraak- en toonbewaker voor continu onderzoek van de lijn en wel meer in het bijzonder naar de omstandigheid of de oproeper nog spreekt.

Het gevaar dat er een enkele bestelling verloren gaat, door een te vroeg in werking getreden spraakbewaker, is niet denkbeeldig.

Bijzondere omstandigheden die tegelijkertijd optreden zoals: een zachte stem, een slechte microfoon en een sterk gedempte verbinding, kunnen daartoe gezamenlijk aanleiding zijn. Een PABA mist nu eenmaal de intelligentie om een spreker in die gevallen te verzoeken zijn stem wat te verheffen.

Bij spraaksignalen van een te laag niveau zal de spraakbewaker, door de aanwezigheid van een niveaudrempel niet geactiveerd worden; er dient immers een grens te liggen tussen zwakke spraaksignalen en lijnruiis.

Is dat het geval dan verbreekt het PABA de verbinding.

Er ontstaat een minder gewenste situatie wanneer de oproeper niet onmiddellijk bezettoon uit de openbare telefooncentrale ontvangt en eveneens de

sluittekst of sluittoon niet heeft vernomen. Hij zal dan niets vermoedend, zijn verhaal afmaken maar geen respons kunnen verwachten . . . tenzij hij vroegtijdig en duidelijk naam en adres heeft genoemd.

Boodschappendienst

Men hoort een bestelingsdienst ook wel aanduiden met de term *boodschappendienst*. Dit zal tot verwarring aanleiding geven. De term boodschappendienst heeft immers een door de jaren heen gegroeide betekenis in de telecommunicatiewereld. Beter lijkt het dan toch maar de — niet zo mooie — term *bestelingsdienst* te gebruiken.

Een bijzondere bestelingsdienst in Engeland welke met beantwoordingsapparaten werkt is hier als opmerkelijk geval het vermelden waard.

Het betreft hier een wel zeer uitgebreide „dienst” in het grote gebied dat Londen omvat.

Het aantal telefoontoestellen is in dat gebied groter dan gemiddeld in Groot-Brittannië het geval is. Datzelfde geldt voor het aantal televisie-ontvangers. Van die beide gegevens maken adverteerders bij Thames Television gebruik om hun reclamecampagnes kracht bij te zetten.

Tijdens de uitzending van TV-reclameboodschappen wordt een telefoonnummer genoemd dat kan worden gebeld, wanneer over het betreffende produkt of dienst meer inlichtingen worden gewenst.

De oproeper die daarop ingaat krijgt echter niemand te spreken. Er staan nl. ca. 120 Ansafone klasse III-apparaten klaar om de verzoeken te registreren.

Er kunnen in één uitzending ook meer dan één telefoonnummer worden genoemd voor onderscheidene adverteerders. Men verdeelt in de studio, waar de apparaten in rijen staan opgesteld, de beschikbare apparatuur over de betreffende lijnnummers met behulp van een switchboard (centraalpost of verdeler).

Behalve dat er nadere gegevens kunnen worden opgevraagd over automobielen, persoonlijke leningen of bepaalde vacatures kan het ook gaan over (Groot-Brittannië moet u rekenen) emigratie naar Australië.

Ter illustratie geven we een voorbeeld van de respons die op bepaalde tijden verwacht kan worden.

Tijdens een speciale actie van reisbureaus nl. werden in een periode van vijf weken, niet minder dan 100 000 brochures aangevraagd. Uiteraard stonden er voldoende beantwoordingsapparaten vijf weken lang gedurende het gehele etmaal "stand by".

Van de omstandigheid dat klachten, die ook zeker zullen binnenkomen,

bijvoorbeeld na uitzending van al te domme reclameboodschappen, ook worden uitgewerkt, wordt geen melding gemaakt.

In fig. 9 vindt men een afbeelding van de inrichting van de bestellingendienst in de studio.

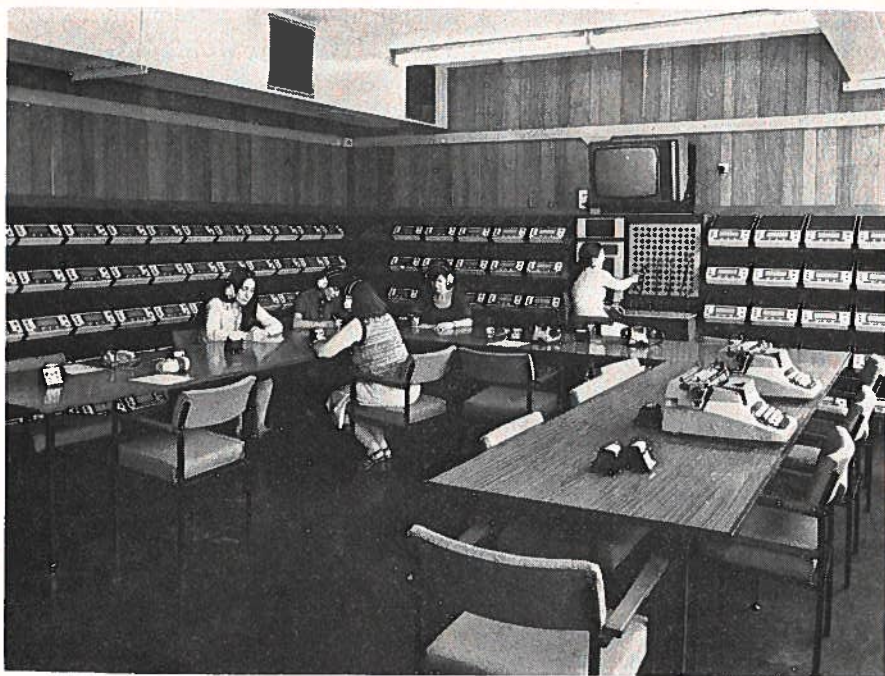


Fig. 9.

En grote bestellingendienst met beantwoordingapparaten bij Thames Television London.

Tijdens televisie-reclameboodschappen worden er telefoonnummers bekend gemaakt waar nadere inlichtingen kunnen worden verkregen over de getoonde produkten of diensten.

Wie daarop ingaat wordt verbonden met een van de 120 beantwoordingapparaten die gereed staan om de verzoeken te registreren.

De aldus opgenomen berichten worden regelmatig uitgewerkt.

Met het switchboard onder het TV toestel worden groepen beantwoordingapparaten naar behoefte over de verschillende telefoonnummers verdeeld.

Die verbindingen kunnen zich dagelijks wijzigen.

Foto Ansafone Limited London.

Gering nachtverkeer

Er bestaat een belangrijke categorie gebruikers van PABAn die één apparaat voor nachtverkeer willen verbinden met meer dan één lijn.

Kantoren en bedrijven met een huistelefoonautomaat hoeven daarvoor geen bijzondere maatregelen te treffen. Men kan in dat geval een PABA aansluiten in de plaats van het z.g. nachttoestel.

Een oproep op elk van de netlijnen wordt door de huisautomaat naar het PABA geleid, welke dan voor beantwoording en eventueel registratie zorgt. Bij deze toepassing wordt echter menigmaal een eigenschap van de htf-automaat over het hoofd gezien.

Wanneer een PABA een oproep beantwoordt en er komt een tweede oproep binnen dan wordt vanuit de htf-automaat een tikkersignaal naar de nachtaansluiting gezonden. Dit is een teken voor degene die het nachttoestel bedient dat er nog een oproeper wacht. Sluit men nu een PABA klasse III op die plaats aan dan weet dit PABA vaak geen raad met het tikkersignaal. Het onderscheid tussen spraaksignalen en tikkersignalen is niet altijd voldoende duidelijk te verkrijgen. Dit houdt meestal in dat het apparaat de lijn belegd houdt; volgende oproepers vinden dan geen toegang meer.

Het verdient derhalve aanbeveling in deze gevallen steeds gebruik te maken van een PABA klasse I of II. Deze apparaten zullen elke verbinding gedurende ten hoogste 60 sec. vasthouden.

Overdrager voor gering verkeer

Bij kantoren en bedrijven welke b.v. in het bezit zijn van een lijnkiezerinstallatie, staat men weleens voor de keus om elk van de drie of vier telefoonlijnen, tijdens de avonduren, met een beantwoordingsapparaat te verbinden.

Wanneer het echter gaat om het beantwoorden van een gering aantal te verwachten oproepen en men weet tevoren niet op welke lijn die schaarse oproepen zullen binnenkomen, dan is het zinvol daarvoor een z.g. overdrager voor vier netlijnen naar één PABA bij de PTT aan te vragen.

Het betreft hier een eenvoudige, uit voorraad leverbare overdrager die in staat is om vier netlijnen te bewaken.

De overdrager is ondergebracht in een kleine kunststof kast met daarnaast een gelijkrichter in dito huis. Wanneer het PABA na kantoortijd wordt ingeschakeld wordt ook de schakeling van spanning voorzien, welke vervolgens de betreffende lijnen van de telefooninstallatie omschakelt naar oproepdetectoren. Fig. 10 geeft een beeld van de printplaatbezetting van deze overdrager op ca. $0,9 \times$ grootte.

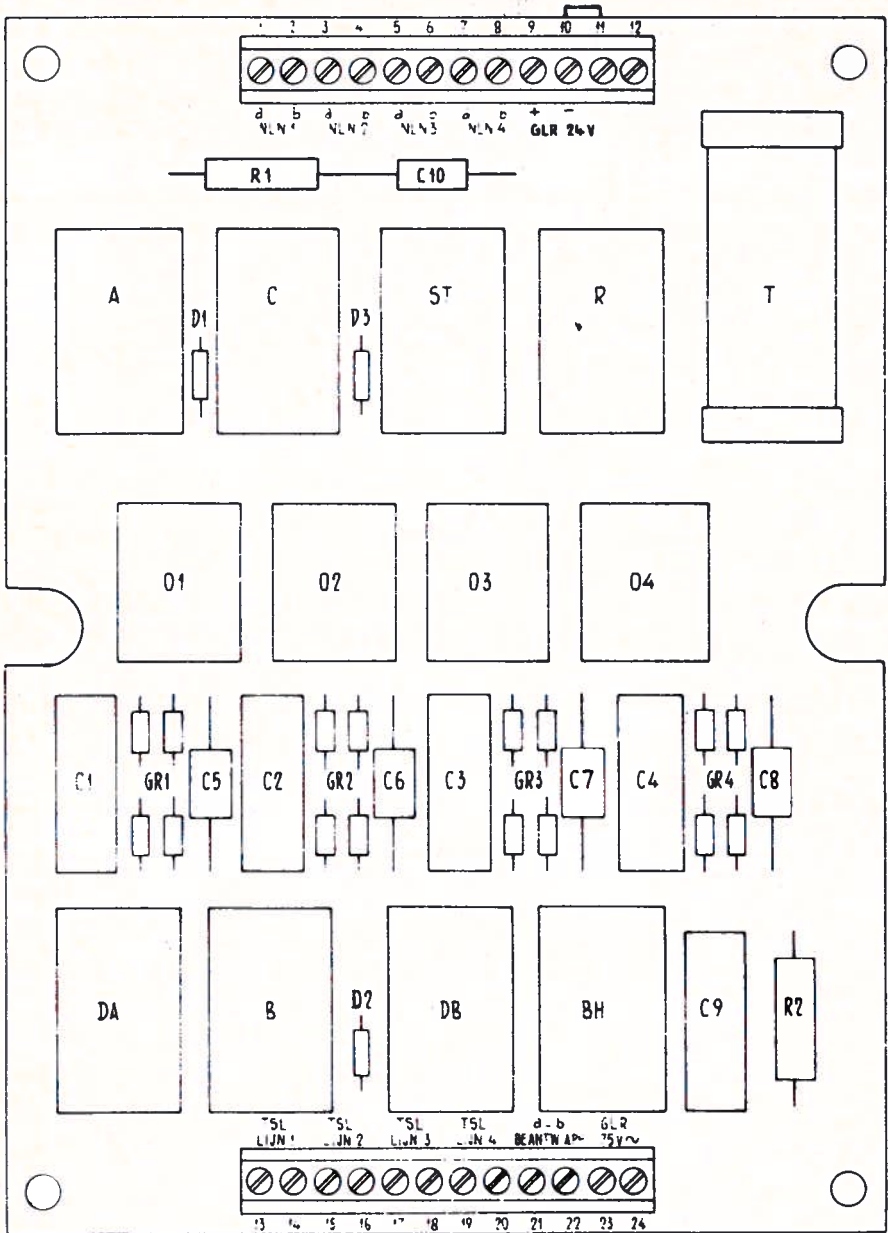


Fig. 10. Overdrager voor 4 netlijnen naar 1 PABA.
Printbezetting met aansluitpunten.

Elke lijn waarop nu een oproep binnenkomt wordt tijdelijk verbonden met het aangesloten PABA. Elke eventuele volgende oproep wordt niet eerder beantwoord dan nadat de voorgaande is afgewerkt. Dit kan tot wachttijden leiden die ongeduldige oproepers tot de onjuiste conclusie brengt: geen gehoor.

Het is derhalve noodzakelijk om bij de projectering van een dergelijke overdrager attent te zijn op de vraag of gelijktijdige oproepen vaak kunnen voorkomen. Indien dat het geval is kan geadviseerd worden om elke lijn afzonderlijk van een PABA te voorzien.

Er is veel vraag naar de hier bedoelde overdrager.

Opgenomen vermogen

Een PABA dat paraat is om oproepen te beantwoorden neemt uiteraard enige energie uit het elektriciteitsnet op. Het aantal uren dat het apparaat zijn taak achtereen verricht kan beduidend zijn: 15 uur per etmaal of 63 uur per weekeinde zijn gemiddelden. Die cijfers lopen uiteraard sterk op tijdens vakanties.

Het is dan interessant te weten hoeveel aan energiekosten moet worden betaald.

Die cijfers lopen voor verschillende typen en fabrikaten uiteen van 2,5 VA tot 10 VA in de wachtstand. Ruw genomen komt dat neer op een verbruik dat kan schommelen tussen 0,15 en 0,63 kWh per weekend.

Al te grote zorgen zal men zich daarover niet maken.

Uiteraard neemt het verbruik toe wanneer het apparaat in de beantwoordingsstand komt. In dat geval wordt een motor gestart, een band in beweging gebracht, een relais bekrachtigd enz.

Het verbruik neemt dan toe tot 8 VA bij de kleinste verbruiker tot ca. 55 VA bij de grootste. Dit extra verbruik is echter van korte duur en zal niet wezenlijk bijdragen tot hoge elektriciteitsrekeningen. 100 oproepen van 1 min. elk, zullen in het ongunstigste geval tot een extra verbruik leiden van 0,08 kWh.

Technische eisen

Elk PABA dient aan bepaalde eisen te voldoen. Om te kunnen vaststellen of dat het geval is wordt door PTT een type-onderzoek verricht; hierop werd reeds de aandacht gevestigd in de inleiding.

In een lange lijst met keuringseisen (32 bladzijden) worden naast functie-eisen een aantal technische eisen gesteld.

De functie-eisen en de redenen van hun bestaan zijn in dit stuk reeds in grote trekken aan de orde gekomen.

Voor de technische eisen zou eigenlijk kunnen worden verwezen naar de algemeen gestelde transmissie-technische eisen die gelden voor alle particuliere apparaten, hier aangevuld met datgene, dat op het geval „PABA” van toepassing is. Om toch een idee te geven volgt hier een samenvatting welke ook als testlijst in de PTT-eisenlijst voorkomt.

Technische eisen voor PABAn

<i>Omschrijving:</i>	<i>PTT-eis:</i>	<i>Omschrijving:</i>	<i>PTT-eis:</i>
— condensator oproepcircuit	$\leq 2,2 \mu\text{F}$	Klasse III	
— gelijkstroomweerstand	60-200 ohm	— antwoordmelding sluittekst	15-40 sec. min. 5 sec.
— max. stroom door oproepcircuit bij 45 V	10 mA/25 Hz 12 mA/50 Hz	— geen afschakeling bij een ink. signaal-niveau van	$\geq -40 \text{ dBm}$
— min. stroom door oproepcircuit bij 5 V	0,4 mA/50 Hz	— isolatieweerstand voedingstransformator resp. primair/secundair en elk der wikkel. t.o.v. de kern	$\geq 7 \text{ Mohm}$ $\geq 5 \text{ Mohm}$ $\geq 5 \text{ Mohm}$
— herkentijd oproep	$\leq 15 \text{ sec.}$	— hoogspanningstest voedingstransformator resp. primair/secundair en elk der wikkel. t.o.v. de kern	$\geq 3750 \text{ V}$ $\geq 2500 \text{ V}$ $\geq 2500 \text{ V}$
— sluittoon — niveau frequentie vervorming duur	$\leq -6 \text{ dBm}$ 900-2000 Hz $\leq 10 \%$ $\leq 1 \text{ sec.}$		
— lijnniveau tekst	max. $1 V_{\text{top}}$	— isolatieweerstand lijntransformator	$\geq 100 \text{ Mohm}$
— symmetrie	$\geq 50 \text{ dB}$	— hoogspanningstest lijntransformator	$\geq 1250 \text{ V}$
— echodemping	$\geq 14 \text{ dB}$		
— stoorspanning (psofometrisch)	$\leq 5 \text{ mV}$		
— vervorming (bij signaalniveau - 10 dBm)	$\leq 10 \%$		
— toegestane demping	30 dB		
— start antwoordtekst	$\leq 2 \text{ sec.}$		
Klasse II			
— antwoordmelding registreertijd sluittekst	min. 15 sec. min. 30 sec. min. 5 sec.		

Veiligheid

Alle particuliere beantwoordingssystemen betrekken hun voedingsspanning uit het lichtnet. T.a.v. de veiligheid zijn twee punten van groot belang nl. er moet zoveel mogelijk worden voorkomen dat er contact tussen lichtnet en telefoonlijn kan ontstaan en de gebruiker dient zoveel mogelijk gevrijwaard te worden tegen het aanraken van onder spanning staande delen. Formeel heeft PTT alleen te zorgen dat de telefoonlijn niet in contact kan komen met de netspanning. Nu zijn deze twee veiligheidsaspecten moeilijk van elkaar te scheiden. Als nl. één van de twee „veiligheden” niet deugt dan is het als regel met de andere „veiligheid” ook niet best gesteld. PTT kijkt dus toch ook wel enigszins naar de veiligheid t.a.v. de gebruiker. Dit kan echter niet als een volledige veiligheidskeuring worden beschouwd en dit is dan ook één van de redenen dat een particulier apparaat door PTT niet wordt „goedgekeurd” maar wordt „toegelaten” voor aansluiting op PTT-lijnen. De verantwoordelijkheid voor de veiligheid t.a.v. de gebruiker blijft voor rekening van de fabrikant.

De voorschriften omtrent deugdelijkheid, veiligheid en doelmatigheid van elektronische producten zijn vastgelegd in het Elektriciteitsbesluit.

Het Elektriciteitsbesluit is gedateerd 29 april 1953 (Stb. 215) en werd het laatst gewijzigd bij Koninklijk Besluit van 2 oktober 1968 (Stb. 492). De Raad van de Europese Gemeenschappen heeft in 1973 een richtlijn uitgegeven betreffende de onderlinge aanpassing van de wettelijke voorschriften der lidstaten inzake elektrisch materiaal.

Dit heeft voor wat betreft Nederland geleid tot een algehele herziening van het genoemde Elektriciteitsbesluit. Deze herziening welke aangeduid wordt met „Elektriciteitsbesluit 1976” is gedateerd 13 februari 1976 en werd gepubliceerd in Stb. 1976-75.

Beantwoordingssystemen dienen in de zin van art. 1 van het „Elektriciteitsbesluit 1976” te worden beschouwd als elektrotechnische producten en moeten dientengevolge voldoen aan de in dat Besluit gestelde eisen.

Besluit

In de drie delen die hieraan voorafgingen werd een verhandeling gegeven over functie en eigenschappen van Particuliere Automatische Beantwoordingssystemen (PABAn). Deze PABAn laten zich indelen in drie klassen waarmee bepaalde wijzen van functioneren worden aangegeven.

In deel 1, blz. 232 e.v. kwam het PABA klasse I aan de orde, alsmede

de algemene wijze van aansluiten. Eveneens werden enkele belspanningsdetectiemethoden besproken.

In deel 2, blz. 272 e.v. werden de PABAn klasse II behandeld.

In deel 3, blz. 296 e.v. werd aandacht besteed aan de PABAn klasse III en de daarbij behorende spraak- en toonbewaking.

Van een aantal eigenschappen van PABAn en de door PTT hieraan te stellen eisen, werden de motieven aangegeven.

De afbeeldingen hadden ten doel de tekst te ondersteunen. Het uitspreken van voorkeur voor een bepaald type werd daarmee niet beoogd.

Technisch Engels

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

QUESTION

Describe the **salient** features and principle of operation of any form of rotary machine used for generating alternating current.

ANSWER

A single-phase alternator is a **common form** of rotary generator of alternating current. A simple form of single-phase alternator consists of a coil of wire in a strong, steady magnetic field, as shown in sketch (a). A cross-section showing the relative directions, determined by Fleming's Right-Hand Rule, of field flux, **motion of the coil** and induced e.m.f. is shown in sketch (b), and a graph of the e.m.f. of the coil for one complete revolution in sketch (c).

The magnitude of the e.m.f. at any instant is proportional to the rate of change of magnetic linkage in the coil.

Let A = area of coil in sq. cm.

f = number of turns in coil.

n = intensity of magnetic field, assumed uniform.

H = speed in revolutions/sec.

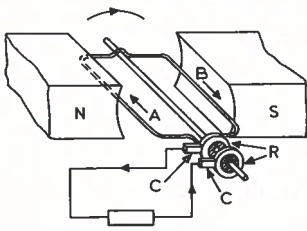
θ = instantaneous angle of rotation (as in sketch (b)).

Then, **instantaneous e.m.f.** = $A \sin \theta \cdot H \cdot n \cdot 2\pi f \cdot 10^8$ volts and the maximum value of the e.m.f. when θ is $\pi/2$, is given by $A \cdot H \cdot n \cdot 2\pi f \cdot 10^8$ volts.

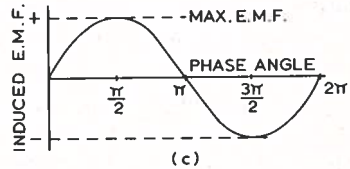
In the practical form of two-pole alternator, the coil, AB, may be wound in slots in a cylindrical armature core, built-up from soft-iron laminations to reduce eddy current losses, and rotating between the pole pieces of a powerful field magnet. The air gap between the armature and the pole faces is kept as small as possible, consistent with mechanical stability. The two ends of the armature coil are connected to two insulated copper rings, R, known as slip rings, to which contact is made by sliding carbon brushes, C. The magnetic field between the pole faces and the armature is created by a direct current flowing in the field winding which is wound on an iron core joining the pole pieces.

The d.c. may be supplied by an external source or by an **exciter**, which is a small d.c. generator connected to the alternator shaft, and so driven by the same primemover. In large single-phase alternators, multiple pairs of poles are used in the field system. Sketch (d) shows a machine, with four pairs of poles on its stator.

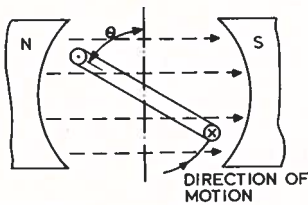
The armature of a large alternator (the armature is the part in which the required e.m.f. is induced) will carry much larger currents and operate at higher voltages than the field coils. It is, therefore, common for the field system to be built as the rotor, **in the form of a "spider" carrying salient**



(a)

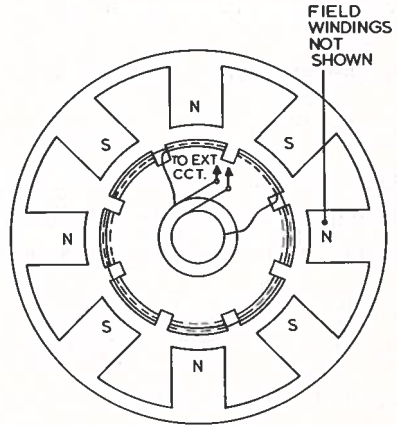


(c)



- ⊙ E.M.F. TOWARDS OBSERVER
- ⊗ E.M.F. AWAY FROM OBSERVER

(b)



(d)

poles with slip rings to connect the d.c. to its windings. The armature is then wound in slots on the inner surface of the stator. The connexions to these heavy current armature windings can be permanent as the armature is stationary.

Furthermore, the insulation of the armature winding is easier to maintain, and the cooling of the core and windings, necessary to dissipate heat generated as a result of the magnetic and electrical losses, is more easily arranged. Forced-draught or oil cooling may be used in a large stator of this design.

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

Verklaringen vetgedrukte vormen

salient — opvallend

features — eigenschappen/kenmerken ook: gelaatstrekken
a newspaper feature — belangrijk artikel in de krant

common — gewoon, gebruikelijk
ook: gemeenschappelijk b.v. the Common Market — de EEG

Een paar uitdrukkingen in dit verband:

common sense — gezond verstand

Is this word in common use? — Wordt dit woord algemeen gebruikt?

a common form — een normale vorm

motion of the coil — beweging van de spoel

instantaneous e.m.f. — ogenblikkelijke e.m.k.

instantaneous — ogenblikkelijk, moment

instant heeft min of meer dezelfde betekenis, b.v. instant coffee — oploskoffie

exciter — bekrachtigingsdynamo

to excite — op gang brengen, opwinden, prikkelen

in the form of a "spider" — in de vorm van een spin

furthermore — verder, bovendien

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)
- **Bedrijfslektronica - 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 decembernummer.

VT 25. Een condensator in een elektrische installatie laat een

- A draaistroom niet door
 - B gelijkstroom niet door
 - C wisselstroom niet door
 - D wisselspanning niet door
-

VT 26. Door het in bedrijf warm worden van een met koperdraad gewikkelde spoel zal

- A de stroom door de spoel groter worden
 - B de stroom door de spoel kleiner worden
 - C de stroom door de spoel niet veranderen
 - D de weerstand van de spoel kleiner worden
-

VT 27. Als de spanning over de weerstand lager wordt, dan wordt

- A de stroom groter
- B de stroom kleiner
- C de weerstand groter
- D de weerstand kleiner

VT 28. Een elektrische kachel van 2 kW is gedurende 3 uur in werking.

1 kWh kost f 0,10.

Dit kost dan

- A f 0,20
- B f 0,30
- C f 0,50
- D f 0,60

VT 29. De soortelijke weerstand van aluminium is

- A groter dan die van koper
- B gelijk aan die van koper
- C kleiner dan die van koper
- D negatief ten opzichte van koper

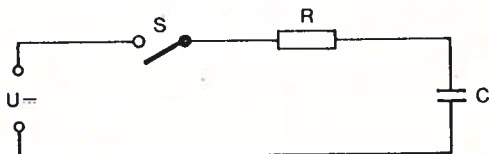
VT 30. Men gebruikt voornamelijk koper voor elektrische leidingen omdat

- A het een grote soortelijke weerstand heeft
- B het een kleine soortelijke weerstand heeft
- C de weerstand afneemt als de lengte groter wordt
- D de weerstand afneemt als de diameter kleiner wordt

MT 25.

De tijd die nodig is om na het sluiten van S de ongeladen condensator te laden, is uitsluitend afhankelijk van de waarden van

- A C en R
- B C en U
- C R en U
- D C, R en U



MT 26. Een ampèremeter met een meetgebied van 150 mA en een inwendige weerstand van $3,8 \Omega$ moet zodanig worden aangepast, dat het meetgebied 3 A wordt.

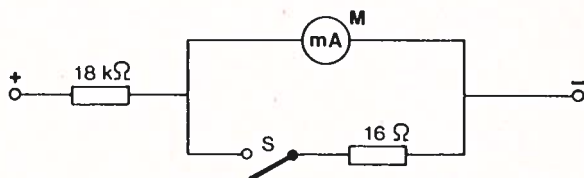
Er zal een weerstand van

- A $72,2 \Omega$ in serie geschakeld moeten worden
- B $76,0 \Omega$ in serie geschakeld moeten worden
- C $0,19 \Omega$ parallel geschakeld moeten worden
- D $0,20 \Omega$ parallel geschakeld moeten worden

MT 27.

Volle uitslag van de meter M is 10 mA.
Met open S wijst de meter 8 mA aan.
Met gesloten S wijst de meter 4 mA aan.
De meterweerstand bedraagt

- A 8Ω
- B 16Ω
- C 20Ω
- D 32Ω



MT 28. Bij driehoekschakeling geldt

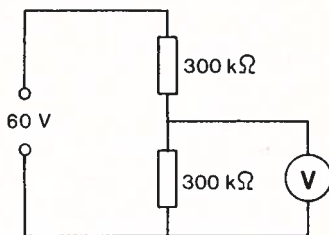
- A de lijnspanning is gelijk aan de fasespanning
- B de lijnspanning is $\sqrt{3}$ keer de fasespanning
- C de lijnstroom is gelijk aan de fasestroom
- D de fasestroom is $\sqrt{3}$ keer de lijnstroom

MT 29.

Bij volle uitslag op het 30 V gebied vloeit er 0,2 mA door de voltmeter.

In de schakeling zal de voltmeter aanwijzen

- A 15 V
- B 20 V
- C 24 V
- D 30 V



Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In het oktobernummer blz. 313 e.v. verschenen enkele opgaven van de VEV examens voor VAKMAN en MONTEUR.

De hierna gegeven oplossingen zijn — waar nodig — van een nadere toelichting voorzien.

VT 20. C is goed

VT 21. D is goed

Toelichting:

de vervangingsweerstand van 10 en 40 ohm parallel is:

$$\frac{10 \times 40}{10 + 40} = \frac{400}{50} = 8 \text{ ohm. I totaal is dan } \frac{U}{R} = \frac{40}{8} = 5 \text{ A.}$$

VT 22. A is goed

VT 23. C is goed

VT 24. C is goed

MT 22. A is goed

Toelichting:

de veldsterkte vermindert evenredig met het kwadraat van de afstand.

MT 23. A is goed

Toelichting:

de spoelen H 1 staan parallel aan de spanningsbron; de stromen zijn dus gelijk. Bij H 2 en H 3 staan de spoelen in serie; de stroom door de spoelen is dus de helft vergeleken met H 1.

Alleen A kan dus goed zijn.

MT 24. C is goed

Toelichting:

Op het moment van inschakelen wordt in de spoel een EMK van zelfinductie opgewekt die tegengesteld is aan zijn ontstaan. Het aangroeien van de stroom vertraagt hierdoor. (wet van Lenz)

Rectificatie antwoorden MT 18 en MT 19.

Blz. 256. D is goed.

Blz. 288. B is goed.

Toelichting:

Het ontwikkelde vermogen in

$$R_3 + R_2 + R_4 \text{ is tesamen } \frac{2}{3} \times 18 = 12 \text{ W.}$$

R3 neemt daarvan 8 W op.