



APRIL 1971

Een der nieuwe transmissiesystemen — *pulscodemodulatie* — ondervindt momenteel grote belangstelling, zowel bij de fabrikanten van telecommunicatie-apparatuur als bij ons bedrijf. Er zijn vele fabrikanten, die deze systemen reeds leveren; ook de N.V. Philips Telecommunicatie Industrie in Hilversum behoort hiertoe. Binnen de PTT uit de belangstelling zich in studies en het experimenteel onderzoek.

In het volgende zullen enkele principes van deze PCM-techniek worden besproken. Bovendien zal iets worden verteld van het door Philips gefabriceerde systeem en de exploitatie-mogelijkheden voor de PTT.

Voor een goed overzicht volgt hier eerst de indeling van de stof, onderverdeeld in hoofdstukken en paragrafen.

1. Principes van PCM-systemen

- 1.1. Inleiding.
- 1.2. Puls-amplitude-modulatie.
- 1.3. Het bemonsteringstheorema.
- 1.4. Overgang op digitale transmissie: het telex-signaal.
- 1.5. Pulscodemodulatie.
- 1.6. Compressie en expansie.
- 1.7. Stapeling in de tijd.

2. Het PCM-systeem 8 TR 601.

- 2.1. De mechanische opbouw.
- 2.2. Enkele kenmerkende elektrische gegevens.
- 2.3. Onderhoud.

3. Toekomstige toepassingen van PCM-systemen.

- 3.1. Kostenvergelijkingen.
- 3.2. PCM-centrale's.

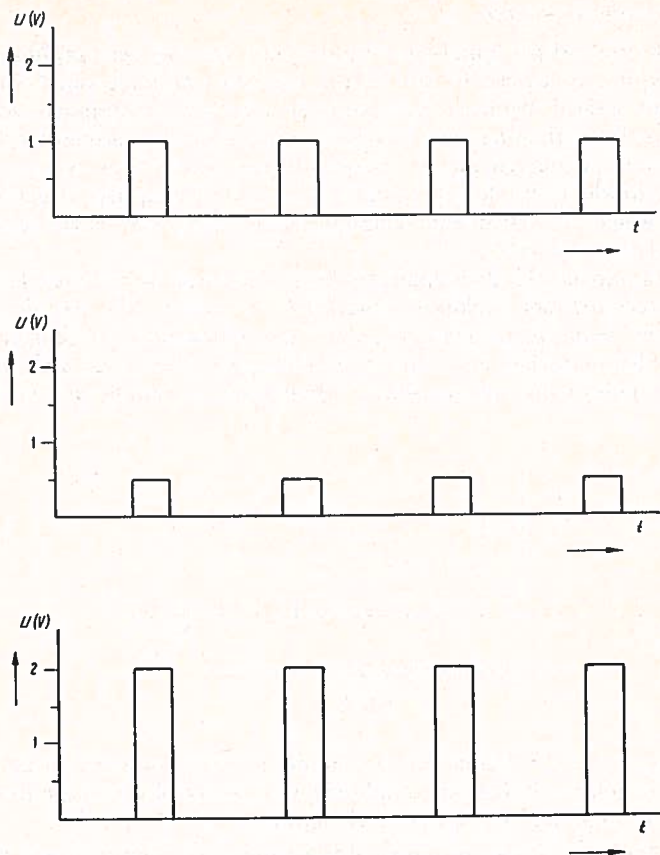
4. Slotopmerkingen.

1. Principes van PCM-systemen.

1.1. Inleiding.

De nu in gebruik zijnde transmissiemiddelen, zoals laagfrequentkabels, draaggolfkabels, draaggolfsystemen en straalverbindingen (in zeker opzicht behoort ook de automaat-apparatuur hierbij) hebben alle, ondanks grote verschillen, twee dingen gemeen. Ten eerste staan zij steeds en zonder onderbreking ter beschikking van de gebruiker, zodra de verbinding is opgebouwd. Ten tweede is het optredende elektrische signaal steeds evenredig met de, op een bepaald moment, optredende geluidsdruk aan de zenzijde van de verbinding.

Pas vrij laat in de geschiedenis van de telecommunicatie is men tot de ontdekking gekomen, dat de twee voornoemde principes, door de beperkte technologie van vroeger dagen, zijn verkozen boven andere mogelijkheden. Speciaal de ontwikkeling van halfgeleiders heeft het mogelijk gemaakt andere transmissiestelsels te ontwikkelen, waar-



DRIE PULSREEKSEN MET VERSCHILLENDE
AMPLITUDE'S

FIG 1

van hier alleen de pulscodemodulatie aan de orde komt. Bij dit transmissiesysteem gelden de twee voornoemde kenmerken niet. Het lijnsignaal treedt niet altijd op en is bovendien niet direct evenredig met de momentele waarde van het gezonden signaal. Dat het lijnsignaal niet continu aanwezig is geeft ook nog de gelegenheid, in de tussentijd telkens één of meerdere andere signalen over te brengen. De mogelijkheid daartoe wordt in de volgende paragrafen besproken.

Dat het signaal na pulscodemodulatie niet direct evenredig is met de momentele waarde van het gezonden signaal, wordt besproken in de paragrafen 4 en 5. Hier is alvast één opmerking op zijn plaats nl.: het principe van de in paragraaf 6 te noemen compressie en expansie heeft in beginsel noch met de PCM-techniek, noch met het hier bedoelde kenmerk van de momentele evenredigheid te maken.

Dat deze dynamiek-compressie en expansie wel bij PCM en niet bij de bekende draaggolfsystemen wordt toegepast, komt, doordat invoering hiervan bij een bepaald systeem op grote moeilijkheden stuit, speciaal door de koppelingen op draaggolfbasis met het buitenland. Een ander aangevoerd bezwaar van de toepassing van compressie is, dat bij draaggolfstelsels de te behalen voordelen niet zouden opwegen tegen de nadelen. Het is echter hier niet de plaats om daarop in te gaan.

1.2. Puls-amplitude-modulatie.

In figuur 1 zijn drie reeksen impulsen aangegeven nl. één met een amplitude van 1 volt, één met een amplitude van een $\frac{1}{2}$ volt en één met een amplitude van 2 volt. Elke serie impulsen kan nu ontleed worden in een aantal sinusvormige spanningen, zoals in figuur 2 is aangegeven. Deze figuur is niet compleet, want de reeks harmonischen zet zich in principe voort tot spanningen met de frequentie oneindig; alleen wordt de amplitude dan zeer klein, zo klein, dat de grootte niet meer in de figuur aan te geven is. De methode, volgens welke de verschillende amplitudes zijn te bepalen, is aangegeven door de Fransman Fourier (1768-1830).

Hoewel zij werd ontwikkeld als hulpmiddel bij studies over de warmtegeleiding, blijken ook de elektro-technici hier dankbaar gebruik van te maken. Alle technici spreken dan ook over deze methode als de Fourier-analyse. De optredende spanningen hebben frequenties, welke harmonischen zijn van de grondfrequentie of, zoals deze meestal wordt aangeduid, de (puls)herhalingsfrequentie. Alleen zijn de amplitudes voor de tweede

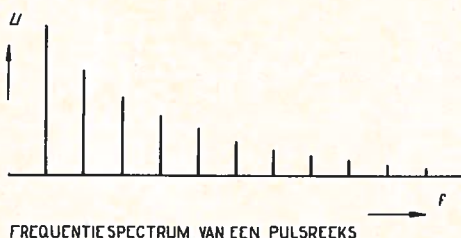


FIG 2

reeks van figuur 1 de helft kleiner en voor de derde reeks tweemaal zo groot als in het eerste geval. Dit geldt ook voor de amplitude van het gelijkstroomaandeel; ook dit is evenredig met de amplitude van de pulsreeks groter en kleiner.

In dit laatste verschijnsel komt tot uiting, dat het mogelijk is om met een pulsreeks een laagfrequent signaal over te brengen. Daartoe moeten we de hoogte van de pulsreeks variëren en wel evenredig met de amplitude van de laagfrequent spanning. Omdat de amplitude van de pulsen evenredig met de momentele waarde van het laagfrequent signaal wordt gevarieerd, spreken we van puls-amplitude-modulatie.

Deze modulatie is bijv. te verkrijgen via de in figuur 3 getekende schakeling. Op de klemmen 1-2 wordt een pulsreeks gestuurd met een constante hoogte.

In de pauzetijd is het diodenquartet dichtgedrukt. Komt er een puls binnen, dan wordt de weerstand van de brugschakeling zeer laag. De aan de klemmen 3-4 toegevoerde spanning kan dan doordringen tot op de ingang van de transistor, welke deze spanning versterkt. Aan de uitgang van de transistorschakeling ontstaat — geheel overeenkomstig de modulator van de draaggolfsystemen — een impulsreeks, die in hoogte is gemoduleerd.

1.3. Het bemonsteringstheorema.

Uit het gestelde in de inleiding van dit hoofdstuk blijkt reeds, welke bedoeling het bemonsteringstheorema heeft. Deze stelling zegt dan ook, dat de ontvanger het gezonden signaal niet continu hoeft te ontvangen om de gezonden informatie te kunnen interpreteren, maar dat monsters van het gezonden signaal daartoe ook voldoende zijn. Daarbij worden wel enkele voorwaarden gesteld. De belangrijkste daarvan betreft de verhouding tussen de hoeveelheid informatie en het aantal monsters. Voor telefoniekanalen

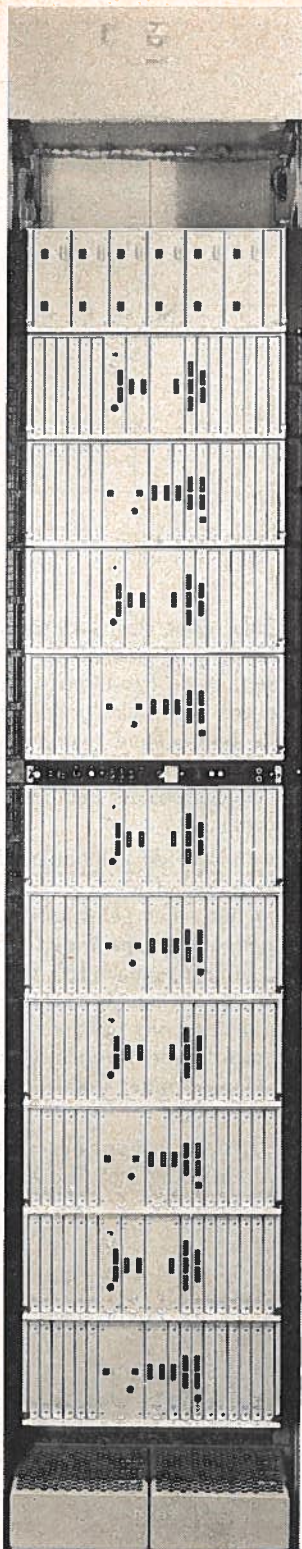
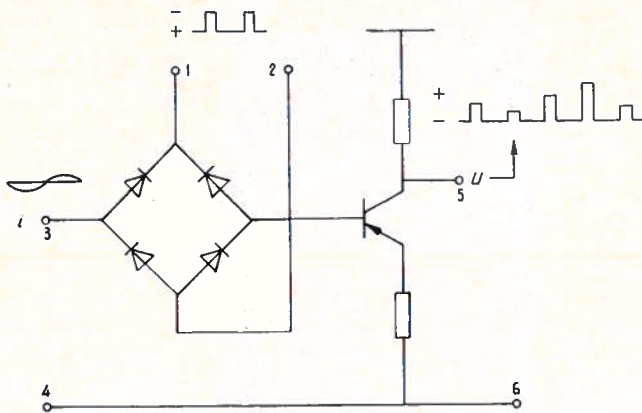


Foto 1. Het PCM systeem, 8 TR 601



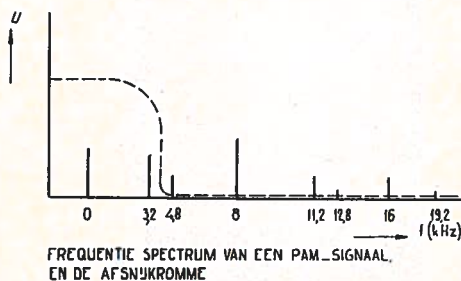
METHODE VOOR PULSAMPLITUDE MODULATIE

FIG 3

wordt de hoeveelheid informatie bepaald door de bandbreedte van het kanaal: is de bandbreedte groot, dan is de verstaanbaarheid uitstekend en zal de spreker aan de zenzijde bovendien herkend kunnen worden. Is de bandbreedte daarentegen klein, dan zal de verstaanbaarheid kleiner zijn, en zal ook de spreker moeilijker aan zijn stem herkend worden. Men zegt in dit geval, dat de hoeveelheid overgebrachte informatie klein is. Zowel praktisch als theoretisch kan nu de genoemde verhouding bepaald worden, en men komt dan tot de verhouding van twee monsters per hertz bandbreedte. De theoretische afleiding verloopt ongeveer als volgt.

Zoals in de vorige paragraaf is besproken, kan de gemoduleerde pulsreeks ontleed worden in een reeks spanningen met frequenties 0, 1, 2, 3, 4, 5... maal de pulsherhalingsfrequentie, waarin de frequentie van 0 hertz het gelijkstroomaandeel voorstelt. Wordt deze reeks nu gemoduleerd met een laagfrequente spanning, dan worden al de genoemde spanningen meegemoduleerd. Ook het gelijkstroomaandeel wordt dan gemoduleerd, zodat de grootte van dit aandeel zich ook wijzigt met de grootte van het laagfrequent signaal. Dit alles dient absoluut te worden gezien, niet relatief: de onderlinge sterkteverhoudingen van de spanningen met de verschillende frequenties wijzigen niet en al deze spanningen worden tegelijk groter en kleiner onder invloed van de modulerende spanning.

In het volgende deel van deze paragraaf zullen we ons beperken tot de eerste drie „harmonischen”: het gelijkstroomaandeel, de spanning met de frequentie van de pulsreeks en



FREQUENTIE SPECTRUM VAN EEN PAM-SIGNAAL, EN DE AFSNIJKROMME

FIG 4

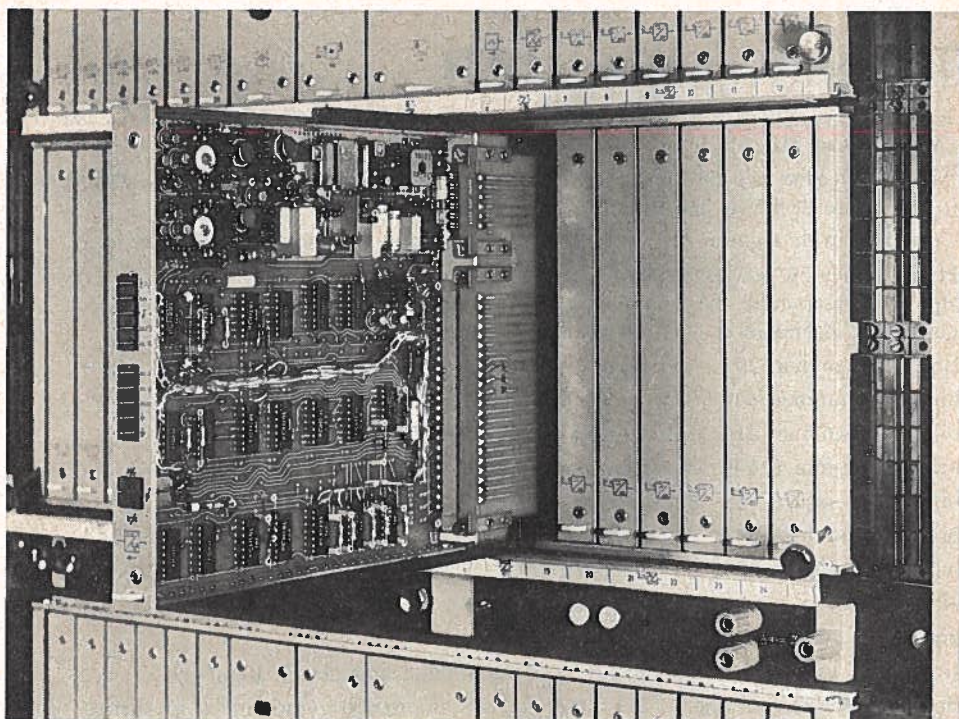


Foto 2. Detail van het PCM systeem, 8 TR 601

de spanning met de dubbele frequentie. Daarbij nemen we even aan, dat de pulsherhalingsfrequentie 8000 hertz, is zodat de laatstgenoemde van de drie „harmonischen” een frequentie van 16 kHz heeft. Moduleren we de pulsreeks met een frequentie van 3200 hertz, dan worden alle drie genoemde spanningen ook met deze frequentie gemoduleerd, zoals hierboven reeds is geconstateerd. Daarbij ontstaan naast elke schijnbare draaggolfspanning twee andere spanningen, zoals ook bij de beschrijvingen van draaggolfsystemen tot uiting komt. Naast de draaggolf van 16 kHz ontstaan dus spanningen met de frequenties 12,8 en 19,2 kHz, naast de draaggolf van 8 kHz met de frequenties 4,8 en 11,2 kHz. De frequenties van deze spanningen kunnen bepaald worden met de formules:

$$f_{\text{laag}} = f_{\text{draaggolf}} \pm f_{\text{lf}} \text{ en } f_{\text{hoog}} = f_{\text{draaggolf}} + f_{\text{lf}}$$

Is de draaggolffrequentie 0 hertz, dan vallen beide nevenfrequenties samen; in het aangenomen geval wordt de frequentie dan 3,2 kHz, dezelfde als de modulerende frequentie. Hieruit blijkt meteen, dat het demoduleren van een gemoduleerde pulsreeks in principe zeer eenvoudig kan worden verwezenlijkt. Het oorspronkelijke laagfrequent signaal wordt teruggewonnen door de pulsreeks door een laagdoorlatend filter te sturen, met een afsnij-frequentie iets boven de hoogste frequentie die in het gezonden signaal optreedt. In figuur 4 is een en ander geschetst voor het beschreven geval. Ook de doorlaatkromme van het filter is door een streeplijn aangegeven.

In telefoonkanalen moeten de frequenties van 300 tot 3400 hertz worden overgebracht; bij modulatie ontstaan dan vanzelfsprekend niet slechts twee nevenfrequenties, maar twee zijbanden. De ligging van deze zijbanden naast de draaggolffrequenties wordt op dezelfde manier bepaald. Het is wel duidelijk, dat er voor toepassing van de genoemde demodulatie-methode een grens is voor een mogelijke verlaging van de pulsherhalingsfrequentie: is deze 6400 hertz, dan ligt de onderzijband van de gemoduleerde schijnbare draaggolf met dezelfde frequentie (dus van de grondgolf) op $(6400 - 3200)$ of 3200

Tariefswijziging 1971

(Vervolg van blz. 9)

Alvorens verder te gaan dienen enkele wijzigingen en correcties te worden aangebracht in het eerste deel van het artikel.

Correcties in de figuren 3a, 3b en 3c in de kolommen 3 en 4 op blz. 7, 8 en 9.

Het nummer 79 vervangen door 75 en het nummer 75 door 79 (om technische redenen zijn de gereserveerde SA-combinaties voor de lokale netten Zaandam en Zoetermeer omgewisseld; Zaandam = 75, Zoetermeer = 79).

Bij sectornummer 299: in kolom 3 toevoegen: 229;

bij sectornummer 344: 885 wijzigen in 888;

bij sectornummer 416: 150 en 151 wijzigen in 160 en 161;

bij sectornummer 549: in kolom 3 toevoegen: 549;

bij sectornummer 837: 88 wijzigen in 888;

bij sectornummer 838: 35 wijzigen in 33;

bij sectornummer 885: 883 wijzigen in 885;

bij sectornummer 887: 418* wijzigen in 418°;

bij SA = 20: 029 wijzigen in 290.

In de noot van figuur 3a onderaan blz. 7: Randwijk wijzigen in Randwijk.

Bij diverse sectornummers: 253, 256 en 178 doorhalen; (niet meer in dienst zijnde SAB-combinaties).

hertz, zodat een goede scheiding tussen laagfrequent spanning en deze onderzijband met wat voor filter dan ook niet meer mogelijk is.

Het is dus mogelijk, een laagfrequent signaal via een in amplitude gemoduleerde pulsreeks over te brengen, als de verhouding tussen de hoogste over te brengen frequentie en de pulsherhalingsfrequentie ten minste 1 : 2 is. Is de verhouding groter, dan kan bij demodulatie met een eenvoudiger en dus goedkoper laag-doorlatend filter worden volstaan.

Als we nu nog eens het over te brengen signaal voor telefonie-doeleinden bezien, dat loopt van 300 hertz, tot 3400 hertz, dan valt het op dat de ruimte tussen de frequentie 0 hertz en de frequentie 300 hertz eigenlijk niet is gebruikt. In principe zou het gewenste frequentie-bandje vóór de modulatie in een pulssysteem over 300 hertz naar beneden verschoven kunnen worden, zodat het loopt van 0 hertz tot 3100 hertz. De hoogste over te brengen frequentie daalt daarmee ook tot 3100 hertz. Nu is dan het eigenlijke bemonsteringstheorema bereikt, dat het volgende constateert: voor de overdracht van een signaal is het voldoende, dat signaal te bemonsteren met een frequentie, die gelijk is aan tweemaal de bandbreedte van het signaal. In de praktische uitvoering zou de bovengenoemde verschuiving natuurlijk veel te omslachtig en te duur zijn, om daarmee een verlaging van de pulsherhalingsfrequentie te bereiken van (theoretisch) 6800 hertz naar 6200 hertz. Daarom is dan ook bij praktisch alle gerealiseerde pulssystemen de herhalingsfrequentie gelegd op 8 kHz. Ook het laagdoorlatend filter kan daarbij eenvoudig worden gehouden, zoals we reeds zagen.

(wordt vervolgd)

Als voor de nog niet in dienst zijnde korte netnummers, na de indienststelling, het basistarief geldt, is dit vermeld in de figuren 3a, 3b en 3c. Tot het tijdstip van de indienststelling zijn deze SA-combinaties in de tariefoverdragers, registers en nummeronderzoekers geblokkeerd.

4C. Speciale diensten, semafoon en telefonische nieuwsdienst.

Hiervoor gelden onderstaande tarieven:

Telplichtige speciale diensten (002, 003); voor wijzigingsdatum: lokaal tarief, na wijzigingsdatum: basistarief.

Semafoon 065XX; voor wijzigingsdatum: A-tarief na wijzigingsdatum: basistarief.

Telefonische nieuwsdienst; vóór wijzigingsdatum: B-tarief, na wijzigingsdatum: tijdtarief/vrijtijdtarief.

5. Tarieven voor aut. tot stand gebrachte verbindingen naar buitenlandse bestemmingen.

Het tarief voor automatisch tot stand gebrachte verbindingen naar buitenlandse bestemmingen is afhankelijk van het land van de oproeper en het land of deel van het land waar zich het opgeroepen nummer bevindt. Voor enkele Nederlandse sectoren geldt naar grensgebieden in Duitsland en België een goedkoper tarief dan het landtarief. (grenstarieven).

Bij beantwoording wordt één tariefimpuls gegeven, vervolgens na 0 . . t sec. de tweede telimpuls (t = tijdimpulsperiode). De spreiding is het gevolg van het willekeurig invallen van de beantwoording in de impulsperiode. Daarna volgt om de t sec. een tariefimpuls.

In het ongunstigste geval bedraagt het tarief dus: 2 tariefimpulsen voor de eerste t sec. vervolgens 1 tariefimpuls voor elke volgende t sec. of gedeelte daarvan.

In het gunstigste geval: 1 tariefimpuls per t sec. of gedeelte daarvan. Thans zijn er in Nederland 7 internationale tarieven voor automatisch tot stand gebrachte verbindingen in gebruik, die in dit artikel tarief 1 . . . 7 zijn genoemd.

Hieronder volgt een overzicht van de inhoud van elk van deze tarieven vóór en na de wijzigingsdatum, alsmede een opsomming van de landen waarvoor het desbetreffende tarief geldt.

5.1 Tarief 1.

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 18,4 sec., vervolgens 7 cent per 18,4 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat er 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 32 sec., vervolgens 10 cent per 32 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat er 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Duitsland indien voor de sector van de oproeper het grenstarief A geldt. Zie fig. 4.

5.2 Tarief 2.

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 14 sec., vervolgens 7 cent per 14 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat er 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 20,8 sec., vervolgens 10 cent per 20,8 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

België, indien voor de sector van de oproeper het grenstarief geldt. Zie fig. 5.

5.3 *Tarief 3.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 10,4 sec., vervolgens 7 cent per 10,4 sec. De kans bestaat dat 7 cent minder berekend wordt.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 20,8 sec., vervolgens 10 cent per 20,8 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder berekend wordt.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Duitsland, indien voor de sector van de oproeper het grenstarief B geldt. Zie fig. 4.

5.4 *Tarief 4.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 6 sec., vervolgens 7 cent voor elke 6 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 9,2 sec., vervolgens 10 cent per 9,2 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder berekend wordt.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

België	Landnummer 0932
Duitsland - zone I	Landnummer 0949 (P = 2, 4 en 5).
Luxemburg	Landnummer 0960
Groot-Brittannië en Noord-Ierland	Landnummer 0944

5.5 *Tarief 5.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 5,2 sec., vervolgens 7 cent voor elke 5,2 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 7 sec., vervolgens 10 cent voor elke 7 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Denemarken	Landnummer 0945
Duitsland - zone II	Landnummer 0949 (P = 3, 6, 7, 8 en 9).
Frankrijk + Andorra	Landnummer 0933
Zwitserland + Liechtenstein	Landnummer 0941

5.6 *Tarief 6.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 3,5 sec., vervolgens 7 cent voor elke 3,5 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Noorwegen	Landnummer 0947
Zweden	Landnummer 0946
Oostenrijk	Landnummer 0943
Italië - zone I	Landnummer 0939 (P = 1 . . . 5) Via Milaan
Italië - zone II	Landnummer 0939 (P = 6 . . . 9) Via Frankfort a.d. Main

5.7 *Tarief 7.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 2,3 sec., vervolgens 7 cent voor elke 2,3 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 3 sec., vervolgens 10 cent voor elke 3 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Spanje	Landnummer 0934
--------------	-----------------

SAB	Van Sector/Net	Grenstarief - A naar PQR =	Grenstarief - B Naar PQR =	PQR	Duitsland
					Sector
440	Maastricht		240 . 241 . 243 . 245 . 246 . 247 .	210	Düsseldorf
445	Gulpen	240 . 241 . 245 .	242 . 243 . 246 . 247 .	211	Düsseldorf lok.
445	Heerlen	240 . 241 . 245 .	216 . 218 . 242 . 243 . 246 . 247 .	213	Duisburg
449	Sittard	245 .	216 . 240 . 241 . 242 . 243 . 246 .	215	Krefeld
			247 .	216	Mönchen Gladb.
470	Venlo I	215 . 216 . 283 .	210 . 211 . 213 . 218 . 243 . 246 .	218	Grevenbroich
			280 . 281 . 282 . 284 . 285 . 245 .	240	Aachen
474	Roermond I	216 . 243 . 245 .	215 . 218 . 240 . 241 . 246 . 283 .	241	Aachen lok.
475	Roermond II	216 . 243 . 245 .	215 . 218 . 240 . 241 . 246 . 283 .	242	Düren
476	Venlo II	215 . 216 . 283 .	210 . 211 . 213 . 218 . 243 . 246 .	243	Erkelenz
			280 . 281 . 282 . 284 . 285 . 245 .	245	Geilenkirchen
478	Venray	283 .	215 . 216 . 280 . 281 . 282 . 284 .	246	Jülich
			285 .	247	Rötgen
523	Dedemsvaart	594 .	592 .	253	Rheine
524	Coevorden	593 . 594 .	590 . 591 . 592 . 596 .	254	Coesfeld
540	Hengelo		253 . 254 . 255 . 256 . 286 . 287 .	255	Burgsteinfurt
			590 . 591 . 592 . 594 .	256	Ahaus
541	Oldenzaal	592 . 594 .	253 . 254 . 255 . 256 . 590 . 591 .	280	Wesel I
			593 .	281	Wesel lok.
542	Enschede	256 . 592 .	253 . 254 . 255 . 286 . 287 . 590 .	282	Kleve
			591 . 594 .	283	Geldern
543	Winterswijk	256 . 283 . 287	254 . 255 . 280 . 281 . 282 . 285 .	284	Moers
544	Groenlo	256 . 287 .	254 . 280 . 281 . 282 . 285 . 286 .	285	Wesel II
545	Neede	256	254 . 255 . 282 . 286 . 287 . 592 .	286	Borken
			594 .	287	Bocholt
547	Goor		256 . 592 . 594 .	490	Leer I
543	Rijssen		256 . 592 . 594 .	491	Leer lok.
549	Almelo	594 .	256 . 590 . 591 . 592 .	492	Emden
590	Groningen		492 .	493	Norden
591	Emmen	593 .	496 . 590 . 591 . 592 . 594 . 596 .	494	Aurich
596	Appingedam	492 .	490 . 491 . 493 . 494 . 495 . 496 .	495	Leer II
597	Winschoten	490 . 491 . 495 .	492 . 494 .	496	Papenburg
				590	Lingen
593	Hoogezand		490 . 491 . 492 . 495 . 496 .	591	Lingen lok.
599	Stadskanaal	496 . 593	490 . 491 . 492 . 495 . 496 .	592	Nordhorn
830	Arnhem		287 . 282 .	593	Meppen
833	Dieren		287 . 282 .	594	Neuenhaus
834	Doetinchem	282 .	256 . 280 . 281 . 283 . 285 . 286 .	595	Haselünne
			287 .		
835	Terborg	280 . 281 . 282 .	256 . 283 . 286		
		285 . 287			
836	Zevenaar	282 .	280 . 281 . 283 . 285 . 287		
837	Wageningen		282		
838	Ede		282		
850	Nijmegen IA	282 .			
881	Nijmegen II	282 .			
885	Cuyk	282 . 283 .			
886	Grave		282		
887	Druten		282		
888	Zetten		282		
889	Nijmegen IB	282 .			
43*	Maastricht lok.		Zie sector Maastricht		
45	Heerlen lok.		Zie sector Heerlen		
85	Arnhem lok.		Zie sector Arnhem		
80*	Nijmegen lok.		Zie sector Nijmegen		
53*	Enschede lok.		Zie sector Enschede		
50	Groningen lok.		Zie sector Groningen		

Fig. 4 Grenstarieven voor verkeer met Duitsland

* Kort netnummer is nog niet in dienst

SAB	Van Sector/Net	Grenstarief naar P(Q)	P(Q)	België
				Telefoonnet
11.	Alle sectoren van het district Goes	3 - 9 - 50	3	Antwerpen
16.	Alle sectoren van het district Breda	3 - 14	4	Luik
42.	Alle sectoren van het district Tilburg	3 - 14	9	Gent
44.	Alle sectoren van het district Maastricht	4 - 11 - 12 - 87	11	Hasselt
47.	Alle sectoren van het district Venlo	11	12	Tongeren
49.	Alle sectoren van het district Eindhoven	11 - 14	14	Herentals
40	Eindhoven lok.	Zie sector Eindhoven	50	Brugge
43*	Maastricht lok.	Zie sector Maastricht	87	Verviers
45	Heerlen lok.	Zie sector Heerlen		
77*	Venlo lok.	Zie sector Venlo		

Fig. 5 Grenstarief voor verkeer met België

6. Tijdimpulsen.

De tijdimpulsen, die naar de tariefoverdragers worden gezonden, worden opgewekt in elektronische tijdimpulsgevers (TIG).

Per tijdimpuls zijn aanwezig: een oscillator, een reserve-oscillator, een aantal tweedelers en een impulsgenerator.

Per oscillator komen twee precisie-weerstanden (R) voor, welke de oscillatorfrequentie (f_o) bepalen.

$$f_o = \frac{1,62 \times 10^6}{R} \text{ (benaderingsformule). (a)}$$

Deze frequentie wordt toegevoerd aan een aantal tweedelers (n). Aan de uitgang van de tweedeler-combinatie is de frequentie f .

$$f = \frac{f_o}{2^n}$$

De impulsgenerator ontvangt deze frequentie en levert tijdimpulsen met een impulsafstand t sec.

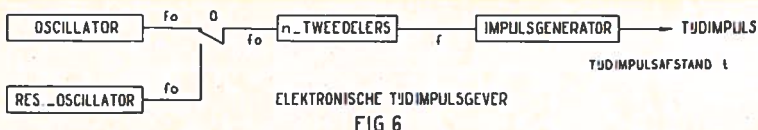
$$t = \frac{1}{f} = \frac{2^n}{f_o} \text{ sec. (b)}$$

Uit a en b volgt:

$$t = \frac{2^n \cdot R}{1,62 \times 10^6} \text{ sec.}$$

Zie fig. 6.

In fig. 7 is het verband tussen precisieweerstanden, aantal tweedelers en tijdimpulsperiode aangegeven voor een aantal weerstanden.



Precisie-weerstand	Naamlijst-nummer	▲ Aantal tweedelers			
		10	11	12	13
3576 Ω	73-4204	2.3	4.6	9.2•	—
3900 Ω	73-4200	2.5	5.0	10.0	20.0
4057 Ω	73-4212	2.6	5.7•	10.4	20.8•
4298 Ω	73-.....	2.75	5.5•	11.0•	22.0
4705 Ω	73-4201	3.0•	6.0	12.0	24.0
5512 Ω	73-4208	3.5	7.0•	14.0	28.0
5925 Ω	73-4202	3.75	7.5	15.0	30.0
6330 Ω	73-4209	4.0	8.0	16.0	32.0•
7321 Ω	73-4213	4.6	9.2	18.4	36.8

▲ NI. Nr.: 73-4189

} Tijdimpulsperiode (sec.)
• In gebruik na de wijz.datum.

Fig. 7. Tijdimpuls afstanden als functie van de precisieweerstand en aantal tweedelers.

Particuliere automatische kiesapparaten

door A. A. Klik

(Vervolg van blz. 40)

5. De aansluiting op het PTT-net.

5.1 Automatische kiesapparaten.

Zoals hiervoor beschreven omvat deze groep de alarmapparaten.

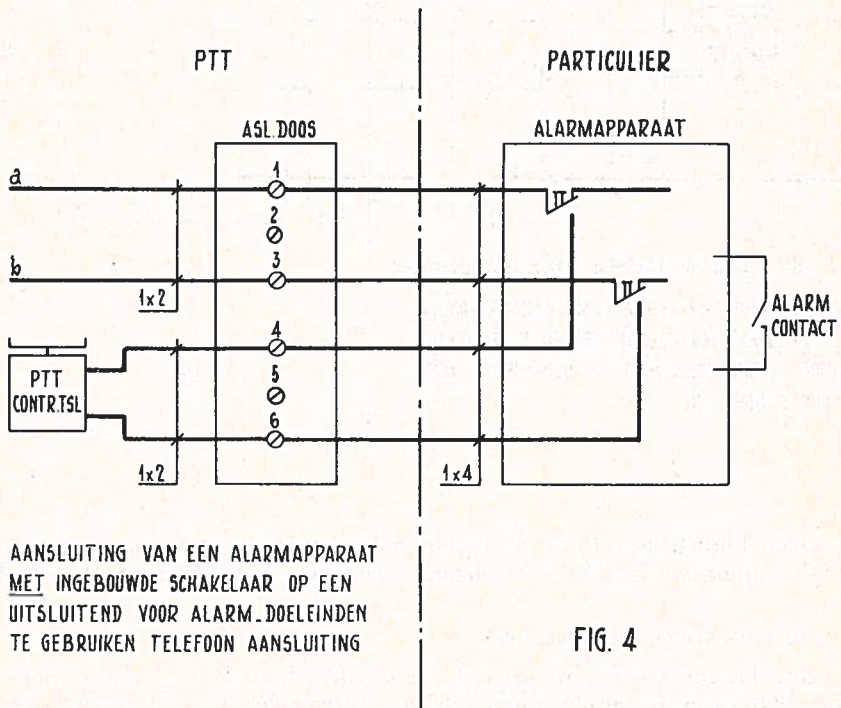
Gezien hun functie wordt deze apparatuur vrijwel altijd rechtstreeks op de netlijn aangesloten. Een voorbeeld hiervan geeft figuur 4.

Duidelijk is een scheiding aangebracht tussen PTT en particulier.

Voorschrift is dat bij de installatie een controletoesel van PTT aanwezig moet zijn.

De aansluiting spreekt verder voor zichzelf.

In het hier getekende alarmapparaat is een schakelaar voor twee standen aanwezig.



Als de deur van het alarmapparaat gesloten is, staat de schakelaar gedwongen in de stand dat de netlijn doorverbonden is met het alarmapparaat.

Bij een eventuele storing kan nu eenvoudig de netlijn worden onderzocht door de deur van het alarmapparaat te openen en de schakelaar om te zetten. De netlijn staat nu op het controletoeistel.

Ook is aansluiting mogelijk via een wandcontactdoos. Zie figuur 5.

In deze gevallen is de telefoonlijn speciaal aangelegd voor alarmdoeleinden.

Het is echter ook denkbaar dat een alarmapparaat wordt gebruikt op een normaal in gebruik zijnde telefoonlijn.

Het alarmtoestel moet dan voorkeur hebben op het gebruik van de telefoonlijn.

De telefoonlijn wordt via het alarmapparaat naar het telefoontoestel gevoerd. Ontstaat een alarmsituatie, dan wordt de netlijn op het alarmapparaat geschakeld en het toestel afgeschakeld.

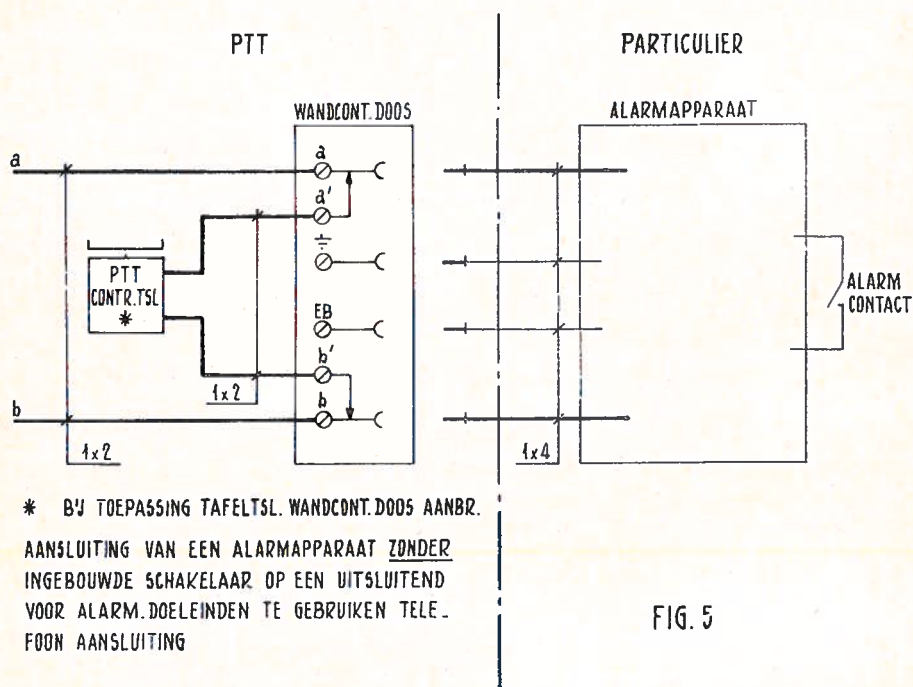


FIG. 5

Deze situatie blijft bestaan totdat de alarmsituatie ongedaan is gemaakt. Bij deze schakeling is dus automatisch het PTT-controletoeistel aanwezig. Voor de aansluiting zie fig. 6.

5.2 Halfautomatische kiesapparaten.

Deze groep kiesapparaten wordt gebruikt in samenwerking met alle soorten toestellen, die door PTT aan abonnees worden geleverd, variërende van enkelvoudige toestellen tot bedieningstafels UB.

Ideaal zou zijn een aansluitmogelijkheid te scheppen zodanig, dat elk kiesapparaat, of het nu met of zonder lusbewaking is, zonder meer kan worden aangesloten.

Dit zou prettig zijn zowel voor PTT als voor de gebruiker.

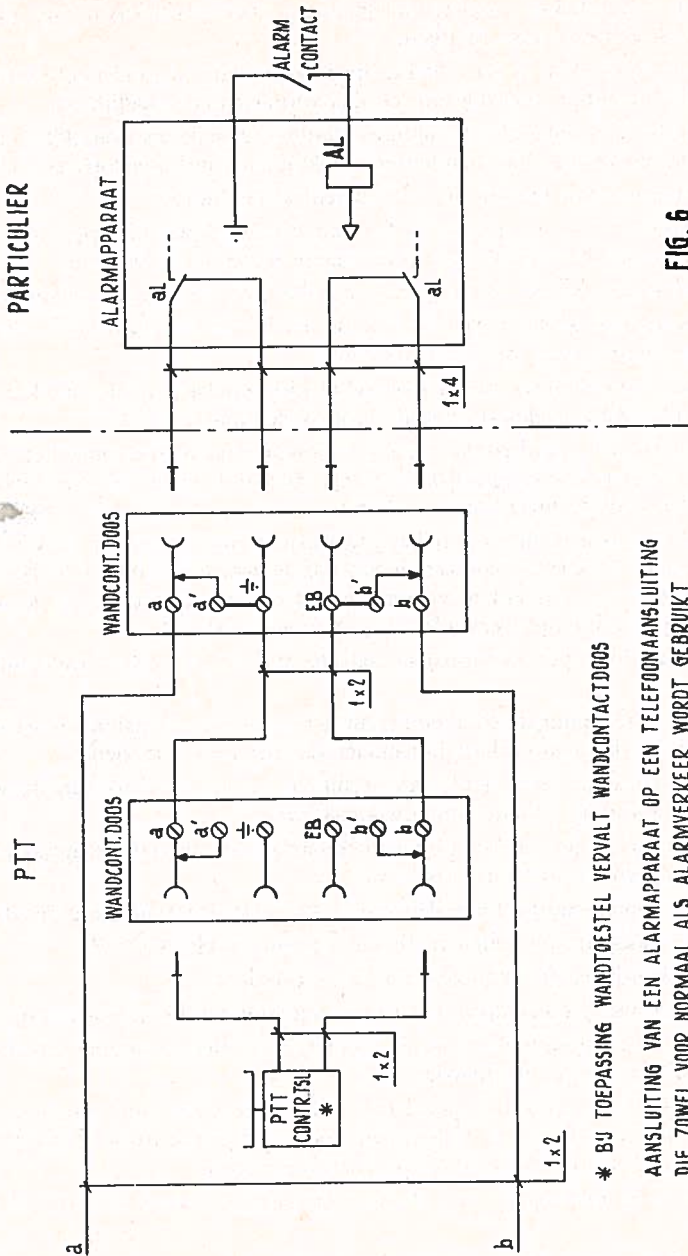


FIG. 6

* BIJ TOEPASSING WANDTOESTEL VERVALT WANDCONTACTDOOS
AANSLUITING VAN EEN ALARMAPPARAAT OP EEN TELEFOONAANSLUITING
DIE ZOWEL VOOR NORMAAL ALS ALARMVERKEER WORDT GEBRUIKT

Heeft de abonnee op verschillende toestellen een aansluitmogelijkheid, dan zal hij zelf het kiesapparaat van het ene naar het andere toestel kunnen verplaatsen.

Heeft hij nog verschillende soorten kiesapparaten, dan zal hij bovendien alle mogelijke combinaties tot stand kunnen brengen.

Voorwaarde voor dit alles is dat het kiesapparaat zodanig op het telefoontoestel is aangesloten, dat eenvoudige verwijdering en dus verplaatsing mogelijk is.

Bijzonder prettig zou zijn, dat de abonnee zonder tussenkomst van PTT zelf het kiesapparaat door een eenvoudige handeling zou kunnen aansluiten op een telefoontoestel.

De hierboven geschetste idealen zijn niet helemaal bereikbaar.

Achtereenvolgens wordt nu het aansluiten van diverse typen kiesapparaten op verschillende soorten toestellen volgens de nu bestaande inzichten behandeld.

5.2.1. Aansluiting van een kiesapparaat van het type A op een enkelvoudig toestel.

Daar dit kiesapparaat alleen maar een impuls- en kortsluitcontact bevat, moet dit apparaat achter het haakcontact worden aangesloten.

Hiermede wordt voorkomen, dat ten onrechte kiesimpulsen op de lijn kunnen worden gezonden zonder dat de telefoon van de haak is genomen.

Dit houdt in, dat het impulscontact van het kiesapparaat in serie met het impulscontact van het toestel moet worden geschakeld en het kortsluitcontact van het kiesapparaat parallel aan het kortsluitcontact van het toestel.

Hiertoe moet het aansluitsnoer van het kiesapparaat op de een of andere manier met het impulscontact en kortsluitcontact in het toestel worden verbonden. Bedradingstechnisch is dit niet eenvoudig uit te voeren, terwijl tevens het ideaal, het kiesapparaat op eenvoudige wijze te kunnen verwijderen, niet verwezenlijkt is.

Dit is opgelost door het kiesapparaat aan te sluiten via een wandcontactdoos. Zie figuur 7.

Duidelijk is in deze figuur de schakeling van het impuls- en kortsluitcontact van het kiesapparaat t.o.v. het impuls- en kortsluitcontact van het toestel te zien.

Wordt het kiesapparaat verwijderd, dan neemt het verbreekcontact van de wandcontactdoos de doorverbinding van het impulscontact over.

Het toestel T 65 is reeds voorbereid voor het aansluiten van een kiesapparaat. Alleen de verbinding 7-8 dient te worden verwijderd.

Bij alle andere enkelvoudige toestellen dient een bedradingswijziging plaats te vinden.

Voor de meest gangbare toestellen is dit aangegeven op Htf 6935 P.

Door de PTT wordt nu de wandcontactdoos aangebracht.

De plaats van de wandcontactdoos direct op het toestel zou het meest gunstig zijn.

Toen echter deze aansluitmethode werd opgezet, was alleen voor het enkelvoudige toestel oud model een beugel beschikbaar.

Voor het toestel T 65 en andere toestellen voor meer lijnen was nog geen beugel beschikbaar of niet eenvoudig aan te brengen, zodat om een uniform geheel te verkrijgen besloten is de wandcontactdoos aan de wand te bevestigen.

De verbinding van het toestel naar de wandcontactdoos wordt uitgevoerd met een 4-aderig koord.

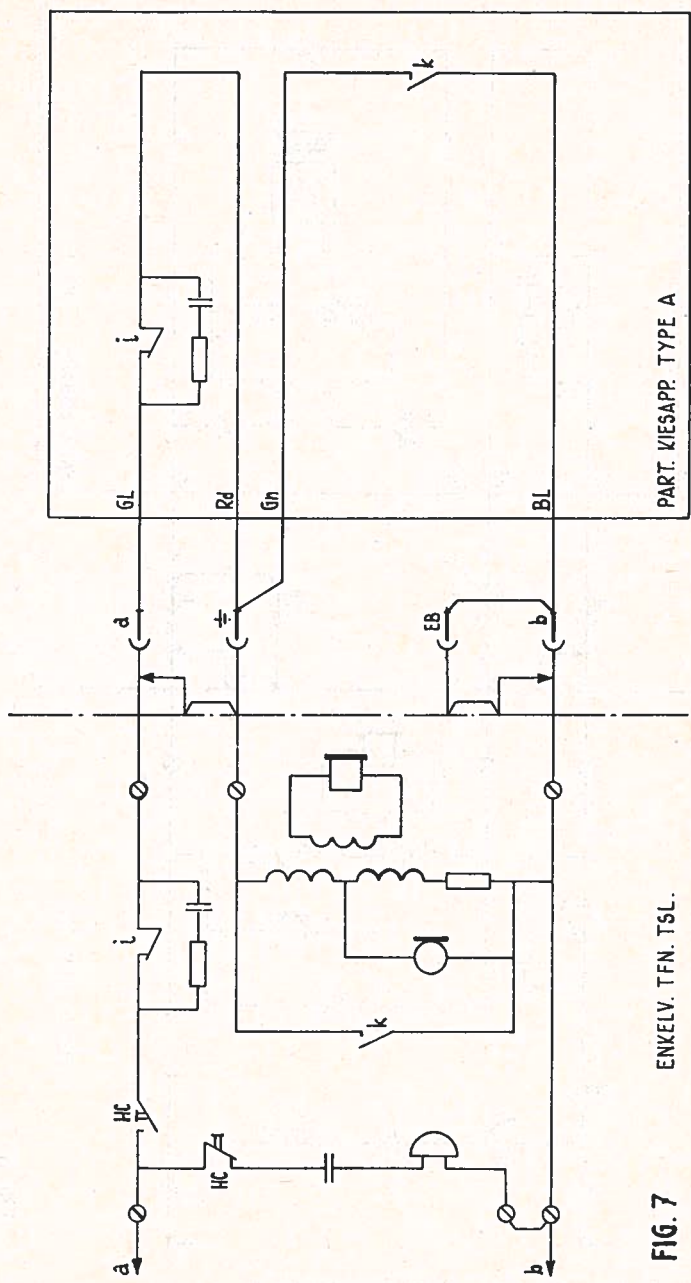
Daar de wandcontactdoos niet geschikt is voor invoering van een koord, geschiedt dit via een aansluitdoos.

5.2.2 Aansluiting van een kiesapparaat type B op een enkelvoudig toestel.

Hiervoor geldt hetzelfde als onder punt 5.2.1 beschreven (zie figuur 8).

5.2.3 Aansluiting van een kiesapparaat type C op een enkelvoudig toestel.

Daar dit type kiesapparaat een lijnbewakingsschakeling, kiestoondetector en luidspre-



ENKELV. TFN. TSL.

FIG. 7

kerschakeling bevat, kan dit apparaat kiezen zonder dat de telefoon van de haak is genomen. Dit houdt in, dat het kiesapparaat vóór het toestel in de netlijn moet worden geschakeld.

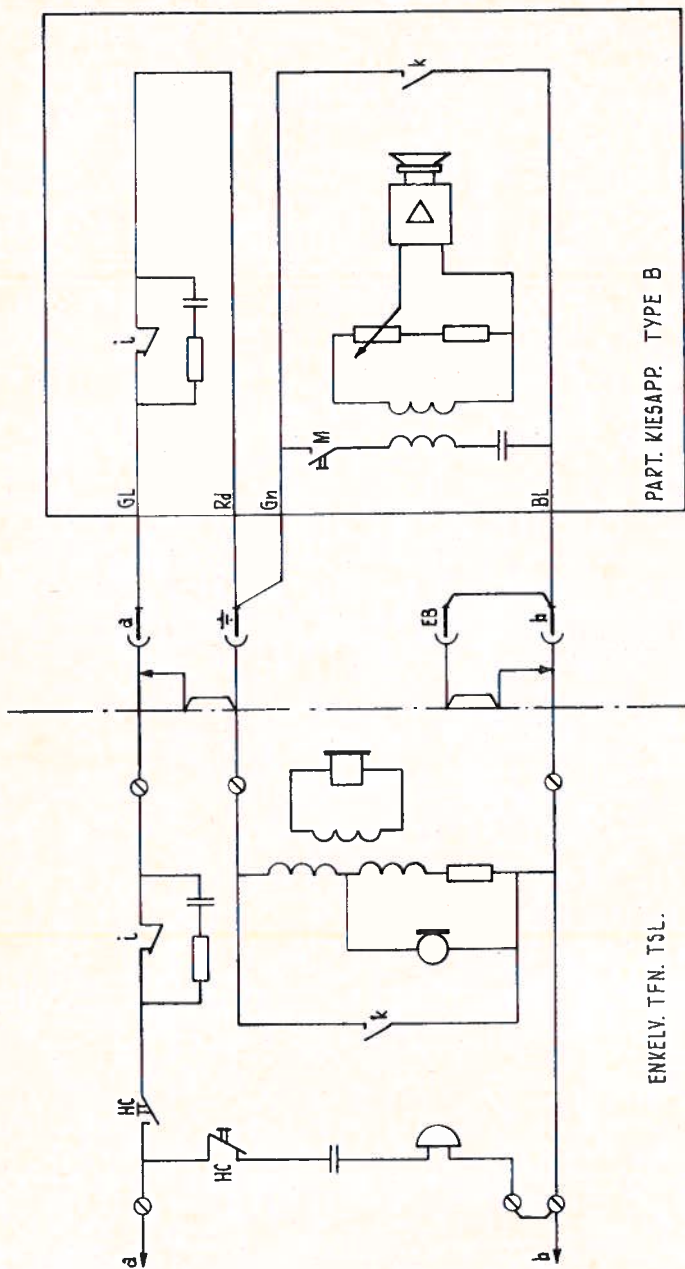


FIG. 8

De schakeling is in principe voorgesteld in figuur 9.
 Het kiesapparaat is aangesloten via een wandcontactdoos.
 De telefoonlijn wordt aangesloten op a/b van de wandcontactdoos.
 Het toestel wordt aangesloten op de punten aarde en EB.

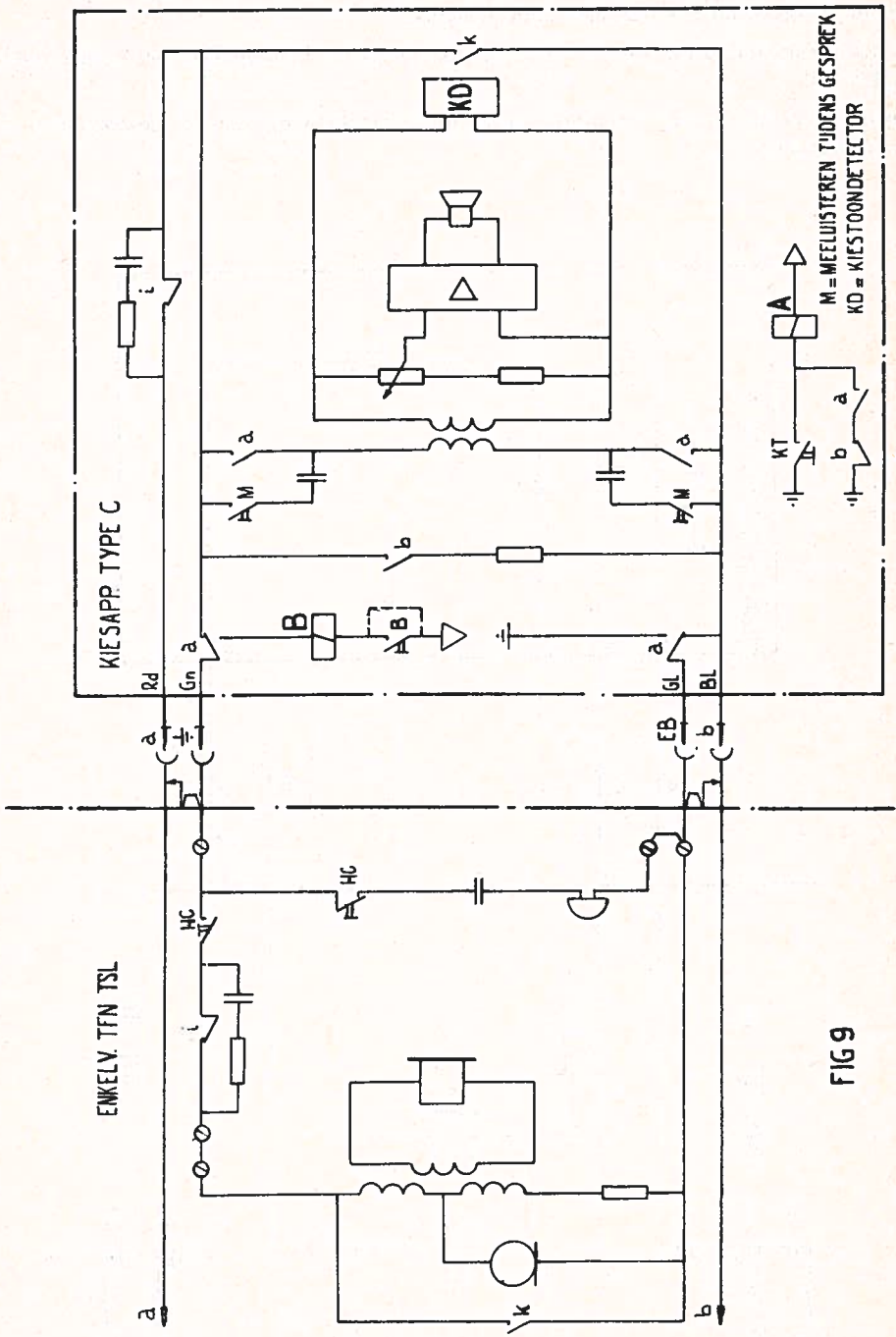


FIG 9

Is het kiesapparaat niet aangesloten, dan is het toestel met de telefoonlijn doorverbonden via de verbreekcontacten in de wandcontactdoos.

Is het kiesapparaat aangesloten, dan is het toestel via het kiesapparaat met de telefoonlijn verbonden.

Op de werking van de schakeling wordt in de beschrijving van de kiesapparaten nog nader ingegaan.

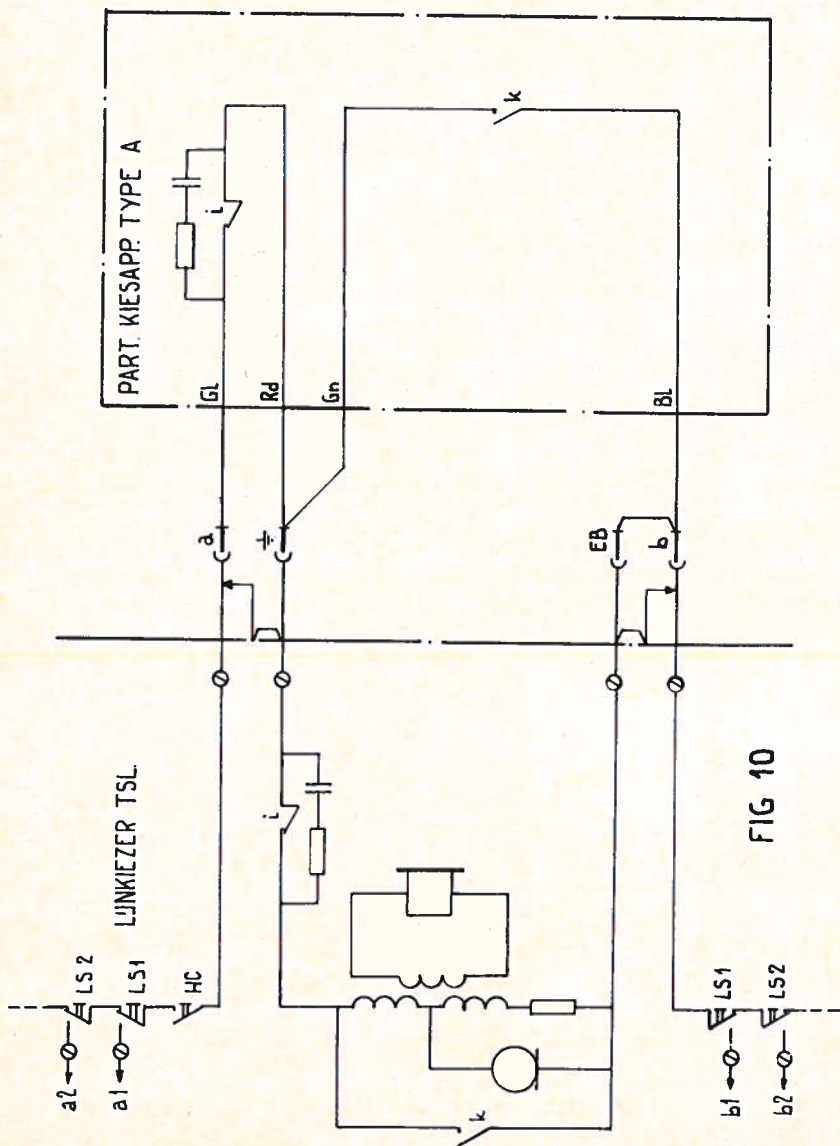


FIG 10

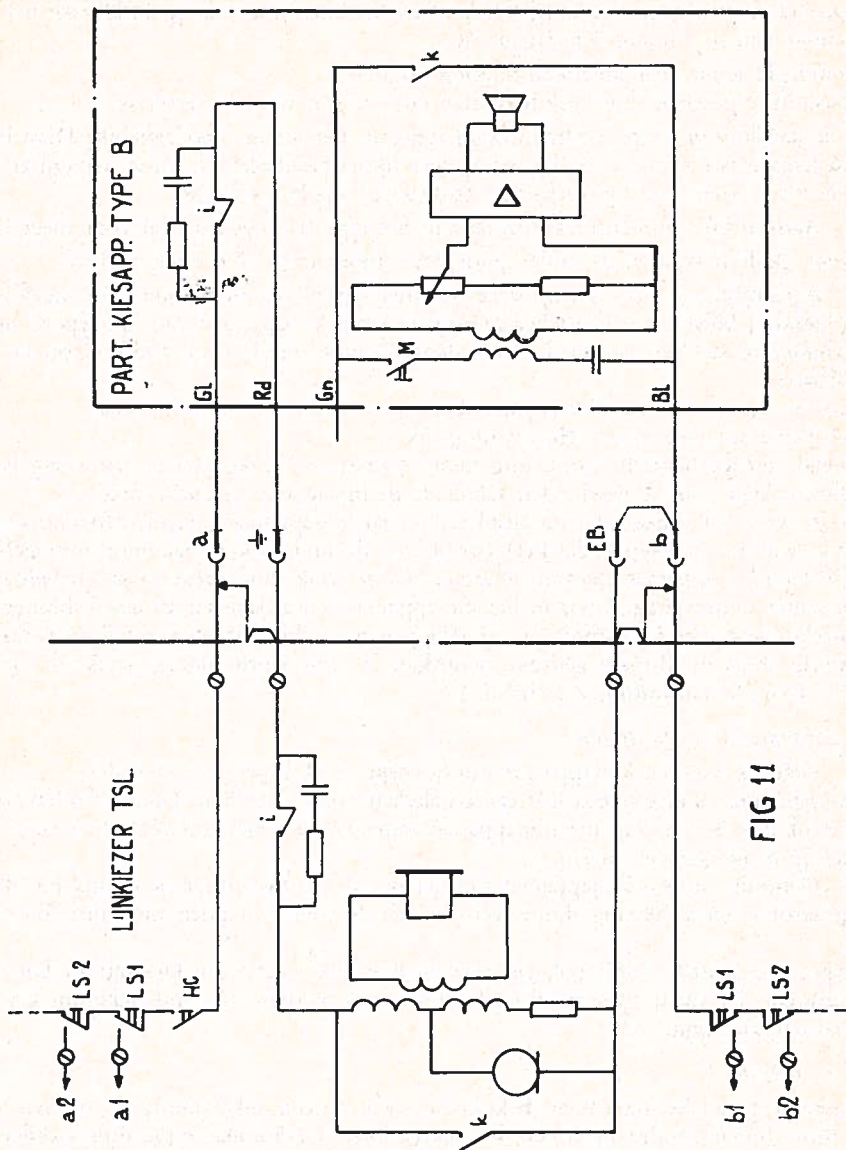


FIG 11

5.3 Aansluiting van kiesapparaten op toestellen voor meer lijnen.

Onder toestellen voor meer lijnen worden verstaan alle bijzondere toestellen en bedieningstoestellen van huisautomaten.

5.3.1 Aansluiting van een kiesapparaat van het type A op een toestel voor meer lijnen.

Daar bij deze toestellen keuze uit meerdere netlijnen mogelijk is, dient het kiesapparaat altijd te worden aangesloten achter de netlijnschakelaars en haakcontact. Evenals onder

punt 5.2.1 omschreven geldt hier ook dat het impulscontact in serie met het impulscontact van het toestel moet worden geschakeld en het kortsluitcontact parallel met het kortsluitcontact van het toestel. Zie figuur 10.

Als voorbeeld is hier genomen een lijnkiezertoestel.

De aansluiting geschiedt bij deze toestellen ook via een wandcontactdoos.

Voor de aansluiting is een bedradingswijziging in het toestel noodzakelijk. Deze bedradingswijziging is bij alle toestellen voor meer lijnen noodzakelijk. Deze wijzigingen zijn voor de meest voorkomende toestellen aangegeven op Htf 6935 P.

5.3.2 Aansluiting van een kiesapparaat van het type B op een toestel voor meer lijnen. Hiervoor geldt hetzelfde als onder punt 5.3.1 beschreven. Zie figuur 11.

5.3.3 Aansluiting van een kiesapparaat van het type C op een toestel voor meer lijnen. Zoals hiervoor beschreven heeft het gebruik van een kiesapparaat van het type C op een enkelvoudig toestel het voordeel, dat tijdens de kiesprocedure de telefoon op de haak kan blijven.

Bij aansluiting op een toestel voor meerdere lijnen is dit niet mogelijk daar:

1e. een keuze uit meerdere netlijnen mogelijk is;

2e. veelal een mechanische koppeling tussen toetsen en haakcontacten aanwezig is.

Aansluiting dient dus te geschieden achter de netlijnsleutels en haakcontact.

Dit heeft weer het nadeel, dat nu altijd achter het kiesapparaat het microfooncircuit aanwezig is, wat zou betekenen dat het gebruik van de luidsprekerschakeling onmogelijk is. (Bij dit type kiesapparaat betekent telefoon van de haak: luidspreker afgeschakeld).

Dit is echter ondervangen door in het kiesapparaat een schakelaar B aan te brengen die het B-relais onderbreekt. Wordt nu na afloop van het kiezen beantwoording verkregen, dan wordt even de B-toets gedrukt, waardoor de lijn wordt doorgeschakeld naar het toestel. Voor de aansluiting zie figuur 12.

5.4 *Bijzondere aansluitingen.*

5.4.1 Gebruik van een kiesapparaat van het type A of B op twee toestellen.

Het kiesapparaat is uitgevoerd met een schakelaar voor 2 standen. Door de schakelaar in stand 1 of 2 te zetten, kan het kiesapparaat samenwerken met toestel 1 of toestel 2. De schakeling is aangegeven in fig. 13.

5.4.2 Gebruik van een kiesapparaat van het type C op twee toestellen. Ook bij dit type kiesapparaat is omschakeling d.m.v. een schakelaar voor 2 standen mogelijk. Zie figuur 14.

Dit type kiesapparaat wordt ook geleverd met bij elk toestel een kiesstation. Dit is één kiesapparaat, dat vanaf twee plaatsen bestuurd kan worden. De omschakeling geschiedt automatisch, zie figuur 15.

5.5. *Conclusie.*

Kiesapparaten van het type A en B kunnen zowel op een enkelvoudig als op een toestel voor meer lijnen zonder meer worden aangesloten en kunnen onderling worden verwisseld.

Kiesapparaten van het type C kunnen zowel op een enkelvoudig toestel als op meervoudige toestellen worden aangesloten en kunnen ook onderling worden verwisseld.

Is echter een kiesapparaat van het type A of B aangesloten op een enkelvoudig toestel, dan is het niet mogelijk dit te verwisselen voor een kiesapparaat van het type C.

De aansluiting van een kiesapparaat zonder lusbewaking (type A en B) geschiedt nl. bij het enkelvoudige toestel achter het haakcontact van het toestel, terwijl aansluiting van een kiesapparaat met lusbewaking (type C) geschiedt vóór in de lijn.

In de toekomst is het de bedoeling hierin verandering te brengen, zodat elk kiesapparaat universeel kan worden gebruikt.

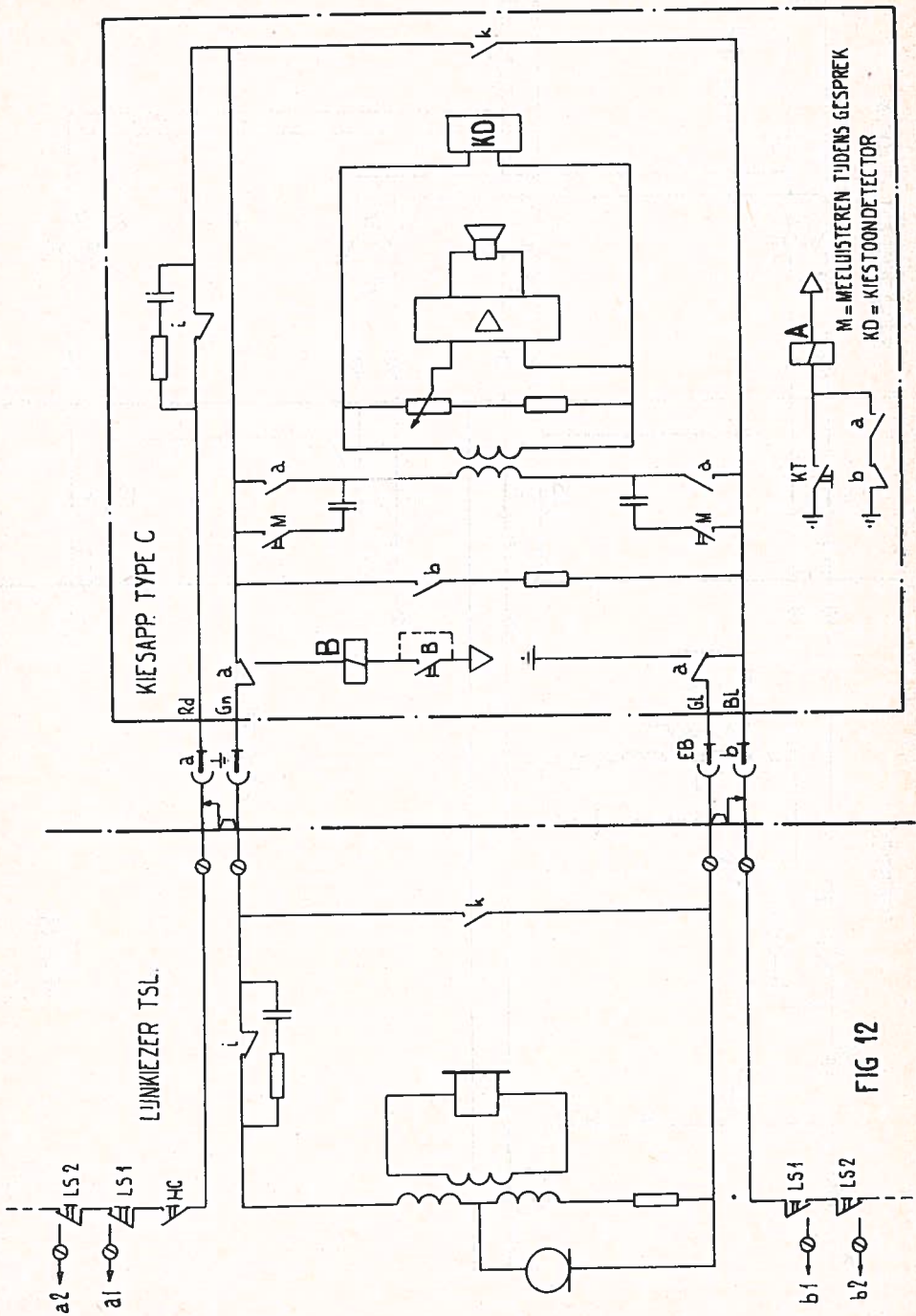
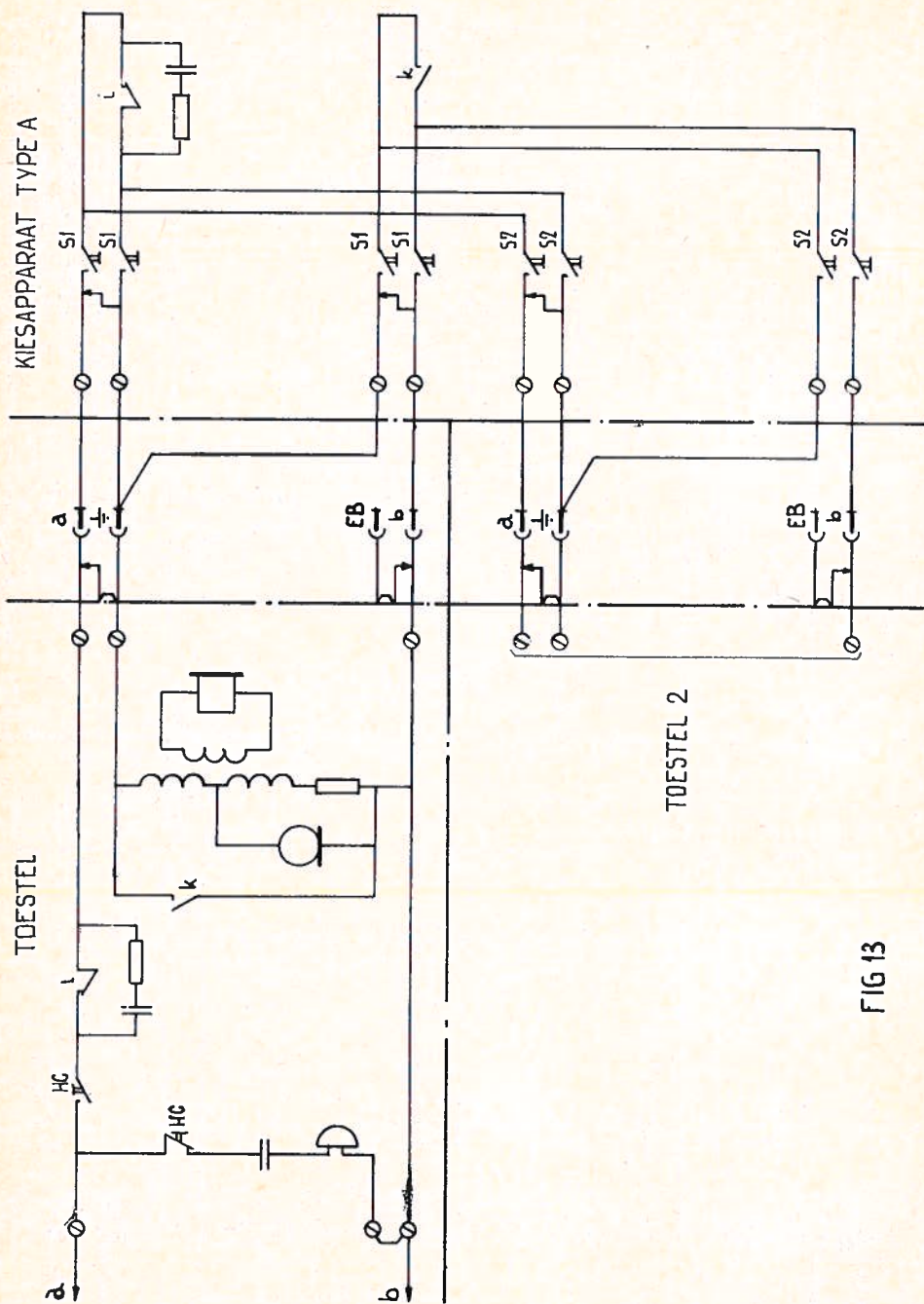


FIG 12



TOESTEL 2

FIG 13

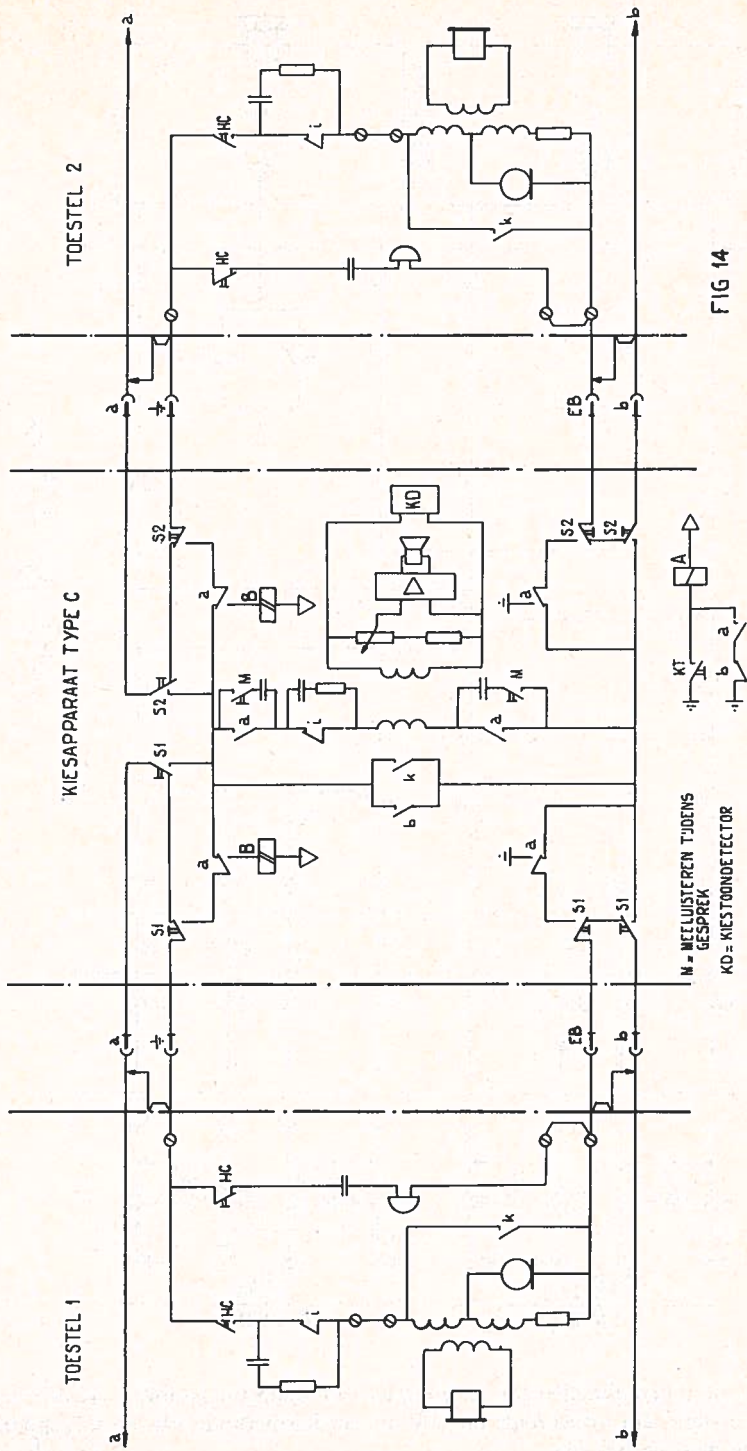


FIG 14

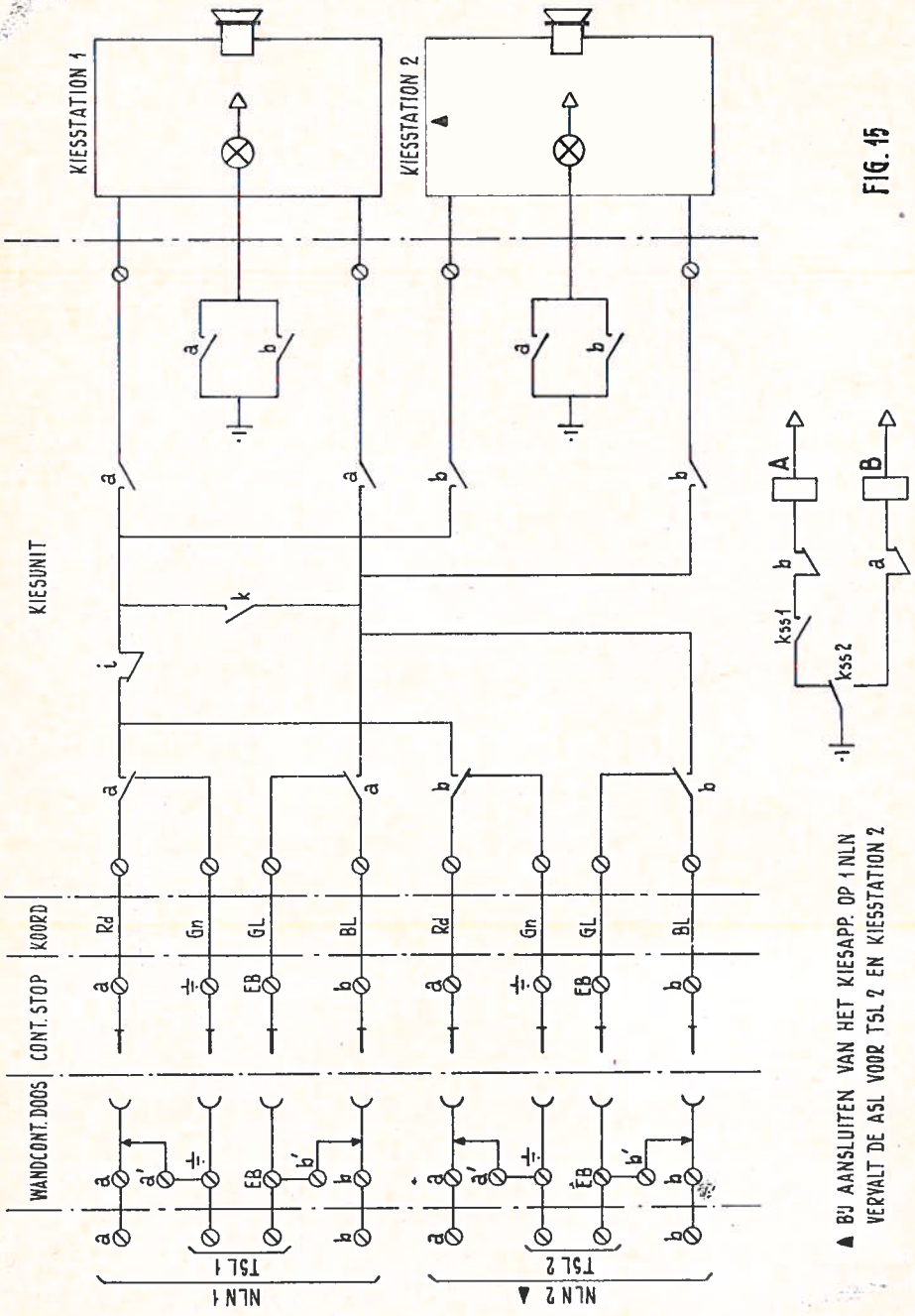


FIG. 15

▲ BIJ AANSLUITEN VAN HET KIESAPP. OP 1 NLN
VERVALT DE ASL VOOR TSL 2 EN KIESSTATION 2

Daar tevens de mogelijkheden tot aanbrengen van wandcontactdozen via een beugel aan de toestellen sterk zijn uitgebreid, zal ook de aansluitmethode van de kiesapparaten nog eens terdege worden bekeken. (wordt vervolgd)



Examenvragen

1. Van een blokje metaal is het soortelijk gewicht 6,5.
De afmetingen van dit blokje zijn:
Lengte 10 cm
Breedte 5 cm
Dikte 3 cm.
Er wordt gevraagd het gewicht te berekenen.
2. Men schakelt vier condensatoren eerst in serie en daarna parallel.
De capaciteit van deze condensatoren is resp. 2, 4, 6 en 8 μF .
Bereken:
 - a. hoe groot is de totale capaciteit bij serieschakeling.
 - b. idem bij parallel-schakeling.
3. Een elektromotor, waarvan het vermogen 20 kW en het rendement 0,8 bedraagt, wordt met een kabel aangesloten op de netspanning van 220 V.
In de kabel, die een lengte van 100 m heeft, wordt een verlies van 2% toegestaan.
 $S_w = 0,0175$.
Bepaal de doorsnede van de kabeladers.
4. Men meet met de brug van Wheatstone een weerstand R_x .
De gegevens verstrekt door de ingestelde brug zijn:
 $R_1 = 20 \Omega$
 $R_2 = 30 \Omega$
 $R_3 = 50 \Omega$
Wat is de waarde van de gemeten weerstand R_x ?
5. Een ampère-meter heeft een weerstand R_i van 0,0004 Ω .
Hoe groot is in de spoel van dit meetinstrument het spanningsverlies, als er een stroom van 30 mA gemeten wordt?

NOR -bits

B. Kieboom

(Vervolg van blz. 42)

3.2 De transistor

De transistor zal in dit verband als schakelaar dienst gaan doen. Hier is een NPN-transistor bedoeld zoals fig. 3 aangeeft.

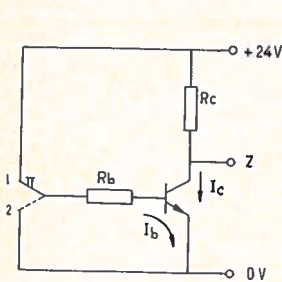


FIG 3

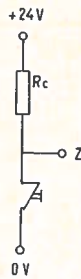


FIG 4

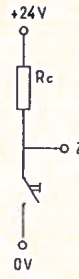


FIG 5



FIG 6

Staat de schakelaar in stand 1 dan is de weerstand R_b verbonden met een positieve voedingsspanning, de transistor is dan zgn. dicht, ofwel er loopt een stroom I_b van $+24V$ via 2b- basis- emitter naar 0 volt. R_b bepaalt de grootte van deze stroom. Nu wordt er van de versterkende werking van deze transistor gebruik gemaakt. Er gaat een stroom lopen van collector naar emitter, I_e genoemd. Deze stroom is vele malen groter dan de stroom I_b . De waarde van R_c wordt zo gekozen dat $I_c R_c$ groter is dan 24. De uitgang Z komt daardoor aan 0 volt te hangen.

De schakeling is hierdoor te vergelijken met die in figuur 4.

Staat de schakelaar in stand 2, dan is de basis van de transistor verbonden aan 0 volt. De transistor is dan geblokkeerd ofwel open, als dit met een contact wordt vergeleken. Er zal nergens stroom lopen zodat de uitgangsspanning aan Z gelijk is aan de voedingsspanning van $+24$ volt. Zie fig. 5.

Resumerend.

NPN-transistor, schakelaar respectievelijk in stand 1 en 2 (fig. 3);
 stand 1; + spanning op basis geeft 0 volt op uitgang (fig. 4);
 stand 2; 0 volt op basis geeft + spanning op uitgang (fig. 5).

Opmerking:

Hier wordt een andere logica gebruikt, vergeleken met voorgaande artikelen.

Hier wordt uitgegaan van $0V = 0$

$+24V = 1$

In vorige artikelen werd uitgegaan van $0V = 1$

$-12V = 0$

4. Schakelalgebra

4.1 Symbolen en definities

De hiervoor beschreven schakelingen zijn schakelementen waarmee gewerkt kan worden. Deze schakelementen hebben bepaalde functies, die in de relaistechiek reeds jaren worden toegepast.

1. De en-functie (fig. 6)

De stroomkring wordt gesloten als zowel contact A als contact B wordt gesloten. Deze A en B zijn te vergelijken met de ingangen A en B van de *en-poort* in fig. 2.

2. De of-functie (fig. 7)

De stroomkring wordt gesloten als contact A of contact B of beide gesloten is of zijn. Deze contacten zijn te vergelijken met de ingangen van fig. 1 de *of-poort*.

3. De niet-functie

Hier wordt een verbreekcontact (fig. 8) vergeleken met de werking van de inverter in fig. 3.

Wordt relais A (fig. 8) bekrachtigd, dan wordt de stroomkring waarin het verbreekcontact wordt opgenomen verbroken en andersom.

4. De geheugen-functie

De geheugenfunctie ontstaat, door gebruik te maken van een relais met houdcontact. Het relais A komt op door de knop S te drukken. Het blijft op, ook wanneer S weer losgelaten wordt, via het houdcontact A. Het relais valt weer af als knop R even wordt ingedrukt.

De vier functies, die in de relaistechniek zo vaak worden toegepast, worden teruggevonden in de elektronische schakeltechniek. Omdat ook in de elektronica een grote verscheidenheid in toegepaste schakelementen mogelijk is, verdient het aanbeveling om de theorie van de functies in een meer algemene vorm te gieten.

Hiertoe gebruiken we een bepaalde soort algebra zoals deze in de vorige eeuw is ontwikkeld door George Boole, (Boolese algebra). Deze algebra biedt de mogelijkheid om op kernachtige wijze nl. in formule-vorm een bepaalde schakeling te beschrijven. Bovendien is deze algebra in uitgewerkte vorm een handig hulpmiddel bij het ontwerpen van systemen.

Afspraken worden nu gemaakt door te stellen:

open contact = 0 = lage spanning (bijv. 0 V)

gesloten contact = 1 = hoge spanning (bijv. + 24 V)

Verder zullen we het verband met de contacten laten rusten en ons verder bepalen tot het elektronische gedeelte.

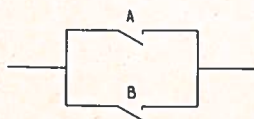


FIG 7

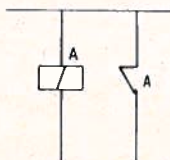


FIG 8

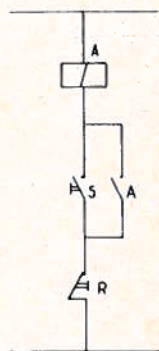


FIG 9

Ook de hiervoor besproken functies hebben symbolen.

1. de en-functie a.b ofwel ab
2. de of-functie a + b
3. de niet-functie \bar{a}
4. de geheugen-functie $z_1 = (z_1 + s) R$ zie later.

Ook voor het tekenen van schakelschema's heeft men bepaalde symbolen, zoals deze zijn voorgesteld door de I.E.C.; zie de symbolen links in fig. 10, 11 en 12. De symbolen rechts in deze figuren, respectievelijk en-poort — of-poort en inverter, worden tot heden in andere artikelen beschreven en gebruikt.

Hier zullen we ons beperken tot de eerstgenoemde.

Philips Nederland N.V. gebruikt deze symbolen eveneens in zijn 60-serie beschrijving zoals hiervoor aangekondigd. De symbolen die rechts van genoemde figuren staan, worden bij PTT nog al eens gehanteerd.

Het symbool in figuur 13 is dat van een geheugen.

Het symbool van de en-functie is in figuur 14 met een inverter uitgebreid, zodat hier een NAND-functie ontstaat. Ook wel nen-poort genoemd.

Het symbool van de of-functie in figuur 14 is eveneens met een inverter uitgebreid, zodat hier een NOR-functie ontstaat. Ook wel nof-poort genoemd.

Om deze laatste NOR-functie zal het in deze beschrijving gaan.

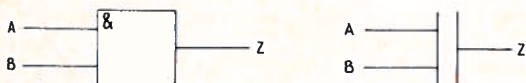


FIG 10

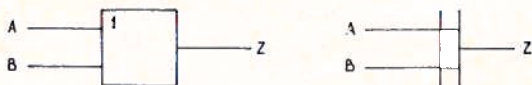


FIG 11

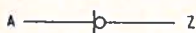


FIG 12



FIG 13

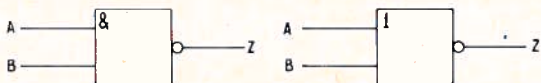
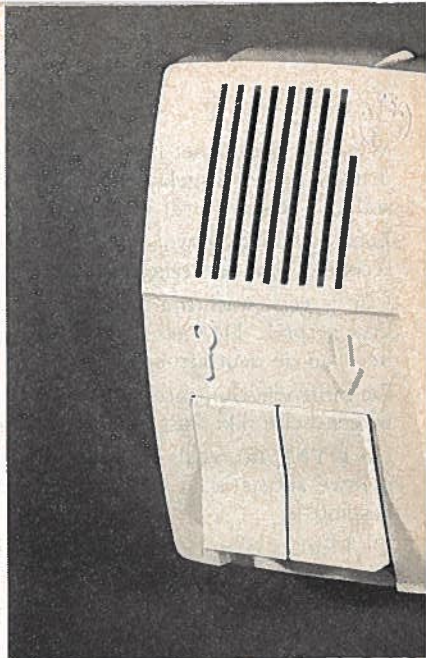


FIG 14

(wordt vervolgd)

ATEA-DYNE

een nieuwe ontwikkeling
in telefooninstallaties met
deurluidspreker



In de sector telefooninstallaties, uitgerust met een buitendeurluidspreker en een aantal binnentoestellen, waaraan de eis gesteld wordt van gespreksgeheimhouding, presenteren wij een nieuwe conceptie.

Men heeft er naar gestreefd de traditionele binnentoestellen, bestaande uit een telemicrofoon die met een snoer verbonden is met een kastje, waarop hij neergelegd of waaraan hij opgehangen kan worden, te vervangen door een minder kwetsbaar en sierlijker 1-delig toestel dat aan de wand bevestigd wordt en waarvan de bediening slechts bestaat uit het indrukken en loslaten van een spreek/luistertoets. Er is een tweede toets aanwezig, waarmee de elektrische deuropener bediend kan worden: zie foto.

De gebruikers van de installatie stellen er uiteraard prijs op, dat het gesprokene geheim blijft, d.w.z. dat geen andere, op dezelfde installatie aangeslotene, het gevoerde gesprek kan meeluisteren.

De installatie bestaat uit:

- a. een aantal binnentoestellen (zie foto);
- b. een op het lichtnet aangesloten voedingstoestel/versterker.

Daarin bevinden zich:

- een blokkeerinrichting die er langs elektronische weg voor zorgt, dat het gespreksgeheim gewaarborgd is;
- een transformator, die de wisselstroomvoeding voor de deuropener levert;
- een inrichting die een elektronische impuls levert, zodat zonder gebruikmaking van een bel of zoemer de oproep via de luidspreker van het binnentoestel geschiedt;
- een automatische tijdschakelaar voor het uitschakelen van de installatie nadat het gesprek beëindigd is;
- potentiometers voor het eenmalig instellen van de geluidssterkte in de installatie.

De werking.

De opgeroepene drukt de met een pijl aangeduide spreek/luistertoets in bij het spreken en laat deze los bij het luisteren.

Wanneer tijdens het heen en weer spreken de spreek/luistertoets voor het laatst is ingedrukt en weer losgelaten, zorgt de tijdschakelaar er voor dat 20 seconden nadien de installatie geheel wordt uitgeschakeld.

Een uitzondering wordt gemaakt wanneer het gesprek beëindigd is en, voordat de 20 seconden zijn verstreken, de installatie voor een nieuw kruisgesprek dienst moet doen.

Dan is geen wachttijd nodig, doch is de installatie onmiddellijk paraat voor het volgende kruisgesprek. De toets die gemerkt is met een sleutelsymbool, is bestemd voor het bedienen van de deuropener.

De buitendeurluidspreker is geconstrueerd voor plaatsing achter een bedrukkertableau of in een bedrukkerkast en is zeer klein van afmeting.

De DYN 700, zoals de aanduiding van het binnentoestel luidt, is vervaardigd uit een nieuwe antistatische kunststof die vormvast is, kleur-echt en tegen schokken en krassen bestand is.

De kleur is gebroken wit en wordt door de fabriek aangeduid met de naam „Chamonix-wit”.

De voordelen van de installatie ATEA-DYNE zijn als volgt samen te vatten:

- zeer eenvoudige bediening;
- het ontbreken van een snoer en van de traditionele telemicrofoon, die men moet afnemen en die gemakkelijk beschadigd kan worden door vallen of stoten;
- het binnentoestel neemt minder plaats in dan de conventionele toestellen;
- het gesprekene is op de etage desgewenst voor meer dan 1 persoon hoorbaar.

(Unie Post)

Antwoorden oefenpagina

Antwoorden op de oefenvraagstukken (blz. 51)

1. $\frac{2}{3}$

$\frac{1}{4}$

2. 125; 44,4; 0,7905.

3. $\sinus = \frac{4}{5}$
 $\cos = \frac{3}{5}$
 $tg = \frac{4}{3}$
 $\cot = \frac{3}{4}$

4. $x = 6$
 $x = 5$
 $x = 6$

5. $-a^4b + a^2b^2$
 $+ 4m^3 - 2m^2n$
 $+ p^2q^2r^3 - mnpqr^2$