

15 SEPTEMBER 1961



Het ElectriK Tel-O-Set Meet- en Regelsysteem van Honeywell.

J. H. Schuilenga

61-060

In de beheersing van het leven van alle dag, in de vervaardiging van de middelen ter voorziening in onze levensbehoeften, kunnen wij het geen ogenblik meer stellen zonder meetinstrumenten en apparaten die ons het bestaan van een bepaalde toestand aangeven en ons somtijds tot ingrijpen dwingen. In onze woning reeds beschikken we over een kleine collectie: de energie-verbruiksmeter, de elektrische klok en deurbel, alsmede de indicatie-instrumenten van het radio-toestel, om even bij het elektrische deel onzer woning te blijven.

De leverancier van deze energie intussen heeft voor het in de hand houden van het proces van de elektriciteitsproductie, alsmede voor de distributie een aanzienlijk groter kwantum instrumenten nodig. Daar moeten immers doorlopend gemeten worden de niveaus, drukken en kwantums van water en stoom, het koolzuur/zuurstofgehalte van de rookgassen, de toestand van het vuur in de ketels en voorts allerlei zaken met betrekking tot het elektrische gedeelte.

Was het vroeger — en in de wat minder moderne installaties nóg — noodzakelijk directe waarnemingen te verrichten op verspreide plaatsen, in het algemeen ter plaatse van het procesdeel, tegenwoordig streeft men naar het centraal opstellen van het instrumentarium om aldus op één punt de bedrijfsstoestand te kunnen overzien. Dit maakt verbindingen tussen meetplaats en observatiepunt nodig, over welke verbindingen dus *informatieoverdracht* plaats vindt.

De volgende stap is dan dat men van het centrale bewakingspunt uit ook het proces wil kunnen beïnvloeden, door

bijv. van daar uit schakelmechanismen, op afstand dus, te bedienen. Moeten bepaalde processen aan vooraf vastgestelde voorwaarden blijven voldoen dan zal het nodig zijn nu en dan in te grijpen, nl. wanneer in het proces een neiging tot afwijken gaat optreden; bijregeling als anderszins is dan noodzakelijk. De (neiging tot) afwijking zal geconstateerd worden als een (toenemend) verschil tussen de gemeten waarde van de *te regelen grootheid* (bijv. hoogte van het waterpeil in een stoomketel, toerental van een machine) en een *ingestelde waarde*, welke laatste bijv. als vast punt op de schaal van de meter is aangebracht of vooraf op een bepaalde waarde ingesteld kan worden. Verstelling van de corrigerende organen (afsluiters, weerstanden, motoren, kleppen e.d.) kan dan met de hand geschieden, ofwel op afstand van het centrale punt uit, totdat de waarde van de te regelen grootheid weer overeenkomt met de ingestelde waarde.

Nog een stap doen we wanneer we de mens van deze bewakings- en regelarbeid ontheffen en ook de bewaking van het proces aan een min of meer omvangrijke hoeveelheid instrumenten toevertrouwen.

De te regelen grootheid wordt dan continu of periodiek in een zgn. *regelaar* vergeleken met de ingestelde waarde en bij afwijking wordt automatisch het bevel tot correctie aan het corrigerende mechanisme gegeven. Bij deze doorlopende bewaking zal ook automatisch het opvolgen van het bevel gecontroleerd worden; immers de correctie geschiedt zodanig en zolang tot de normale toe-

stand weer bereikt is; in de regelair wordt het bereiken van dit punt weer geconstateerd.

Niet alleen dat door deze vorm van automatisering de mens van een voortdurend aandacht geven — met alle kans op verslapping — verlost wordt, ook de snelheid van ingrijpen en van correctie wordt vergroot, waardoor de afwijkingen van de normale toestand geringer in grootte en korter van duur zullen zijn.

De steeds verder gaande automatisering van de arbeidsprocessen, ten dele dus om de mens van monotone arbeid te verlossen, ten dele ook als harde noodzaak om het nijpende personeelstekort het hoofd te bieden, heeft geleid tot een enorm aantal verschillende apparaten, die tot taak hebben om machines en installaties automatisch te doen functioneren. Dit kunnen dan soms zeer eenvoudige apparaten zijn — de simpele elektrische schakelaar is er een voorbeeld van — maar ook bijzonder gecompliceerde, zoals die voor de regeling van het mechanische transport in de postkantoren te Den Haag en Rotterdam, om een voorbeeld uit eigen kring te noemen. Het aantal functies dat door dergelijke mechanismen verricht wordt, is groot en gevarieerd. Ze kunnen de temperatuur in een staaoven regelen of in een koelmachine (ook onze huishoudelijke koelkast bezit een compleet meet- en regelsysteem voor het handhaven van de vrieskou). Ze tellen blikjes in een conservenfabriek of pakketten in een postkantoor, dan wel gesprekken in een telefooncentrale. Ze regelen de vochtigheid in een textielabriek of de ventilatie in een verkeerstunnel. Ze regelen het vermogen van een kernreactor en houden de kwaliteit van de producten van een petroleumraffinaderij op peil. In alle mogelijke industrieën vindt dit soort apparatuur toepassing. Men treft ze aan in gieterijen en zuivelfabrieken, in chemische

bedrijven, op papiermachines, textielmachines en glasovens. Een groots voorbeeld van procesbeheersing vindt men bijv. in de Philadelphia Electric Co, waar een rekenorgaan (computer) aan de hand van toegevoerde gegevens de productie op de meest economische manier over de generatoren verdeelt en waarbij zelfs de rekening wordt samengesteld inzake de kostenverdeling als het elektriciteitsbedrijf met andere bedrijven wordt gekoppeld en er dus energie uitgewisseld wordt.

In de tuin der techniek is een nieuw veld ontstaan, dat der *instrumentkunde*.

Geen elektrotechnicus, physicus of werktuigkundige, gespecialiseerd als hij reeds is op een bepaald terrein, is meer in staat de totaliteit van het instrumentarium te overzien. De veelsoortigheid van instrumenten en apparaten, de toepassingsmogelijkheden, de samenbouw tot een gesloten regelsysteem, de afstelling, inregeling en het onderhoud vormen een dusdanig complex dat alleen iemand die zich door jarenlange studie en arbeid op dit terrein heeft gespecialiseerd, in staat is productie-eenheden te instrumenteren. Op dit gebied werken dan meet- en regeltechnicus en instrumentatietechnicus samen. Beiden zijn elektrotechnisch — of elektronisch zo men wil —, werktuigkundig en natuurkundig geschoold.

Het blijft intussen toch noodzakelijk voortdurend te streven naar het scheppen van eenheid in de verscheidenheid der mechanismen en instrumenten; juist de toenemende specialisatie leidt tot normalisering en uniformering, zodat de verschillende fabrikanten alreeds standaardapparatuur leveren met een dusdanige hoeveelheid bouwstenen, dat elke cliënt er voor zijn onderneming wel een gesloten systeem uit kan samenstellen.

Een probleem — één der problemen wel te verstaan — is de voor deze apparatuur nodige ruimte. Dit speelt vooral een

rol in grote bedrijven zoals de chemische en de petroleumindustrie, waar gewoonlijk alle automatische regelaars in één centrale ruimte ondergebracht worden en controlekamers van 30 tot 60 meter lengte geen uitzondering zijn. De kwestie van de verbindingen tussen dergelijke controlekamers en de fabriek of het complex is ook geen eenvoudige.

Uiteraard moet alle apparatuur in de controlekamer op een of andere manier met het productieproces in verbinding staan. Voor een grote fabriek gaat dit soms om afstanden van honderden meters en in bepaalde gevallen zelfs tot afstanden van kilometers. Hierdoor wordt bijv. een eenvoudige temperatuurmeting in een ketel al een lastige zaak, indien deze meting op 300 meter afstand van de betreffende ketel afgelezen moet worden.

Hoewel wij als elektrotechnici bij meet- en regeltechniek geneigd zijn aan systemen op elektrische grondslag te denken, is er niettemin een uitgebreid veld, waarin het overbrengen van informatie met een andere drager dan elektrische stroom geschiedt; bijv. met samengeperste lucht of vloeistof. Vooral systemen met samengeperste lucht als drager, de zgn. pneumatische systemen, vinden veel toepassing. In die gevallen heeft men geen elektriciteit op te wekken of beschikbaar te hebben en er is geen gevaar voor explosie in een omgeving waar vonkvorming funest zou zijn. Een vuile, stoffige en corrosieve atmosfeer, die elektrische toestellen zou kunnen beschadigen heeft weinig of geen effect op pneumatische regelaars. Daar staat dan tegenover dat elektrische systemen geen luchttoevoer behoeven, elektriciteit vrijwel overal aanwezig is en het meestal gemakkelijker is tussen onderdelen bedrading te maken dan koperen luchtleidingen aan te brengen; voor grote afstanden komt dan ook alleen een elek-

trisch systeem in aanmerking.

Temperatuur onder het vriespunt heeft weinig vat op elektrische schakelingen, doch er bestaat alle kans op bevrozing van vocht in luchtleidingen of -regelorganen.

Beide systemen hebben dus hun voor- en hun nadelen en hoewel men een regelsysteem meestal of geheel elektrisch of geheel pneumatisch uitvoert (één systeemsoort is gemakkelijker in bouw, uitbreiding en onderhoud) kunnen beide systemen naast elkaar of in combinatie voorkomen, waarbij dan sommige eenheden of complexen elektrisch en andere pneumatisch zijn. Voor de samenwerking en overdracht van informatie zijn in die gevallen elektrisch-pneumatische of pneumatisch-elektrische relais of overdragers nodig voor de koppeling.

Problemen te over voor de fabrikant die een stelsel wil ontwerpen om met gebruikmaking van weinig onderdelen een zo groot mogelijk gebied te bestrijken! Het is interessant eens kennis te nemen van hetgeen het streven naar vereenvoudiging, standaardisering en gemakkelijke vervanging van onderdelen door de fabrikanten van controle-installaties ons thans heeft gebracht.

Een dier fabrikanten is de *Minneapolis-Honeywell Regulator Company*, algemeen bekend als Honeywell, en vele van zijn producten hebben ook in ons bedrijf een plaats gevonden. Hij voert als wapenspreuk *First in Control* en dat is begrijpelijk als men weet dat deze fabriek reeds in 1885, 75 jaar geleden dus, op de markt kwam met thermostaten. Tegenwoordig omvat het productieprogramma 13 000 artikelen. Het concern heeft 41 fabrieken en vertegenwoordigingen in de V.S., Canada en Europa, waaronder de fabriek in Amsterdam. Er zijn 34 000 werknemers. Het bedrijf kent 3 hoofdsectoren: Verwarming en luchtbehandeling, Militaire Producten en Industriële

Producten. In de laatste sektor ontstaan de regelsystemen, waaronder het pneumatische Tel-0-Set systeem en het elektrische ElectriK Tel-0-Set systeem. Het eerste zullen we hier niet bespreken, om des te meer aandacht te schenken aan het tweede, dat ons als elektronici ook meer nabij is.

Het gaat hier om een reeks toestellen, bruikbaar in een veelheid van gevallen, waarin men ter plaatse iets meet en dit gegeven naar een centrum overbrengt, waar beslist wordt wat er te gebeuren staat en vanwaar zonedig naar een bepaald punt van de installatie opdrachten tot het nemen van bepaalde maatregelen gezonden kunnen worden. De controle op een juiste uitvoering is in dit bestel begrepen.

De reeks bestaat uit ongeveer 24 eenheden. Hieronder zijn begrepen zenders (transmitters) die de in het productieproces optredende grootheden — in het algemeen te regelen grootheden — meten en de waarde omzetten in een elektrisch signaal. Grootheden kunnen zijn druk, temperatuur, niveau, hoeveelheid, spanning, drukverschil enz. De zender stelt men in het algemeen op in de onmiddellijke nabijheid van de plaats van meting. Hij geeft een elektrisch signaal waarvan de grootte evenredig is met de waarde van de te regelen grootheid, het

signaal wordt overgebracht naar de gewenste plaats, bijv. de centrale controlekamer, over een 2-aderig circuit. De serie bevat verder *ontvangers* (receivers), waar het signaal, in de eenheid van de betreffende grootheid, zichtbaar gemaakt wordt, hetzij op een schaal (indicator), hetzij op een registratiestrook (recorder), hetzij op beide tegelijk. Voorts zijn er *regelaars* (controllers) beschikbaar die in staat zijn om de door de zenders gegeven signalen te vergelijken met een vooraf ingestelde waarde (instelpunt, set point) of programma en die tevens de nodige correctiesignalen kunnen afgeven, om werktuigen e.d. te beïnvloeden, zodanig dat het productieproces volgens plan verloopt. Daar deze signalen soms te zwak zijn om de werktuigen direct te bedienen, dan wel soms niet aangepast zijn aan de werkwijze van het apparaat (dat bijv. pneumatisch kan zijn) is er een reeks apparaten die het door de regelaar afgegeven signaal kunnen omzetten, elektrisch-pneumatische omzetters, bijv. voor het openen of sluiten van een afsluiter.

De zenders en omzetters kunnen gebruikt worden om pneumatische met elektrische, en elektrische met pneumatische systemen of delen van een systeem te koppelen. Een bepaald type zet het inkomende gelijkstroomsignaal om in een

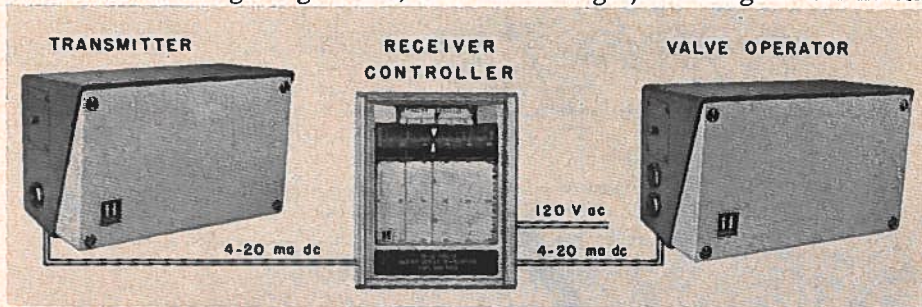


FIG. 1

Transmitter
Receiver - Controller
Valve Operator

ac
dc
V en mA blijven ongewijzigd

zender
ontvanger - regelaar
omzetter voor afsluiter



daarmede corresponderend toonfrequent-signaal, zulks ten gebruike bij het signaleren over telecommunicatienetten.

Fig. 1 geeft een indruk van de wijze waarop de verschillende elementen zijn samengevoegd voor het verkrijgen van een automatische regeling. De ontvanger-regelaar bevindt zich in een centraal punt (controlekamer), wordt gevoed door 120 V wisselstroom, is dubbel-draads verbonden met enerzijds een zender en anderzijds een omzetter voor bediening van bijv. een afsluiter. De verbindingen tussen zender en meetpunt resp. omzetter en afsluiter zijn niet getekend; deze kunnen bijv. bestaan uit koperen buizen wanneer de meting resp. bediening op lucht of dergelijke betrekking heeft.

Reeds uit deze eenvoudige opstelling zijn enige kenmerken van het Honeywell-systeem te zien. Noch zender, noch omzetter heeft een afzonderlijke netaansluiting nodig; de energie wordt via de ontvanger betrokken uit diens voedingsorgaan, een gelijkrichter van 120 V wisselstroom in 42 V gelijkstroom. Voor de informatieoverdracht kan volstaan worden met een dubbelader, waaraan geen speciale eisen gesteld behoeven te worden; alle informatie geschiedt binnen een band van 4 tot 20 mA. Afstanden

brengt geen wijziging in de aard van de verbindingsweg.

Voor de overdracht van informatie wordt zoals gezegd, gelijkstroom als drager gebruikt. Deze stroomsoort leent zich voor dit doel het beste: eenvoud, goedkope opwekking, eenvoudige mogelijkheid tot variatie. Talrijke instrumenten kunnen rechtstreeks door gelijkstroom beïnvloed worden, zonder gelijkrichting of andere modificatie. Ook is het op eenvoudige wijze mogelijk een gegeven in gelijkstroomvorm te vergelijken met een standaard, iets wat in de meet- en regel-systematiek dus van uitermate groot belang is. Een methode bijv. is het gebruik van een permanent magneetveld als standaard, dat vergeleken wordt met de kracht die door de meetstroom wordt geleverd.

Grondslag voor de vertaling van fysische grootheden in een elektrisch equivalent is in het Electric Tel-O-Set systeem dezelfde voor zender, ontvanger, regelaar, bedieningsorgaan en overdrager.

Fig. 2 geeft het principe weer van de zgn. *krachtenbalans*, die het hoofdbestanddeel van de genoemde organen vormt.

Vier delen zijn te onderscheiden: de balk of het juk, ondersteund door en draaibaar op een steun, de detector, de oscil-

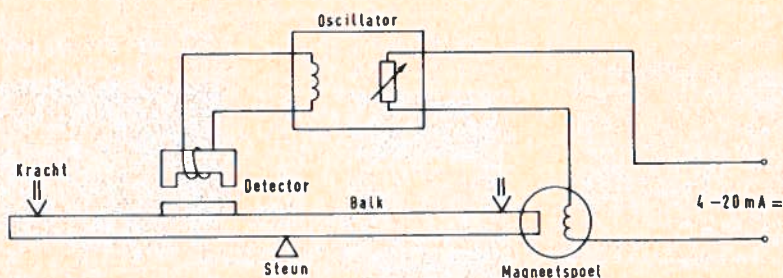


Fig. 2

tot 10 km kunnen zonder meer overbrugd worden. Het gebruik van verschillende typen van zenders en omzeters

lator en de magneet-spoel combinatie. De detector bestaat uit 2 stukjes ferriet, één aan de balk bevestigd en dus

met de balk bewegend en één aan het chassis, dus vast. Dit laatste is de kern van een spoel, opgenomen in het terugkoppelcircuit van de oscillator, die in de figuur eenvoudigheidshalve als een variabele weerstand getekend is. Hiermede in serie geschakeld is de spoel van de magneet-spoel combinatie. Denkt men zich een kracht zodanig, dat de linkerzijde van de balk omlaaggedrukt wordt, dan zal de luchtspleet tussen de beide stukjes ferriet wijder worden; de wijziging in dit magnetische circuit zal tengevolge hebben, dat de oscillator dienovereenkomstig meer stroom doorlaat en de grotere stroom zal in de magneet-spoel eenheid oorzaak zijn van een op de (rechterzijde van de) balk uitgeoefende grotere kracht.

Aangezien deze kracht bepaald wordt door de grootte van de luchtspleet van de detector en deze weer afhankelijk is van de kracht links, kan door passende dimensionering gezorgd worden voor een evenwicht.

Armen en krachtverhoudingen zijn zodanig gekozen, dat een stroom van 4 tot 20 mA in de spoel het geheel steeds in evenwicht kan houden. Deze stroom wordt zoals reeds elders werd gezegd, geleverd door het voedingsapparaat in de ontvanger, maar bepaald door de oscillator, die een geringe weerstand vertoont, wanneer de kracht links groot is en derhalve voor het verkrijgen van evenwicht in de balans een dienovereenkomstig grote kracht rechts nodig is. Een kleine kracht links zal een grote oscillatorweerstand veroorzaken en derhalve een kleine kracht rechts tot gevolg hebben. Steeds ontstaat weer een evenwicht. Bij elke waarde van de kracht links hoort een vaste waarde van de (uitgaande) gelijkstroom; waar, zoals straks zal blijken, deze gelijkstroom ook het spoelsysteem doorloopt van het apparaat aan de andere kant van de lijn,

wordt aldus aan dit laatste de waarde van de kracht medegeedeeld.

Er is natuurlijk een bepaalde reden geweest die geleid heeft tot de keuze van de band 4 tot 20 mA. Principieel zou het systeem met andere waarden ook kunnen werken. Honeywell licht de keuze van de band als volgt toe: met een gelijkstroomsignaal van gematigde grootte verkrijgt men een optimale uitwisselbaarheid met andere instrumententypen. Daar het signaal vergeleken wordt met de kracht, die afgeleid wordt van de te regelen grootte, is het systeem onafhankelijk van veranderingen in belasting, van lijninductie en lijncapaciteit. De grootte van een stroom van die orde levert spanningen, die zowel conventionele potentiometers als sommige onderdelen van rekenmachines, die op signalen van enkele volts werken, kunnen beïnvloeden. Het signaal in die band is groot genoeg om redelijke krachten te verkrijgen in samenwerking met een permanente magneet, waardoor een stevige constructie voor het krachtenbalanssysteem mogelijk wordt. Het is ook weer klein genoeg om de overbrenging over lange afstand zonder complicatie te doen geschieden.

Een waarde van 4 mA is nog toelaatbaar als *nulwaarde*, nodig voor de regeling van de processen. In de pneumatische processen werkt men met een verhouding van kleinste tot grootste waarde als 1 tot 5. Een veel voorkomende band is die van 0,2 tot 1 kg/cm² (in het Engelse maatstelsel 3—15 pounds per square inch = 3—15 psi). Keuze van eenzelfde verhouding 1 op 5 voor elektrische systemen geeft de mogelijkheid van directe omzetting van elektrische in pneumatische signalen en omgekeerd. Een verhouding 1 op 5 met 4 mA als minimum geeft dan 4—20 mA. Merkwaardig is dat de uitslag van de balk bij volle sterkte van het signaal, dus

20 mA, slechts een duizendste van een inch, dat is 25 micron, is! De term krachtenbalans (force balance) is dan ook wél gekozen. Er is dus een goede overeenstemming tussen ingangskracht en uitgangsstroom; de karakteristiek van oscillator en detector kan buiten beschouwing blijven bij het calibreren van het instrument en de lineariteit en de nauwkeurigheid zijn alleen afhankelijk van de magneet-spoel combinatie. Nauwkeurig-

met de balk verbonden spoel het bewegende deel. Deze constructie levert in het gebied van de 4—20 mA een lineair toenemende kracht. Door de ontwikkeling van de magneetmaterialen in de laatste jaren is het mogelijk geworden een grote concentratie en stabiliteit van de magnetische flux te verkrijgen, waardoor men een compacte eenheid kan bouwen. Door gebruik van een torsiespil inplaats van een as op saffieren be-

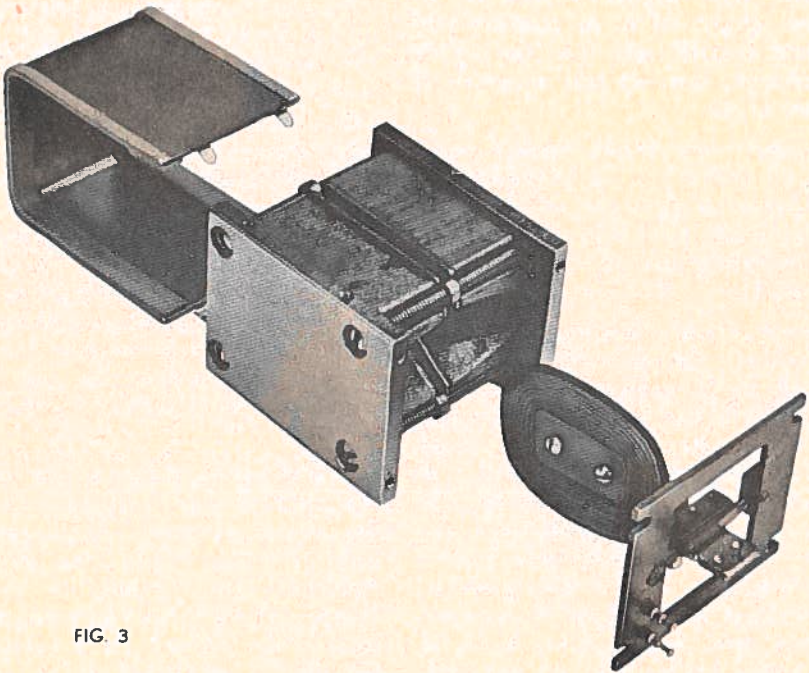


FIG. 3

heid, afhankelijk van type toestel, is $\frac{1}{4}$ tot $\frac{3}{4}$ %.

Fig. 3 toont de magneet-spoel combinatie (met afgenomen beschermkap); de permanente magneet vormt het vaste deel, de

weegt de spoel in de verlangde richting, maar heeft een grote stijfheid ten opzichte van krachten die uit andere richtingen werken. Hysteresis, speling van de spil en slijtage zijn nu geen probleem meer. (wordt vervolgd).



Examenantwoorden 61-061

1. $e_k = e_t + (r_1 \times I)$

$80 = e_t + (0,4 \times 40)$

$e_t = 64$ volt.

De inschakelstroom is dan:

$I = \frac{e_k}{r_1} = \frac{80}{0,4} = 200A.$

2. a. Het uitwendige vermogen $e_k \times I$ is maximaal, wanneer de emk zich in gelijke delen over de in- en uitwendige weerstand verdeelt.

Met andere woorden, als de uitwendige weerstand = de inwendige weerstand.

b. Het uitwendige vermogen is maximaal, als de klemspanning

$e_k = \frac{emk}{2} = \frac{1,6}{2} = 0,8$ V, is.

Het spanningverlies in het element is:

Het uitwendige vermogen is dan:

$e_k \times I = 0,8 \times 1 = 0,8$ W.

Het totale vermogen is: $emk \times I = 1,6 \times 1 = 1,6$ W.

b. Het rendement bedraagt:

$\eta = \frac{P_u}{P_t} = \frac{0,8}{1,6} = 0,5$

3.

a. $r_v = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} =$

$\frac{1}{4} + \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} =$

$\frac{3}{12} + \frac{1}{12} + \frac{2}{12} + \frac{6}{12} = \frac{12}{12} = 1$

De vervangingsweerstand is 1 ohm.

b. $i_1 = \frac{e}{r_1} = \frac{12}{4} = 3$ A

$i_2 = \frac{e}{r_2} = \frac{12}{12} = 1$ A

$i_3 = \frac{e}{r_3} = \frac{12}{6} = 2$ A

$i_4 = \frac{e}{r_4} = \frac{12}{2} = 6$ A

4.

a. $e_k = e_t + (r_1 \times I)$

$$48 = e_t + (0,2 \times 40)$$

$$e_t = 40 \text{ V.}$$

b. De inschakelstroom bedraagt:

$$I = \frac{e_k}{0,2} = \frac{48}{0,2} = 240 \text{ A.}$$

5. Het meetbereik van de ampère-meter moet dus volgens de opgave worden vergroot en wel vijf maal. Parallel aan deze meter wordt een weerstand (shunt) geschakeld waardoor dus $500 - 100 = 400 \text{ mA}$ moet gaan. Dit betekent, dat de weerstand van deze shunt vier maal zo klein moet

wezen als de weerstand van de meter.

M.a.w. $\frac{1}{4} \times$ de weerstand van de meter is $\frac{1}{4} \times$

Ook wordt wel voor het vaststellen van de waarde van de shunt de volgende formule gebruikt:

$\frac{1}{n-1} \times$ de weerstand van de me-

ter. In dit geval $\frac{1}{5-1} =$

$\frac{1}{4} \times$ de weerstand van de meter.

Automatische regeling van de vochtigheidsgraad van de lucht afhankelijk van de temperatuur

door C. L. Quint.

61-062

Het is geenszins de bedoeling van dit artikel voorschriften te geven hoe gehandeld moet worden i.v.m. de vochtigheidsgraad in automaatrijmen. Door CATf zijn hiervoor de nodige gegevens verstrekt, waar dan ook stipt de hand aan gehouden moet worden. Het is alleen maar een poging weer te geven hoe men er elders over denkt en wat mogelijk het inzicht in deze materie kan verhelderen.

De meesten uwer zijn bekend met de nadelen van te vochtige lucht of te droge lucht in ruimten waar telefoonapparatuur is opgesteld. Veel onderzoeken zijn reeds op dit terrein gedaan en worden nog gedaan alleen met het doel zoveel mogelijk de ideale toestand te benaderen voor de hoedanigheid van de lucht in telefoonruimten.

Over de waarde van de vochtigheidsgraad kan men van mening verschillen, een feit is dat, wanneer de lucht te droog of te vochtig is storingen van allerlei aard ontstaan.

Is de lucht in een automaatrijme te droog, dan droogt ook het in de lucht aanwezige stof uit, wordt hard en geeft een extra slijtage aan kiezerarmen en contactbanken. Bovendien ontstaat vooral bij hefdraaikiezers het zo gevreesde

kiezengeruis wanneer de contacten in het spreekcircuit voorkomen. Bij te droge lucht vonken bijv. de impulscontacten meer dan normaal en het inbranden wordt hierdoor bevorderd. Men heeft door metingen kunnen vaststellen, dat bij zeer lage vochtigheid het aantal storingen circa 4 maal zo hoog is dan bij lucht met voldoende vochtigheid. Het mag echter ook niet te vochtig zijn, want dan bestaat het gevaar dat bij een geringe afkoeling het zogenaamde dauwpunt wordt overschreden en water wordt afgezet op metalen delen van kiezers en relais en dan spoedig oxydatie verschijnselen zijn waar te nemen.

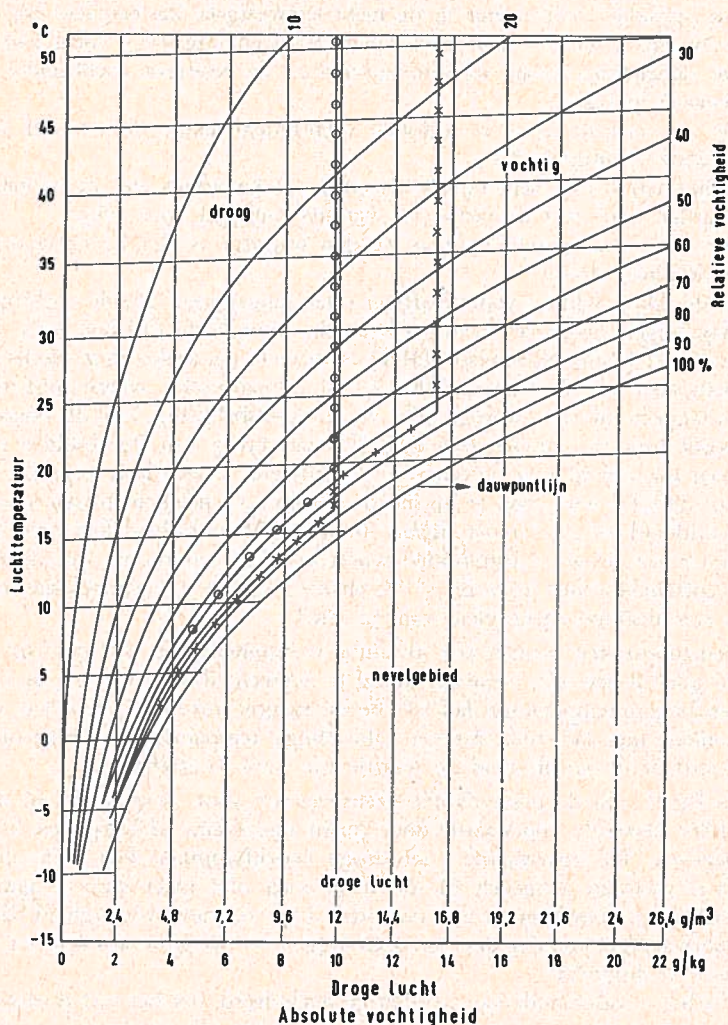


FIG.1 Samenhang tussen de absolute en relatieve vochtigheid en temperatuur

Absolute en relatieve vochtigheid.

Onder vochtigheid verstaat men in principe elke vorm van water in damp, gasvormige, vaste of vloeibare toestand in tegenstelling met de natuurkundige begrippen van absolute en relatieve vochtigheid.

Bij absolute vochtigheid geeft men aan hoeveel gram water in gasvormige toestand in 1 kg of 1 m³ lucht aanwezig is.

In de natuurkunde rekent men meestal bij de absolute vochtigheid met 1 m³ lucht en in de industrie met 1 kg lucht.

Het begrip relatieve vochtigheid wil zeggen hoeveel % gasvormig water bij een bepaalde temperatuur in de lucht aanwezig is. Zo betekent 60% relatieve vochtigheid, dat de lucht 60% vocht bevat en nog 40% vocht kan opnemen. De samenhang tussen de temperatuur en de relatieve vochtigheid staat aangegeven in fig. 1.

Op de verticale as is de absolute vochtigheid aangegeven zowel in g/kg als in g/m³ vochtige lucht.

Aangezien 1 m³ lucht bij 20 °C circa 1,2 kg weegt zijn de overeenkomstige waarden g/m³ met de factor 1,2 vermenigvuldigd t.o.v. g/kg.

De vraag zou gesteld kunnen worden wanneer is een bedrijfsruimte vochtig en wanneer droog.

In de ADA (duitse voorschriften) staat aangegeven, dat de vochtigheidsgraad mag liggen tussen 45% en 75% en dat voor korte tijd ook 80% toelaatbaar is. In het Klima Normblad (DIN) is vermeld op welke wijze elektrische bouwelementen in de telefoontechniek op klimatorische weerstandsbestendigheid onderzocht moeten worden. De vochtigheidsbelasting van de bouwelementen wordt hier niet aangegeven naar de maatstaven van de absolute vochtigheid maar uitsluitend naar de relatieve vochtigheid. In een later gegeven voorschrift van de FTZ wijst men er op dat de absolute vochtigheid tussen 9 en 11 g/m³, gemiddeld 10 g/m³ moet liggen. In het VDE normblad kan men vinden dat onder een droge bedrijfsruimte wordt verstaan een ruimte waarin de relatieve vochtigheid tussen 30% bij 35 °C en 75% bij 18 °C luchttemperatuur ligt. Dit is een absolute vochtigheid van 12 g/m³.

Bedrijfsruimten waarin een absolute vochtigheid van 12 g/m³ tot hoogstens 16 g/m³ heerst zijn eveneens droog te noemen; d.w.z. wanneer er overwegend een hogere temperatuur dan 18° heerst en geen rekening behoeft te worden gehouden met het feit, dat een plotselinge temperatuursverandering optreedt, waardoor de vochtigheid de waarde van 75% overschrijdt.

In fig. 1 zijn de gezamenlijke grenswaarden voor droge lucht en droge lucht onder bepaalde voorwaarde door lijnen met kleine cirkeltjes en kruisjes aangegeven. De voorwaarde voor droge bedrijfsruimten kan men globaal door twee waarden aangeven nl. de lucht mag niet meer dan 12 g/m³ absolute vochtigheid bevatten en niet meer dan 75% relatieve vochtigheid. Bij bepaalde voorwaarden kunnen deze grenzen liggen bij 18 g/m³ absolute en 85% relatieve vochtigheid.

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd, dat het niet doelmatig is voor de juiste vochtigheidsgraad in automaatriumten alleen rekening te houden met de absolute of alleen met de relatieve vochtigheid. Uit fig. 1 blijkt bijv. dat lucht bij 75% relatieve vochtigheid en een temperatuur van 28 °C uitge-

sproken vochtig is en dat bij 10 g/m³ absolute vochtigheid eveneens bij 28 °C de lucht te droog is aangezien de relatieve vochtigheid slechts 35% bedraagt. Zowel te vochtige als te droge lucht is schadelijk voor automaatruimten. Het meest gunstige resultaat verkrijgt men als de vochtigheidsgraad van de lucht weliswaar nog in het gebied van de droge lucht ligt, maar in de nabijheid van de grens van de vochtige lucht, zie fig. 1. Gebleken is dat dan het minst kiezergeruis en contactstoringen optreden.

Neemt men aan dat de temperatuur in een automaatruimte in de loop van het jaar schommelt tussen 15° en 30 °C dan is het gewenst dat met het wijzigen van de temperatuur ook de absolute en de relatieve vochtigheid zodanig gewijzigd worden, dat bij stijgende temperatuur de absolute en eveneens de relatieve vochtigheid afnemen om in de nabijheid van de grens van de vochtige lucht te blijven. De vochtigheidsgraad waarnaar gestreefd moet worden is in fig. 1 door een gestippelde lijn aangegeven.

In tabel 1 staan deze waarden aangegeven.

Temperatuur °C	Vochtigheid		
	absolute vochtigheid		relatieve vochtigheid
	g/m ³	g/kg	%
15	9,5	8	75
20	10,8	9	60
25	12,-	10	50
30	13,2	11	40

Tabel 1 Gunstige waarden van de vochtigheid afhankelijk van de temperatuur.

Slechts een dergelijke temperatuurs-afhankelijke luchtvochtigheid beantwoordt de in fig. 1 gestippelde lijn resp. waarden in tabel 1, waarnij dan de zekerheid is verkregen dat bij temperatuurs-wijzigingen de dauwpuntgrens, de absolute vochtigheid en de relatieve vochtigheid niet overschreden worden. Het is daarom zeer gunstig de relatieve- en de absolute-vochtigheid afhankelijk van de temperatuur te regelen.

Bevochtigingsapparaten.

Bevochtigingsapparaten, waarbij fijne waterdelen door een luchtstroom, worden verstoven, berusten op het verdampingsprincipe. De lucht neemt hierbij water in gasvormige toestand op tot hij verzadigd is.

De betrekking tussen de verdampingscapaciteit en de relatieve vochtigheid is aangegeven in fig. 2. Hieruit valt op te maken, dat het niet gemakkelijk is een gewenste vochtigheid van 70% te bereiken, omdat het vermogen van het bevochtigingsapparaat sterk daalt naarmate de lucht procentueel een hogere relatieve vochtigheidsgraad bereikt. Het is daarom doelmatig het bevochtigingsapparaat afhankelijk van de temperatuur bij een relatieve

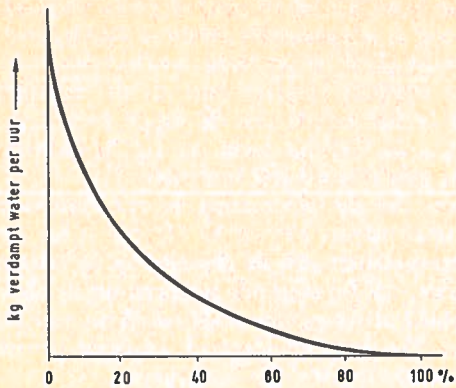


FIG.2 Relatieve vochtigheid

vochtigheid van 60% of 70% uit te schakelen, omdat dan bij verder verdampen de relatieve vochtigheid maar zeer langzaam toeneemt (zie fig. 2) en het rendement zeer ongunstig wordt t.o.v. de toegevoerde energie. Anderzijds heeft dit verdampingsprincipe het voordeel, dat de relatieve vochtigheid niet zo snel de toelaatbare grens overschrijdt.

Ook zijn er bevochtigings-apparaten, waarbij het water in een turbine uiteen geslagen wordt en zeer fijne neveldruppels ontstaan. De waterdelen hiervan hebben een grootte van 1 tot 20μ . $1\mu = 0,001$ mm. Dergelijke apparaten noemt men Aerosol-apparaten. Bij lage relatieve vochtigheid verdampen de kleine waterdruppels vanwege hun grote oppervlakte t.o.v. de inhoud zeer snel. Bevochtigings-apparaten die volgens het verdampingsprincipe werken behoeven, vanwege het vlakke verloop van de karakteristiek volgens fig. 2, niet direct uitgeschakeld te worden, wanneer de gewenste vochtigheidsgraad is bereikt. Bij de Aerosol-apparaten is dit wel het geval, omdat bij deze apparaten, onafhankelijk van de bereikte vochtigheidsgraad, vocht aan de lucht wordt toegevoerd, dat bij het bereiken van een hoge vochtigheidsgraad niet meer kan verdampen. Het is daarom op bovengenoemde gronden gewenst beide soorten apparaten uit te schakelen als de gewenste vochtigheid is bereikt.

Automatisch in- en uitschakelen van het bevochtigings-apparaat.

De in de tabel 1 aangegeven waarde van de relatieve en absolute vochtigheid kan door middel van een *hygrom* met ingebouwde stuurcontacten in beide termometers afhankelijk van de temperatuur automatisch worden geregeld, zie fig. 3.

De linkse termometer van de *hygrom* geeft de absolute vochtigheid aan en de rechtse de temperatuur van de ruimte.

De in fig. 3 gegeven schakeling maakt het mogelijk de luchtvochtigheid in automaatruimten automatisch te regelen. Bij het inbedrijfstellen van het apparaat wordt de toets T1 gedrukt. Bedraagt op dit tijdstip de vochtigheid van de lucht minder dan 8 g/kg en is de temperatuur beneden de 15°C , dan worden gelijktijdig de 7 relais bekrachtigd.

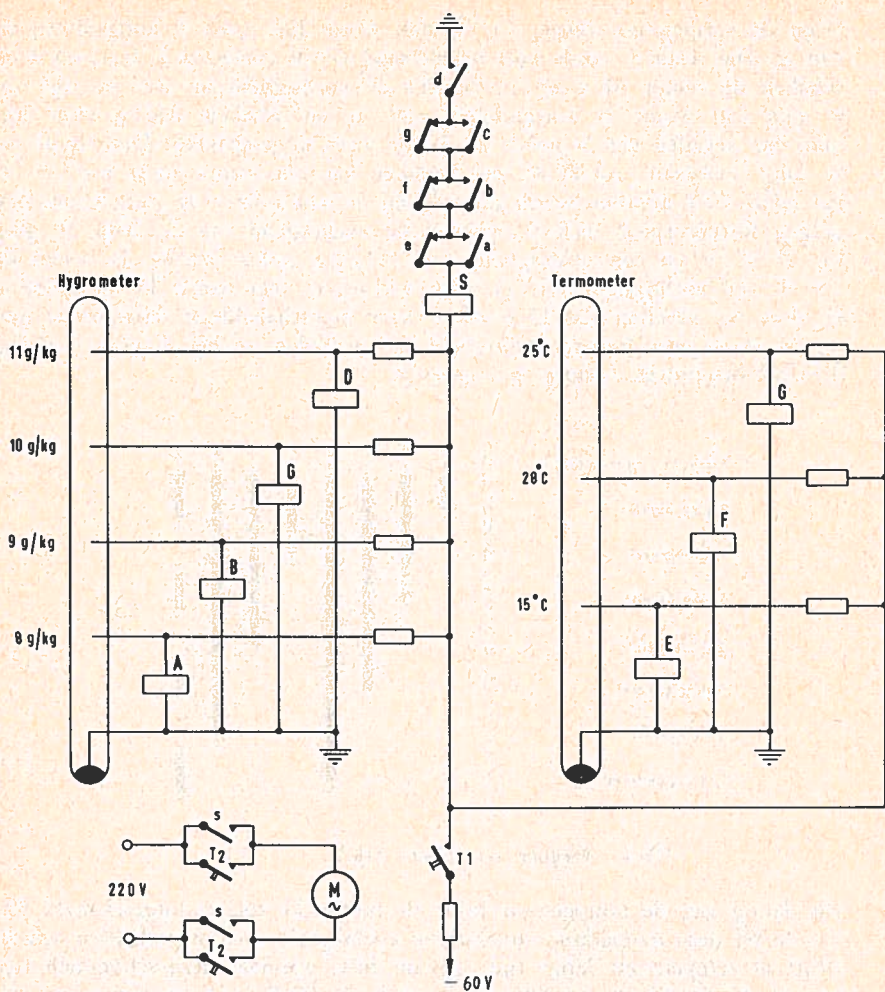


FIG. 3 Schema voor het automatisch regelen van de luchtvochtigheid

Ieder relais heeft 27500 windingen van koperdraad van 0,05 mm² doorsnede en een weerstand van 10000 ohm. De relais A, B, C en D hebben ieder een maakcontact en de relais E, F en G ieder een verbreekcontact. Bij ieder relais is een weerstand van 10000 ohm voorgeschakeld.

Het relais S is een sterkstroomrelais met kwikzilver-kipschakeling, dat bij het aantrekken van de relais A t/m G bekrachtigd wordt en de motor van de bevochtiger inschakelt.

Bereikt de vochtigheid na het inschakelen een waarde van 8 g/kg, dan wordt door de kwikkolom van de hygrometer het relais A kortgesloten, zodat dit afvalt, waardoor de motor M van het bevochtigings-apparaat wordt uitgeschakeld.

Stijgt de temperatuur boven 15 °C dan wordt het relais E kortgesloten en valt af. Het relais S wordt weer bekrachtigd via de contacten e, b, c, en d en schakelt de motor M weer in. Bereikt de vochtigheid nu een waarde van 9 g/kg dan wordt B kortgesloten, valt af en schakelt dan S weer uit; door het afvallen van S wordt de motor weer uitgeschakeld. Deze blijft nu zo lang „stilstaan” totdat bij het bereiken van een temperatuur van 20 °C het relais F tot afvallen wordt gebracht en de motor weer op gang komt. Een gelijke situatie speelt zich af wanneer de vochtigheid van de lucht 10 g/kg bij 25 °C is en een vochtigheid van 11 g/kg wordt bereikt. Is boven de 25 °C een vochtigheid van 11 g/kg verkregen, dan wordt D kortgesloten en door het afvallen van D wordt S weer ingeschakeld en daarmee de motor M, zodat geen hogere vochtigheid kan optreden. In het diagram van fig. 4 is het beschreven verloop weergegeven.

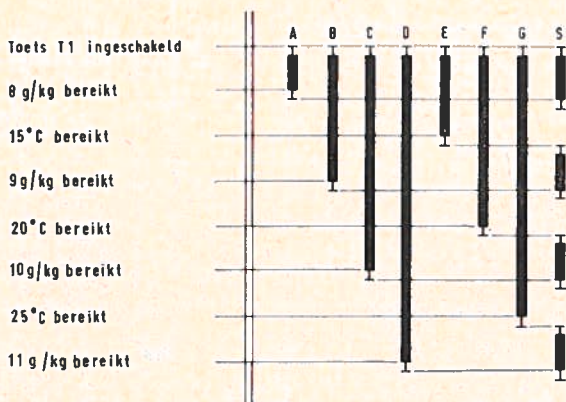


FIG. 4 Diagram van schema FIG.1

Bij daling van de temperatuur blijft de motor M zolang uitgeschakeld totdat de bij deze temperatuur toelaatbare vochtigheid niet overschreden wordt. Blijft de temperatuur lange tijd constant bijv. wanneer deze schommelt tussen 21 °C en 24 °C dan blijven de relais A, B, E en F in afgevallen toestand en D en G bekrachtigd. Het relais C bewaakt dan de vochtigheid op 10 g/kg. Daalt de vochtigheid onder de 10 g/kg dan valt C af en laat de motor zolang lopen totdat de vochtigheid de waarde van 10 g/kg weer heeft bereikt. Op dezelfde wijze wordt de vochtigheid op 11 g/kg geregeld wanneer de temperatuur hoger wordt dan 25 °C enz. De toets T2 is aangebracht om de motor van de bevochtiger ook met de hand, naar willekeur, te kunnen in- en uitschakelen.

Men is ervan overtuigd, dat het noodzakelijk is de vochtigheidsgraad in automaatruimten automatisch te regelen en dat de aangegeven schakeling aan de gestelde eisen voldoet.

In het algemeen verloopt de overgang van het ene stadium naar het andere niet zo trapsgewijze als door de dik getrokken lijn in fig. 5 is aangegeven, maar zal meer de gestippelde lijnen nabij komen.

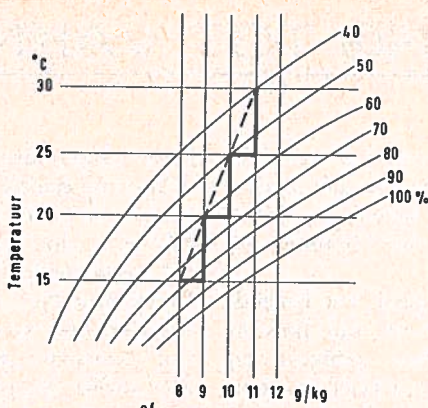


FIG. 5
Fazen van de automatische regeling
van de vochtigheid in de lucht
afhankelijk van de temperatuur

In tabel 2 zijn de verschillende waarden die hier betrekking op hebben aangegeven.

Automatisch in- en uitschakelen van de luchtdroger.

Wanneer in de zomer de lucht te vochtig is d.w.z. wanneer de absolute vochtigheid de 12 g/kg of 14,4 g/m³ overschrijft, moet de lucht kunstmatig gedroogd worden. Hiervoor wordt in het algemeen een luchtdroger gebruikt. Het in- en uitschakelen van dit apparaat kan eveneens automatisch geschieden. Hiervoor wordt de hygronom bij het punt 12 g/kg met een contact uitgerust op de wijze zoals dit in fig. 1 is aangegeven. Hieraan wordt bijv. een H-relais aangesloten, voorzien van een rustcontact, waarmee weer een kwikzilver-kiprelais kan worden ingeschakeld en hiermede de motor van de luchtdroger. Zolang nu de vochtigheid beneden de 12 g/Kg blijft is het relais H aangetrokken. Het inschakelrelais voor de motor blijft stroomloos, zodat ook de motor voor de luchtdroger stroomloos blijft. Wordt de waarde 12 g/kg bereikt of overschreden, dan wordt het relais H door kortsluiting tot afvallen gebracht. Het h-contact schakelt het start-relais voor de motor weer in, waardoor de luchtdroger in werking wordt gesteld. Het relais H blijft in afgefallen toestand, totda de vochtigheid beneden de 12 g/kg is gedaald.

Tabel 2

Temperatuur in graden Celsius	Vochtgehalte		Dauwpunt afstand in graden Celsius
	relatief	g/kg absoluut g/m ³	
tot 14,9	75%	8 9,6	4
15 tot 19,5	85 tot 60%	9 10,8	3 tot 7
20 tot 24,5	68 tot 50%	10 12	6 tot 11
25 tot 30	54 tot 40%	11 13,2	9 tot 14
< 30	> 40%	11 13,2	< 14

Gegevens zijn ontleend aan Fernmelde Praxis.

OPLEIDING TOT VAKMAN 2

61-063

door J. Mommers

Nu gaan wij eerst eens wat vertellen over meerdere diensten van het Staatsbedrijf der PTT, te weten: de Postrijen, de Telegrafie en de Telefonie; zie hier de letters PTT.

De Postdienst is ons allen wel bekend, zeker de jongens die ver van huis in een pension of kosthuis verblijven en dagelijks uitzien naar een brief van hun Ouders, vrienden of misschien.....?

De verschillende winkel- en andere bedrijven zouden zonder de service van de Post voor zeer grote moeilijkheden komen te staan.

Nu zijn niet alle brieven die verzonden worden even belangrijk, maar helemaal zonder reden zal toch niemand een brief verzenden.

Daar het tevens een kwestie van vertrouwen is om brieven over de gehele wereld te verzenden en op het juiste adres te bezorgen, wordt dit belangrijk werk opgedragen aan ambtenaren, die speciaal voor deze taak zijn opgeleid.

Hierover is veel meer te vertellen, maar dat ligt niet in de bedoeling van dit artikel.

Telegrafie is weer heel wat anders en wordt door een aparte dienst van ons bedrijf verzorgd.

Ieder van jullie heeft wel eens een telegram gezien.

Hebben jullie je wel eens afgevraagd, hoe het mogelijk is om in zeer korte tijd een telegram, dat bijvoorbeeld in Amerika is opgegeven, naar ons land te sturen en bij de geadresseerde te bezorgen?

Misschien denken jullie hierbij direct aan het transport per vliegtuig. Dit zou zelfs met gebruik maken van straalvliegtuigen langzamer gaan als bij de methode die hiervoor wel wordt toegepast.

Deze telegrammen worden overgeseind, de tekst op een telegramformulier geplakt en daarna bij de geadresseerde bezorgd. Bij deze wijze van berichtgeving moet ook geheimhouding verzekerd zijn.

Denk maar bijv. aan het geval dat zo'n telegram over een aankoop en levering van goederen gaat!

Met andere woorden, ook voor deze tak van dienst zijn weer speciaal opgeleide ambtenaren nodig.

Ook over deze dienst kan nog veel meer verteld worden, ja eigenlijk komen wij nooit uitgepraat over de mooie taak, die ons gehele bedrijf ten opzichte van de gemeenschap heeft te vervullen!

Wij gaan echter verder en dan gaat het over de derde letter nl. de T van Telefonie, het gedeelte waar jullie voor worden opgeleid. Jullie weten, dat voor een telefoongesprek de abonnees rechtstreeks met elkaar kunnen spreken, ongeacht de afstand. Men spreekt door middel van de microfoon en luistert door de telefoon.

Een niet-ingewijde zal zeggen, men kan een andere abonnee zelf kiezen en heeft dus hiervoor niemand nodig, waarom gaat men dan toch jongelui opleiden?"

Als je weleens in een telefooncentrale geweest bent, dan weet je wel dat deze redenering nu niet opgaat. Er is buiten het door de technische mensen aanbrengen en het aansluiten via de kabel van het telefoontoestel nog heel wat meer werk te verrichten.

Over de telefonisten, die in sommige gevallen nog een groot gedeelte van een telefoonverbinding voor hun rekening nemen, willen wij het dit keer niet hebben; wel spreekt het vanzelf, dat ook deze ambtenaren over hetgeen zij tijdens

zo'n gesprek horen aan niemand iets mogen vertellen m.a.w. ook zij hebben de eed of belofte van te zwijgen afgelegd. Dit is trouwens door alle ambtenaren geschied.

Buiten de reeds genoemden verzorgt PTT nog meer diensten bijv. de dienst luister- en kijkelden, de postcheque- en girodienst.

Daar ook radio en televisie zomaar niet aan PTT voorbij gaan is er dus keus en werk genoeg bij ons bedrijf!

Het zal jullie zeker opvallen, dat alles wat wij nu opgesomd hebben diensten zijn, waarbij men tenvolle op het personeel van PTT moet kunnen vertrouwen. Wat ons werk ook aantrekkelijk maakt, is, dat het niet voor één persoon of slechts enkele mensen belangrijk is, maar dat velen over de gehele wereld van PTT-diensten gebruik maken!

Als voorbeeld hoe belangrijk telefoneren kan zijn, nemen wij het geval van de berichtgeving in geval van een gewonde bij een ongeval, een zeer ernstige zieke,

een brandmelding enz.

Iedereen zal in deze gevallen direct naar een telefoon snellen om de hulp van een dokter enz. in te roepen.

Er moet dus op gerekend kunnen worden dat een telefoongesprek dan ook direct tot stand komt. Toch behoeft het niet eens een zeer ernstige fout te zijn die een telefoongesprek doet mislukken. Hieruit blijkt, dat al het werk ook bij de technische dienst zeer belangrijk is, van de eenvoudigste soldering tot het afstellen van het meest ingewikkelde apparaat toe!

Het is dus een zaak van groot belang, dat het werk dat je verricht zo goed mogelijk gedaan wordt.

De stelregel: als het niet goed gaat met het kiezen van een abonnee, dan meldt men dit wel, is na al hetgeen hiervoor werd verteld absoluut fout, want als de dokter niet zo spoedig mogelijk wordt geroepen, kan zijn hulp te laat zijn.

Tot een volgende keer!



Het verkrijgen van de binaire en de spiegelcode door middel van één relaistelschakeling

61-064

door B. H. Geels

Bij het gebruik van een teller is de binaire code minder geschikt omdat tijdens het lopen ongedefinieerde overgangen ontstaan. Zo is bijvoorbeeld bij het overgaan van 3 (= 1 + 2) naar 4 (= 4) de kans aanwezig, dat 1 en 2 nog niet zijn afgevallen en 4 reeds is opgekomen, zodat gedurende korte tijd toestand 7 (= 1 + 2 + 4) ontstaat. Om ongewenste overgangstoestanden te voorkomen, maakt men bij voorkeur gebruik van een code, waarbij per stap slechts één relais van toestand verandert. Een dergelijke methode, waarbij alle denkbare combinaties van de gegeven telrelais ontstaan, wordt bereikt met een spiegelcode. (aldus genoemd omdat het opeenvolgend ontstaan van de helft der mogelijke combinaties het spiegelbeeld

vormt van de mogelijke combinaties in de andere helft).

Een dergelijke teller is ook „rondlopend”.

De schakelingen voor het verkrijgen van de spiegelcode zijn in het algemeen gecompliceerd en vragen veel contacten voor de besturing van de relais, zodat relatief weinig contacten overblijven voor het vormen van een contacten-pyramide.

Het is echter gebleken, dat de spiegelcode ook kan worden verkregen uit een binaire teller, indien de contactenpyramide wordt gevormd uit de telrelais van het 2^e tot het n^{de} telement en het hulprelais van het n^{de} element.

In fig. 1 is een voorbeeld gegeven van een telschakeling met 5 elementen ($2^5 = 32$ mogelijkheden).

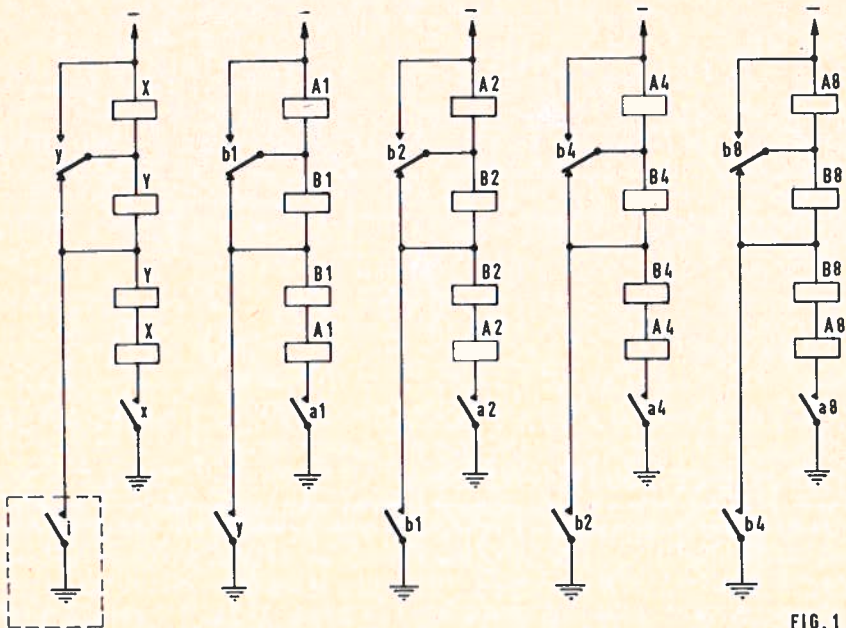


FIG. 1

SPIEGELCODE A-RELAIS + B8

BINAIRE CODE X + B-RELAIS

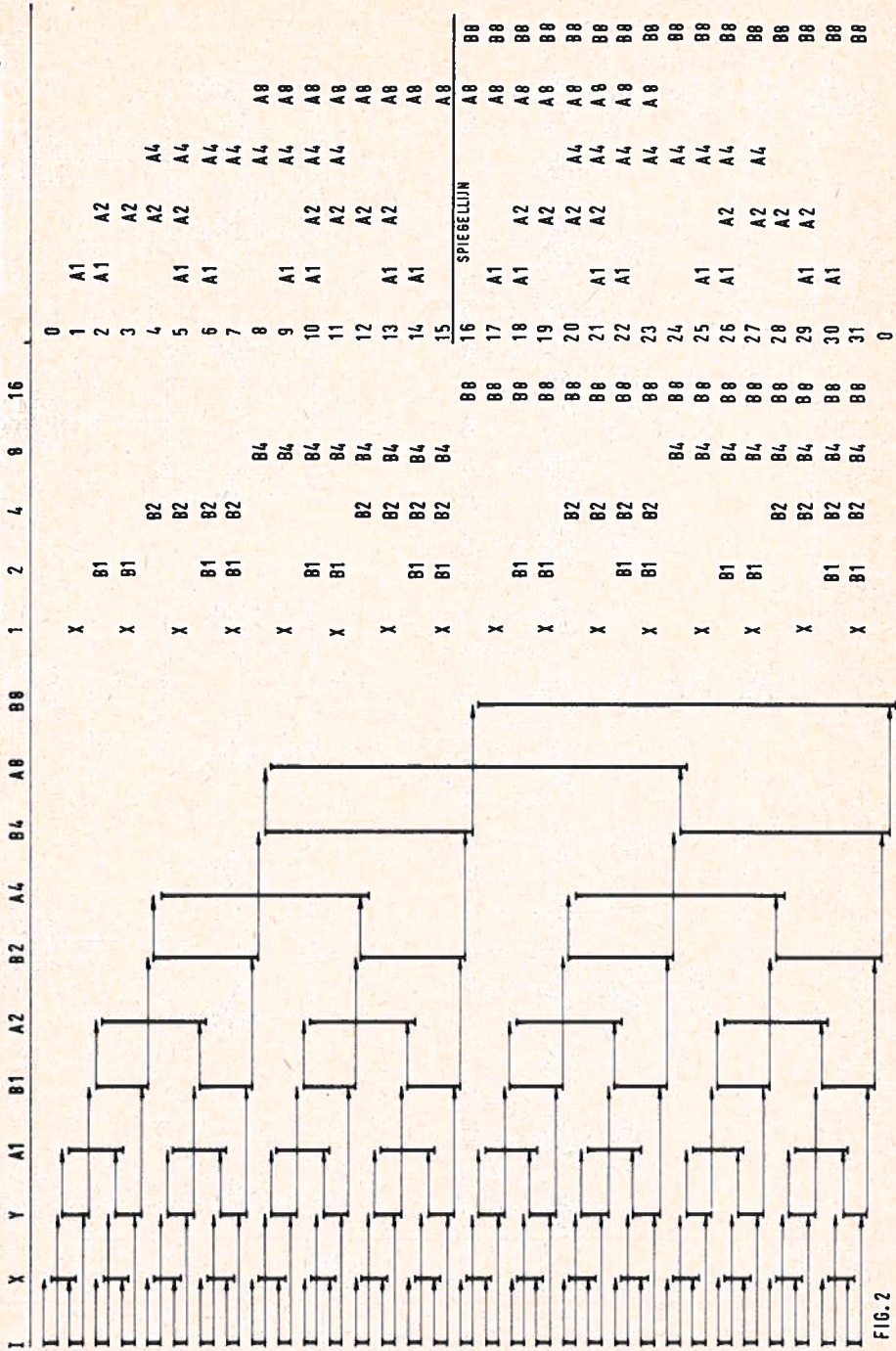


FIG. 2

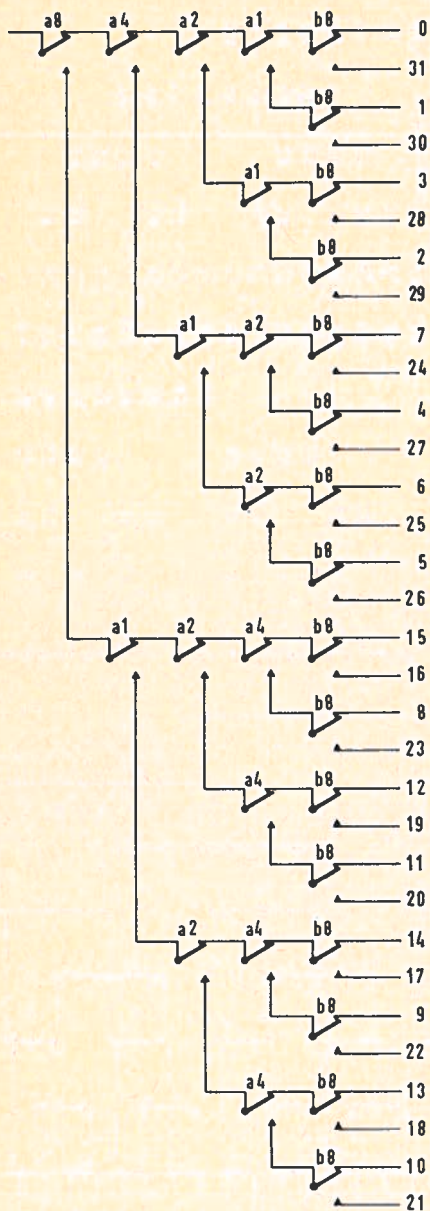


FIG. 3

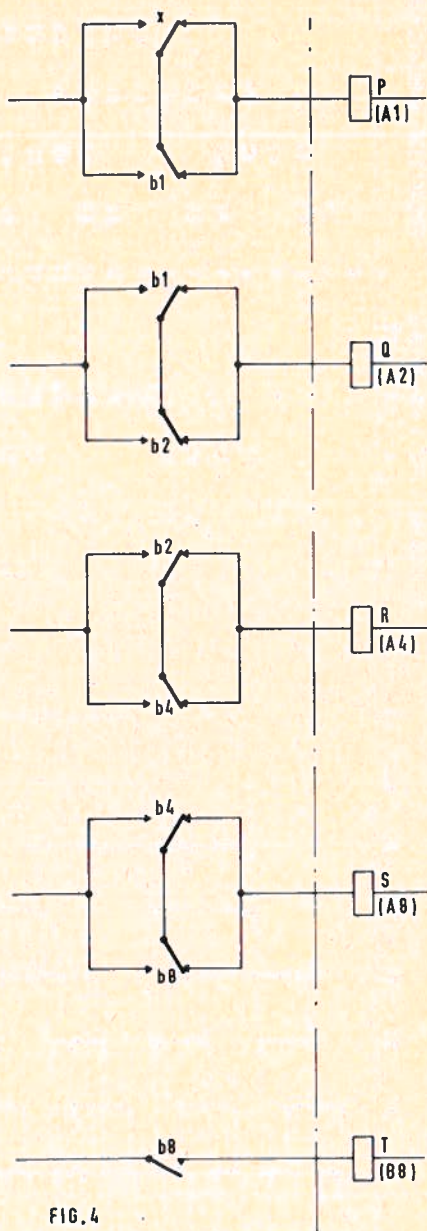
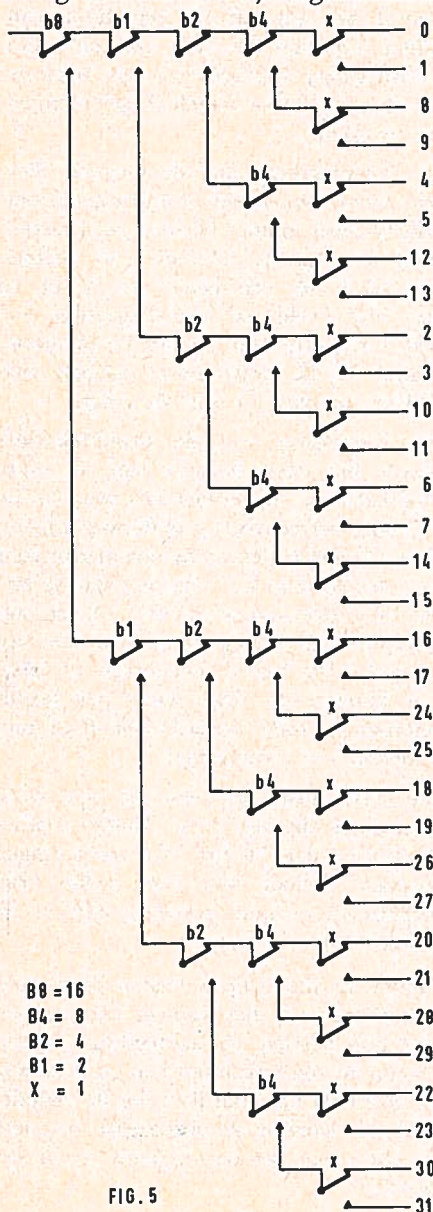


FIG. 4

Hierbij zijn de relais van het 1e teken-element X en Y genoemd, omdat voor het verkrijgen van de spiegelcode gebruik wordt gemaakt van het 2de t/m het 5e telement.

In fig. 2 wordt het tijdvolgordeschema



gegeven, waarop tevens de achtereenvolgens te doorlopen situaties van de telrelais A1, A2, A4, A8 en B8 worden aangegeven.

Deze combinaties vormen de *spiegelcode*. De relais B1, B2, B4 en B8 vormen in samenwerking met relais X alle mogelijke combinaties (2⁵) volgens de binairecode indien aan relais X, B1, B2, B4 en B8 resp. de waarden 1, 2, 4, 8 en 16 worden toegekend.

In fig. 3 wordt een contactenpyramide aangegeven volgens de spiegelcode.

Indien deze code uitsluitend het doel is van de schakeling, moeten 2 hulprelais voor B8 worden gebruikt (18 contacten: 16 voor pyramide, 1 voor teller en 1 voor inschakeling hulprelais).

De schakeling voor 32 uitgangen bestaat dan uit 12 relais.

Door toepassing van een 3e hulprelais van B8 kan tevens translatie van de binaire code in de spiegelcode over 5 draden worden verkregen. Deze translatie wordt in fig. 4 aangegeven. De relais P, Q, R, S en T nemen dan de spiegelcode aan overeenkomende met de toestanden van A1, A2, A4, A8 en B8 (zie ook fig. 2).

Indien de 3 hulprelais worden toegevoegd aan B4 (1) en X (2) kan met dezelfde schakeling een contactenpyramide volgens de binaire code worden verkregen (zie fig. 5). Deze pyramide wordt gevormd door de relais B1, B2, B4, B8 en X.

Toepassing.

Indien voor een speciale orderaanpassing slechts één kiezer met ≤ 32 uitgangen en slechts één contactarm nodig is, kan met voordeel van deze schakeling gebruik worden gemaakt, omdat een 20-delige relaisstrook eenvoudiger in een verzamelrek is aan te brengen en hiermede ook de aandrijving vervalt (zal o.a. eventueel worden gebruikt voor het project Radio Schweiz).

Waar is het eind . . .

61-065

De telefoon is „gemeen” goed geworden, maar alle gebruiksmogelijkheden zijn noch geenszins bereikt. Wat ons in de toekomst nog te wachten staat zullen we aan de hand van enige voorbeelden uit het „land der onbegrensde mogelijkheden”, de USA, releveren.

In de ontwikkelingsafdeling van de Bell laboratoria in de USA wordt ijverig gewerkt aan nieuwe mogelijkheden om het telefoonverkeer in bijna al zijn onderdelen op een volledig nieuwe basis te stellen.

Het is op het ogenblik geen nieuws meer dat men van één toestel uit met meerdere personen kan spreken en op die manier bijv. op een kantoor een conferentie kan houden zonder dat de belanghebbende personen hun kamer behoeven te verlaten. Ook is het geen nieuws meer dat men vanuit een rijdende trein of auto, na inbouw van de daarvoor geëigende apparatuur, over het „gewone” telefoonnet met een andere aangeslotene kan telefoneren of dat men uit een vliegtuig op enkele honderden meters hoogte met een abonnee, aangesloten op een lokaal telefoonnet, kan telefoneren.

De wetenschapsmensen van de Bell Telephone Laboratories in New Jersey bevredigd deze vooruitgang nog niet. Hun lievelings object is de „beeld-telefonie”, waarbij het mogelijk is tijdens het voeren van het telefoongesprek de andere persoon ook te zien.

Dit kan wel eens pijnlijke situaties scheppen wanneer de opgeroepene nog in bed ligt of juist in het bad zit. Deze onaangename zijde is verholpen door het de telefoongebruiker mogelijk te maken door middel van een schakelaar het beeld in of uit te schakelen naar gelang men wel of niet gezien wil worden.

Technisch bood deze ontwikkeling van de beeld-telefonie veel moeilijkheden, vooral het feit dat de benodigde aantallen impulsen die voor toon en beeld-overbrenging noodzakelijk zijn over het bestaande telefoon-kabelnet geleid moesten worden.

In samenwerking met de General Electric werd een beeld overbrenging ontwikkeld met minder beelden per tijdseenheid dan bij de televisie (30 beelden per sec.), nl. één beeld per 5 tot 10 sec. Het beeld zal dientengevolge wel wat springerig zijn op het beeldscherm, vooral als de opgeroepen persoon zich tijdens het gesprek snel beweegt.

Bij toepassing van de beeld-telefonie wordt het eerst gedacht aan de grote dagbladen en nieuwsbureau's waarvan de verslaggever eenvoudig onderweg zijn redactie kan opbellen en het manuscrypt voor het beeldscherm kan leggen zodat de zetter dit direct kan overnemen of een stenotypiste een stenogram hiervan kan opnemen. Ook foto's, tekeningen of kaarten kunnen op deze wijze per beeld-telefoon worden overgebracht al of niet voorzien van commentaar.

De eerste installatie van dit type werd aangelegd bij een New Yorker station waar men dan bij het loket voor plaatskaarten verkoop kan zien welke vrije zitplaatsen er nog aanwezig zijn in de coupe's van de trein.

Onder de naam Data Vision dient zo'n installatie voor het verkeer van banken met hun filialen. Bij aanbidding van een cheque in een bijkantoor kan op deze wijze direct bij het hoofdkantoor de deugdelijkheid worden gecontroleerd wanneer de chec voor het beeldscherm wordt gehouden.

In de staat Illinois is de „terugspreek-telefoon” ingevoerd waarvoor van zelfsprekend extra kosten zijn verschuldigd en tot op heden voortreffelijk werkt. Is de opgeroepen abonnee niet thuis dan vindt na 2 à 3 belsignalen een elektronische omschakeling plaats, men hoort dan een nieuw signaal dat u tot spreken uitnodigt. Gelijkertijd wordt er een geluidsband in werking gesteld die het gesprokenen op de band vast legt. Komt de opgeroepene weer thuis, dan belt hij de „terugspreektelefoon” op en hoort dan wat op de geluidsband is opgenomen.

De amerikaan vindt het verschrikkelijk wanneer hij door zijn toestelbel uit zijn slaap opgeschrikt wordt.

Men is er daarom toe overgegaan voor het oproepsignaal een muzikale toon in te voeren die zacht en welluidend is, maar niettegenstaande dat doordringend, waardoor men toch uit zijn slaap gewekt wordt.

De Automatic Electric Comp in Northlake heeft transistoren en buizen zodanig tot een beveiligings apparaat samen gebouwd van betrekkelijk kleine afmetingen dat het in iedere woning kan worden opgesteld.

Dit apparaat neemt bij afwezigheid van de bewoner iedere verandering van de normale toestand op, zoals brand, inbraak, luchtdruk of de waterstand van een boiler of ketel en roept dan een zgn. „wachtcentrale” op. Deze centrale werkt met thermostaten, inbraakveiligheden, fotocellen en andere controle apparaten en alameert naar gelang de geconstateerde afwijking, de brandweer, de politie of de loodgieter totdat er ingegrepen is. Dit apparaat heeft men de naam gegeven van „elektrische waakhond”.

Reeds lang bestaat het verlangen om het gesproken woord om te kunnen zetten in machineschrift. De American Telephone and Telegraph is dit gelukt zoals deze

firma kortgeleden heeft bekend gemaakt. Nadere gegevens ontbreken nog.

Een ander apparaat van deze firma is de „Dataphone”. Dit is een elektronisch apparaat dat door middel van een elektronisch geheugen cijfers omzet in tonen en deze als impulsen de lijn opstuurd. Bij de opgeroepene staat eenzelfde apparaat opgesteld dat in tegengestelde zin werkt en de impulsen van de tonen opneemt en via een elektrisch geheugen een schrijfmachine in werking stelt. De Dataphone is in staat om bijv. in 16 minuten 7000 inventarisatieposten over te brengen, ook loonlijsten, balansen enz. kunnen op deze wijze worden overgebracht.

Volgens gegevens uit de USA worden dagelijks door 65 miljoen telefoonapparaten 228 miljoen gesprekken gevoerd. Het behoeft geen betoog dat bij een dergelijk telefoonverkeer vaak overbelasting optreedt en de gewenste verbinding niet tot stand komt. De telefoonmaatschappijen in New York zijn dan ook regelmatig bezig nieuwe verbindingskabels te leggen om de overbelasting het hoofd te kunnen bieden.

De Bell Laboratories denken hier anders over en willen de gesprekken compriemen zoals men dit doet bij micro-fotografie en hierdoor de gespreksduur belangrijk bekorten. Het gesproken woord demonstreert zich bij een kort gesprek als een zeer kort gefluit, langere gesprekken als een soort huilsymphonie. Aan de ontvangzijde wordt deze symphonie weer via een omzetter in de normale „spraak” gezet. Deze methode heeft echter een zwakke zijde nl. dat het uit de omzetter komende geluid weinig gelijkenis vertoont met de menselijke stem. Het klinkt zo ongeveer als de weergave van de eerste phonograafrollen.

Het telefoonnummer kiezen door middel van een kiesschijf vindt men niet modern en kost in Amerika te veel tijd.

Een nieuwe ontwikkeling van de Bell Laboratories, de Andry genaamd, doet het veel sneller.

Wil men gaan telefoneren dan laat men de telemicrofoon op de haak liggen, schakelt een microfoon in door middel van een druktoets en spreekt hiervoor het nummer. Hoort men daarna een signaal dan wordt de telemicrofoon van de haak genomen en men hoort dat de gewenste abonnee zich meldt. Andry heeft het gewenste nummer gekozen en geeft een signaal als de opgeroepene de telemicrofoon van de haak neemt. Naar wordt medegedeeld, worden zelfs in dialect gesproken nummers door Andry feilloos gekozen.

Een andere methode voor het snel tot stand komen van een verbinding kan bereikt worden met de zgn. Dialophon. Men is van de gedachte uitgegaan dat vele abonnees een bepaalde kring van personen of firma's met een zekere regelmaat opbelt.

De telefoonnummers van deze abonnees worden in een band geponst, terwijl bij elk nummer de naam is vermeld. Deze band wordt in een bij het telefoon-toestel geplaatst apparaat gestoken. Men heeft nu niets anders meer te doen dan een rol te draaien totdat de naam van de gewenste abonnee op een verlicht scherm verschijnt, een toets te drukken en het apparaat kiest zelfstandig het nummer. Een signaal kondigt aan dat de opgeroepene de telemicrofoon van de haak neemt. Een aftastinrichting in het apparaat tast de band op de ingestelde plaats af en kiest het daarmee overeenkomende nummer.

Legt men de verschillende banden van de New Yorker telefoonboeken op elkaar dan komt men aan een hoogte van ca. 3 meter. Wil men al deze boeken in zijn bezit hebben dan is hiervoor op zijn minst een extra boekenkast nodig

afgezien nog van de plaatsruimte. Voor een particulieren aansluiting is dit niet uitvoerbaar; zelfs in New York niet. Geen nood. De Graphic Microfilm of New Engeland lostte ook dit probleem op.

Zij maakte van de gezamenlijke telefoonnummers een microfilm waarop de namen cvenals in de telefoongids alfabetisch gerangschikt zijn met de bijbehorende telefoonnummers. De film wordt in een soort projector geborgen die door het drukken van een hefboom in werking kan worden gesteld. Van te voren kan men op de gewenste letter instellen waarna de micro-opname op een matscherm vergroot worden weergegeven. Het op deze wijze opzoeken van telefoonnummers kost weinig tijd en geen boekenkast met boeken.

In de meeste steden in Europa heeft men reeds een zgn. service-dienst (speciale-diensten) waar men bij het kiezen van een bepaald nummer het weerbericht, de tijd, de beurskoers of het nieuwste kookrecept kan beluisteren. In New York is dit natuurlijk veel uitgebreider. Daar kan men onder bepaalde nummers te weten komen welke prijzen voor levensmiddelen op de dichts bijzijnde markt gevraagd worden, men kan een gebed voorgesproken krijgen of een goedenacht-lied horen. Een predikant spreekt iedere dag een andere preek en aanmoedigende woorden voor mensen die in de „put" zitten. Een ander nummer laat u het laatste nieuws van de courant horen. Weer over een ander nummer kunt u vernemen hoe de dagschotel van het restaurant in uw woonplaats is samengesteld.

In sommige steden, in Zürich is dit ook reeds het geval, wordt het weerbericht in drie talen doorgegeven mits men natuurlijk het daarvoor bestemde nummer kiest. Tenslotte is het ook mogelijk te

weten te komen of het een geschikte dag is om uit vissen te gaan, men kan dan zijn hengel grijpen en er op uit gaan. Goede vangst bij voorbaat verzekerd.

Of men kan muziek verlangen die, in plaats van slaaptabletten, u gegarandeerd laat inslapen.

Voordat deze nieuwe wijze van berichtgeving algemene toepassing zal vinden, zo meent Popular Mechanics, zullen er nog wel enige jaren verlopen omdat de daarvoor bestemde apparatuur in zijn huidige samenstelling vrij kostbaar is en voorlopig alleen bereikbaar voor de hoge inkomens.

Men verwacht echter wel dat in de toe-

komst dusdanige wijzigingen zullen worden aangebracht die deze apparatuur eenvoudiger en betaalbaar zullen maken, zodat aan algemene invoering kan gedacht worden.

Er worden naar ons gevoel op dit terrein ook minder aanvaardbare uitvindingen gedaan. Wat zoudt u denken van een apparaat dat ontwikkeld is en waarmee het mogelijk wordt alle trillingen, dus ook het gesproken woord, dat bijv. in een woonkamer van een huis ontstaat, aan de overkant van de straat in een ander huis, dat er zo ongeveer tegenover ligt, binnen kamers achter het raam op te nemen. Hiervan zouden we alleen maar willen zeggen: „Spaar ons”.



VOORZICHTIG BEHANDELEN!

Cilinders met lucht, zuurstof, koolzuur moet men voorzichtig behandelen. Ze moeten vast staan; bij vallen kunnen ze lelijk terecht komen. Bovendien, als ze met hun val niemand verwonden, bestaat daarna nog veel meer kans — tenminste bij bepaalde vullingen — op explosie en daarna..... Hoe vreemd het ook lijkt:

cilinders moet men voorzichtiger behandelen dan porselein.

Al zijn ze dan ook niet zo breekbaar..... het gevaar is heel wat groter.

NEDERLANDS

61-066

door P. v. d. Leest

Maastricht.

Het is plezierig door Maastricht te zwerfen zonder nader doel dan kijkende ogen overal vinden. Maastricht is een stad, waar men zwerfer kan zijn. Zij nodigt daar zelfs eerder toe uit dan tot regelmatig wandelen door dezelfde parklanen, langs dezelfde bolwerkstoepen, naar dezelfde buitenherberg of hetzelfde uitzichtpunt. Dit komt wel allereerst, omdat er zoveel steegjes zijn, die U telkens verleiden om de hoofdstraat te verlaten. Maar het komt ook door de rivier.

Iedere stad, waar een rivier doorloopt, maakt het gemoed zwerfgezind. De door-dringende weemoed van het wegstromend, nevelomsluierde water, met de verijlende rooklierten van de stoomboten, doorzindert de levensvreugd met een lichte huivering om afscheidsgedachten. Rivieroeveren zijn bijna altijd melancholiek. De maastrichtenaar camoufleert echter zijn melancholie. Hoe verschilt hij hierin van de antwerpenaar, die haar temidden van zijn uitbundigste vreugde blootlegt, zwelgend van haar aanwezigheid, omdat iedere teug verdriet de smaak van de vreugde verzoet. Het is aardig om te lezen, hoe de Antwerpse gemeenteraad besloot tot de aanleg van de promenade om te voorkomen, dat de Schelde dichtgebouwd zou worden door de naties, dat zijn opslagplaatsen voor het internationale goederenvervoer. Zie eens wat de maastrichtenaar deed met de Maas! De twee bruggen geven niet alleen een uitzicht overdwers inplaats van onderlangs, zodat men het gevoel krijgt, de rivier te beheersen, niet door haar beheerst te worden, maar bovendien bleef het stuk Maasrand met de Augustijnerkerk een vrijwel onbegaan erf

der eeuwen, schilderachtig, voor alle groot verkeer schier ontoegankelijk.

Een dromershoekje voor wie met geweld melancholiek willen zijn, maar geen inbreuk van de waterweemoed in de levensvolte van het stadsverkeer. En aan de andere kant legde men langs den Maas een park aan. De rivier komt er achter heesters en bomen uit, ze piept weer weg, ze speelt schuilvinkje met de jaargetijden.

(Anton van Duinkerken)

A. Beantwoord in goed gebouwde zinnen de volgende vragen:

1. In de eerste alinea geeft de schrijver twee manieren aan, waarop men een stad kan bekijken. Welke zijn dat?
2. In de tweede alinea geeft hij ook de oorzaken aan, waarom men er toe komt, door Maastricht te zwerfen. Noem die.
3. Waarom wordt een gevoelig mens licht melancholiek aan de oever van een rivier?
4. Welk verschil bestaat er volgens de schrijver tussen de bewoners van Antwerpen en die van Maastricht?
5. Waarom houdt de Antwerpenaar als het ware van melancholie?
6. Maastricht en Antwerpen hebben de oever van hun rivier geheel verschillend behandeld. Leg dat uit:
7. Zeg eens anders: Men krijgt het gevoel de rivier te beheersen, in plaats van door haar beheerst te worden.
8. Eveneens: De Maasrand met de Augustijnerkerk bleef een vrijwel onbegaanbaar erf der eeuwen.

9. Waarom vindt de schrijver deze Maasrand bijzonder geschikt?
10. Hoe kan de rivier bij het park schuilvinkje spelen met de jaargetijden?

B. Geef de betekenis van:

- een bolwerk,
- een buitenherberg,
- een melancholicus,
- een sliert,
- een promenade,
- verijdelen,
- doorzinderen,
- zwelgen,
- camoufleren,
- huyveren.

C. Wiê krijgen de eer genoemd te worden?

- een serpent van een vrouw,
- een kat van een meisje,
- een kalf van een kerel,
- een aap van een jongen,
- een beest van een kerel,
- een gare rot,
- een dooie pier,
- een ongelikte beer,
- een onnozel gansje,
- een lui varken.

D. Gebruik in zinnen, zodat het verschil in betekenis goed uitkomt:

- vaders—vaderen,
- kleden—klederen,
- portiers—portieren,
- bladen—bladeren,
- benen—beenderen,
- wapens—wapenen,
- letters—letteren,
- vogels—vogelen,
- lelies—leliën,
- dienaars—dienaren.

E. Wat is de betekenis van de volgende uitdrukkingen, ontleed aan de Oudheid?

- Een spartaanse opvoeding,
- een Homerisch gelach,
- een panische schrik,
- met Argusogen,
- een Herculische kracht,
- een Tantalus kwelling,
- een Sisyphus arbeid,
- een Pyrrhus overwinning,
- een Archilleshiel.

Vul in:

De recherche heeft de smokkelaffaire met voorbeeldeloze scherpzinnigheid (*uitpluizen*).

Slechte vrienden hebben hem in zijn verkeerde opzet (*stijven*).

Als je op tijd was (*uitscheiden*), had je nu de hond niet in de pot (*vinden*). De chef maakte de etaleur erop attent, dat verschillende artikelen verkeerd (*prijzen*) waren.

„Hè”, zei de knaap van vijftien lentes, „nu ik fris (*scheren*) ben, voel ik me een ander mens.

De cycloon heeft het noordelijk stads-kwartier in een chaos (*berscheppen*).

Een half uur lang heeft hij me aan het hoofd (*malen*) om een ijswafel.

De room moet voorzichtig van de melk (*scheppen*) worden.

Onverwachts kwam een keisteen langs mijn hoofd (*scheren*).

Als het linnengoed (*wassen*) is, moet het ook nog (*stijven*) worden.

Hij kan er niet tegen, dat hij in het openbaar (*prijzen*) wordt.

Veeg je gezicht af: de handdoek heeft (*pluizen*).

Had ik (*kunnen*), dan had ik je nog niet (*helpen*), want ik heb dat niet (*mogen*).

Ze waren niet veel goeds van zins; ik ben benieuwd, wat ze (*brouwen*) hebben.

De arme man heeft vergeefs (*bidden*) om verlaging van huur; de huisbaas heeft halstarrig (*weigeren*).

Het vlees was niet (*zouten*), geen wonder dat het (*bederven*) is.

Als klein meisje is ze eens vreselijk (*schrikken*) haar zenuwachtigheid wordt daaraan (*wijten*).

Als je de zakdoeken (*opvouwen*) hebt, moet je ze wegleggen.

Onvoltooid verleden tijd.

Toen we (*uitgaan*), vermoeden we niet, dat er onweer op komst was.

Toen de werklui (*uitscheiden*), was het al avond; ze (*haasten*) zich naar de bus. Bij de controle der boeken (*blijken*) dat de koopman, die ze al lang niet (*vertrouwen*), de belasting (*ontduiken*).

De vorige week (*afbranden*) de kaarsenfabriek; een ondragelijke stank (*verspreiden*) zich door de stad.

De witkielen (*zich haasten*) naar de trein en (*hopen*) een vrachtje te bemachtigen. Zonder te (*rusten*) marcheerden de soldaten een hele tijd door.

Ze (*verkorten*) de tijd met gezang. Af en toe (*spelen*) de militaire kapel een pittige mars.

Vergelijkingen.

zo stil als een ...,
zo gezond als ...,
zo oud als ...,
zo brutaal als ...,
branden als ...,
doorslaan als ...,
slapen als ...,
zingen als ...,
zwemmen als ...



GEBRUIK GEVAARLIJKE STOFFEN VOLGENS VOORSCHRIFT!

Het omgaan met gevaarlijke stoffen behoeft in het geheel niet gevaarlijk te zijn..... als we ze maar gebruiken zoals is aangegeven. Experts hebben — vaak na lange 'proefnemingen' — uitgedokterd, dat er op die bepaalde manier het minste of in het geheel geen gevaar voor ons aanwezig is.

Die voorschriften werden gegeven voor onze eigen veiligheid.

Laten we ze dan ook opvolgen.

**GEEF
RHEUMA-ZIEKEN
MEÉR
KLINIEKEN!**

RHEUMA

Een niets en niemand ontzicnde vijand leeft onder ons volk.

Een vijand die niet alleen volwassenen maar ook de jeugd belaagt. Die de schoonheid van het menselijk lichaam doet vervormen en levensvreugde wijzigt in levensleed. Die door het verlies aan arbeidskracht ontstellende schade toebrengt.

Rheuma, 'n ziekte die geen dood als gevolg kent doch lijdens lichamelijk maar vooral ook geestelijk jarenlang kwelt tot een bij-oorzaak een einde maakt aan het lijden.

Tegen deze genadeloze vijand wordt in het tijdvak van 5 augustus tot en met 29 september de strijd aangeboden. Een controleerbare collecte die in de vorm van een loterij wordt gehouden. De baten zullen bestemd zijn voor de bouw van meer klinieken voor rheuma-zieken.

De trekking zal op 29 september geschieden én resultaat én hoofdprijzen zullen door de radio tijdens een speciale uitzending worden bekend gemaakt. (Hilversum II 298 meter tussen 19.40—20.40 u).

f 250.000,— aan prijzen zijn aan deze grote nationale loterij verbonden waaronder 5 woonhuizen à f 25000,— per stuk.

De loten à f 1,— per stuk worden vanaf 5 augustus op verkoopadressen (winkeliers kenbaar aanraambiljetten, kantoren van de Nederlandse Staatsloterij enzovoort) in 5 verschillende kleuren verkrijgbaar gesteld. Wanneer men voor huisgenoten, vrienden en kennissen tenminste 10 loten per giro bestelt (gironummer: 842 ten name van Rheuma-Rotterdam) dan ontvangt men bij de loten een gratis medewerkerscoupon, waaraan vele prachtige prijzen zijn verbonden, die door het Nederlandse bedrijfsleven ter beschikking zijn gesteld en waarvan de totale waarde f 20.000,— bedraagt.

De nationale rheuma-loterij is een pure geluksloterij, want het staat vast, dat men door het kopen van loten, naast de kans op eigen geluk, medemens, lijdende aan de gevreesde volksziekte, gelukkig maakt door het zeker stellen van meer levensgeluk — meer levensvreugde.



LEER OOK DE NIEUWELING VEILIGHEID

Deze oude vogels zijn wijs!

Hier worden voorzorgsmaatregelen genomen als de jonge vogels voor het eerst met de praktijk van het leven in aanraking komen. De werkelijkheid is echter, helaas, vaak anders.

Doch niet alleen déze werkelijkheid is anders.

Maar al te vaak komt het in de bedrijven voor dat men de „nieuwelingen” niet of nauwelijks waarschuwt. Men zegt dat ze moeten oppassen en meent dat dit wel voldoende zal zijn. Maar dat is het niet! De veiligheid is alleen gediend met juiste instructie en duidelijke omschrijving van wáár het gevaarlijk kan zijn en om welke reden. Dat kan men oppassen en voorzichtig zijn.

Alleen op deze wijze leert men de nieuweling veiligheid.