

DTT studieblad

door en voor technisch personeel



Kleine Seleniumventielen

door J. J. A. Ploos van Amstel

50-038

Toepassingen van kleine seleniumventielen.

De voornaamste toepassingen van kleine seleniumventielen laten zich in drie rubrieken onderbrengen :

- 1) in elektrische meetinstrumenten,
- 2) in modulatoren in draaggolf-apparatuur,
- 3) in „kleine gelijkrichters”.

1) Seleniumventielen in elektrische meetinstrumenten.

De toepassingen in meetinstrumenten liggen op geheel verschillende terreinen. In de eerste plaats gebruikt men vaak sperlaagventielen om een te meten wisselstroom in een pulserende gelijkstroom om te zetten, waarvan men met behulp van een draaispoelinstrument de gemiddelde waarde meet. De voornaamste voordelen van deze methode zijn : een zeer gering stroomverbruik van de meter (in vergelijking met de meeste andere meetmethoden) en een min of meer lineaire schaal. Een ander toepassingsgebied omvat het gebruik van sperlaagventielen als shunt van een meetinstrument, bijv om dit tegen overbelasting te beschermen. Beide gebieden zullen we hier in het kort bespreken; wat het eerstgenoemde gebied betreft, zullen we ons beperken tot voltmeters.

De schakeling van een wisselspanningsmeter met gelijkrichting is weergegeven in fig 11a. Het draaispoelinstrument is verbonden met de gelijkstroomklemmen van een viertal

volgens Graetz geschakelde ventielen. De te meten wisselspanning wordt aangesloten op de serieschakeling van een voorschakelweerstand en de beide andere klemmen van de Graetz-schakeling.

Waren de ventielen vrij van capaciteit, dan zou de uitslag onafhankelijk van de frequentie zijn. Het meetinstrument zou dan de gemiddelde

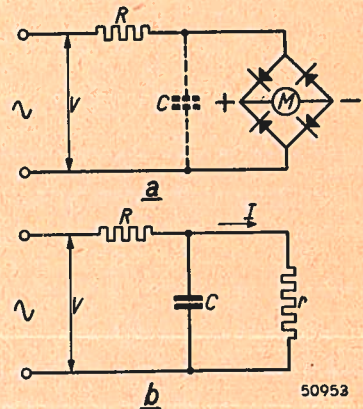


Fig 11. a) Schakeling voor het meten van wisselspanningen met behulp van een draaispoelmeter M, een Graetz-schakeling van vier ventielen en een voorschakelweerstand R. Door de gestippeld getekende capaciteit C kan de capaciteit der ventielen in rekening worden gebracht.

b) Vervangingsschema, waarin r de weerstand van de meter en van twee in serie geschakelde ventielen voorstelt. V = te meten wisselspanning, I = stroom waarvan de gemiddelde waarde wordt gemeten.

waarde van de wisselstroom I_0 aanwijzen, gegeven door

$$I_0 = V (R + r),$$

waarin V de te meten wisselspanning voorstelt, R de voorschakel-

BIJ DE VOORPAGINA:

Het afwerken van kabeleinden kan soms een lastig werkje zijn.

weerstand en r de som van de weerstand r_m van het instrument en van tweemaal de doorlaatweerstand r_d van een ventiel (tweemaal, daar de stroom steeds twee ventielen in serie doorloopt). De ventielen bezitten echter in werkelijkheid wel capaciteit. Dit feit kan men in rekening brengen door de in fig 11a gestippeld getekende capaciteit C in aanmerking te nemen. De wisselstroom I , die nu aan de Graetz-schakeling wordt toegevoerd, verschilt van de stroom I_0 , die men wenst te meten. Uit het vervangingschema fig 11b volgt, na een kleine berekening:

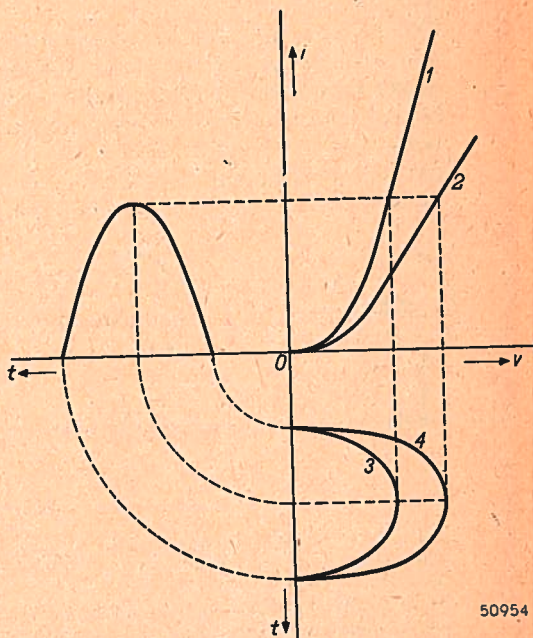
$$I = \frac{I_0}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega Cr}{1 + \frac{r}{R}}\right)^2}} \dots (1)$$

Beschouwen wij eerst het geval, waarin de voorschakelweerstand R groot is ten opzichte van r (dit zal zo zijn bij meters voor niet te lage spanningen; een meter voor 50 V bijv, die de volle uitslag geeft bij een stroom van 1 mA, heeft reeds $R = \text{ca } 50.000 \text{ ohm}$, terwijl $r = \text{ca } 1000 \text{ ohm}$). Is nu bovendien $\omega Cr < 1$, dan kan men voor (1) bij benadering schrijven:
 I is ongeveer gelijk aan:

$$I_0 \left\{ 1 - \frac{1}{2} (\omega Cr)^2 \right\} \dots (2)$$

Met r weer 1000 ohm en $C = 1000 \text{ pF}$ vindt men, voor de frequentie 50 per/sec, ωCr is ongeveer gelijk aan $3 \cdot 10^{-4}$, zodat daarbij de „frequentiefout“ $\left(\frac{1}{2} \omega Cr\right)^2$ slechts ca $5 \cdot 10^{-8}$, dus $5 \cdot 10^{-6} \%$ bedraagt. Voor de frequentie 50.000 per/sec echter is ωCr ongeveer gelijk aan 0,3, wat overeenkomt met een miswijzing van ca 5%. Teneinde in een zo groot mogelijk frequentiegebied de fout beneden een bepaalde waarde te houden, moet men dus Cr zo klein

mogelijk maken. Nu is C evenredig met het werkzame oppervlak van het ventiel; het ligt dus voor de hand dit oppervlak klein te kiezen. Weliswaar gaat dit gepaard met een hogere waarde van r , maar r neemt bij verkleining van het oppervlak veel minder dan evenredig toe, in de eerste plaats doordat $r = r_m + 2r_d$ deels uit de onveranderde weerstand r_m van de draaispoelmeeter bestaat, en voorts doordat de ventielweerstand r_d minder snel toeneemt dan men zou verwachten. Dit laatste hangt samen met de



50954

Fig 12 (1) en (2) zijn karakteristieken van de stroom i in de doorlaatrichting als functie van de spanning v van twee gelijksoortige ventielen welke werkzame oppervlakken zich verhouden als 2 : 1. Het spanningsverlies in de ventielen, bij doorgang van eenzelfde stroom i , die links als functie van de tijd t is voorgesteld, wordt gegeven door de krommen (3) resp (4). De amplitude van (4) is minder dan tweemaal zo groot als die van (3).

kromming van de karakteristiek, welke kromming afneemt naarmate de stroomdichtheid wordt opgevoerd. In fig 12 is verduidelijkt, dat bij halvering van het werkzame oppervlak van een ventiel het spanningsverlies, bij dezelfde stroom, minder dan een factor 2 toeneemt. De verhouding van de ogenblikswaarden van spanningsverlies en stroom is niet constant; met r_d is een gemiddelde waarde van deze verhouding bedoeld. Het is dus duidelijk, dat r_d , bij gegeven ventielen, van de stroomamplitude zal afhangen.

Dit brengt ons op de afwijkingen van de *lineariteit van de schaal*, welke vooral op de voorgrond treedt bij voltmeters voor lage spanningen, waar niet meer geldt: $R > r_m + 2r_d$, dat het niet-lineair zijn van r_d van invloed wordt. Ook hier is het der-

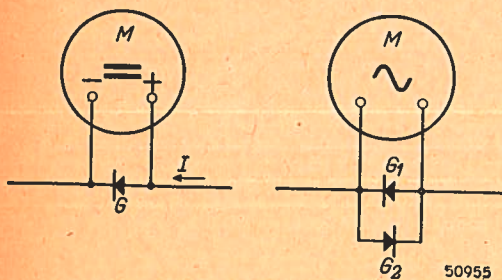


Fig 13. a) Gelijkstroommeter M, beveiligd tegen overbelasting door het parallelgeschakelde ventiel G.
b) Voor het beschermen van wisselstroommeters past men twee antiparallelgeschakelde ventielen (G¹, G²) toe.

tielen te gebruiken 5). Dit verklaart waarom de diameter

5) Hieruit volgt, dat eenzelfde meter bij de volle uitslag een geringere frequentiefout zal vertonen dan bij een kleinere uitslag. Wat voorts de invloed van de frequentie bij meters voor lage spanningen betreft, deze wordt geringer naarmate R kleiner is ten opzichte van r, hetgeen zowel uit fig 11 als uit formule (1) gemakkelijk is te zien.

halve van belang, de stroomdichtheid groot te kiezen, dus kleine ven- van de ventielen van soort I — die in het bijzonder voor de combinatie met draaispoelmeters zijn ontwikkeld — op slechts 1,2 mm is vastgesteld.

Voor wij van de toepassing van seleniumventielen bij meters afstappen, zij nog even ingegaan op *meterbeveiliging bij overbelasting*. Aan een draaispoelinstrument is een ventiel op de in fig 13a aangegeven wijze parallel geschakeld. De meter en het ventiel zijn zo gedimensionneerd, dat het spanningsverlies dat er bij volle uitslag in optreedt, onder de drempelspanning van het ventiel ligt. De weerstand van het ventiel is dan veel hoger dan die van de meter, zodat het aanbrengen van het ventiel geen invloed op de uitslag van de meter heeft. Indien nu de totale stroom I (fig 13a) zodanig toeneemt, dat bij afwezigheid van het ventiel de meter zou worden beschadigd, dan is, bij parallelgeschakeld ventiel, dit gevaar aanzienlijk kleiner. Bij voldoende hoge spanning namelijk daalt de weerstand van het ventiel tot een fractie van de meterweerstand, zodat slechts een klein gedeelte van de totale stroom door de meter gaat. Een normaal type meter voor 0,1 mA bijv heeft 1500 ohm, zodat voor de volle uitslag 0,15 V nodig is. Hierbij is de weerstand van het ventiel ca 0,5 Mohm, dus ruim 300 maal zo hoog als de meterweerstand. Bij de zesvoudige stroom door de meter — hetgeen deze wel enige tijd kan verdragen — wordt de spanning 0,9 V, waarbij, zoals uit de karakteristiek van het ventiel volgt, ruim 9 mA door het ventiel vloeit en de totale stroom dus ca 10 mA bedraagt, d.w.z. het honderdvoudige van de nominale waarde.

Voor het beveiligen van wissel-

stroommeters past men twee ventielen in antiparallelschakeling toe (fig 13b).

Een enigszins analoge toepassing van seleniumventielen waarbij van de vorm der sperkarakteristiek wordt gebruik gemaakt om een lineaire decibelschaal op een meetinstrument te verkrijgen, is in het Philips technisch tijdschrift besproken ⁶⁾.

2) Seleniumventielen in modulatoren.

In de draaggolftelefonie heeft men schakelementen met een niet-lineaire karakteristiek nodig, zowel aan de zenzijde, om de laagfrequente spraaktrillingen op een der draaggolven te moduleren, als aan de ont-

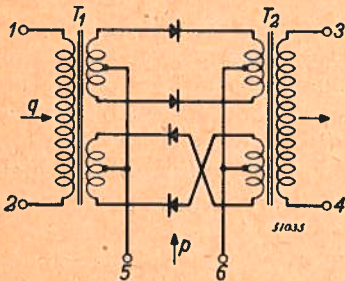


Fig 14. Modulator in dubbele balansschakeling. Aan de klemmen 1 en 2 wordt spanning met de spraakfrequenties q toegevoerd, aan de klemmen 5 en 6 spanning met de draaggolfrequentie p . Aan de klemmen 3 en 4 wordt de gemoduleerde spanning afgenomen.

vangzijde voor het omgekeerde proces. Zoals destijds in P.T. tijdschrift werd beschreven ⁷⁾, kunnen voor dit doel seleniumventielen worden gebruikt, bijv. in de zogenaamde dubbele balansschakeling (fig 14).

⁶⁾ F. de Fremery en J. W. G. Wenke. Het meten van piekspanningen in een studio-installatie, Philips techn. T. 7, 20-23, 1942.

⁷⁾ F. A. de Groot en P. J. den Haan, Modulatoren voor draaggolftelefonie, Philips techn. T. 7, 83-91, 1942.

Wij brengen in herinnering, dat aan de uitgang van deze schakeling bepaalde ongewenste componenten (o.a. die met de draaggolffrequentie zelf) ontbreken, die bij andere schakelingen wel optreden. Voorwaarde hiervoor is echter, dat de vier in zulk een modulator gebruikte ventielen dezelfde karakteristiek en gelijke capaciteit bezitten. Met ventielen van het type I kan beter aan deze eisen worden voldaan dan met de oorspronkelijke voor dit doel gebruikte ventielen type II. Bovendien hebben de eerstgenoemde het voordeel van een lagere drempelspanning en een geringere differentiaalweerstand in de doorlaatrichting, zodat men met een kleiner draaggolfvermogen kan volstaan. In de derde plaats betekent het type I een verbetering doordat de karakteristiek bij spanningen boven de drempelwaarde minder gekromd is; hierdoor is de uitgangsspanning van de modulator minder afhankelijk van schommelingen in de draaggolfamplitude.

Ook cellen van het type III vinden toepassing als modulatorcel, en wel daar waar grotere spanningen gewenst zijn dan de andere typen kunnen verdragen. Dit is het geval bij de modulator in de zogenaamde signaalontvanger. Deze is een onderdeel van de signalering bij de draaggolftelefonie ⁸⁾.

⁸⁾ Onder signalering bij de telefoonverbinding verstaat men de apparatuur die nodig is voor het opwekken en overbrengen van signalen voor het wekken, kiezen, enz.; zie F. A. de Groot, De signalering bij draaggolftelefonie, Philips techn. T. 8, 167-176, 1946 (No. 6).

RECTIFICATIE

Op blz. 219, linker kolom, regel 33 staat $3 \cdot 10^4$, d.m.z. $3 \cdot 10^{-4}$, op regel 34 is het teken van de macht $^{-8}$ in een gedeelte van de oplaag naar beneden geraakt.

3) Seleniumventielen in kleine gelijkrichters.

Wij willen dit overzicht niet besluiten zonder althans te herinneren aan een belangrijk maar slechts vaag te omschrijven terrein van toepassingen van kleine seleniumventielen. Wij bedoelen dat gebied waar de door gelijkrichting verkregen spanning dient voor bijv het bekrachtigen van een relais, of als rooster- of anodespanning van een versterkerbuis. Een scherpe grens met de voedings- en laadgelijkrichters, besproken in een der reeds aangehaalde artikelen (zie noot ²⁾), is uiteraard niet aan te geven. De bedoelde toepassingen zijn min of meer incidenteel. Verscheidene er van kwamen terloops reeds hier en daar in het tijdschrift ter sprake: herinnerd zij bijv aan de in fig 15 afgebeelde

⁹⁾ Philips techn. T. 6, 78, 1941.

¹⁰⁾ Philips techn. T. 8, 338 (fig 3), 1946 (No. 11).

cascadeschakeling, welke, zonder transformator, 220 V wisselspanning omzet in 1200 V gelijkspanning ⁹⁾, en aan de gelijkrichter voor het leveren van de anodespanning in radio-ontvangers met uiterst kleine afmetingen ¹⁰⁾.

Waar het spanningen van tientallen volt of meer betreft, zal in het algemeen het gebruik van ventielen met een kunstmatige sperlaag — type III dus — aangewezen zijn, daar zij in de sperrichting hogere spanningen verdragen dan de andere typen, zodat men er minder van nodig heeft.

Noot van de redactie :

Binnenkort zal in verband met dit artikel een beschrijving volgen van een meetapparaat voor metaalgelijkrichters, waarmede op eenvoudige wijze de doorlaat- en blokkeerweerstand van zowel kleine als grote gelijkrichters wordt bepaald. Afgelezen

wordt op een tweetal draaispoelmeters; de doorlaat- en blokkeerspanning kan worden ingesteld naar de eigenschappen van de te onderzoeken gelijkrichter.

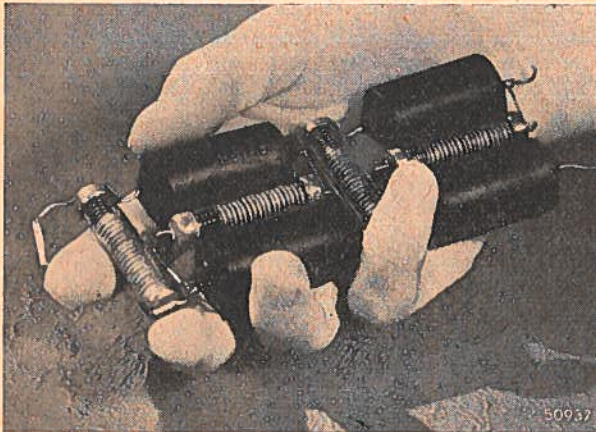


Fig 15. Cascadeschakeling bestaande uit vier buisjes met elk ca 25 in serie geschakelde seleniumventielen en vier condensatoren. Hiermee wordt uit 220 V wisselspanning een gelijkspanning van 1200 V verkregen.

Onze leuze is nog steeds:

IEDER LID TD — ABONNÉ!

Werkt U daaraan ook mee?

PASSINGEN

Het is niet onwaarschijnlijk, dat voor het examen in de metaalbewerking voor mtr I, kennis van het ISA-passingstelsel zal worden verlangd. In verband hiermede is het nuttig er hier iets van te vertellen.

Door de massa-fabricatie van machines en apparaten is het noodzakelijk geworden, dat onderdelen van apparaten, die in elkaar moeten passen, vervaardigd worden op plaatsen, die ver uit elkaar liggen. Het moet dan onnodig zijn, dat voor het vervaardigen van het éne onderdeel gebruik wordt gemaakt van het andere onderdeel. De onderdelen moeten op de juiste wijze in elkaar passen, zonder dat bij de montage nabewerking noodzakelijk is en de onderdelen moeten onderling uitwisselbaar zijn.

In het ISA-passingstelsel zijn internationale afspraken vastgelegd, die het bovenstaande mogelijk maken. Wat verstaat men nu onder een passing?

Een as die makkelijk moet kunnen draaien in een asbus behoort tot de *bewegelijke passingen*.

Een wisselwiel van een draaibank moet behoorlijk vast op de as zitten, maar zonder veel moeite verwijderd kunnen worden. Bij deze zogenaamde *half-vaste passing* zorgt een spie voor het meenemen van het wiel.

Een bronzen asbus in een gietijzeren buis moet behoorlijk vast zitten. Bij deze *vaste passing* zal de bronzen asbus op een iets grotere diameter worden gedraaid dan de binnendiameter van het huis.

De passingen die mogelijk zijn worden verdeeld in 21 soorten, die met letters worden aangeduid.

Het bepalen van de soort passing is echter niet de grootste moeilijkheid. De nauwkeurigheid waarmee het onderdeel moet worden vervaardigd is een veel grotere. Deze wordt bepaald door twee factoren.

- 1e. Het doel waarvoor het onderdeel moet worden gebruikt.
- 2e. De nauwkeurigheid van de werkmethode en de machines.

Het is duidelijk dat het werk dunder wordt naarmate we de verlangde maat dichter moeten benaderen. Alvorens hier iets over te zeggen moeten we eerst enige definities volgen.

De *nominale* maat van een gat, een as of een kaliber is de maat waarmee de middellijn van de as, het gat of de maat van het kaliber wordt aangeduid.

De nominale maat wordt op de tekening vermeld en bovendien in hoeverre deze maat *benaderd* moet worden. Dit laatste kan het beste gebeuren door aan te geven welke minimum en maximum *verschillen* ten opzichte van de bedoelde maat toegestaan zijn. Uit de nominale maat en deze verschillen berekent men dan de zgn *grensmaten*.

De grootste en de kleinste *grensmaat* van een gat, as of kaliber zijn de uiterste maten, waartussen de werkelijke maat van gat, as of kaliber moet liggen.

Stel dat op een tekening voor de diameter van een gat 30 mm is aangegeven. Kunnen hierop verschillen van 0,2 mm worden toegelaten, dan duidt men de maat aan met

$$30 \pm 0,2 \text{ mm.}$$

Hieruit volgt, dat de grootste grensmaat 30,2 en de kleinste grensmaat 29,8 mm is. Dit zijn dus de uiterste maten, waartussen de werkelijke maat van het gat ligt.

De *tolerantie* is het verschil tussen de grootste en de kleinste grensmaat.

Van het gegeven gat is dus de tolerantie $30,2 - 29,8 = 0,4$ mm. De tolerantie is hier symetrisch gelegen t.o.v. de nominale maat, d.w.z. men mag evenveel van de nominale maat afwijken naar boven als naar beneden. Bij het ISA-passingstelsel is dit meestal niet het geval. De maataanduiding kan hierbij zodanig zijn, dat de nominale maat een afmeting is, welke het te vervaardigen onderdeel nimmer gegeven mag worden. Bij de maataanduiding van een gat $30 \begin{matrix} + 0,007 \\ + 0,028 \end{matrix}$

zijn de grensmaten respectievelijk 30,007 en 30,028 mm, dus beide moeten groter zijn dan de nominale maat.

De verschillen worden uitgedrukt in *microns* ($1 \mu = 1$ micron = 0,001 mm) bijv $30 \begin{matrix} - 25 \\ - 30 \end{matrix}$

De ligging van de grensmaten t.o.v. de nominale maat, de zgn *grens-*

maatligging wordt bepaald door de passing (beweeglijk, halfvaste, losse passing enz).

We hebben al gezien, dat we bij de verschillende soorten passingen een verschil in diameter hebben tussen as en gat. We kunnen nu drie methoden volgen.

- 1e. De diameter van de as en het gat variëren.
- 2e. De diameter van de as hetzelfde laten en de diameter van het gat variëren.
- 3e. De diameter van het gat hetzelfde laten en de diameter van de as variëren.

Bij het passingstelsel heeft men de tweede en derde methode gevolgd. Het *eenheids-gatstelsel* is het passingstelsel waarbij de grensmaatligging *van het gat onveranderlijk* is en de verschillende gewenste passingen worden verkregen, uitsluitend door de maatligging van de as voor elke passing naar behoefte te kiezen.

Het *eenheids-asstelsel* is het passingstelsel, waarbij de grensmaatligging *van de as onveranderlijk* is en de gewenste passingen worden verkre-

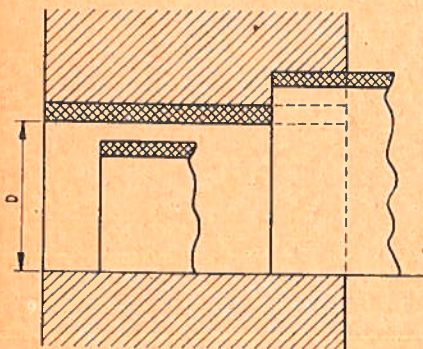


FIG 1

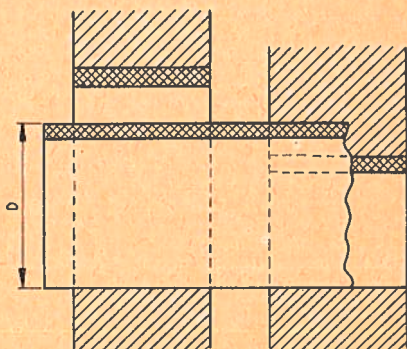


FIG 2

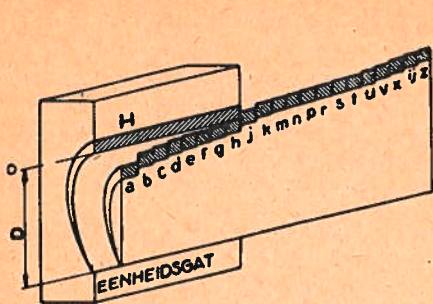


FIG 3

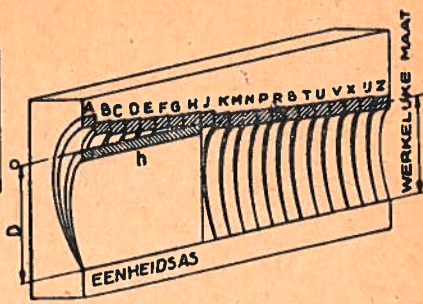


FIG 4

gen, uitsluitend door de grensmaatligging van het gat voor elke passing naar behoefte te kiezen.

Het is niet mogelijk bij het eerste stelsel het gat en bij het tweede stelsel de as een diameter te geven die gelijk is aan de nominale maat.

Ook hier moet dus een tolerantie in de afmetingen worden toegestaan.

Bij het *eenheids-gatstelsel* is de kleinste grensmaat van het gat steeds gelijk aan de nominale maat.

Bij het *eenheids-asstelsel* is de grootste grensmaat van de as gelijk aan de nominale maat, zie de fig. 1 en 2.

In de fig. 1 en 2 is het tolerantieveld, d.i. het gebied tussen de twee grensmaten dubbel gearceerd getekend. In elk van de beide figuren zijn twee bijzondere gevallen van resp een as en een gat getekend.

De keuze van het een of andere stelsel hangt af van de fabricagemethode. Wanneer men uit de handel assen kan betrekken die op maat geslepen zijn en wanneer op eenzelfde as met overal dezelfde diameter meerdere soorten passingen voor moeten komen, kan men het beste het eenheids-asstelsel toepassen.

Bij de meeste machines is echter het eenheids-gatstelsel op zijn plaats, aangezien het gemakkelijker is een as op een willekeurige diameter te vervaardigen en te controleren dan een gat.

Penkalibers zijn niet en bekkalibers zijn wel verstelbaar.

Al eerder is vermeld, dat de tolerantie ruim en nauw kan worden gekozen. In het ISA-passingstelsel kan men kiezen tussen 16 kwaliteiten.

De toleranties die hierop gebaseerd zijn, houden verband met een kwaliteits-eenheid en met de diameter van de as of het gat.

Het voert echter te ver hierop in te gaan. Dit is ook helemaal niet noodzakelijk, omdat de berekeningen die hierop gebaseerd zijn in tabelvorm zijn vastgelegd. Zie hiervoor de normbladen N 802 t/m N 825 en de tabellen 1, 2 en 3 in dit blad.

De kwaliteiten van de toleranties worden aangeduid met cijfers van 1 t/m 16, waarbij de kwaliteiten 1 t/m 4 in aanmerking komen voor precisie-instrumenten, nauwkeurige meetwerktuigen en kalibers. De kwaliteiten 5 t/m 11 zijn bestemd

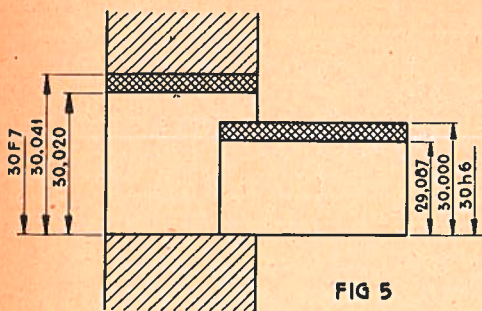


FIG 5

voor gaten en assen, zoals die in de uitwisselbare fabricage toepassing vinden.

De kwaliteiten 12 t/m 16 dienen voor ruw materiaal.

De grensmaatligging voor *gaten* (bij het eenheids-aststelsel) worden aangegeven door 21 hoofdletters, zie fig 4.

De grensmaatligging voor *assen* (bij het eenheids-gatstelsel) worden aangegeven door 21 kleine letters, zie fig 3.

We zullen nu eens een passingsaanduiding bekijken. In fig 5 is de passing 30 F7/h6 aangegeven.

De maat 30 geeft de nominale middellijn aan. Het gat moet bewerkt worden volgens de passingletter F en het kwaliteitscijfer 7. Volgens tabel 2 zijn de grensmaten $30 + 0,020$ mm en $30 + 0,041$ mm. De as moet op de nominale middellijn worden afgewerkt, hierop duidt de letter h. Het kwaliteitscijfer van de as is 6. De grensmaten van de as zijn dus $30,000$ mm en $30 - 0,013$ mm.

Vanzelfsprekend behoort de werkelijke maat binnen het tolerantieveld te liggen, al zal dit voor aanmaken en slijtage-toleranties van de kalibers niet altijd het geval zijn.

De indruk is in het voorafgaande gemaakt, dat het ISA-passingstelsel

alleen te gebruiken is voor assen en gaten. Dit is echter niet het geval; ook voor inlegspieën en spiegleuven is het stelsel bruikbaar, in het algemeen voor alle mogelijke onderdelen die in elkaar moeten passen.

Een tweede passingsvoorbeeld is het volgende :

In een kussenblok volgens fig 6 wordt een bronzen voering geperst.

We kiezen het eenheids-gatstelsel omdat we dan een ruimer van 38 mm nominale maat kunnen gebruiken.

Het gat wordt bewerkt op 38 H7, waarvoor de grensmaten volgens tabel 2 zijn, $38,000$ mm en $38,025$ mm.

De buitenmiddellijn van de voering wordt bewerkt op 38 p6. De grensmaten zijn dus volgens tabel 3 $38,026$ en $38,042$ mm. Dit is een perspassing, zie ook tabel 1 kolom 5.

Een voorbeeld waarvan U de uitkomsten zelf kunt controleren is het volgende :

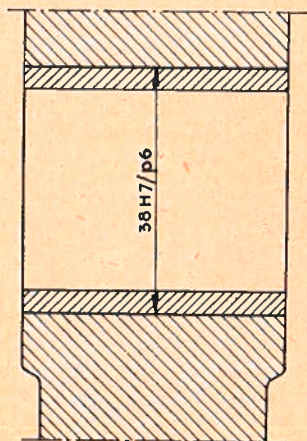


FIG 6

Gegeven is de passing 36 H7/n6. Tussen as en gat is het kleinste verschil in diameter gelijk aan — 0,008 mm en het grootste verschil in diameter gelijk aan + 0,33 mm. Voldoet deze passing bij het verschil van — 0,008 mm nog aan de naam *lichte perspassing*? Zie tabel 1.

Behalve de invloed van de tolerantie van as en gat op de passing zijn er nog andere factoren die de passing beïnvloeden.

Bij een perspassing P7/h6 maakt het verschil of we een stalen pen passen in stalen huis of een stalen pen in een aluminium huis.

De oppervlakte-gesteldheid van de werkstukken heeft ook een grote invloed. Een ruw oppervlak maakt dat een as minder makkelijk verwijderd kan worden. De onrondheid van een gat en een verschil in temperatuur tussen as en asbus hebben ook invloed op de passing. Voor een uitvoerige behandeling van dit onderwerp wordt naar onderstaande lectuur verwezen.

Passingen en kalibers van J. M. v. d. Wetering en A. Pomes.

Passen en Meten van J. J. Sohier.

* * *

TABEL 1

KLASSE	ZEER NAUW-KEURIG		NAUW-KEURIG		GEWOON		RUW	
KWALITEIT	5-6		6 t/m 9		7 t/m 10		11-12	
BENAMING PASSING	EENHEIDS AS	GAT	EENHEIDS AS	GAT	EENHEIDS AS	GAT	EENHEIDS AS	GAT
Zeer losse passing	—	—			—	—	H11/h11	H11/a11
Losse passing	—	—	B8/h7	H7/b8	B9/h7	H7/b9	B11/h11	H11/b11
Zeer ruime passing	—	—	C7/h6	H7/c7	C8/h6	H7/c8	C11/h11	H11/c11
Ruime passing	—	—	D9/h6	H7/d9	D10/h8	H8/d10	D11/h11	H11/d11
Ruim lopende passing	—	—	E8/h6	H7/e8	E9/h8	H8/e9	—	—
Lopende passing	—	—	F7/h6	H7/f7	F8/h8	H8/f8	—	—
Zuiver lopende passing	G6/h5	H6/g5	G7/h6	H7/g6	—	—	—	—
Glijdende passing	H6/h5	H6/h5	H7/h6	H7/h6	H8/h7 of H8/h8	—	H11/h11	H11/h11
Schuifpassing	J6/h5	H6/j5	J7/h6	H7/j6	J8/h7	H8/j7	—	—
Klempassing	K6/h5	H6/k5	K7/h6	H7/k6	K8/h7	H8/k7	—	—
Drukpassing	M6/h5	H6/m5	M7/h6	H7/m6	M8/h7	H8/m7	—	—
Lichte perspassing	N6/h5	H6/n5	N7/h6	H7/n6	N8/h7	H8/n7	—	—
Perspassing	—	—	P7/h6	H7/p6	—	—	—	—
Perspassing	—	—	R7/h6	H7/r6	—	H8/r7	—	—
Zware perspassing	—	—	S7/h6	H7/s6	—	H8/s7	—	—
Lichte krimppassing	—	—	T7/h6	H7/t6	—	H8/t7	—	—
Krimppassing	—	—	U7/h6	H7/u6	—	H8/u7	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	X7/h6	H7/x6	—	H8/x7	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	Z7/h6	H7/z6	—	H8/z7	—	—

ISA - PASSINGEN GATEN

NOMINALE MAAT		> 1 t/m 3	> 3 t/m 6	> 6 t/m 10	> 10 t/m 18	> 18 t/m 30	> 30 t/m 50	> 50 t/m 80	> 80 t/m 120	> 120 t/m 180								
G 6	+ 3	+ 10	+ 4	+ 12	+ 5	+ 14	+ 6	+ 17	+ 7	+ 20	+ 9	+ 25	+ 10	+ 29	+ 12	+ 34	+ 14	- 39
H 6	0	+ 7	0	+ 8	0	+ 9	0	+ 11	0	+ 13	0	+ 16	0	+ 19	0	+ 22	0	+ 25
J 6	- 4	+ 3	- 4	+ 4	- 4	+ 5	- 5	+ 6	- 5	+ 8	- 6	+ 10	- 6	+ 13	- 6	+ 16	- 7	- 18
K 6	-	-	-	-	- 7	+ 2	- 9	+ 2	- 11	+ 2	- 13	+ 3	- 15	+ 4	- 18	+ 4	- 21	+ 4
M 6	- 7	0	- 9	- 1	- 12	- 3	- 15	- 4	- 17	- 4	- 20	- 4	- 24	- 5	- 28	- 6	- 33	- 8
N 6	- 11	- 4	- 13	- 5	- 16	- 7	- 20	- 9	- 24	- 11	- 28	- 12	- 33	- 14	- 38	- 16	- 45	- 20

KWALITEIT
6

E 7	+ 14	+ 23	+ 20	+ 32	+ 25	+ 40	+ 32	+ 50	+ 40	+ 61	+ 50	+ 75	+ 60	+ 90	+ 72	+ 107	+ 85	+ 125
F 7	+ 7	+ 16	+ 10	+ 22	+ 13	+ 28	+ 16	+ 34	+ 20	+ 41	+ 25	+ 50	+ 30	+ 60	+ 36	+ 71	+ 43	+ 83
G 7	+ 3	+ 12	+ 4	+ 16	+ 5	+ 20	+ 6	+ 24	+ 7	+ 28	+ 9	+ 34	+ 10	+ 40	+ 12	+ 47	+ 14	+ 54
H 7	0	+ 9	0	+ 12	0	+ 15	0	+ 18	0	+ 21	0	+ 25	0	+ 30	0	+ 35	0	+ 40
J 7	- 6	+ 3	- 7	+ 5	- 7	+ 8	- 8	+ 10	- 9	+ 12	- 11	+ 14	- 12	+ 18	- 13	+ 22	- 14	+ 26
K 7	-	-	-	-	- 10	+ 5	- 12	+ 6	- 15	+ 6	- 18	+ 7	- 21	+ 9	- 25	+ 10	- 28	+ 12
M 7	- 9	0	- 12	0	- 15	0	- 18	0	- 21	0	- 25	0	- 30	0	- 35	0	- 40	0
N 7	- 13	- 4	- 16	- 4	- 19	- 4	- 23	- 5	- 28	- 7	- 33	- 8	- 39	- 9	- 45	- 10	- 52	- 12
P 7	- 16	- 7	- 20	- 8	- 24	- 9	- 29	- 11	- 35	- 14	- 42	- 17	- 51	- 21	- 59	- 24	- 68	- 28

KWALITEIT
7

	D 8	+ 20	+ 34	+ 30	+ 48	+ 40	+ 62	+ 50	+ 77	+ 65	+ 98	+ 80	+ 119	+ 100	+ 146	+ 120	+ 174	+ 145	+ 208	
	E 8	+ 14	+ 28	+ 20	+ 38	+ 25	+ 47	+ 32	+ 59	+ 40	+ 73	+ 50	+ 89	+ 60	+ 106	+ 72	+ 126	+ 85	+ 148	
	F 8	+ 7	+ 21	+ 10	+ 28	+ 13	+ 35	+ 1 ^a	+ 43	+ 20	+ 53	+ 25	+ 64	+ 30	+ 76	+ 36	+ 90	+ 43	+ 106	
	H 8	0	+ 14	0	+ 18	0	+ 22	0	+ 27	0	+ 33	0	+ 39	0	+ 46	0	+ 54	0	+ 63	
	J 8	- 7	+ 7	- 9	+ 9	- 10	+ 12	- 12	+ 15	- 13	+ 20	- 15	+ 24	- 18	+ 28	- 20	+ 34	- 22	+ 41	
	K 8	-	-	-	-	- 16	+ 6	- 19	+ 8	- 23	+ 10	- 27	+ 12	- 32	+ 14	- 38	+ 16	- 43	+ 20	
	M 8	-	-	-	-	- 21	+ 1	- 25	+ 2	- 29	+ 4	- 34	+ 5	- 41	+ 5	- 48	+ 6	- 55	+ 8	
	N 8	- 15	- 1	- 20	- 2	- 25	- 3	- 30	- 3	- 36	- 3	- 42	- 3	- 50	- 4	- 58	- 4	- 67	- 4	
	KWALITEIT 8																			

	D 9	+ 20	+ 45	+ 30	+ 60	+ 40	+ 76	+ 50	+ 93	+ 65	+ 117	+ 80	+ 142	+ 100	+ 174	+ 120	+ 207	+ 145	+ 245	
	E 9	+ 14	+ 39	+ 20	+ 50	+ 25	+ 61	+ 32	+ 75	+ 40	+ 92	+ 50	+ 112	+ 60	+ 134	+ 72	+ 159	+ 85	+ 185	
	H 9	0	+ 25	0	+ 30	0	+ 36	0	+ 43	0	+ 52	0	+ 62	0	+ 74	0	+ 87	0	+ 100	
	J 9	- 13	+ 12	- 15	+ 15	- 18	+ 18	- 22	+ 21	- 26	+ 26	- 31	+ 31	- 37	+ 37	- 44	+ 43	- 50	+ 50	
	KWALITEIT 9																			

	D 10	+ 20	+ 60	+ 30	+ 78	+ 40	+ 98	+ 50	+ 120	+ 65	+ 149	+ 80	+ 180	+ 100	+ 220	+ 120	+ 260	+ 145	+ 305	
	H 10	0	+ 40	0	+ 48	0	+ 58	0	+ 70	0	+ 84	0	+ 100	0	+ 120	0	+ 140	0	+ 160	
	J 10	- 20	+ 20	- 24	+ 24	- 29	+ 29	- 35	+ 35	- 42	+ 42	- 50	+ 50	- 60	+ 60	- 70	+ 70	- 80	+ 80	
	KWALITEIT 10																			

	D 11	+ 20	+ 20	+ 30	+ 105	+ 40	+ 130	+ 50	+ 160	+ 65	+ 195	+ 80	+ 240	+ 100	+ 290	+ 120	+ 340	+ 145	+ 395	
	H 11	0	+ 60	0	+ 75	0	+ 90	0	+ 110	0	+ 130	0	+ 160	0	+ 190	0	+ 220	0	+ 250	
	J 11	- 30	+ 30	- 38	+ 37	- 45	+ 45	- 55	+ 55	- 65	+ 65	- 80	+ 80	- 95	+ 95	- 110	+ 110	- 125	+ 125	
	KWALITEIT 11																			

* Inclusief 1

> Betekent „groter dan”

Tabel 2

ISA - PASSINGEN ASSEN

NOMINALE MAAT		* 1 t/m 3	> 3 t/m 6	> 6 t/m 10	> 10 t/m 18	> 18 t/m 30	> 30 t/m 50	> 50 t/m 80	> 80 t/m 120	> 120 t/m 180												
KWALITEIT 5		g 5	-3	-8	-4	-9	5	-11	-6	-14	-7	-16	-9	-20	-10	-23	-12	-27	-14	-32		
		h 5	0	-5	0	-5	0	-6	0	-8	0	-9	0	-9	0	-11	0	-13	0	-15	0	-18
		j 5	+4	-1	+4	-1	+4	-1	+4	-3	+5	-4	+6	-5	+6	-5	+6	-7	+6	-9	+7	-11
		k 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		m 5	+7	+2	+9	+4	+12	+6	+15	+7	+17	+8	+20	+9	+24	+11	+28	+13	+33	+15	+27	
n 5	+11	+6	+13	+8	+16	+10	+20	+12	+24	+15	+28	+17	+33	+20	+38	+23	+45	+27				

KWALITEIT 6		g 6	3	-10	-4	-12	-5	-14	-6	-17	-7	-20	-9	-25	-10	-29	-12	-34	-14	-39
		h 6	0	-7	0	-8	0	-9	0	-11	0	-13	0	-16	0	-19	0	-22	0	-25
		j 6	+6	-1	+7	-1	+7	-2	+8	-3	+9	-4	+11	-5	+12	-7	+13	-9	+14	-11
		k 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		m 6	+9	+2	+12	+4	+15	+6	+18	+7	+21	+8	+25	+9	+30	+11	+35	+13	+40	+15
n 6	+13	+6	+16	+8	+19	+10	+23	+12	+28	+15	+33	+17	+39	+20	+45	+23	+52	+27		
p 6	+16	+9	+20	+12	+24	+15	+29	+18	+35	+22	+42	+26	+51	+32	+59	+37	+68	+43		

KWALITEIT 7		e 7	-14	-23	-20	-32	-25	-40	-32	-50	-40	-51	-50	-75	-50	-90	-72	-107	-85	-125
		f 7	-7	-16	-10	-22	-13	-28	-16	-34	-20	-41	-25	-50	-30	-60	-36	-71	-43	-83
		h 7	0	-9	0	-12	0	-15	0	-18	0	-21	0	-25	0	-30	0	-35	0	-40
		j 7	+7	-2	+9	-3	+10	-5	+12	-6	+13	-8	+15	-10	+18	-12	+20	-15	+22	-18
		k 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
m 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
n 7	+15	+6	+20	+8	+25	+10	+30	+12	+36	+15	+42	+17	+50	+20	+58	+23	+67	+27		

KWALITEIT 8	d 8	-20	-34	-30	-48	-40	-62	50	-77	-65	-98	80	-119	-100	-146	-120	-174	-145	-208
	e 8	-14	-28	-20	-38	-25	-47	-32	-59	40	-73	50	-89	-60	-106	-72	-126	-85	-148
	f 8	-7	-21	-10	-28	-13	-35	-16	-43	-20	-53	25	-64	-30	-76	-36	-90	43	-106
	h 8	0	-14	0	-18	0	-22	0	-27	0	-33	0	-39	0	-46	0	-54	0	-63
	j 8	+7	-7	+9	-9	+11	-11	+14	-13	+17	-16	+20	-19	+23	-23	+27	-27	+32	-31
	k 8	+14	0	+18	0	+22	0	+27	0	+33	0	+39	0	+46	0	+59	0	+63	0

KWALITEIT 9	d 9	-20	-45	-30	-60	-40	-76	-50	-93	-65	-117	-80	-142	-100	-174	-120	-207	-145	-245
	e 9	-14	-39	-20	-50	-25	-61	-32	-75	-40	-92	50	-112	-60	-134	-72	-159	-85	-185
	h 9	0	-25	0	-30	0	-36	0	-43	0	-52	0	-62	0	-74	0	-87	0	-100
	j 9	+13	-12	+15	-15	+18	-18	+22	-21	+26	-26	+31	-31	+37	-37	+44	-43	+50	-50
	k 9	+25	0	+30	0	+36	0	+43	0	+52	0	+62	0	+74	0	+87	0	+100	0

KWALITEIT 10	d 10	-20	-60	-30	-78	-40	-98	-50	-120	-65	-149	-80	-180	-100	-220	-120	-260	-145	-305
	h 10	0	-40	0	-48	0	-58	0	-70	0	-84	0	-100	0	-120	0	-140	0	-160
	f 10	+20	-20	+24	-24	+29	-29	+35	-35	+42	-42	+50	-50	+60	-60	+70	-70	+80	-80
	k 10	+40	0	+48	0	+58	0	+70	0	+84	0	+100	0	+120	0	+140	0	+160	0

KWALITEIT 11	d 11	-20	-80	-30	-105	-40	-130	-50	-160	-65	-195	-80	-240	-100	-290	-120	-340	-145	-395
	h 11	0	-60	0	-75	0	-90	0	-110	0	-130	0	-160	0	-190	0	-220	0	-250
	j 11	+30	-30	+38	-37	+45	-45	+55	-55	+65	-65	+80	-80	+95	-95	+110	-110	+125	-125
	k 11	+60	0	+75	0	+90	0	+110	0	+130	0	+160	0	+190	0	+220	0	+250	0

* Inclusief 1

> betekent „groter dan”

Tabel 3

BEDRIJFSKADERTRAINING

door Mr. F. A. v. d. Donk

50-049

Veel hoort men spreken over Bedrijfskadertraining (BKT), ook in kringen uit het PTT-bedrijf.

Wat is nu eigenlijk deze BKT en wat wil zij?

De meest uiteenlopende meningen worden ten beste gegeven en wel veelal uiteenlopend voor zover het mensen betreft, die persoonlijk met de BKT nog geen kennis gemaakt hebben.

Zij hebben er over horen praten en (of) er iets over gelezen, waarna, op grond van deze vage kennis, positieve meningen worden gelanceerd. U zult het met mij eens zijn, dat uitspraken, op dergelijke gronden gebaseerd, weinig waarde hebben.

U zult zeggen, laat ons dan weten, wat die BKT precies is en wil. Dat is toch ons goed recht!

Inderdaad en daarom zal ik trachten U een juiste en objectieve uiteenzetting te geven van :

1. het doel
2. de achtergrond
3. de oorsprong
4. de werkwijze der BKT.

1. Doel der BKT.

Het doel van de BKT is, zoals het woord zegt, het trainen van het kader in het bedrijf.

Onder kader dient men te verstaan ieder bedrijfslid, dat een of meerdere mensen onder zich heeft.

Waarin wil de BKT het kader trainen?

Voorlopig op drieërlei gebied nl :

- a. op het gebied van het instrueren (programma werk-instructie).

- b. op het gebied van het leiding geven aan mensen (programma werkverhoudingen).

- c. op het gebied van het zoeken naar de beste arbeidsmethoden (programma werk-methoden).

a. *Programma Werk-instructie.*

Ieder van U, die wel eens iemand iets heeft moeten leren (en wie doet dat nooit), zal al of niet bewust een bepaalde methodiek gevolgd hebben om aan die andere zijn kennis over te dragen.

Als U nu eens rondkijkt, zult U merken, dat er op vele verschillende manieren wordt geïnstrueerd, soms met meer, soms met minder succes. Zelf past U waarschijnlijk nu eens deze, dan weer gene methode toe. Ieder tracht op zijn manier er het beste van te maken.

Het zal U duidelijk zijn, dat het voor een chef zeer moeilijk is om uit de talloze mogelijkheden de beste te kiezen.

De BKT wil de chef hierbij helpen en hem een methodiek van instrueren overdragen, die praktisch bewezen heeft uitstekend te zijn en voor elk individuele instructie vol doet.

b. *Programma Werkverhoudingen.*

Het leiding geven aan en het omgaan met mensen is een van de taken van de chef in het bedrijf.

Veelal heeft hij vogels van allerlei pluimage onder zich, die door het toeval bij elkaar geplaatst zijn met als gemeenschappelijk doel het verichten van een zekere prestatie.

De chef moet van die groep een team maken, dat door onderlinge samenwerking het voor die afdeling gestelde doel moet trachten te bereiken.

Bovendien moet de chef het vertrouwen van deze mensen trachten te winnen, hij moet zich doen gehoorzamen, hij dient een goede geest te kweken enz., enz.

Een chef dient dus te weten hoe zijn optreden voor elk willekeurig geval dient te zijn.

Welke manier is nu de meest juiste? Weet U het?

Ook hierbij wil de BKT de chef helpen om door een juist inzicht in deze materie zijn taak als chef ook op dit zeer moeilijke terrein naar behoren te kunnen vervullen.

c. *Programma Werkmethoden.*

Welke werkmethode gebruikt U als chef op Uw afdeling?

Bent U ervan overtuigd, dat die methode de voor Uw afdeling de meest geschikte en meest juiste is? Gaat U regelmatig na, of de door U op een bepaald tijdstip als juist ingevoerde methode na enige tijd nog de meest deugdelijke is?

En zo ja, hoe is Uw manier van onderzoek?

Komen de zwakke plekken door Uw manier van onderzoek zeker naar voren?

Hoe vindt U betere methoden van werken?

En als U die gevonden hebt, hoe voert U ze in?

De oplossing van al deze vragen heeft de chef tot nu toe steeds alleen moeten uitknobbelen.

Is dat niet teveel gevraagd? Gaan we dan niet uit van het standpunt,

dat de chef een super-wezen moet zijn?

De BKT wil dan ook de chef hiervoor een juiste methodiek van werken aangeven om hem ook op dit terrein volledig bekwaam te maken.

2. *De achtergrond der BKT.*

Via welke gedachtengang is men er toe gekomen om het kader op bovengenoemde drie gebieden te trainen? Het antwoord op deze vraag houdt een vraag in nl:

„Waarom wordt iemand in een bedrijf als chef van een afdeling aangesteld?”

U zult het met mij eens zijn, dat dit bijna altijd is op grond van zijn praktische en (of) theoretische kennis van het werk. Ga dit maar eens na bij U zelf of in Uw naaste omgeving! Wordt zo iemand chef, dan komt hij na een zekere tijd tot de ontdekking, dat, wil hij zijn taak als chef goed uitvoeren, hij meer in zijn ransel moet hebben dan een goede kennis van het werk.

Want genoemde kennis alleen is absoluut onvoldoende om zijn veel omvattende taak goed te kunnen uitvoeren.

Hij moet nl ook zorgen, dat zijn mensen het werk kennen en werken op de manier, die hij wenst. Hij alleen is nl voor zijn afdeling verantwoordelijk tegenover zijn chef en uiteindelijk tegenover zijn directie.

Om dit te kunnen bereiken moet hij dus in staat zijn zijn kennis van het werk op zijn mensen over te dragen, dus kunnen instrueren.

Er is, zoals U weet, een groot verschil tussen zelf iets kennen en kunnen en het anderen leren.

Voordat hij kan gaan instrueren moet hij zekerheid hebben, dat zijn manier van werken juist is. Dus hij

moet in staat zijn door het volgen van een bepaalde methode van onderzoek achter de juiste manier van werken te komen.

Brengt dit veranderingen mede voor zijn mensen, dan zal hij hen die veranderingen aannemelijk moeten maken en de problemen, die hieruit voortvloeien, moeten oplossen, door een juiste manier van optreden.

De bovengenoemde problemen, die een chef bijna dagelijks ontmoet, moet hij veelal zelf oplossen. Zijn kennis van het werk kan hem daarbij niet helpen. Men verwacht, dat hij van nature eigenschappen bezit die hem hierbij zullen helpen. Sommigen bezitten deze inderdaad; zeer veel anderen echter maar voor een zeker percentage.

Het ondervangen van deze leemten is nu de eigenlijke basis, waarop de BKT gegrondvest is. Voorlopig door bovengenoemde 3 programma's, in de toekomst wellicht nog op andere terreinen.

De BKT ontnemt dus niet de chef een deel van zijn taak, maar geeft hem hulpmiddelen om die taak zo goed mogelijk uit te voeren, teneinde zo zijn taak als chef, ook op terreinen, waarvoor hij geen speciale opleiding heeft gehad, toch zeer goed te kunnen vervullen.

En waarom dient dit te geschieden? Om geen andere reden, dan dat, wanneer een chef zijn taak in de meest uitgebreide zin juist weet te verrichten, hiermede hij zelf, zijn mensen en het bedrijf ten volle gebaat zullen zijn.

3. De oorsprong der BKT.

Men hoort wel eens verkondigen, dat de BKT een Amerikaans oorlogsproduct is en geschikt was in tijden, waarin de productiviteit zo

hoog mogelijk opgevoerd moest worden, misschien zelfs ten koste van de mens.

Dit is pertinent onjuist.

De BKT is ontstaan uit een onderzoek, dat in Amerika is ingesteld in de jaren 1930—1940, een onderzoek, waarbij tienduizenden mensen zijn ingeschakeld.

Door die onderzoekingen is men er zich bewust van geworden hoe voor naam de positie van de chef in een bedrijf is.

De invloed, die een chef op zijn afdeling zowel ten goede als ten kwade kan uitoefenen, is zo ingrijpend, dat, wanneer de chef zich dit intens zou realiseren, hij zich voortaan bij elk woord, elke handeling, elk gebaar, ja zelfs elke gelaatsuitdrukking zou afvragen of dit de juiste is.

Tengevolge daarvan is men er toe gekomen om voor bepaalde problemen, waar een chef vaak mee zit, gemakkelijk hanteerbare oplossingen te zoeken. Omstreeks het begin van de laatste oorlog was men hiermede klaar en tijdens de oorlog heeft men in Amerika op zeer grote schaal de chef in het bedrijf hiermede in kennis gesteld.

Ook zonder oorlog zou dit geschied zijn, zij het ook in een kalmer tempo.

Het succes was zeer groot. Engeland nam nog tijdens de oorlog het systeem over, terwijl het zich na de oorlog over geheel West-Europa heeft verbreid.

4. De werkwijze der BKT.

Elk van de drie in het begin besproken methoden worden door een bedrijfskadertrainer gebracht in 5 bijeenkomsten, elk van 2 uren, aan een groep van 8 tot 10 chefs.

Een bedrijfskadertrainer is iemand uit het bedrijf, die speciaal opgeleid is om de verschillende programma's der BKT met de chefs uit het bedrijf te behandelen.

Tijdens genoemde bijeenkomsten wordt de methode niet alleen theoretisch uiteengezet, maar ook praktisch toegepast, terwijl iedere deelnemer wordt verzocht de methode in een van de bijeenkomsten te hanteren op een door hemzelf bepaald geval. Elk geval wordt dan daarna door de groep besproken en er wordt nagegaan of en hoe de door de BKT gepropageerde methodiek kan worden toegepast.

Op deze wijze is er gelegenheid te over om de methodiek, die de BKT voorstaat, aan een nauwkeurig onderzoek te onderwerpen en zich in het gebruik ervan te oefenen.

Op het eind der bijeenkomsten

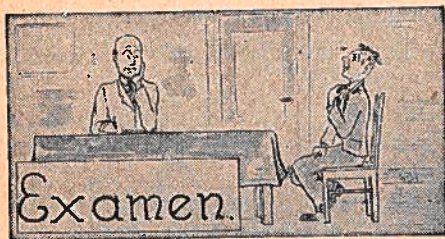
vraagt de trainer de chef, die het ermede eens is (en dat zijn er 99 van de 100) consequent te zijn en haar in zijn werk toe te passen.

Wanneer de chef weer terug is in het bedrijf, blijft de trainer te zijner beschikking om hem te helpen.

Op deze manier tracht de BKT de chef te helpen in zijn mooie, maar zeer moeilijke taak.

Het zal U duidelijk zijn, dat het voor mij onmogelijk is om in enkele woorden weer te geven, welke methoden de BKT propageert. Daarvoor zijn telkens 5 bijeenkomsten van 2 uur nodig.

Schort Uw oordeel op, totdat U er kennis mee maakt en oordeel dan. Ik ben op grond van mijn ervaringen met honderden van Uw collega's ervan overtuigd, dat ook U niet alleen Uw instemming zult betuigen, maar zelfs enthousiast zult zijn.



- c. nuttig effect 80%
- d. magneetweerstand 400 ohm
- e. ankerweerstand 0,5 ohm.

Gevraagd:

- 1e. de waarde van de netstroom, magneetstroom en ankerstroom.
- 2e. De waarde van de aanloopweerstand, als de aanloopstroom hoogstens 30 A mag bedragen.
3. Als men met een voltmeter de emk op 1% nauwkeurig wil meten, hoe groot moet dan de weerstand van de voltmeter zijn t.o.v. de inwendige weerstand van het element?
4. Van welke factoren hangt de grootte van de geïnduceerde emk van een dynamo af?
5. Een generator heeft een emk van 115 V en een inwendige weerstand van 0,37 Ohm. De buitenketen bestaat uit een ijzerdraad van 16 mm² doorsnede. Wat is de lengte van de ijzerdraad als de klemspanning van de machine 92 V bedraagt? (1 m ijzerdraad met 1 mm middellijn heeft een weerstand van 0,1251 Ohm).
6. Wanneer een storingzoeker bij een abonné de kiesschijf laat controleren door de meettafel en de mA-meter, voor het controleren van de impulsverhouding, wijst 20 mA aan, is dit dan de juiste impulsverhouding van de kiesschijf?
3. Wat verstaat men onder de ankerreactie en hoe wordt de invloed hiervan opgeheven?
4. Van een shuntmotor zijn gegeven:
 - a. afgegeven vermogen 2 pk
 - b. netspanning 120 volt

De organisatie van de hoofdafdeling Telegrafie, Telefonie en Radio

door L. de Klerk

50-039

De Centrale Afdeling Kabels en Versterkers.

Uit de naam blijkt wel voldoende waarmede deze Centrale Afdeling is belast. Het gaat hier om de verzorging van het interlocale telefoonnet, bestaande uit interlocale kabels en uit versterkerstations.

Voor de werkzaamheden aan de kabels ressorteert het personeel onder het Hoofd van de Centrale Afdeling Kabels en Versterkers. Het personeel van de versterkerstations heeft de Directeuren van de Telefoondistricten als Hoofd van Dienst. Het toezicht op het technische werk in de versterkerstations berust bij de Centrale Afdeling Kabels en Versterkers.

De versterkerstations zijn gevestigd in de districtscentrales of, zoals een enkele keer voorkomt, in een apart gebouw in de nabijheid van die centrales. Door toepassing van de nieuwste vindingen op transmissiegebied zijn op onderlinge afstanden van ongeveer 25 km onbewaakte tussenversterkerstations geplaatst.

Op 1 April 1950 waren in dienst 19 bewaakte versterkerstations plus het eveneens bewaakte belangrijke versterkerstation op de scheiding tussen land- en zeekabels naar Engeland te Domburg, terwijl nog 30 onbewaakte tussenversterkerstations geprojecteerd of reeds in aanbouw zijn.

De Centrale Afdeling Kabels en Versterkers is verdeeld in vijf burelen.

KV I Beheer, aanleg en onderhoud interlocale kabels.

KV II Beheer versterkerstations.

KV III Installatieversterkerstations.

KV IV Technische Inspectie interlocale kabelnet, en

KV S Secretariaat.

Bureel KV I zorgt voor het leggen, monteren en onderhouden van interlocale kabels en het opheffen van storingen. Onder interlocale kabels moeten begrepen worden:

- a. De kabels tussen de districtscentrales, die *interdistrictskabels* worden genoemd,
- b. De *primaire districtskabels*, die liggen tussen districts- en knooppuntcentrales in een district.
- c. De *secundaire districtskabels*, gelegd tussen knooppunten en eindcentrales.

Dit bureel heeft ook de kabels door de zee-armen en grote rivieren in beheer.

Voor goede voorbereiding van de nieuwe kabeltrajecten, voor het vastleggen van de juiste ligging van gelegde kabels en eventuele latere wijzigingen in de routes, is een goed geoutilleerde tekenkamer aan dit bureel verbonden. Op deze tekenkamer wordt bovendien de administratie van de elektrische gegevens van de kabels verzorgd. Uiteraard is een goed ingericht archief aanwezig.

Een belangrijk onderdeel van KV I is de montage-, onderhouds- en storingsdienst, kortweg genoemd de MOS-dienst.

Deze heeft tot taak de gelegde kabels te lassen, eventueel te pupiniseren en af te werken in de kantoren, alsmede eventuele storingen op in bedrijf zijnde kabels onmiddellijk op te heffen. Plaatselijke omleggingen worden eveneens door de MOS-dienst uitgevoerd.

Sinds kort behoren nog tot KV I de aangelegenheden betreffende de aanleg, de uitbreiding en het onderhoud van luchtlijnen en lokale kabelnetten. Daartoe moeten gerekend worden het geven van richtlijnen en advies, en het plegen van overleg omtrent de uitvoering van werken en werkzaamheden, verricht door de zorgen van de directies van de telefoondistricten en de plaatselijke telefoondiensten. Verder worden behandeld de ontwikkeling, de constructie en de normalisatie van materieel, het gereedschap, laswagens en speciale vervoermiddelen voor deze dienstonderdelen.

Bureel KV II verzorgt, in samenwerking met het technisch personeel van de telefoondistricten, dat voor de versterkerstations is aangewezen, de binnen- en buitenlandse telefoon- en telegraafverbindingen, die ondergebracht zijn in interlocale kabels. Onder die verzorging moet worden verstaan het overleg met buitenlandse administraties, het geven van aanwijzingen voor het gebruik van de juiste apparatuur in de versterkerstations en de wijze van schakelen daarvan.

Tot de normale werkzaamheden behoren ook de instelling van de versterkers en het onderhoud van alle apparatuur en stroomvoorzieningsinrichtingen voor de telefoonverbindingen. Hiervan vormen een belangrijke tak de speciale installaties in het versterkerstation Amsterdam

voor het radio-telefoonverkeer o.a. met Indonesië, Amerika en schepen, alsmede de verbindingen in de kabels naar de zend- en ontvangstations.

Onder KV II ressorteert de radiokamer te Hilversum, het centrale punt voor het muzieklijnennet en het draadomroepnet. De verzorging van de benodigde versterkerapparatuur in de radiokamer, de leiding van de verzorging van de 4 draadomroepnetten, de aanwijzing van de verbindingen voor de draadomroep, het op tijd beschikbaar stellen daarvan aan de omroepverenigingen, de administratie voor de gegevens ter verrekening van de kosten voor de omroepverenigingen en niet te vergeten het controleren van kwaliteit van het uitgezondene behoren tot de dagelijkse werkzaamheden.

Het aanwijzen van kabeladers voor de benodigde telefoonverbindingen geschiedt door de schakeldienst van KV II, die eveneens zorgt voor een goede administratie van de kabeladerbezettingen.

Het onderhoud van de telegraaf-eindapparatuur staat onder toezicht van CA TG I, die ook bepaalt welke kabeladers moeten worden gebruikt voor de telegraafverbindingen.

Evenals bij KV I wordt ook hier zorggedragen voor een goede documentatie en tekeningenverzorging. In samenwerking met de Afdeling Opleiding van de Hoofdafdeling Personeelszaken wordt door KV II een werkzaam aandeel geleverd aan de opleiding van het personeel voor de versterkerstations. KV II bepaalt ook de formaties van het het personeel voor de versterkerstations.

Daar vele bemoeiingen voorkomen met buitenlandse verbindingen ligt het voor de hand, dat dit bureel

ook menig gegeven verstreken kan voor de op de CCIF-conferenties te behandelen zaken.

Zoals uit de benaming van bureel KV III blijkt, zorgt dit bureel voor het ontwerpen, de voorbereiding alsmede de montage en inrichting van versterkerinrichtingen van nieuwe versterkerstations en uitbreiding van bestaande. Voordat de apparatuur voor een station of uitbreiding in dienst gesteld mag worden, zorgt de meetdienst van KV III voor het inmeten van de verbindingen en het bedrijfsklaar afleveren daarvan aan de versterkerstations.

Dit bureel is eveneens aangewezen voor de behandeling van de telefoontransmissie problemen, welke op de conferenties van de CCIF worden behandeld.

Bureel KV IV is belast met de keuring van door de fabrieken geleverde interlocale kabels en met de technische inspectie van het interlocale kabelnet.

Die inspectie omvat o.a. de controle van elektrische eigenschappen van door KV I gemonteerde districtskabels. Door middel van wisselstroommetingen worden bijv. de veldlengten en het juiste gebruik van pupinspoelen gecontroleerd. Bij de draag-

golfkabels, de interdistrictskabels, worden door natrimmen de elektrische eigenschappen, die reeds zijn bereikt met balancerings, zo gunstig mogelijk gemaakt.

Tot taak van KV IV behoort ook de behandeling van transmissieklachten, waarbij interlocale of interlocale en locale kabels gezamenlijk zijn betrokken. Hiertoe moeten gerekend worden lastige storingen, bij onduidelijkheid van gesprekken, geruis, bromtoontjes en licht overspreken.

Bijzondere gevallen van telefoontransmissie komen eveneens in aanmerking voor behandeling door KV IV.

Het bureel KV S neemt alle administratieve aangelegenheden van de Centrale Afdeling Kabels en Versterkers voor zijn rekening, dus betreffende personeel, boekhouding, magazijnen, agenda, overleg beheerders en eigenaren, bestekken, bestellingen, rekeningen, internationale vraagstukken op CCIF gebied, overleg internationale radio-uitzendingen en wat nog meer voorkomt en te uitgebreid zou worden om te noemen.

(wordt vervolgd).

Fluorescentie verlichting,

door Prof C. Zwikker e.a., publicatie van de NV Philips Gloeilampen Fabrieken, uitgave van Meulenhof te Asd.

Een boekwerk, dat niet alleen een leidraad is voor de vakman, maar tevens zeer nuttig is voor een ieder die met het vraagstuk: „Goede verlichting” te maken heeft.

In het werk wordt de overgang van

gloeilicht naar fluorescentie-verlichting in volle omvang, op een zeer vakkundige wijze besproken. Het geheel is verlicht met een groot aantal illustraties; gedrukt op houtvrij papier en ook typografisch keurig verzorgd.

Prijs ad f 11,90.

* * *

Meetinstrumenten

50-C40

door D. A. Beckeringh

Draaispoelmeters voor wisselstroom.

We zagen reeds, dat de draaispoelmeters bij uitstek geschikt waren voor gelijkstroom. Naast vele voordelen als gelijkmatige schaalverdeling, zeer geringe invloed van uitwendige velden, vinden we tevens een grote gevoeligheid. Dit betekent, dat reeds een grote uitslag wordt verkregen bij een betrekkelijk kleine stroom, of juist gezegd bij een zeer klein eigen verbruik. Voor het spoeltje met voorschakelweerstand ligt dit verbruik in de buurt van 1 mW. Voor vele metingen is dit van groot gewicht, daar het uitwendig meetcircuit dan zo weinig mogelijk beïnvloed wordt. Daar waar dit belang niet zo naar voren komt en men met een robuuste goedkopere meter kan volstaan, worden meestal andere systemen gebruikt, bijv. electromagnetische instrumenten (vroeger genoemd weekijzerinstrumenten). Voor wisselstroom hebben de daarvoor geschikte meters echter een veel hoger eigen verbruik. De electromagnetische meter heeft

bijv. voor het meetsysteem 0,5—1,5 W nodig, de hittedraadmeter 0,5—1 W.

Electrodynamische systemen hebben eveneens een gemiddeld verbruik van 1 W.

Vandaar dat men naar middelen heeft gezocht om, vanwege het lage verbruik, het draaispoelinstrument tevens voor wisselstroom geschikt te maken. Hiertoe dient de wisselstroom eerst in gelijkstroom omgezet te worden, wat kan gebeuren:

- 1e. door gelijkrichting, waarbij aan het draaispoeltje een pulserende gelijkstroom wordt toegevoerd.
- 2e. door verwarming van een thermo-element door de wisselstroom, waarbij de gelijkspanning in het thermo-element opgewekt, op het spoeltje wordt gezet.

Gelijkrichting van wisselstroom.

Hiervoor komen in aanmerking de mechanische trillijkrichters en de gelijkrichtcellen.

Gelijkrichting met dioden komt weinig voor (een diode bestaat uit een luchtledige ballon waarin twee elektroden, nl. de gloeidraad als kathode en een metalen plaatje als anode, zie Groene Boek blz 103).

Men heeft dan een voedingsapparaat nodig voor de gloeistroom en dus wordt men afhankelijk van de netspanning.

Het karakter van de meter verandert dan zodanig, dat men meer het gebied betreedt van de buisvoltmeters. Deze zijn nog weer beter geschikt,

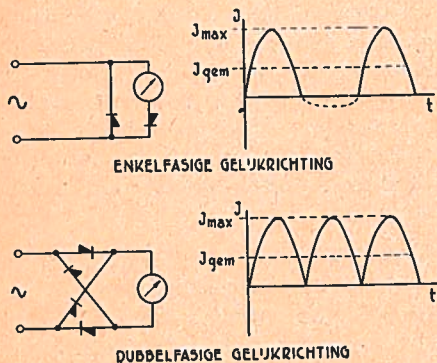


FIG 21



FIG 22

daar de ingangsimpedanties zeer hoog zijn en hoge frequenties geen bezwaren opleveren. Diodenschakelingen hebben nog een vrij lage ingangsimpedantie, al zijn, door de lage capaciteit van een diode, deze schakelingen wel geschikt voor hogere frequenties. Later wordt nog op de buisvoltmeters teruggekomen.

De trigelijkrichter kan vergeleken worden met een gepolariseerd relais voorzien van een op de frequentie van de wisselstroom afgestemde contacttong. De omvang van de gelijkrichters is zeer klein gehouden, zodat deze gemakkelijk zijn in te bouwen. Ze zijn dus slechts geschikt voor één bepaalde frequentie.

Algemeen voorkomend is echter de gelijkrichting d.m.v. gelijkrichtcellen, cuprox of selenium, waarbij nog weer te onderscheiden valt enkele- en dubbelfasige gelijkrichting, zie fig 21.

Bij enkelfasige gelijkrichting moet de metertak voor stroommetingen geshunt worden, daar anders in de geblokkeerde halve periode het circuit onderbroken zou zijn. Voor voltmeters is dit niet strikt noodzakelijk; wordt de metertak geshunt door een weerstand, dan is ook de stroommeting tot een spanningsmeting teruggebracht.

De dubbelfasige gelijkrichting wordt

het meest toegepast. De aan het spoeltje toegevoerde stroompulsaties verlopen te snel om het systeem, hetwelk evenredig met de stroomsterkte uitslaat, in trilling te brengen.

Het systeem is zo traag gemaakt, dat dit voor de laagst voorkomende frequentie zich reeds op een gemiddelde waarde van de gelijkgerichte stroom zal instellen zonder te trillen.

Veronderstellen we de te meten wisselstroom sinusvormig, dan vinden we voor de gelijkgerichte stroom bij enkelfasige gelijkrichting een $I_{gem} = 0,318 I_{max}$ en $I_{eff} = 0,5 I_{max}$ dus met een vormfactor $\frac{0,5}{0,318} = 1,57$.

Bij dubbelfasige gelijkrichting is $I_{gem} = 0,636 I_{max}$ en $I_{eff} = 0,707 I_{max}$ bij een vormfactor $\frac{0,707}{0,636} = 1,11$

De meter wordt nu geijkt met een sinusvormige wisselstroom; de schaalwaarden geven echter de effectieve waarden aan, omdat wisselstromen met deze waarden worden aangeduid.

Van een draaispoelmeter met een gelijkstroomschaal, welke in een gelijkrichterschakeling is opgenomen, moet de afgelezen waarde met de vormfactor van de te meten stroom vermenigvuldigd worden om de effectieve waarde van deze stroom te kennen. Het is dus van belang de vormfactor van de te meten stroom te weten; voor niet-sinusvormige wisselstromen vindt men natuurlijk voor deze factor andere dan bovengenoemde waarden.

Bevinden zich transformatoren en zelfinducties met ijzerkernen in het circuit, dan zullen, vooral als men met verzadigde kernen werkt, vele harmonischen ontstaan en de sinusvorm aanmerkelijk veranderen. Hier-

door zal de gemiddelde waarde zich wijzigen t.o.v. de maximale waarde en daarmee de meteruitslag. In sommige gevallen kan men een fout krijgen van 20%. Bijna steeds is echter de stroom ten naaste bij een sinusvormige, wat ook het geval is in de sterkstroomtechniek.

De doorlaatkromme van de gelijkrichtcel geeft voor kleinere stromen een grotere weerstand dan voor grotere stromen (verschil in steilheid) zie fig 22. Dit heeft tot resultaat, dat voor eenzelfde stroomtoename de uitslag aan het begin van de schaal minder toeneemt dan op het overige deel. De schaalverdeling is dus aan het begin iets ingekrompen.

Voor kleinere spanningen dan ongeveer 5 V transformeert men deze eerst omhoog, waardoor men toch weer van de evenredige schaal gebruik kan maken. Ook is de gelijkrichtcel maar voor een bepaalde stroomsterkte geschikt, bijv tot 20 mA. Voor grotere stromen kan men een shunt toepassen, doch ook wordt wel een kleine stroomtransformator toegepast om de te grote stroom omhoog te transformeren.

De Multavimeter II, welke voor gelijk- en wisselstroom geschikt is en die met een Graetz-schakeling zonder transformator is uitgerust, heeft als laagste spanningsmeetbereik 6 V, terwijl de Multavi I, die alleen voor gelijkstroom is gemaakt, 0,03 V als laagste meetbereik heeft.

Ten opzichte van de mechanische gelijkrichter is de meter ook voor hogere frequenties geschikt. Een grens wordt hieraan gesteld door de capacatieve werking van de cellen.

Deze zijn namelijk, vooral in de

geblokkeerde halve periode, op te vatten als condensatoren; met toenemende frequentie zal de weerstand hiervan dus afnemen.

Bij enkelfasige gelijkrichting zal de metertak dan enige stroom doorlaten in de geblokkeerde halve periode; bij dubbelfasige gelijkrichting vormt de capacatieve celweerstand een shunt op de meter. In beide gevallen zal de aanwijzing dus een dalende neiging vertonen.

Door de meterweerstand laag te kiezen en ook door een aparte weerstand over de meter zelf te plaatsen, kan men deze nadelige invloed te gengaan, daar de daling van de capacatieve celweerstand bij een toenemende frequentie relatief minder invloed zal hebben.

Tot een bepaalde frequentie, van ongeveer 10000 Hz, zal de hierdoor ontstane fout nog binnen toelaatbare grenzen blijven, 2 à 3%.

Verder kan nog als nadeel aange-merkt worden, dat de temperatuurstijging een daling van de weerstand van de cellen veroorzaakt: Deze werking is dus tegengesteld aan de invloed van de temperatuur op de weerstand van het draaispoeltje. Door juiste dimensionering kunnen deze invloeden elkaar geheel compenseren. Bij 10°C temperatuursverschil met kamertemperatuur blijft de fout nog toelaatbaar. Voor grotere temperatuurverschillen gaat men over tot bijzondere schakelingen.

Dubbelfasige gelijkrichting, (Graetz-schakeling) met een draaispoelmeter vindt o.a. toepassing als aanwijsinstrument in buisvoltmeters, brug-schakelingen voor wisselstromen en ook in de niveaumeters voor de versterkerstations.

(wordt vervolgd)

POTLODEN

door J. Blokland

50-050

Bijna dagelijks gebruiken we potloden zonder er bij te denken, wat er aan kennis en vernuft nodig is geweest, voor de potloden in hun huidige vorm konden worden gemaakt. Hoe belangrijk een goede productie van potloden is, hebben we vooral direct na de bevrijding kunnen bemerken. Het leven trachtte weer haar normale gang terug te vinden. Er moest gebouwd en gerepareerd worden. Dit hield in, dat er getekend en geschreven moest worden.

Door gebrek aan deviezen en het uitvallen van belangrijke leveranciers kregen we een groot gebrek aan goede potloden. Gelukkig had de directie van een bekende fabriek genoeg durf en energie om een Nederlandse potloden-industrie op te zetten.

De moeilijkheden welke nog overwonnen moesten worden waren zeer groot, doch er werd doorgezet en het Nederlandse potlood kwam tot stand.

Geschiedenis.

Het potlood dankt zijn naam aan een zekere overeenkomst tussen grafiet en looderts. Bij de ontdekking van het grafiet meende men met looderts te doen te hebben. De verbrandbaarheid van grafiet leverde echter later het bewijs, dat een groot verschil tussen beide grondstoffen bestond.

Alvorens het grafiet als schrijfmateriaal werd gebruikt, werden tal van andere materialen reeds voor dit doel aangewend. Was houtskool wellicht de oervorm van het tekenpotlood, okers en lood waren reeds

door de Grieken en Romeinen als schrijfmateriaal gebezigd. Het is niet na te gaan, wanneer deze materialen in hout werden gevat, doch naar alle waarschijnlijkheid werden reeds in de 14e eeuw in Italië schrijfstiften gebruikt van een lood en tin legering, welke veel overeenkomst met ons potlood vertoonden.

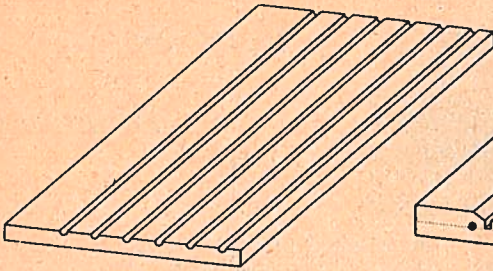
In de geschiedenis wordt over een potlodenindustrie te Neurenberg gesproken in het jaar 1662, maar het is niet waarschijnlijk dat hier grafietstiften werden gebruikt, want weliswaar werden in 1658 in Engeland grafietmijnen ontgonnen, maar op de uitvoer, ook van de ruwe grondstoffen, stond niet minder dan de doodstraf.

Ook in Duitsland had men grafiet gevonden en in het begin van de 18e eeuw was er een beduidende potloodindustrie te Stein bij Neurenberg en later ook te Weenen.

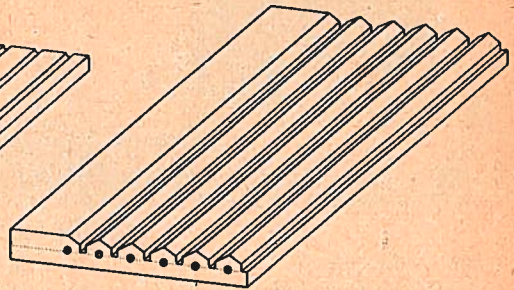
Men fabriceerde echter maar één soort potlood van natuurgrafiet, waarvan de fabricatie veel onbruikbare afval opleverde. In de latere helft van de 18e eeuw werd door Hartmuth in Oostenrijk en Conté in Frankrijk ontdekt, dat door fijn gemalen grafiet en klei te vermengen en deze massa bij zeer hoge temperatuur te branden, een zeer bruikbare stift werd verkregen, terwijl door een wijziging der verhoudingen verschillende hardheidsgraden bereikbaar werden.

Nu kon alle grafiet verwerkt worden en was er practisch geen afval meer, terwijl toch een goed product kon worden vervaardigd.

Het potlood in zijn huidige vorm



GEDEELTELJK GESCHAAFDE PLANK
(HELFT VAN POTLOOD)



GEDEELTELJK GESCHAAFDE PLANK

was er al in de loop der tijden; dank zij de wetenschap en de technische vooruitgang zijn echter grote verbeteringen bereikt.

De zwarte stift.

Grafiet (wordt thans gevonden in Beieren, Bohemen, Ceylon, Siberië en Engeland) en klei (hetwelk vrij van ijzeroxyde moet zijn) zijn de grondstoffen voor de potloodstift.

Beide stoffen worden, na zorgvuldig te zijn geselecteerd en gereinigd, afzonderlijk klaar gemaakt, gemengd en onder toevoeging van water wordt de massa (voor betere soorten soms wekenlang) zeer fijn gemalen. Na het verwijderen van het water wordt de massa op trekpersen door cylinders met een zeer kleine opening in de bodem (ter dikte van een potloodstift) geperst.

De zo ontstane buigzame draden worden op maatplankjes gelegd, ingesneden, in droogzalen gedroogd en bij de insnijdingen afgebroken.

De stiften worden dan in afgesloten lemen brandtegels tot op ongeveer 1200°C verhit. De brandtemperaturen en brandtijden lopen bij de verschillende fabrikaten uiteen. Een hogere temperatuur geeft een hardere stift dan een lage temperatuur. Zo kan het voorkomen dat twee pot-

loden van dezelfde hardheidsgraad maar verschillende fabrikaten in het gebruik hardere of zachtere stiften hebben.

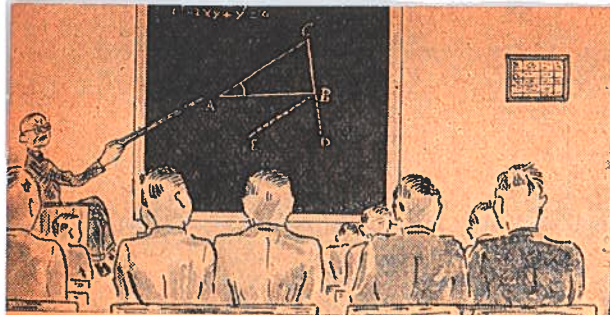
Het mengsel van klei en grafiet bepaalt mede de hardheid. Een HB potlood zal ongeveer 2 delen grafiet en ongeveer 1 deel klei bevatten. Méér klei geeft hardere potloden, meer grafiet geeft zachtere potloden.

Na het branden worden de stiften in een oplossing van vet en was gelegd, waardoor zij bij het schrijven aan gelijkmatigheid en diepte winnen. Bij de zg Conté potloden, welke potloden we rangschikken onder de zeer zachte tekenpotloden, wordt de diep-zwarte kleur bereikt door roetzwart in plaats van grafiet te gebruiken.

De kleurstiften worden samengesteld uit niet oplosbare minerale verfstoffen, klei en een oplossing van gomlak. De grondstoffen worden in alcohol tot een pasta aangeroerd. Van deze pasta worden de stiften getrokken en gedroogd.

Copieërstiften bevatten oplosbare teerkleurstoffen, klei en talk. Als teerkleurstof komen in aanmerking: kristalviolet, waterblauw, zuurgroen enz. Als bindmiddel wordt tragantron gebruikt.

Om de stift goed over het papier te laten glijden wordt ook nog stea-



Voor de Beginner

NEDERLANDS

50-047

Vaste voorzetsels.

Verschillende werkwoorden, werkwoordelijke uitdrukkingen en zelfstandige naamwoorden worden in een bepaalde betekenis steeds gebruikt met *hetzelfde voorzetsel*. Dit vormt met het daarbij behorende woord één betekenisbegrip.

Enkele voorbeelden :

Wij refereren *aan* ons schrijven van 4 Mei j.l. (Met *referte aan*).

Wij verwijzen *naar* Uw brief van 7 Augustus (onder *verwijzing naar*). Dit zweemt *naar* bedrog.

Goederen opslaan *onder* een veem en verzekeren *op* beurspolis. In antwoord *op* Uw brief. Ter beantwoording *van* Uw brief. In aansluiting *bij* of *aan* ons schrijven van 25 Mei.

In afwachting *van* Uw beslissing. Wij zenden het boek *per* post als postpakket (dus niet: per postpakket!) De man was wars *van* vleierij. *Ingevolge* Uw instructies *volgens* art. 74. *Ten gevolge* van verhoging. Tevreden zijn *over* iemand, met iets. (Met iemand. Welke betekenis heeft de zin dan?) Op de hoogte zijn *van* een plan en bekend zijn *met* motoren. Goederen *bij* inschrijving of *in* veiling verkopen. Geïnteresseerd zijn *bij* een zaak (er interesse *voor* hebben).

Oefening.

1. Wij hebben geen bezwaar Uw plan.
2. De slechte ouders bekommerden zich niet hun kinderen en

rine zure kalk toegevoegd, terwijl in zwart schrijvende copiëerstiften ook nog grafiet aanwezig is.

Rest ons nog in grote stappen de eindbewerking te volgen.

Voor de beste potloden wordt het hout van de rode ceder uit Noord-Amerika gebruikt, welke houtsoort een zeer gelijkmatig, kwastvrij en goed te snijden potloodhout levert.

Ook enkele Afrikaanse cedersoorten kunnen gebruikt worden. Uit het hout worden plankjes gezaagd ter lengte en halve dikte van een potlood. In deze plankjes worden groeven gemaakt waarin, nadat de plankjes met lijm zijn bestreken, de stiften worden gelegd.

Een precies passend, gegroefd en gelijmd plankje wordt hierop gelegd en vast gelijmd.

Na het afschuren der koppen worden tenslotte op een machine de plankjes tot potloden geschaafd.

Hierna volgen nog verschillende bewerkingen, zoals het gladschuren der oppervlakken, het aanbrengen van de kleurlaag, met meerdere malen politoeren in een saponoplossing, het bedrukken met het merk enz, soms ook nog het aanslijpen van punten.

Na dit lange proces is het potlood gereed om te verzenden en kan het zijn plaats innemen.

- werden toen de ouderlijke macht ontzet.
3. Wie was er nog meer die zaak betrokken?
 4. De politie was zijn schuld overtuigd.
 5. De man is zijn hoge leef-nog heel kras.
 6. De vraag onze artikelen neemt steeds toe.
 7. Hebt U zich rekenschap gegeven de gevolgen Uw daad?
 8. U kunt ... allen tijde staat ... hem maken.
 9. De patroon ergerde zich het optreden ... zijn bediende.
 10. De twist zal wel ... ontslag uitloopen.
 11. De automobilist bekommerde zich niet ... het lot van het slachtoffer.
 12. Wij dringen aan ... een onpartijdig onderzoek.
 13. Een commissie moet rapport uitbrengen deze kwestie.
 14. Eindelijk zwichtte de man de argumenten de tegenpartij.
 15. Ik kan die zaak niet oordelen.
 16. De toestand ... sommige huizen spot ... alle hygiëne.
 17. Wij zullen ons ... de beslissing ... de scheidsrechter moeten neerleggen.
 18. De verdachte werd ... gebrek ... bewijs vrijgesproken ... niet hem ... laste gelegde.
 19. Onmiddellijk stelde men hem ... vrije voeten.
 20. Wees altijd voorkomend anderen.
 21. Strookt deze redenering Uw inzicht.
 22. Bent U ... Uw poging geslaagd?
 23. Stoor je toch niet ... deze man.
 24. De nieuwe busdienst blijkt ... een behoefte te voorzien.
 25. Niet iedere student legt zich ... hart en ziel ... de studie toe.
 26. De man versmachtte ... dorst.
 27. De gevangenen smachtten ... de vrijheid.
 28. De schipbreukelingen waren ... alle hulp verstoken.
 29. Er is ons niet veel ... de zaak gelegen.
 30. Men zegt dat hij ook de diefstal betrokken is.
 31. De voordelen kunnen niet de nadelen opwegen.
 32. De oude man verlustigde zich ... het mooie weer.

Uitwerking oefening 1, bladz 211.

1. De schuldvorderingslijsten van het faillissement zijn ter griffie van de arrondissements-rechtbank gedeponeerd.
2. De schuldeisers lieten zich niet langer door fraaie beloften om de tuin leiden.
3. De fabrikant berichtte, dat door gebrek aan grondstoffen de fabrieken enige tijd niet hadden kunnen werken.
4. De kwaliteit van de laatste zending zijden stoffen liet veel te wensen over.
5. Het verlies bij deze hachelijke onderneming liep tot in de duizenden.
6. Gezamenlijk stelde men pogingen in het werk om de afgebroken onderhandelingen te hervatten.
7. De elektrische drijfkracht vindt tegenwoordig alom in den lande in talloze bedrijven toepassing.
8. Ondanks de uitverkoop stonden de goederen nog hoog geprijsd.

In de vorige aflevering is op bladzijde 213, rechter kolom, na regel 15, een regel weggefallen, waardoor het geheel nogal onduidelijk is geworden. Men gelieve te lezen:

Arbeid = kracht \times weg. Gaan we eenmaal rond, dan is de weg die afgelegd is $2\pi r$, nl de omtrek van de cirkel. Is de beweging met een eenparige snelheid uitgevoerd, enz.

* * *

Vervolg

Wanneer we een stalen cylinder in een spoel plaatsen, zie fig 14, dan blijkt het magnetisch veld sterk vergroot te worden.

Het aantal krachtlijnen, dat uit het staal komt, is veel groter in aantal. We zien dat het staal een beter geleidbaarheid bezit voor de krachtlijnen dan de lucht, zodat bij eenzelfde magnetische kracht, meer krachtlijnen ontstaan.

Ter onderscheiding van de magnetische veldsterkte duidt men een veld waarin geen staal voorkomt aan met de letter H en wanneer er wel staal aanwezig is met B. Nemen we de kern uit de spoel van fig 14, dan vermindert de veldsterkte. Voeren we de stroomsterkte op tot de oorspronkelijke veldsterkte weer is bereikt, dan blijkt de stroom μ (μ) maal groter te zijn.

μ Noemen we de *permeabiliteit* of het *geleidingsvermogen*; dit is een verhoudingsgetal waarvan de waarde afhankelijk is van de staalsoort

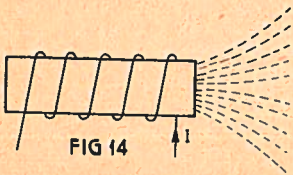


FIG 14

welke gebruikt wordt. Voor smeedstaal is dit 2500.

$$\text{Nu is } H = \frac{4\pi I w}{l}$$

en omdat de stroom I , μ -maal groter is, is H ook μ -maal groter en dus weer gelijk aan het oorspronkelijke veld.

$$B = \mu H$$

μ is onafhankelijk van H , zie fig 15. We zien hieruit, dat, wanneer H groot is, μ een kleine waarde heeft. De veldsterkte B , welke gelijk is aan μH , loopt met toenemende H niet sterk op (verzadiging).

Verlopen de krachtlijnen geheel in het staal, zie fig 16, dan is het aantal krachtlijnen bepaald door

$$\Phi = \mu_0 H \text{ hetgeen gelijk is aan } \frac{4\pi I w \mu_0}{l} \text{ of } \frac{4\pi I w}{\frac{l}{\mu_0}}$$

Deze laatste formule heeft weer de gedaante van de wet van ohm. Hierbij treedt μ op als het magnetisch geleidingsvermogen. Naarmate μ groter is, is ook Φ groter.

Voor de lucht is μ gelijk aan 1. De magnetische weerstand van een luchtweg met een lengte van l_1 een doorsnede van o is gelijk aan $\frac{l_1}{o}$

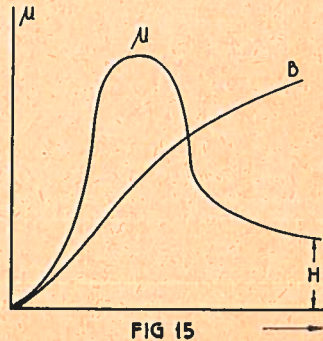


FIG 15

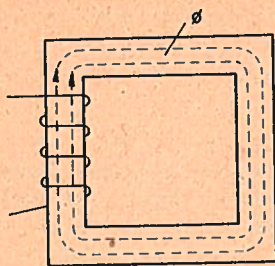


FIG 16

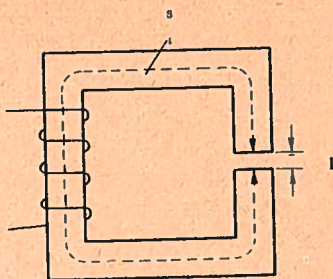


FIG 17

De magnetische weerstand van een staalweg met een lengte van l_2 een doorsnede van o en een bepaalde permeabiliteit μ , wordt gelijk aan

$$\frac{l_2}{\mu o}$$

De weerstand, welke een elektrische stroom ondervindt bij serie schakelen van een aantal weerstanden is gelijk aan de som van de afzonderlijke weerstanden.

Ditzelfde geldt ook bij serieschakelen van magnetische weerstanden. Hebben we een magnetisch circuit, dat voor een gedeelte door staal en een gedeelte door lucht verloopt, dan is de totale magnetische weerstand van dat circuit gelijk aan :

$$W_{\text{tot}} = W_{\text{staal}} + W_{\text{lucht}}$$

W_{staal} is het gedeelte van de weerstand die de krachtlijnen in het staal ondervinden ; W_{lucht} de weerstand van de lucht.

Wanneer de magnetische kracht, die in een dergelijk circuit werkzaam is, gelijk is aan $4 \pi I w$ (in de vorm van $A w$), dan is volgens de „wet van Ohm voor magnetisme” de wet van Hopkinson genaamd :

$$\Phi = \frac{4 \pi I w}{W_{\text{tot}}} = \frac{4 \pi I w}{W_{\text{staal}} + W_{\text{lucht}}}$$

Een voorbeeld zal dit verduidelijken, zie fig 17.

De gemiddelde staallengte is gelijk aan s , de breedte van de luchtspleet

$= l$ en de doorsnede van het staal en dus ook voor de lucht $= o$.

Gaat er nu een stroom I door een aantal w -windingen, dan is

$$\Phi = \frac{4 \pi I w}{W_{\text{staal}} + W_{\text{lucht}}} = \frac{4 \pi I w}{\frac{s}{\mu o} + \frac{l}{o}}$$

Met een getallenvoorbeeld kunnen we aantonen, dat een betrekkelijk kleine luchtspleet al een aanzienlijke verzwakking van de flux geeft. We zullen daartoe de fluxen van twee spoelen vergelijken, beiden met een staalcircuit met een lengte van 50 cm en een doorsnede gelijk o .

De permeabiliteit μ is voor beide 1000, terwijl beide spoelen w -windingen bezitten, waardoor een stroom I gaat. In één van de circuits brengen we een luchtspleet aan van 1 mm.

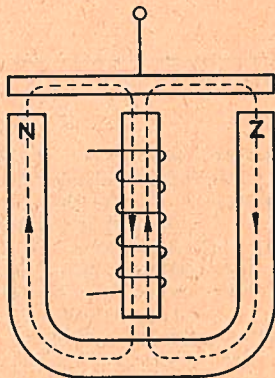


FIG 18

Noemen we verder de flux in het circuit zonder luchtspleet Φ en die in het circuit met de luchtspleet Φ_s .

$$\Phi \text{ is nu } \frac{4 \pi I w}{50} = \frac{4 \pi I w_0}{0,05}$$

$$\Phi_s = \frac{4 \pi I w}{50} = \frac{4 \pi I w_0}{1000 \times 0 + 0,1}$$

We zien uit beide uitkomsten dat Φ_s 3 maal zo groot is als Φ , derhalve is dus Φ gelijk aan $\frac{1}{3} \Phi_s$. Door het aanbrengen van een luchtspleet van 1 mm wordt de flux $\frac{1}{3}$. De overeenkomst met elektrische weerstanden gaat nog verder op.

De resulterende weerstand van twee parallel geschakelde magnetische weerstanden w_1 en w_2 is gelijk aan:

$$\frac{1}{w_r} = \frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2}$$

We kunnen zelfs een voorbeeld geven van de brug van Wheatstone voor magnetische circuits. Dit vinden we in het magnetisch circuit van een wisselstroombel, zie fig 18.

De krachtlijnen door het middenstuk lopen zoals getekend. Wordt de klepel precies in het midden gehouden, dan heffen de krachtlijnen in het middenstuk elkaar op. Er gaan dan geen krachtlijnen door.

Gaat de klepel uit de middenstand, dan is het evenwicht verbroken en lopen de krachtlijnen door het middenstuk.

In dit nummer vindt U:

<i>Kleine Seleniumventielen</i>	<i>J. J. A. Ploos van Amstel</i>
<i>Passingen</i>	
<i>Bedrijfskadertraining</i>	<i>Mr. F. A. v. d. Donk</i>
<i>Examens</i>	
<i>De Organisatie van de Hoofdafdeling TTR</i>	<i>L. de Klerk</i>
<i>Meetinstrumenten</i>	<i>D. A. Beckeringh</i>
<i>Potloden</i>	<i>J. Blokland</i>
<i>Beginnersrubriek</i>	

STUDIEBLAD DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL DER P T T

15 Aug. 1950, 5e Jaargang No 8.

Litgave: Unie-Groep PTT

welke gevormd wordt door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel

Redactie: J. A. van der Touw (Hoofdredacteur) J. C. Brakel, S. J. Geerlings, C. L. Quint (Redacteuren) en A. C. v. Leeuwen (secr. der redactie).

Redactie-adres: Apeldoornselaan 108, den Haag Tel. 391954.

Administratie: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag, giro 4073.

Typografie: W. E. van Bunge, Druk: N.V. Wieringa, den Haag.

Abonnementenprijs f 4.— per jaar. Verschijnt maandelijks.

Alle correspondentie betreffende verzendingen en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag; correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, rechtstreeks aan het redactie-adres.