

Statens Naturvetenskapliga Forskningsråd. Redogörelse för budgetåret 1946/47. Stockholm 1948. 80 s. 18 fig.

Statens Naturvetenskapliga Forskningsråd, det yngsta av våra forskningsråd inom det i vidaste mening naturvetenskapliga området, kom till genom ett riksdagsbeslut 1946 och började fungera i början av 1947. Den första verksamhetsberättelsen, som rådet nu har publicerat, omfattar sålunda egentligen endast ett halvt år fram till juli 1947, men den visar dock vilken avsevärd förbättring av forskarnas arbetsvillkor och vilken aktivering av forskningen, som rådet har åstadkommit inom sitt område. Rådet har under budgetåret utdelat anslag på inalles 988 000 kr., fördelade på över hundratalet poster. Anslagen har för det mesta avsett löner åt assistenter och laboratoriebiträden, anskaffning av instrument och annan materiel för forskningsarbetet samt kostnader för resor inom eller utom landet. I några fall har medel beviljats även för forskarnas eget uppehälle. Rådet har på så sätt bl.a. gjort det möjligt för ett antal läroverkslektorer att bedriva forskning under tjänstledighet. Stora belopp har, såsom man kunde vänta, gått till fysik- och kemi-områden som kräver särskilt dyrbar utrustning och är i hög grad beroende av vetenskapliga och tekniska hjälpkrafter. Man hade kanske väntat, att fysikerna hade ställt ännu större anspråk, men man får ej glömma, att betydande belopp har beviljats av Atomkommittén; likaså understöder Tekniska Forskningsrådet åtskilliga forskare vilkas program i viss utsträckning innefattar även grundforskning.

I redogörelsen lämnar ett antal forskare korta referat över de forskningar som de bedriver med stöd av rådet. Sålunda berättar H Alfvén om sina undersökningar av elektroner i magnetfält, P Olin om strukturen vid det kontinuerliga röntgenspektrums kortvågsgräns, K Siegbahn om en apparatur för mätning av atomkärnans magnetiska moment och K G Malmfors om kontinuerliga registreringar av den kosmiska strålningen. Från kemien må nämnas de undersökningar, som utförs vid Stockholms Högskola, av cellfri jäsning, av starkelse och dess försörkning samt om de hydrolyserande enzymernas verkningsmekanism. Vidare skriver O Snellman om sina fysikalisk-kemiska forskningar av muskeläggviteämnen, C Weibull om bakterieciliernas byggnad och kemiska natur samt A Engström om röntgenspektroskopiska metoder för cellkemisk analys av grundämnen med lågt atomnummer. W S

Engelsk-norsk teknisk ordbok, av JOHN ANSTEINSSON. F Bruns Bokhandels Förlag, Trondheim 1948. 368 s. 18 kr.

Förf. har under hela sin tjugoåriga verksamhet som överbibliotekarie vid Norges Tekniske Høgskole varit en flitig ordsamlare och drivit en systematisk bearbetning av norsk teknisk terminologi. Då det norska Rådet för Teknisk Terminologi upprättades 1938, blev han dess drivande kraft. Det ordmaterial han då hade samlat överlät han till Rådet, och det är detta material, som ordboken bygger på. Förf. påpekar dock, att detta icke bör fattas så, att Rådet i detalj har godkänt översättningarna; ansvaret önskar han ta på sig själv. Ehuru långt ifrån hela det insamlade materialet har kunnat tas med — bl.a. har alltför speciella uttryck utelämnats — har ordboken fått ett imponerande omfång: den omfattar ca 50 000 ord. Den engelska språkformen rättar sig i huvudsak efter Oxford English Dictionary, men på grund av den amerikanska litteraturens dominerande ställning i teknik och vetenskap har även den amerikanska terminologin beaktats. Ordvalet förefaller att vara mycket aktuellt och omfattar sålunda även mycket ny terminologi inom t.ex. radio-, högfrekvens- och flygtekniken; vad man saknar är bl.a. många nya uttryck inom plasttekniken, som ofta är mycket besvärliga vid översättningar. I en teknisk ordbok är det vidare mycket viktigt, att användaren får veta till vilket tekniskt område en översättning hänför sig, då samma ord ofta har olika betydelse inom olika grenar av tekniken.

Dylika anvisningar förekommer rätt sparsamt i boken, och man kan måhända uttrycka önskemålet, att de ökas ut till en följande upplaga och samtidigt även görs mera specialiserade; för att göra områdesbeteckningarna mindre skrymmande kunde man t.ex. införa symboler i stället för ordförkortningar. Ordboken måste annars anses vara synnerligen vederhäftig, och de norska ingenjörerna är att gratulera till det nya hjälpmedlet. Även för svenskar är boken mycket användbar, trots de små spratt som de norska orden ibland kan ställa till med. W S

Bergman & Beving AB, Stockholm. I ett prospekt "Fernmessung und Fernzählung" från Landis & Gyr AG, Zug, Schweiz, presenteras ett impulsfrekvenssystem, som även är användbart för samtidig fjärröverföring av både momentan- och integralvärden (t.ex. kW och kWh). En ny fotoelektrisk givarmätare arbetar med en maximal impulsfrekvens av 20 imp./s. Transmissionen sker, beroende på kanalernas natur, med 150 p/s växelström, alstrad i en statisk frekvensomformare, eller med tonfrekventa bärfrekvenser, alstrade i röroscillatorer, eller med på högspänningsledning överlagrad högfrekvens. Mätvärdesindikeringen sker i regel med spänningsberoende korsspoleinstrument; olika tillsatser medger bildning av summadifferenser, medelvärdesregistrering etc.

TNC

20. "Fading", fädning

Frågan om lämplig försvenskning eller lämpligt svenskt ersättningsord för den engelska radiotekniska termen "fading" har länge diskuterats. År 1944 publicerades en TNC-spalt härom; se TNC 6 s. 26. Där framfördes preliminärt förslaget att säga "svajning", vilket ord föreföll acceptabelt även i de övriga nordiska språken.

Tiden har emellertid inte arbetat för detta terinval, vare sig i Sverige eller i Norden i övrigt. Ett förslag till en radioteknisk ordlista som nu är under utarbetande i Danmark visar att man där åtminstone än så länge fastnat för ordet "tyning".

Det fenomen, som skall komma till uttryck i termen, ger sig ju till känna som en mer eller mindre oregelbundet uppträdande försvagning eller förvrängning av radiomottagningen. Längden av den enskilda variationsperioden kan vara av mycket olika storleksordning. Den kan uppgå till bråkdelar av en sekund, men kan också röra sig om minuter, timmar och dygn.

Ordet tyning har olägenheten att leda tanken endast till försvinnandet och inte till återkomsten av styrka och klangfärg. Detta kan vara försvarligt vid mycket långsamma variationer, men inte för de snabba. Ordet svajning lider inte av detta fel, men anses inte passa för variationer som är avsevärt mycket hastigare eller avsevärt mycket långsammare än t.ex. den mekaniska svajningen hos en mast.

Frågan har diskuterats i Svenska Elektriska Kommissionens normkommitté för radionomenklatur, och därifrån uppges att man beslutat hålla sig till det engelska ordet fading, i lämplig grad försvenskat. Visserligen lider detta ord av samma fel som tyning, men detta fel har man vid det här laget glömt bort, och i "fading" har man kommit att lägga in det erfarenhetsintryck man har av radiofenomenet. Enligt det nämnda beslutet skulle man försvenska det engelska verbet fade till *fäda*, och alltså skriva verbal substantivet *fädning*, i överensstämmelse med t.ex. kläda, klädning, ståda, städning.

Detta är samma utväg som i inledningen till ovanstående TNC-spalt angavs som en möjlighet, och TNC kan alltså ansluta sig till den valda terminologin och rekommendera den till allmän användning. Därmed skulle denna namnfråga ha bragts i hamn efter många års motigheter. J W

Trokoidformade elektronstrålar och trokotronen

Professor Hannes Alfvén, Stockholm

Trokoidformade elektronbanor

I ett homogent magnetfält rör sig en elektriskt laddad partikel, som har en hastighet vinkelrätt mot magnetfältet i en cirkel. Om partikeln har en hastighetskomponent parallellt med magnetfältet, kan rörelsen beskrivas på så sätt, att partikeln fortfarande tänkes röra sig i en cirkel, men denna cirkel förflyttar sig med konstant hastighet i magnetfältets riktning. Om magnetfältet är inhomogent eller om ett elektriskt fält pålagges, får man i allmänhet en mycket komplicerad bana. Om vi begränsa oss till det fall, då magnetfältet är homogent, och det elektriska fältet är vinkelrätt mot magnetfältet, kommer partikeln att röra sig i en trokoid, dvs. den ursprungliga cirkulära rörelsen är överlagrad med en translatorisk rörelse.

En trokoid är en kurva, som beskrives av en punkt på ett rullande hjul. Beroende på om punkten befinner sig mellan hjulaxeln och periferin, på själva periferin, eller utanför periferin, får man tre olika typer av trokoider, som framgår av fig. 1. Specialfallet, när punkten befinner sig på själva periferin, kallas cykloid och utmärkes av att den cirkulära hastigheten och den translatoriska hastigheten äro lika stora. I ett homogent elektriskt fält vinkelrätt mot ett homogent magnetfält rör sig en elektron i någon av dessa kurvor och vilken som den kommer att följa beror på initialbetingelserna. Antag t.ex. att i en plan kondensator en elektron emitteras från en punkt på den negativa plattan och att ett homogent magnetfält är pålagt vinkelrätt mot det elektriska fältet. Elektronen kommer då att beskriva en cykloid enligt fig. 2 a. Om däremot elektronen skjutes ut med en viss hastighet, får man det generella fallet av trokoid och beroende på elektronkanonens riktning kommer denna anlingen att bli hoptryckt som i fig. 2 b eller också utdragen.

Trokoidformade elektronbanor äro kända sedan länge och ha redan för tio år sedan använts av Thibaud för att analysera betastrålar. Mer eller mindre detaljerade diskussioner av denna rö-

Föredrag i Svenska Elektroingenjörsföreningen den 10 september 1948.

621.385.832 : 621.318.572
relsetyp finnas i många läroböcker, men någon större praktisk användning har den ännu inte fått.

Studiet av trokoidformade elektronbanor är särskilt viktigt i den kosmiska fysiken. I laboratoriet avböjer man ju ofta elektronstrålar i magnetfält, men sällan så att de gå ett större antal varv. Inom den kosmiska fysiken äro förhållandena annorlunda, beroende på att magnetfälten, t.ex. jordens och solens magnetfält spela en mycket stor roll. En elektron, som befinner sig någonstans utanför jorden, påverkas kraftigare av solens eller jordens magnetfält än av någon annan kraft och om dess energi icke är extremt hög rör den sig i första approximationen i en cirkel, eventuellt med en överlagrad translation i magnetfältets riktning. Eftersom masstätheten är låg, kommer elektronen att ligga och snurra i denna cirkel under mycket långa tider. Små störningar, t.ex. från inhomogeniteter i

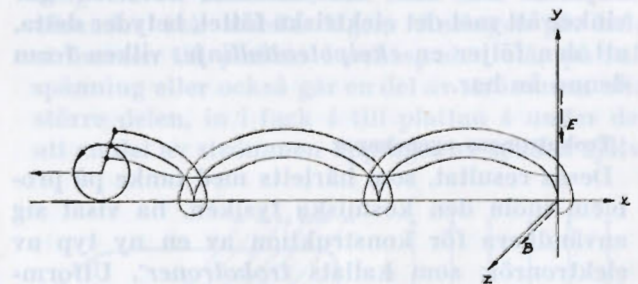


Fig. 1. En trokoidkurva beskrives av en punkt på ett rullande hjul.

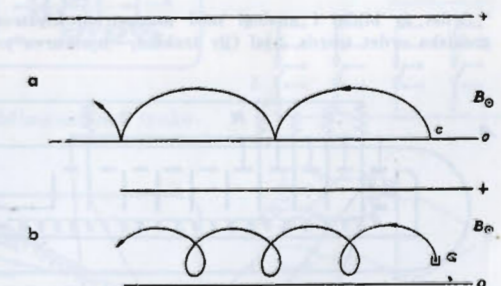


Fig. 2. Ett homogent magnetfält är vinkelrätt mot papperets plan. Ett homogent elektriskt fält alstras av två parallella plattor; a elektroner, som emitteras från en punkt c, röra sig i en cykloid, b elektroner, som utskjutas från en elektronkanon G, röra sig i en trokoid.

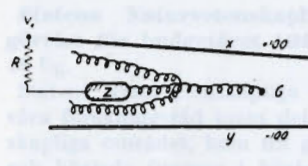


Fig. 4. Trokoidstråle i ett homogent elektriskt fält. Om z har en låg potential, går strålen mellan x och z ; om z har en hög potential går strålen mellan y och z ; om z 's potential approximativt är lika med strålens potential, träffas den av strålen.

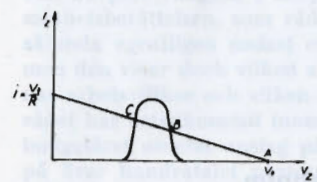


Fig. 4. Ström-spänningskarakteristik för en elektrod i närheten av en trokoidstråle.

magnetfältet eller från ett överlagrat elektriskt fält gör att denna cirkel kommer att störas och i själva verket förvandlas till en trokoid, dvs. den cirkulära rörelsen överlagras med en translatorisk rörelse. Studiet av trokoidformade partikelbanor har därigenom blivit av största intresse inom den kosmiska fysiken.

Trokoidbanorna ha en egenskap, som är av särskilt intresse. I ett homogent magnetfält framkallar ett elektriskt fält, som är vinkelrätt mot magnetfältet, en translatorisk rörelse, som icke går i fältets riktning utan *vinkelrätt* mot både det elektriska och magnetiska fältet. Detta gäller exakt, om det elektriska fältet är homogent. Om det är inhomogent, gäller satsen endast approximativt, men i de fall, som äro av intresse i det följande, är approximationen ganska god. Enligt en elementär sats är det elektriska fältet vinkelrätt mot de elektriska ekvipotentialytorna och i det plana fall, som vi här närmast skall diskutera, alltså vinkelrätt till ekvipotentiallinjerna. Då den translatoriska rörelsen går vinkelrätt mot det elektriska fältet, betyder detta, att den följer en *ekvipotentiallinje*, vilken form denna än har.

Trokotronens egenskaper

Dessa resultat, som härletts med tanke på problem inom den kosmiska fysiken, ha visat sig användbara för konstruktion av en ny typ av elektronrör, som kallats *trokotroner*. Utformningen av dessa rör har i hög grad inspirerats av civilingenjör Harald Romanus. Arbetet med

* Ordet är bildat i analogi med magnetron, klystron etc. av det grekiska ordet τροχός, hjul (jfr trokoid, "hjulkurva").

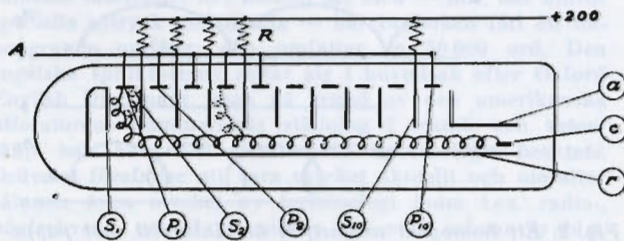
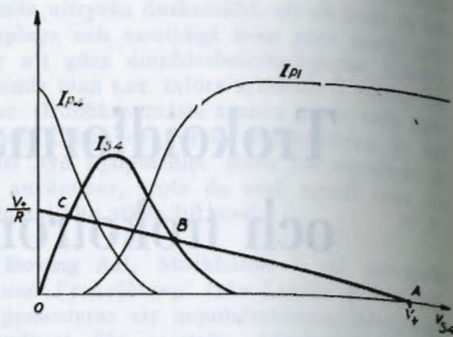


Fig. 5. Linjär trokotron; c katod, r skena, a anod, s spade, p platta.

Fig. 6. Spadkarakteristik. Strömmarna I_{P1} till första plattan, I_{S4} till fjärde spaden och I_{P4} till fjärde plattan som funktion av fjärde spadens spänning V_{S4} .



utvecklingen av rören och av lämpliga kretsar för dem har försiggått på institutionen för elektronik vid K. Tekniska Högskolan. I detta arbete ha deltagit civilingenjörerna J Björkman, G Hambræus, K G Hernqvist, L Lindberg, S Lundqvist, B Strömberg, T Wallmark, S Warring och E Åström. Jag skall här ge en sammanfattning av resultaten av vårt gemensamma arbete. Detaljerade redogörelser ha publicerats i KTH Handl. 1948 nr 22 av Alfvén, Malmfors, Wallmark, Lindberg och Åström.

Antag att vi ha ett homogent magnetfält med ett överlagrat elektriskt fält, som inte behöver vara homogent. Det elektriska fältet alstras t.ex. av två plattor X och Y (se fig. 3). Om en glödkatod eller elektronkanon införes, uppkommer en trokoidstråle, som, enligt vad vi tidigare sett, följer en ekvipotentiallinje. Låt oss anta, att denna linje karakteriseras av spänningen $V = 50$ V (räknat med glödkatoden som noll). Om i strålens väg en elektrod befinner sig, som har en spänning, som är avsevärt lägre än 50 V, låt oss säga 0 eller 20 V, går ekvipotentiallinjen 50 V mellan denna elektrod och en närliggande elektrod med högre spänning. Ändras däremot elektrodspänningen till t.ex. 100 V, går trokoidstrålen på andra sidan. Är slutligen elektrodens spänning i närheten av 50 V träffar trokoidstrålen elektroderna i fråga. Härav följer, att varje elektrod, som placeras i närheten av en trokoidstråle, får den karakteristik, som framgår av fig. 4. Om elektroderna förenas med en hög positiv spänning via en resistans av lämplig storlek, kan strålen låsas i två olika lägen. Detta framgår av att motståndslinjen $V = V_+ - Ri$ skär

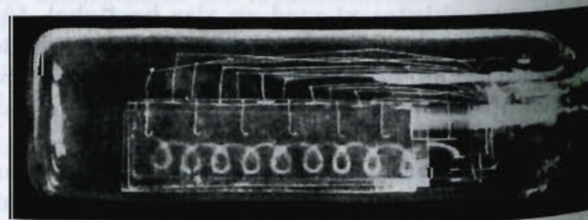


Fig. 7. Fotografi av trokoidstråle i trokotron, där något gas insläppts för att göra strålen synlig; ovanför trokoiden synes spadar och plattor och ovanför dessa tillredningstrådarna.

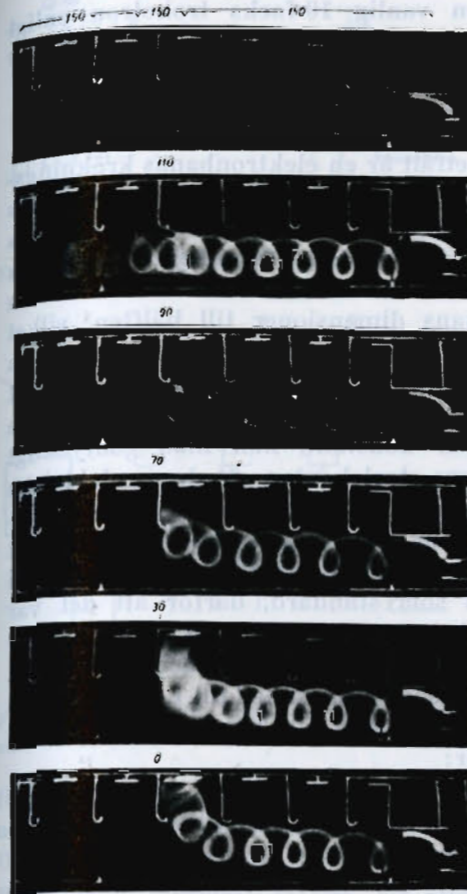


Fig. 8. Omkoppling av trokoidstrålen; tredje spadens spänning ändras från a . 150 V till f . 0 V; övriga spadar och plattor samt anoden har 150 V spänning, katod och skena 0 V.

karaktistiken i tre punkter, av vilka två äro stabila. Strålen kan antingen gå under eller också över elektroderna, och båda dessa tillstånd äro stabila. I det första fallet har elektroderna en hög potential och tar ingen ström, i det andra fallet går en del av strålen till elektroderna, så att deras potential genom spänningsfallet i resistansen hålles nere på så låg nivå, att strålen går över den.

Detta visar, att varje elektrod i närheten av en trokoidstråle kan användas till att omkoppla denna till två olika lägen, och denna omkoppling kan regleras med en ändring av elektrodens spänning. Av särskild vikt är att man med ett motstånd i serie kan göra omkopplaren själv-låsande i båda lägena. Trokotronen kan betraktas som en, eller en serie, tröghetsfria omkopplare av denna typ.

De flesta undersökningar av trokotronernas egenskaper ha utförts på rör av den typ, som fig. 5 visar. C är en katod, som emitterar en trokoidstråle, vilken rör sig i ett homogent magnetfält vinkelrätt mot figurens plan. I röret finnes en lång elektrod r , som kallats *skena*, därför att trokoidens hjul kan tänkas rulla längs den. Denna skena har katodpotential eller är

negativ i förhållande till katoden. De övriga elektroderna äro normalt positiva. Närmast katoden sitter *anoden* a , som från katoden drar ut elektroner, vilka dock till följd av magnetfältet aldrig nå anoden. Till vänster om anoden finnas en serie elektroderna av två typer. De långa elektroderna, kallade *spadar*, dela röret i en serie fack och tjäna till att styra elektronstrålen. Längst inne i facken finnas smärre elektroderna, kallade *plattor*, som bl.a. ha till uppgift att uppta den ström som kommer in i facket.

Trokoidstrålen följer en viss ekvipotentiallinje, t.ex. $V = 50$ V. Denna går längs hela röret och passerar slutligen det smala mellanrummet mellan skenan och plattan P_1 . Härvid kommer elektronerna att helt gå till plattan P_1 , som är positiv. Det visar sig, att man med ett rör av denna konstruktion kan få mer än 99,9 % av strålen hela vägen genom röret till denna platta, trots att den passerar nära en mängd elektroderna med lika hög eller i många fall högre spänning än den platta, som slutligen mottar den.

Antag att spänningen på en viss spade, t.ex. s_3 , sänkes från sitt ursprungliga höga värde. När den når i närheten av den ekvipotentiallinje, som strålen följer, börjar den att dra ström, och när spadspänningen sänkes mera, ökar strömmen snabbt till ett maximum för att sedan vid ytterligare sänkning av spadspänningen gå ned till noll. Strålen kopplas därvid om ifrån det första facket till det fjärde facket, som visas av fig. 6. Strömmarna till spaden 4, plattan 1 och plattan 4 anges i figuren som en funktion av spadspänningen. Om spaden förenas med hög spänning via en resistans, får man som förut omnämndes två stabila lägen. Antingen går hela strömmen till plattan 1 och spaden står på full spänning eller också går en del av strömmen, ofta större delen, in i fack 4 till plattan 4 under det att en del av strömmen upptages av spaden själv.

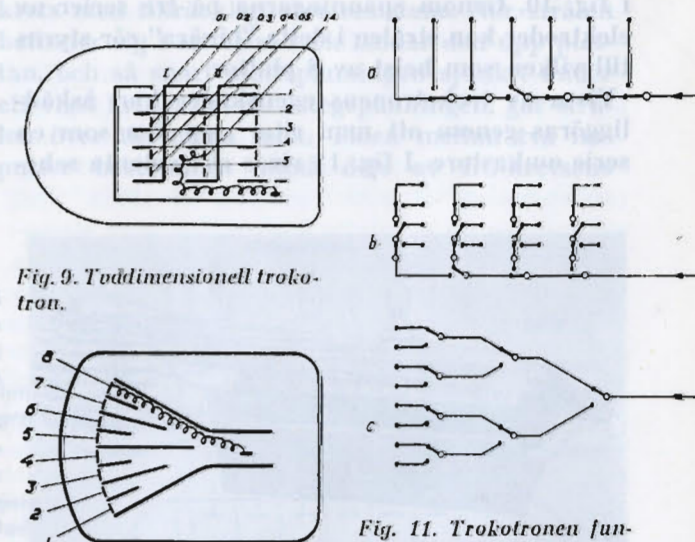


Fig. 10. Binär trokotron.

Fig. 11. Trokotronen fungerar i vissa kopplingar som en serie omkastare.

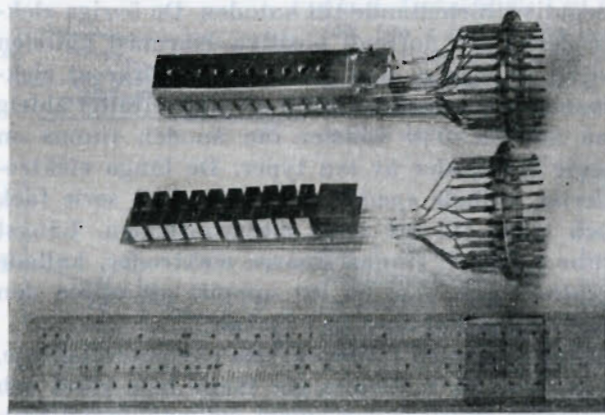


Fig. 12. Trokotron med 5 mm spadavstånd utan glaskolv, upptill t.h. genomföringar genom rörfoten, t.v. skena, perforerad för att man skall kunna se i vilket fack strålen befinner sig; nedtill har skenan och katoden borttagits, och man ser tio spadar och t.h. därom anoden.

Varje spade tjänstgör alltså som en självlysande omkopplare.

Att elektronbanorna i en trokotron verkligen är trokoidformade och kunna avböjas som nu beskrivits, demonstreras av fotografier, tagna av Wallmark. Fig. 7 visar ett rör, i vilket elektronbanorna gjorts synliga genom att något litet gas insläppts i röret. Vad som sker, när en spades spänning successivt sänkes, framgår av fig. 8. Man ser, hur strålen vid hög spadspänning går fram ostörd för att när spänningen sänkes först gå över till spaden och sedan växlas in i facket och gå till plattan.

Trokotronen kan också byggas tvådimensionell, som visas i fig. 9. Om både de långa vertikala spadarna och de små horisontella spadrarna ha hög spänning, följer strålen skenan. Vill man växla den t.ex. till plattan 14, sänker man spänningen på den vertikala spaden 1 och på den horisontella spadrarna 4, varvid strålen går som figuren visar. En annan typ av trokotroner visas i fig. 10. Genom spänningarna på tre serier av elektroder kan strålen i detta "binära" rör styras till vilken som helst av 8 plattor.

Vissa av trokotronens egenskaper kan åskådliggöras genom att man ritar upp den som en serie omkastare. I fig. 11 visas ekvivalenta sche-

man för en vanlig 10-facks trokotron enligt fig. 5, en tvådimensionell trokotron enligt fig. 9 och en binär trokotron enligt fig. 10.

Utförande

I ett magnetfält är en elektronbanas krökningsradie omvänt proportionell mot magnetfältets styrka. Antag att vi minskar en viss trokotrons dimensioner till hälften. För att få oförändrade elektriska förhållanden måste vi då även minska elektronbanans dimensioner till hälften, vilket kan ske genom att fördubbla magnetfältet. Man kan både teoretiskt och experimentellt visa, att om blott produkten av linjär dimension och magnetfält är konstant, kan man godtyckligt variera rörens storlek utan att deras elektriska egenskaper (dvs. elektrospänningar och strömmar) förändras. Den första trokotronen hade ett spadavstånd av nära 2 cm. Under flera år ha vi haft 5 mm som standard, därför att det var mekaniskt bekvämast att tillverka denna storlek, fig. 12 och 13, men på sista tiden ha vi börjat göra rör med spadavstånd ned till 1,5 mm, fig. 14. Antalet fack är oftast 10. Normala data för ett 5 mm rör är:

spadavstånd (vinkelrätt mot magnetfältet) ...	5 mm
fackbredd (parallellt med magnetfältet)	12 mm
spänning på anod och spadar	+ 200 V
spänning på skenan	- 30 V
ström	1 mA
magnetfält	300 gauss

Magnetfältet kan alltså bekvämt alstras med en liten permanent magnet. Kraven på homogenitet är icke stora. Den maximala strömstyrkan genom röret är ungefär proportionell mot förhållandet mellan strålbansens bredd (i magnetfältets riktning) och höjd. Vid de nya 1,5 mm rören har detta förhållande ökat, vilket medfört att strålens ström gått upp till 5 mA vid samma spänning. Alternativt kan man köra rören med 1 mA vid så låg spänning som 50 V.

Trokotronens användning

Trokotronerna kunna utnyttjas på många olika sätt. Sålunda kan den enkla trokotronen (enligt fig. 5) användas för räkning av impulser. Flera olika kopplingar är möjliga, bl.a. den som

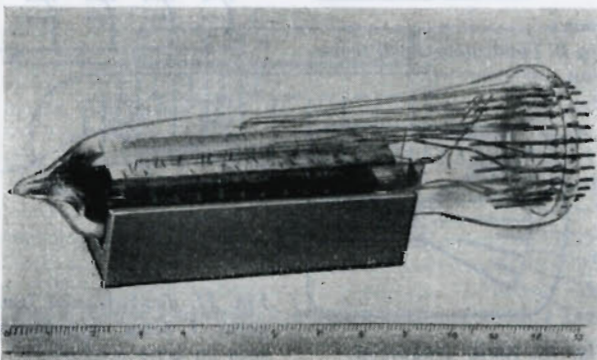


Fig. 13. Konstruktionen enligt fig. 12 insmält i en glaskolv och placerad i en permanent magnet.

Fig. 14. Spadar, plattor och anod till rör med 1,5 mm spadavstånd; under elektrosystemet skall katod och skena placeras; systemet är monterat direkt på rörfoten.

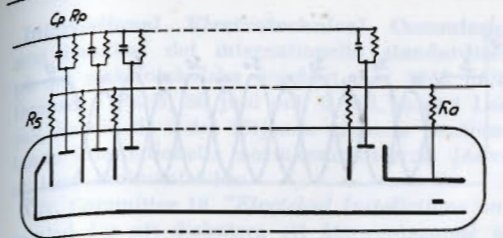


Fig. 15. Enkel koppling för impulsräkning.

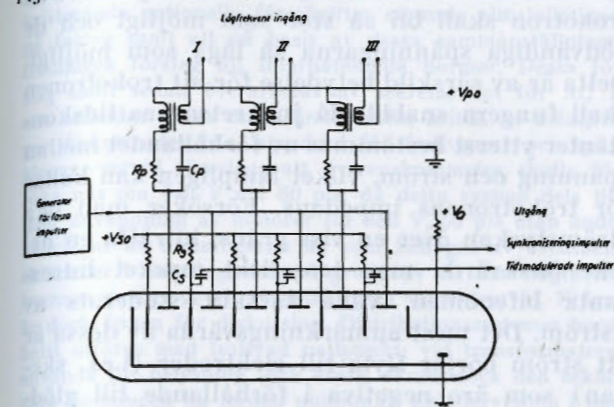


Fig. 16. Sändare för puls-tidmodulerad multiplextelefoni med tre kanaler.

fig. 15 visar. De impulser, som skola räknas är negativa och tillföras plattorna via RC-kretsar. Om strålen befinner sig i första facket, och plattspänningen sjunker, flyttar sig strålens ekvipotentiallinje till mellanrummet mellan plattan 1 och spaden 2 och kommer därvid att träffa spaden 2. Till följd av resistansen i serie med denna faller dess spänning omedelbart, vilket medför att elektronstrålen överföres till det andra facket och träffar plattan 2. Strålen ligger stabilt kvar i andra facket, ända tills dess en ny impuls sänker spänningen på plattan 2, så att strålen överföres till spaden 3, som kopplar om den till tredje facket. Impulserna påverka strålen endast i det fack, där den befinner sig, därför att plattorna både till vänster och höger om detta fack är alltför avlägsna från strålen för att ha nämnvärt inflytande. För varje impuls kommer strålen att flyttas ett fack, tills den slutligen når tionde facket. Vill man ha en cyklisk omkopplare gäller det att från detta fack återställa den till första facket. Detta kan ske på ett mycket

enkelt sätt, nämligen genom att koppla ett stort motstånd i serie med anoden. När strålen befinner sig i fack 10, och plattan blir negativ, överföres strålen till anoden. Denna spänning sjunker, och emissionen från katoden upphör under en kort tid. Härvid hinner spaden 10 att återta sin normala höga spänning, och strålen går tillbaka till första facket igen. RC-kretsarna är till för att hindra att strålen går två steg på varje impuls. En detaljerad studie av stegringsförloppet har gjorts av Lindberg och en förbättrad koppling har utarbetats av Björkman.

Om en av spadarna eller anoden förbindes med ett mekaniskt räkneverk, t.ex. en samtalsräknare, kommer var tionde impuls att gå fram till den, och man kan alltså räkna tio gånger flera impulser än vad räkneverket hinner med. Önskar man högre hastighet kunna två eller tre trokotroner kopplas i serie, varvid var hundrade resp. var tusende impuls släpps fram. Det exakta antalet ankomna impulser kan avläsas genom att trokoidstrålens läge indikeras, vilket kan ske genom att glimlampor kopplas in i plattkretsarna. Impulsräknare av denna typ kan användas för att räkna impulser från radioaktiva preparat, en uppgift som är av stor betydelse i kärnfysiken. Man kan också med trokotron i denna koppling växla ned en given frekvens ett godtyckligt antal gånger, som dock ej får överstiga antalet fack. Med fyra seriekopplade 10-facks trokotroner kan man sålunda växla ned 100 000 p/s till 10 p/s. Om en generator ger en mycket konstant frekvens på 100 000 p/s kan man med fyra trokotroner och ett mekaniskt räkneverk konstruera en klocka, som kan mäta ned till 10 μ s.

Om plattorna konstant hållas på negativ potential, kommer strålen att vandra runt i röret. Den tid, som den uppehåller sig i varje fack, bestäms av spadens tidskonstant. Man kan även få strålen att cirkulera om plattorna är förändade med en positiv spänning genom en RC-krets med tillräckligt stor resistans. När strålen befinner sig i ett visst fack laddar den upp plattan, och så snart plattspänningen sjunkit under ett visst kritiskt värde, stegspänningen, går strålen över till nästa fack. Tiden mellan två impulser bestäms alltså dels av RC-kretsens

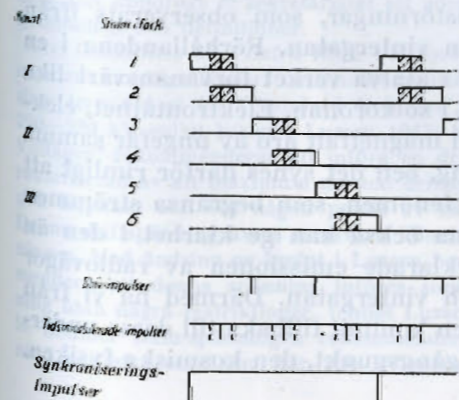
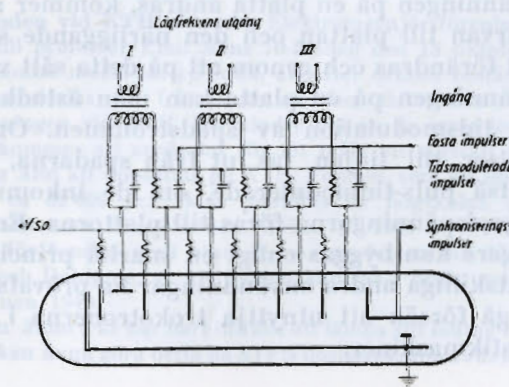


Fig. 17. Modulation av impuls i kopplingen enligt fig. 16.

Fig. 18. Mottagare för puls-tidmodulerad multiplextelefoni med tre kanaler.



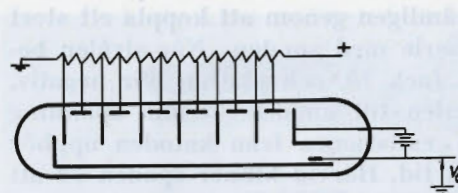
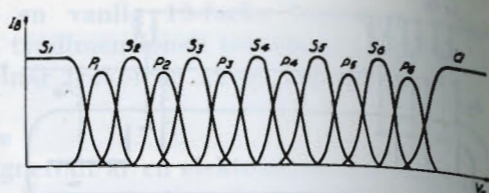


Fig. 19. Potentiometer-kopplad trokotron.

Fig. 20. Strömmens fördelning på spadar s och plattor p som funktion av elektronkanonens spänning V_c .

tidskonstant och dels av den spänning till vilken RC-kretsen är kopplad. Genom att variera denna spänning kan man reglera den tid, som strålen befinner sig i ett fack.

Detta förhållande möjliggör i princip trokotronens användning för puls-tidmodulerad multiplextelefoni. Plattorna i de olika facken kopplas till de inkommande spänningarna från ett antal telefonsamtal. Spadarna kopplas genom små kondensatorer till en utgående linje. På denna får man alltså impulser för var gång strålen går över från ett fack till nästa, och denna tid bestäms av de inkommande signalspänningarna. Ett enkelt kopplingsschema för denna anordning framgår av fig. 16. För att undvika överhörning kan man endast använda vartannat fack, under det att mellanliggande fack måste impulseras från en generator, som ger i tiden fasta impulser. Impulsernas utseende framgår av fig. 17. När impulserna kommit till mottagarstationen appliceras de på en trokotron, som stegar, och den tid, som strålen befinner sig i de olika facken, bestäms alltså av tiden mellan konsekutiva impulser (fig. 18). Härigenom blir medelströmmen till varje fack beroende på avståndet mellan impulserna och därigenom bestämd av den modulerande spänningen på motsvarande kanal av sändarstationen.

En annan möjlighet att använda trokotronen som omkopplare visas i fig. 19. Här är spadar och plattor kopplade till en potentiometer, så att spänningen stiger ifrån första till sista facket. Strålens potential bestäms av den spänning, som lägges på elektronkanonen, vilken i detta fall får anses bestå av katoden, anoden och ske-nan. Om potentialen på dessa elektroder varierar längs en sågtandkurva, kommer strålen att gå på gång svepa över de olika facken. Fig. 20 visar strömmen till de olika elektroden som funktion av katodspänningen, eller — vid sågtandspänning — som funktion av tiden. Om spänningen på en platta ändras, kommer strömkurvan till plattan och den närliggande spaden att förändras och genom att på detta sätt variera spänningen på en platta kan man åstadkomma en tidsmodulation av spadströmmen. Om impulser till linjen tas ut från spadarna, bli de alltså puls-tidmodulerade, om de inkommande signalspänningarna föras till plattorna. En mot-tagare kan byggas enligt en snarlik princip.

Åtskilliga andra användningar ha prövats; bl.a. pågå försök att utnyttja trokotronerna i matematikmaskiner.

Maximal ström genom en trokotron

I allmänhet önskar man, att strömstyrkan i en trokotron skall bli så stor som möjligt och de nödvändiga spänningarna så låga som möjligt. Detta är av särskild betydelse för att trokotronen skall fungera snabbt, då ju kretsarnas tidskonstanter ytterst bestäms av förhållandet mellan spänning och ström, vilket lämpligen kan kallas för trokotronens impedans. Försöker man öka strömstyrkan över en viss gräns, inträffa en del icke önskvärda men teoretiskt mycket intressanta bifenomener, vilka särskilt studerats av Åström. Det mest anmärkningsvärda av dessa är att ström börjar flyta till elektroder (t.ex. ske-nan) som äro negativa i förhållande till glöd-tråden. Ström till en negativ elektrod brukar ju i regel tyda på att elektronröret svänger. Då ju det karakteristiska för trokotronen är att varje elektrod har en negativ karakteristisk och alltså lätt ger upphov till svängningar, var den "negativa strömmen" till en början ej så anmärkningsvärd. Vid omsorgsfull avkoppling, så att inga svängningar kunde påvisas, kunde man emellertid fortfarande uppmäta ström till negativa elektroder. Detta visar att elektronerna, som röra sig i trokotronens magnetfält, på något sätt öka sin energi, även om inga växelspanningar finnas på elektroden. Det visade sig vid de fortsatta undersökningarna, att uppträdande av strömmar till negativa elektroder alltid åtföljas av ett brus i trokotronen, och detta uppkommer sannolikt som en följd av instabiliteter vid elektronernas rörelser i magnetfältet. En preliminär teoretisk utredning har gjorts av docent K G Malnfors. Fenomenet är antagligen detsamma som observerats vid magnetroner, där som bekant ström iakttagas även vid så stora magnetfält, att man icke skulle vänta sig att några elektroner kunde nå anoden.

Från teoretisk synpunkt är bruset och de "negativa strömmarna" mycket intressanta. Mycket tyder på att detta brus genereras på samma sätt som de radiostörningar, som observerats ifrån solen och från vintergatan. Förhållandena i en trokotron äro i själva verket förvånansvärt lika förhållandena i solkoronan. Elektrontäthet, elektronenergi och magnetfält äro av ungefär samma storleksordning, och det synes därför rimligt att studier av de fenomen, som begränsa strömmen i trokotronerna också kan ge klarhet i den än så länge oförklarade emissionen av radiovågor från solen och vintergatan. Därmed ha vi från elektrotekniken kommit tillbaka till dessa undersökningars utgångspunkt, den kosmiska fysiken.

International Electrotechnical Commission (IEC), som handhar det internationella standardiseringsarbetet på det elektrotekniska området, har 1948 hållit två konferenser i Paris, 30 juni och 3 juli, samt i London 5—10 juli, varvid de i det följande nämnda kontinuerligt arbetande internationella normkommittéerna (Advisory Committees) sammanträdde.

Adv. Committee 18. "Electrical Installations on Ships" var samlad för att diskutera ett återupptagande av förkrigsarbetet, varvid beslöts, att man skulle tillsätta underkommittéer med uppgift att sammanställa och jämföra alla existerande nationella föreskrifter rörande elinstallationer på fartyg samt att på basis av dessa sammanställningar framlägga förslag till internationella normer. Dessa förslag skall sedan överarbetas av sekretariatet för AC 18 och utsändas till de olika länderna för kritik. Av detaljfrågor diskuterades bl.a. standard för frekvenser och spänningar, varvid föreslogs att överenskommelse skulle försöka nås om 440 V vid 60 p/s, då detta system dels tillåter användning av motorer för 380 V, 50 p/s utan andra ändringar av lindningarna än som betingas av eventuella skillnader i isolering, dels på grund av att den högre frekvensen ansågs ge ett fördelaktigare varvtalsurval. Frågan är dock öppen för diskussion. Distributionssystemet borde helst utföras med isolerad nollpunkt; vid transformatorer användas för belysning (och kraft) skulle dock den sekundära lindningen ha jordad nollpunkt. Inledarsystem i passagerarfartyg får ej användas. För tankfartyg borde 110 V växelström och likström vara standard för belysning.

Adv. Committee 28. "Coordination of Insulation" antog det svenska förslaget till kommitténs verksamhetsområde under smärre modifieringar. Som undre gräns för det driftspänningsområde, som kommittén skall behandla, fastställdes siffran 1 000 V. Huvudpunkterna i arbetsprogrammet är stationsisolation och ledningsisolation, vilka behandlas var för sig. Kommittén skall till en början enbart ägna sig åt stationsisolation; slutmålet är att ge rekommendationer åt all slags stationsisolation, men kommittén skall börja med den normala stationsutrustningen dvs. transformatorer, strömbrytare, isolatorer och liknande utrustning, medan exempelvis kablar och kondensatorer skola behandlas senare. Likströmsanläggningar och traktionsanläggningar lämnas tills vidare helt åt sidan; kommittén skall vidare rekommendera en serie på lämpligt sätt definierade isolationsklasser, motsvarande provföreskrifter, samt meddela riktlinjer för val av isolationsklass vid känd driftspänning; riktlinjerna för val av isolationsklass vid känd driftspänning skola åsyfta dels att ge stationsisolationen tillräckligt hållfasthet för att tåla sådana interna överspänningar (kopplingsöverspänningar och liknande) som kunna uppstå i ett normalt dimensionerat och drivet elektriskt system, dels att möjliggöra att stationsisolationen med hjälp av avledare skall kunna skyddas mot atmosfäriska överspänningar. Preliminärt bestämdes att kommitténs arbetsuppgifter skall tas i följande ordning: terminologi och definitioner, serie av isolationsklasser, rekommendationer för provningsföreskrifter, rekommendationer för riktlinjer för val av isolationsklass vid känd driftspänning. Det uppdrogs åt sekretariatet att göra ett förslag till terminologi och definitioner.

Adv. Committee 30. "Extra High Voltages" beslöt rekommendera samtliga länders nationalkommittéer följande förslag: terminologi för "Standard Voltages", speciellt 200—220—230 kV enligt beslut i Luzern 1947; bland "Standard Voltages" rekommenderas att införa en driftspänning, karakteriserad av att maximum normal driftspänning vid någon tidpunkt och vid någon punkt av nätet är 300 kV. Denna driftspänning avses motsvara "Boulder Dam"-spänningen. Med ändring av beslut i Luzern beslöts att rekommendera att denna spänning införas som standardspänning utau några restriktioner, (enligt Luzern-beslutet skul-le Boulder Dam-spänningen rekommenderas till användning endast i områden, där 200 kV-spänningen ej före-

kommer eller där Boulder Dam-spänningen redan introducerats vid sidan av 200 kV-spänningen); bland "Standard Voltages" föreslås vidare införandet av en driftspänning karakteriserad av att maximum normal driftspänning vid någon tidpunkt och vid någon punkt av nätet är 400 kV och genomsnittlig driftspänning för nätet är 380 kV; vid de enligt ovan rekommenderade standarddriftspänningarna (maximal normal driftspänning 300 resp. 400 kV) rekommenderas att använda direktfordrad system-nollpunkt; transformatorer mellan 300 resp. 400 kV spänningen och andra driftspänningar t.ex. 200 kV bör i de fall, där man kan förutse hopkoppling av näten både på uppspanningssidan och nedspanningssidan av transformatorerna, utföras med Y/Y-koppling och sådan kopplingsbokstav att upp- och nedspanningarna blir faslika.

Adv. Committee 31. "Flameproof Enclosure" sammanträdde för första gången. Det beslöts att kommittén skulle inskränka sitt arbetsområde till rekommendationer för konstruktionernas utförande men ej att fastlägga vissa konstruktionsdata m.m. Vidare diskuterades vad den engelska termen "flameproof enclosure" egentligen innebär, samt påpekades bl.a. att amerikanerna för samma begrepp använder ordet "explosion proof". Från svensk sida hemställdes, att man i de engelsktalande länderna måtte ena sig om samma ord för samma begrepp. Under sammanträdet diskuterades vidare "Grouping of inflammable gases and vapours". Engelmännerna hade undersökt ett stort antal explosiva ångors och gasers egenskaper. De framkomna resultaten syntes icke helt överensstämma med de amerikanska siffrorna, medan däremot överensstämmelsen med tidigare tyska undersökningsresultat var god. En del delegater ansåg, att man kunde använda de tyska värdena, allra helst som dessa redan använts i vissa nationella normer. Om "Operating rods and spindles" m.m. hade de olika ländernas delegater helt olika ståndpunkter. På ordförandens förslag beslöt man därför att låta utarbeta ritningar och anvisningar för att klarlägga de olika ståndpunkterna.

Adv. Committee 32. "Fuses" sammanträdde även den för första gången, och beslöt, att dess arbetsområde till att börja med skulle gälla industrisäkringar i allmänhet utan indelning i olika spänningsklasser. Då kommitté 23 sysslar med säkringar för hushållsbruk, beslöts att ett intimt samarbete skulle äga rum med denna. Som bas för en diskussion av definitioner tjänade en av kommitténs sekreterare gjord sammanställning av förekommande säkringsdefinitioner i England, Frankrike, USA, Schweiz och Belgien. I USA:s frånvaro blev det huvudsakligen en diskussion mellan Englands och Frankrikes delegationer med tillfällen för den svenske cheffdelegaten, I Herlitz, att genom kompromissförslag jämna ut motsättningarna i de båda delegationernas uppfattningar. En mängd definitioner fastställdes, medan andra godkändes i princip och hänsköts till en redaktionskommitté för detaljutformningen. En del definitioner som orsakade livliga diskussioner bordlades emellertid, bland dem definitionen: "Voltage rating", där meningarna gick helt isär. Kommittén beslöt här att vänta med sitt beslut tills AC 8 "Standard Voltages", kommit till en internationell överenskommelse om begreppet "Nominal Voltage". J Ollner

Almfonden vid KTH. Svenska Elektroingenjörforening- en har till professor Emil Alms 70-årsdag den 18 oktober 1948 insamlat medel till en fond, att efter dennes bestämmande användas till främjande av den elektrotekniska undervisningen vid KTH. En mindre del av de insamlade medlen kommer att användas för att måla ett porträtt av professor Alm att uppsättas på KTH. Fonden, som nu uppgår till ca 32 000 kr., skall förvaltas av högskolan på samma sätt som Pleijelfonden (Tekn. T. 1943 s. E 197). Statuter för fonden skall utarbetas av professorerna Alm, Woxén och Dahlgren, så att fonden kan tas i bruk under vårterminen 1949.

De, som ännu icke har haft tillfälle att lämna sitt bidrag till fonden, kan ännu göra detta på STF:s postgirokonto 193223.