

Farelder

O s c i l l o g r a f

Type OSG16c

Brugsanvisning Originalkomplet med alle udstyr	Erst:
	Erst:
Skrevet af <i>J. H. 4. / 12. 19 44</i>	Erst:
Der indholdes <i>Kürveblad 357-174</i> Erst:	

Oscillograf

Type OSG16

Beskrivelse

Katodestraaleoscillografen Type OSG16 er konstrueret fortrinsvis til Anvendelse i Telefon-, Telegraf- og Radiolaboratorier. Den anvendes til Undersøgelser af Forstærkere, Sendere og Modtagere, og er her særlig velegnet for Kurveforms- og Frekvensundersøgelser samt til Undersøgelse af Linearitet og Forstærkning. De indbyggede Forstærkeres store Frekvensomraade og Katodestraalerørets store Diameter og Lysstyrke er nogle af Oscillografens mest betydende Fordele.

Oscillografen indeholder et 16 cm Katodestraalerør, Højspændingseliminator med Reguleringsanordninger til Afgivelse af Katodestraalerørets Driftsspændinger, en Anordning til Straalemodulation, Anodespændingseliminator, Kipgenerator med Synkroniseringsanordning, Y Forstærker til lodret Afbøjning af Lyspletten og X Forstærker til vandret Afbøjning.

Paa Apparatets Forside ses for oven i Midten Katodestraalerørets Skærm. Foran Skærmen sidder en Glasplade med et Kvadratnet. Glaspladen kan fjernes, naar Skyggeskærmen forsigtigt tages af. Øverst til venstre paa Forpladen sidder Knappen "Y Forstærkning". Den betjener Indgangspotentialmetret til Y Forstærkeren.

Lige under Skærmen sidder Trinreguleringsknappen "Kip-Hastighed" for Kipgeneratoren og til højre for den en Knap,

der enten regulerer Synkroniseringsspændingen til Kipgeneratoren eller regulerer X Forstærkningen. Til venstre i midterste Række sidder Knappen "Kip-Hastighed" og til højre Knappen "Kip-Længde". De bestemmer sammen Kipfrekvensen og Stregens Længde paa Skærmen. Imellem dem er anbragt en Knap, hvormed Kipgeneratoren kan bringes til at arbejde med "Enkelt Kip" eller "Periodisk Kip", eller hvormed X Forstærkeren kan kobles ind.

Forneden til venstre sidder der to Knapper "Y og X Forskydning", ved Hjælp af hvilke Billedet kan forskydes i henholdsvis lodret og vandret Retning. Ved Siden af Knapperne sidder en Omskifter, der er koblet sammen med Apparatets Netafbryder. Omskifteren har Stillingerne "Afbrudt", "1400V" og "2000V". De sidste to Stillinger angiver den Spænding, som Katodestraalerøret arbejder med.

Billedets Lysstyrke og Skarphed reguleres med de to Knapper længst til højre, der er betegnet med "Katodestraale Lys og Fokus". - Paa Oscillografens venstre Side sidder Indgangsklemmerne til Y Forstærkeren (YF' - YF og S), og paa højre Side sidder de tilsvarende Indgangsklemmer til X Forstærkeren (XF' - XF og S). - Øverst paa Oscillografens Bagside sidder en Omskifter, der kan vælge mellem "Koblingskondensator for Kip" paa henholdsvis $1\mu\text{F}$ og $9\mu\text{F}$.

Bøsningen "Lys" har gennem en Kondensator Forbindelse med Katodestraalerørets Gitter. Bøsningerne X_1 og X_2 har direkte Forbindelse med Afbøjningspladerne for vandret Afbøjning af Katodestraalen, mens de to Bøsninger, der ligger nedenunder, og som er mærket X'_1 og X'_2 , er forbundet med henholdsvis X_1 og X_2 gennem Kondensatorer paa $1\mu\text{F}$ eller $9\mu\text{F}$ alt efter den lige omtalte Omskifters Stilling. Y_1 og Y_2 fører direkte til Afbøjningspladerne for lodret Afbøjning og er forbundet med hver sin af de nedenunder liggende Bøsninger Y'_1 og Y'_2 gennem Kondensatorer paa $1\mu\text{F}$. Bøsningen S_{y1} er forbundet med Bøsningen S_{yu} gennem en Modstand paa $1\text{M}\Omega$, og den Spænding, der staar paa Bøsning S_{yu} , bruges til Synkroniseringen af Kipgeneratoren. Paa Bøsningen "Sluk" ligger den Del af Kipspændingen, der fører Straalen tilbage til sit Udgangspunkt, og forbindes

Bøsningen med den Bøsning, der ligger ovenover ("Lys"), forsvinder Billedet af Tilbageløbet paa Skærmen. Kipgeneratorens Udgangsspændinger befinder sig paa Bøsningerne K_1 og K_2 og Y Forstærkerens paa Bøsningerne U_1 og U_2 . De to Bøsninger, der er mærket S, er forbundet til Oscillografens Stel.

Katodestraalerørret

Katodestraalerørret er af Højvacuumtypen (Philips Type DG16/2 eller DB16/2) og er indrettet til elektrostatisk Afbøjning i baade vertikal (Y) og horisontal(X) Retning.

Y Afbøjningspladerne er ført til Bøsningerne Y_1 og Y_2 . De har gennem Modstande paa 2M Ω Forbindelse med hver sin Arm paa det dobbelte Potentiometer "Y Forskydning". Naar Billedet ligger symmetrisk om Skærmens vandrette Akse, er Jævnspændingen paa Bøsningerne i Forhold til Stel Nul, mens den bliver positiv paa den ^{ene} Bøsning og negativ paa den anden, naar man drejer paa "Y Forskydningsknappen". Sættes den Spænding, man vil undersøge, direkte ind paa Bøsningerne, virker Y Forskydningen ikke, dersom Spændingskildens Modstand er lille i Forhold til Afledningsmodstandene paa 2M Ω . Bøsningerne Y_1 og Y_2 er følsomme for Jævnspændinger. Jævnspændingsfølsomheden er i Stilling 1400V ca. 26 Volt/cm og i Stilling 2000V ca. 37 Volt/cm. De tilsvarende Følsomheder ved Vekselspænding er $2\sqrt{2}$ Gange saa store. Altsaa i Stilling 1400V ca. 9 Volt/cm og i Stilling 2000V ca. 13 Volt/cm. Kapaciteten i Forhold til Stel er ca. 20pF paa hver af Bøsningerne. De Spændinger, der tilføres Bøsningerne Y_1 og Y_2 , skal være symmetriske i Forhold til Stel for at undgaa Defokusering. Bøsningerne Y'_1 og Y'_2 er forbundet med Y_1 og Y_2 gennem Blokkondensatorer paa 1 μ F, og de bruges, naar den Vekselspænding, der skal undersøges, er overlejret en Jævnspænding, eller naar Billedet skal kunne forskydes selv med en Generator med lille ohmsk Modstand mellem Klemmerne. Grænsefrekvensen er 0,08Hz, naar Bøsningerne Y'_1 og Y'_2 benyttes. Ved denne Frekvens er altsaa Spændingen paa Afbøjningspladerne 0,7 Gange Indgangs-

spændingen. Frekvensgrænsen opefter ligger ved ca. 30MHz.

X Afbøjningspladerne er ført til Bøsningerne X_1 og X_2 . Analogt med det der gælder for Y Pladerne, tilføres der X Pladerne Jævnspændinger med modsat Fortegn (ligeledes gennem Modstande paa 2M Ω), naar Knappen "X Forskydning" betjenes. Afbøjningsspændingerne skal lige som for Y Pladerne være symmetriske for at undgaa Trapezforvrængning og Defokusering. Jævnspændingsfølsomheden er ved 1400V ca. 35 Volt/cm og ved 2000V ca. 50 Volt/cm. De tilsvarende Følsomheder for Vekselspænding er henholdsvis ca. 12,3 Volt/cm og ca. 17,7 Volt/cm.

X_1 og X_2 er forbundet med henholdsvis X_1 og X_2 gennem Kondensatorer paa enten 1 μ F eller 9 μ F alt efter Stillingen paa Omskifteren "Koblingskondensator for Kip". Med 1 μ F inde er Kapaciteten paa hver af Bøsningerne ca. 30pF i Forhold til Stel, og med 9 μ F er Kapaciteten i Forhold til Stel ca. 250pF. Grænsefrekvensen er med 1 μ F lige som for Y Pladerne 0,08Hz og med 9 μ F 0,009Hz. Frekvensgrænsen er ikke skarp opefter, idet den afhænger af den Forvrængning, der kan tillades. Forvrængningen opstaar, ved at Spændingen paa Afbøjningspladerne ændrer sig, mens Elektronen befinder sig mellem Pladerne, paa Grund af dens endelige Hastighed. Ved 30MHz vil den omtalte Forvrængning som Regel være uden Betydning.

Katodestraalerørets Driftsspændinger, Tidsmarkering

Anodespændingen og de nødvendige Jævnspændinger til Indstilling af Lysplettens Lysstyrke og Skarphed samt Billedets Placering paa Skærmen tages fra en Højspændingseliminator, der kan indstilles til at afgive enten 1400V eller 2000V Jævnspænding. Der vælges mellem de to Spændinger med Omskifteren paa Forpladen. Den Spænding, der bestemmer Lysstyrken, kan udefra gennem Bøsningen "Lys" paa Oscillografens Bagside paastrykkes en Vekselspænding eller Impuls, der modulerer Lysstyrken og kan anvendes til Tidsmarkering paa Billedet. Da Katodestraalens Skarphed paa Grund af

Rørets Konstruktion ikke er uafhængig af Lysstyrken, bør der for at undgå Uskarphed anvendes Vekselspændinger eller helst negative Impulser med kantet Kurveform til Tidsmarkeringen.

Indgangsimpedansen paa Bøsningen "Lys" er ca. 2000pF. Den maksimale tilladelige Spidsspænding andrager ca. 30 Volt.

Anodespændingseliminatoren

Anodespændingseliminatoren afgiver alle til Forstærkeren og Kipgeneratoren nødvendige Spændinger. Den drives ligesom Højspændingseliminatoren fra Lysnettet (Vekselstrøm 50Hz). Oscillografens samlede Forbrug fra Nettet andrager ca. 80VA.

Kipgenerator og Synkroniseringsanordning

Kipgeneratoren afgiver en savtakformet Spænding til Styling af Lyspletten i horisontal Retning og benyttes i de Tilfælde, hvor der ønskes en med Tiden proportional Bevægelse (f.Eks. ved Undersøgelser af Vekselstrømskurver). Naar Bøsningerne paa Apparatets Bagside, som er mærket "Kipgenerator K_1 og K_2 ", er forbundet med Bøsningerne X_1' og X_2' , er Kipgeneratoren koblet til X Afbøjningspladerne gennem Kondensatorer paa 1pF eller 9pF. Lyspletten føres da med konstant Hastighed fra venstre mod højre for derefter at springe tilbage til sin Udgangstilling og gentage Bevægelsen, dersom Omskifteren midt paa Forpladen staar i Stillingen "Periodisk Kip". - Bevægelsens Hastighed og Amplitude (Længde) indstilles ved Hjalp af Knapperne "Kip-Hastighed" og "Kip-Længde". Staar Omskifteren derimod i Stillingen "Enkelt Kip", staar Lyspletten stille indtil de to Bøsninger paa Apparatets højre Side forbindes med hinanden. Den ene Bøsning ligger paa Stel, mens den anden har direkte Forbindelse med Anoden paa et Rør, og den fører derfor ca. 140 Volt Jævnspænding i Forhold til Stel. Rørets Anodemodstand er dimensioneret saaledes, at den

kan bære den Strøm, der gaar, naar de to Bøsninger forbindes. For at udnytte hele Skærmen, naar der arbejdes med enkelt Kip, føres Lyspletten helt ud til venstre paa Skærmen med Knappen "X Forskydning". Kip Hastigheden og Kiplængden reguleres paa samme Maade som ved periodisk Kip. Grovreguleringen sker i Trin paa 1:3 og har 10 Stillinger. Den ønskede Kiphastighed skal altid indstilles med Grovreguleringen paa det lavest mulige Tal, for at faa Kipbevægelsen helt lineær. Ved de langsomme Kipbevægelser, d.v.s. naar Grovreguleringen staar i Stilling 1, skal Koblingskondensatoren for Kip være 9 μ F.

Kipgeneratoren kan bringes til at arbejde paa enhver Værdi mellem ca. $\frac{1}{2}$ og 100.000 Kip/sek.

Kipgeneratoren kan synkroniseres med en Vekselspænding, naar den lægges ind mellem Stel og en af Bøsningerne S_{y1} eller S_{yu} . Synkroniseringsspændingen reguleres med Knappen "X Forstærkning & Synkronisering". Ved indvendig Synkronisering forbindes Bøsning Y_2 med Bøsning S_{y1} . Kipgeneratoren synkroniseres da med den Vekselspænding, der enten direkte eller gennem Forstærkeren tilføres Y Pladerne. Ved udvendig Synkronisering anvendes en anden Vekselspænding end den, der staar paa Y Pladerne. Hvis Spændingen er mindre end ca. 10 Volt, benyttes Bøsningen S_{yu} og ellers S_{y1} .

Y Forstærkeren

Y Forstærkeren er en et Trins Forstærker med symmetrisk Udgang. Forstærkerens særlige Fortrin er dens gode Frekvensgang ved lave Frekvenser, idet Forstærkningen varierer mindre end 0,5 db i Frekvensområdet fra 1 Hz til 30.000Hz, og den er kun faldet ca. 1 db ved 50.000Hz. Disse Værdier gælder ved maksimal og ved ringe Forstærkning. Ved $\frac{1}{2}$ Forstærkning er Variationen i Forstærkning ca. 1 db i Frekvensområdet 1Hz til 30.000Hz. - Typiske Kurver for Fasedrejningen ved maksimal og $\frac{1}{2}$ Forstærkning findes paa et særligt Blad bag i Brugsanvisningen sammen med Kurver for Frekvensgangen.

Forstærkerens Indgangsklemmer sidder paa højre Side af Oscillografen. YF' er forbundet med YF gennem en Kondensator paa $\frac{1}{2}\mu\text{F}$. Klemme S er stelforbundet. Indgangsimpedansen paa Klemme YF er ca. $0,25\text{M}\Omega$ parallelt med ca. $20\text{--}40\text{ pF}$.

Forstærkningen kan reguleres mellem Nul og Maksimum med Knappen "Y Forstærkning". I Omraadet Nul til ca. $0,75$ Gange max. Forstærkning er Indgangskapaciteten 20pF og stiger derefter til 40pF ved max. Forstærkning. Den maksimalt tilladelige Indgangsspænding er 350 Volt .

Forstærkerens to Udgangsbøsninger sidder paa Bagsiden og er mærket U_1 og U_2 . Forbindes U_1 med Y_1' og U_2 med Y_2' er Forstærkeren forbundet med Y Afbøjningspladerne gennem Kondensatorer paa $1\mu\text{F}$. Impedansen paa hver af Bøsningerne U_1 og U_2 er ca. $100\text{k}\Omega$. Den maksimale uforvrængede Spænding paa hver af Bøsningerne er ca. 110 Volt . De to Udgangsspændinger er i Modfase.

Den maksimale Forstærkning er ca. 70 Gange. Ved 1400 Volt Anodespænding paa Katodestraalerøret er Følsomheden ca. $0,125\text{ Volt}$ per cm Billedhøjde, og ved 2000 Volt er Følsomheden ca. $0,18\text{ Volt}$ per cm.

X Forstærkeren

X Forstærkeren er ligeledes en et Trins Forstærker med symmetrisk Udgang. Den har samme gode Frekvensgang som Y Forstærkeren. Kurvebladet viser, at Variationen i Forstærkning er mindre end $0,5\text{ db}$ i Frekvensomraadet fra 1Hz til 30.000Hz , naar Indgangsklemme XF benyttes. Anvendes derimod Klemme XF', er Forstærkningen faldet ca. 11 db ved 1Hz . XF' er forbundet med XF gennem en Kondensator paa $0,5\mu\text{F}$, og Klemme XF' er følgelig ufølsom overfor Jævnspændinger.

Den maksimale Forstærkning er ca. 45 Gange, og Følsomheden er ved maksimal Forstærkning ca. $0,27\text{ Volt}$ per cm Billedlængde ved 1400 Volt Anodespænding og ca. $0,39\text{ Volt}$ per cm ved 2000 Volt Anodespænding.

Impedansen paa Klemme XF er ca. $0,1 \text{ M}\Omega \neq$ ca. $30-45 \text{ pF}$. Den største tilladelige Indgangsspænding er ca. 350 Volt .

Forstærkningen kan reguleres mellem Nul og Maksimum med Knappen "X Forstærkning & Synkronisering".

X Forstærkeren kobles ind og Kipgeneratoren ud, naar Omskifteren midt paa Forpladen drejes hen i Stillingen "X Forstærkning". X Forstærkerens Udgangsbøsninger er de samme som Kipgeneratorens. Naar X Forstærkeren er koblet ind, er Impedansen paa Bøsning K_1 ca. $45 \text{ k}\Omega \neq$ ca. 50 pF , og paa Bøsning K_2 er den ca. $18 \text{ k}\Omega \neq$ ca. 50 pF . Omskifteren bør altid staa i Stilling $1 \mu\text{F}$, naar X Forstærkeren er koblet ind, da Forstærkningen ellers falder stærkt ved Frekvenser over 1000 Hz fordi Kapaciteten paa X Bøsningerne stiger fra ca. 30 pF til 250 pF , naar Omskifteren drejes hen i Stilling $9 \mu\text{F}$.

Frekvenskurver

Det indheftede Kurveblad viser Forstærkningens og Fasedrejningens Frekvensafhængighed for begge Forstærkere. Kurvene er noget afhængige af Forstærkningsreguleringen. De viste Kurver for maksimal og \perp Forstærkning.

Det bemærkes, at ikke sinusformede Spændingskurver vil forvrænges, saafremt Grundsvingningen eller Oversvingninger af væsentlig Styrke falder udenfor den retlinede Del af Fasedrejningskurvene. Af Kurvene fremgaar det, at det retlinede Stykke af Fasedrejningskurverne er væsentlig kortere end det retlinede Stykke af Forstærkningskurverne.

Magnetisk Afbøjning

Paa selve Katodestraalerøret er der monteret 2 Spoler til magnetisk Afbøjning af Katodestraaler. Forbindelsen til de to Spoler foregaar gennem de fire Klemmeskruer paa Oscillografens Laag. Spolerne forbindes i Serie, naar Klemme 2 forbindes med

3, og i parallel naar Klemme 1 forbindes med 2 og 3 med 4. Ved Parallelkobling er Følsomheden ca. 23 mm/A ved 2000 V Anodespænding, og ca. 27 mm/A eff. Vekselstrøm ved 1400 Volt. (henholdsvis ca. 8,1 og ca 9,6 mm/A ved Jævnstrøm).

Seriekablet er Følsomheden henholdsvis ca. 55 og ca. 47 mm/A effektiv Vekselstrøm (henholdsvis 19,5 og 16,5 mm/A Jævnstrøm).

Betjeningsforskrift

Tilslutning og Regulering af "Lys" og "Fokus"

Oscillografen tilsluttes 220 Volt Vekselstrømsnet (50 Hz) og tændes med den kombinerede Afbryder og Omskifter nederst paa Forpladen. I Stilling "1400 V" er Katodestraalerørrets Anodespænding 1400 Volt, mens den i den sidste Stilling er 2000 Volt. Til de fleste Maalinger er den Lysstyrke, der opnaas med 1400 Volt Anodespænding tilstrækkelig, saa at det kun er nødvendigt at bruge 2000 Volt, naar Billedet skal fotograferes, eller naar Lysstyrken af en anden Grund skal være saa stor som mulig. Med Knappen "Lys" reguleres Lysstyrken ind til en passende Værdi og med Knappen "Fokus" stilles ind til den største Skarphed. Lyspletten kan med Knapperne "X" og "Y Forskydning" placeres overalt paa Skærmen. Lyspletten bør dog aldrig staa stille ret længe med normal Lysstyrke for ikke at beskadige Skærmen, derfor bør der altid staa en Vekselspænding paa et af Afbøjningspladesættene, f. Eks. Kipspændingen. Anvendelsen af Oscillografens øvrige Elementer belyses nedenfor ved enkelte Eksempler.

Optagelse af Spændingskurver med Tidsakse

Kipgeneratoren sluttes til X Afbøjningspladerne ved at forbinde Bøsning K_1 med Bøsning X'_1 og Bøsning K_2 med Bøsning X'_2 ved Hjælp af de Kortslutningsbøjler der følger med Oscillografen.

Y Forstærkeren forbindes til Y Afbøjningspladerne ved at forbinde Bøsningerne U_1 og U_2 til henholdsvis Y_1' og Y_2' . Kipgeneratorens Synkroniseringsklemme S_{yi} forbindes med Bøsning Y_2 . Den Spænding, der skal undersøges, sættes ind mellem Klemme YF og Stel. Er Vekselspændingen overlejet en Jævnspænding, skal Klemme YF' anvendes. Forstærkningen indreguleres med Knappen "Y Forstærkning" til en saadan Værdi, at et Billede af passende Højde viser sig paa Skærmen. Reguleringerne for Kipgeneratoren (Kip-Hastighed og Kip-Længde) indstilles ved Forsøg. Naar Synkroniseringspotentiometret reguleres passende op kan der faas forskellige stillestaaende Billeder svarende til forskellige Indstillinger af Kipgeneratoren. Kurveformsundersøgelser foretages i Almindelighed lettest, naar der staar 2 eller 3 Billeder paa Skærmen svarende til, at Kipfrekvenser er $\frac{1}{2}$ eller $\frac{1}{3}$ af den undersøgte Spændings Frekvens.

Da Impulsen til Synkronisering tages fra den ene Y-Afbøjningsplade blive Synkroniseringspotentiometrets Stilling afhængig af Billedhøjden. Ønskes Kipgeneratoren synkroniseret med en fremmed Spændingskilde, fjernes Bøjlen, der forbinder Bøsning Y_2 med Bøsning S_{yi} og Spændingen sættes ind mellem S_{yu} og Stel. Spændingen skal mindst være 0,5 Volt, og maa ikke overstige ca. 200 Volt. Hvis Spændingen er over 10 Volt, kan Bøsningen S_{yi} ofte anvendes med Fordel, idet Impedansen paa denne Bøsning er ca. 1 $M\Omega$, mens den paa Bøsning S_{yu} er ca. 0,1 $M\Omega$.

Er der tilstrækkelig Spænding til Raadighed, kan de direkte Indgangsbøsninger Y_1 og Y_2 eller Y_1' og Y_2' benyttes. Y_1 og Y_2 er direkte forbundet til Y-Pladerne og er følgelig følsomme for Jævnspændinger i den undersøgte Spænding, mens Bøsningerne Y_1' og Y_2' er forbunden med de tilsvarende Bøsninger gennem Kondensatorer paa 1 μF .

Normalt bør der anvendes symmetrisk Indgang paa de direkte Bøsninger, da Fokuseringen herved bliver bedst. Kan symmetriske Spæn-

dinger ikke skaffes, bør Bøsningen Y_1 forbindes til Stel og Spændingen tilføres Y_2 , da Spændingen i saa Fald let kan føres videre til Bøsning S_{yi} ved Hjælp af den medfølgende Kortslutningsbøjle, hvis Kipgeneratoren skal synkroniseres med den undersøgte Spænding. Forbindes Bøsningen Y_1 til Stel bliver Muligheden for Y-Forskydning mindre.

X Forstærkeren

benyttes blandt andet ved Maaling af Modulationsgrad, ved Frekvenssammenligninger og ved Forstærkerundersøgelser. Forstærkeren tilsluttes ved at stille Omskifteren midt paa Forpladen i Stilling "X-Forstærkning".

Maaling af Modulationsprocent kan f. Eks. ske ved at tilføre Y-Pladerne den modulerede HF Svingning og X Forstærkeren den modulerende Spænding. Ascillografen vil da tegne et Trapez, hvorpaa Modulationsprocenten direkte kan maales. Maalingen bliver nøjagtigst, naar Modulationsfrekvensen vælges saaledes, at Fasedrejning i Forstærkeren undgaas, idet Trapezets skraa Sider ellers tager Form som Ellipser.

Frekvenssammenligninger kan foretages ved at lade Oscillografen tegne Lissajous Figurer. Naar Oscillografens Pladesæt tilføres Vekselspændinger med Frekvenser, der staar i simple Forhold til hinanden, fremkommer disse Figurer, ved Hjælp af hvilke Forholdet mellem de paagældende Frekvenser kan bestemme.

Blandt Forstærkerundersøgelser kan som Eks. nævnes direkte Optagelse af en Forstærker Karakteristik. Forstærkeren fødes fra en passende Generator- f. Eks. Radiometer Heterodynoscillator Type HOLL- der samtidig er forbundet til Oscillografens Z Afbøjningsplader- enten direkte eller gennem X-Forstærkeren. Spændingen fra den Forstærker, der skal undersøges, føres til Y-Afbøjningspladerne- enten direkte eller gennem Y-Forstærkeren. Oscillografen vil derefter tegne en skraa mere eller mindre buet Linie, der repræsenterer Forstærkerens Karakteristik. Som Kon-

trol paa, at eventuelle Uregelmæssigheder ikke skyldes Oscillografforstærkerne, kan man tilføre begge Oscillografforstærkere Spænding direkte fra samme Tonegenerator. Det vil da bemærkes, at efterhånden som Frekvensen varierer vil den skraa Linie ændres til en Ellipse paa Grund af de to Oscillografforstærkeres forskelligartede Fasedrejning. Ved 1000 Hz er Fasedrejningen 0 i begge Oscillografforstærkere.

Straalemodulation, Tidsmarkering

Tidsmarkeringsanordningen kan i visse Tilfælde benyttes som en tredje Koordinat, naar der skal foretages mere komplicerede Undersøgelser. Tilføres der Bøsningen Lys en Vekselspænding, der helst skal have skarpe negative Spidser, vil Billedet blive punkteret. Til Slukning af Straalen kræves en Spidsspænding paa ca. 10 Volt. Den maksimale Spænding der kan tillades er ca. 30 Volt.

Forbindes Bøsningen "Lys" med den Bøsning der ligger nedenunder, og som er mærket "Sluk", slukkes Katodestraalen under Kippebevægelsens Tilbageløb, dersom Kipfrekvensen ligger i Omraadet fra ca. 10 Kip pr. sek. til ca. 300 Kip pr. sek.

Rørbestykning

I Oscillografen er anvendt følgende Rør:

Oscillografrør	Philips Type	DG16/2
Højspændingseliminator	"	" 1875
Anodespændingseliminator	"	" EZ4
Y Forstærker	"	" 2 Stk. EF6
X Forstærker og Kipgenerator	"	" 2 " "
	"	" 1 " LL3

Alle Rør kan uden videre skiftes med andre af samme Type.

Dersom Katodestraalerørrets X-Akse ikke er vandret, løsnes Soklen og Røret drejes paa Plads. Da Rørene er af lidt forskellig Længde er den Skærm hvorpaa Soklen er monteret, gjort forskydelig.

Sikring mod Jevnspændingstilslutning

Oscillografen er for Nettransformatoren sikret med en 3 Amp
Smeltesikring.

Oscillografen bruger ved 220 Volt ca. Amp.

For Oscillograf OSG16c Nr. 3159 gælder følgende Tilføjelse til Brugsanvisningen for OSG16:

Oscillograf Type OSG16c Nr.3159 er en Forbedring af Normal-udførelsen af Type OSG16. Y-Forstærkeren er udført som 2-Trins Push-pull-Forstærker med stort Frekvensomraade. Dette er udvidet til at omfatte 0,2 - 60.000 Hz med en Frekvensgang mindre end 1 db. Med neddrejet "Y-Forstærkning" bevirker Indgangspotentiometret dog et Fald i Forstærkningen ved høje Frekvenser. Y-Forstærkerens Maximalfølsomhed er øget til ca. 4 mm/mV_{eff.} ved 1400 Volt Anodespænding. Forstærkerens Fasedrejning er mindre end 5° allerede ved 2Hz.

X-Forstærkerens Frekvensomraade er 0,2 - 50.000 Hz. Maximal Følsomhed 40 mm/V_{eff.}. Kipgeneratoren kan indstilles fra ca. 0,3 - 50.000 Hz. Udløsning af Enkeltkip kan ske ved Brydning eller Slutning af en Strømkreds. De to øverste Telefonbøsninger paa Apparatets højre Side skal altid være forbundet, undtagen naar de brydes for at udløse Enkeltkip. De to nederste Bøsninger forbindes kun, naar deres Forbindelse skal udløse Enkeltkip.