

OSCILLOSKOP, TEKTRONIX

Handhavandeinstruktion

Innehåll

	Blad
Instruktion för typ 310	2
Grundinstruktion	4
Kontrollernas funktion	4
Förstagångsinställningen	6
Triggerinstruktioner	8
Svepinställning	9
Hjälpfunktioner	9

Specifikation

Katodstråleoscilloskop typ 310 är ett bärbart precisionsinstrument med tre-tums katodstrålerör. Oscilloskopet har låg vikt, liten storlek och mycket liten effektförbrukning, vilket gör att man kan använda det under förhållanden som förut varit omöjliga. Även vid dålig nätspänningsstabilisering bibehåller den stabiliserade likspänningen från kraftenheten noggrannheten på instrumentet. Det breda området av svephastigheter, den höga känsligheten och lättheten att underhålla instrumentet gör det till ett mycket mångsidigt testinstrument.

VERTIKALA AVLÄNKNINGSSYSTEMET

Känslighet

0,1 V/skaldel vid likspänning
0,01 V/skaldel vid växelspanning
1 skaldel = 1/4 tum

Bandbredden

Likspänning till 4 MHz vid 0,1 V/skaldel
2 Hz till 3,5 MHz vid 0,01 V/skaldel
(Kurvan faller inte mer än 30 % vid övre gränserna)

Stigtid

0,09 μ s

Dämpning

12 kalibrerade steg från 0,01 V/skaldel till 50 V/skaldel med noggrannheten inom 3 %
Max tillåten kombinerad lik- och växelinspänning (toppvärde) = 600 V.

Inimpedans

Direkt anslutning: 1 M Ω , 40 pF
Med mätkropp P510, 10 M Ω , 13 pF

HORISONTELLA AVLÄNKNINGSSYSTEMET

Tidavläkning

18 kalibrerade svephastigheter med noggrannheten inom 3 %, från 0,5 μ s/skaldel till 0,2 s/skaldel. Kontinuerlig variation (okalibrerad) mellan områdena och till 0,6 s/skaldel.

Svepförstorare

Svepet kan förstoras 5 ggr, med noggrannheten inom 3 % utom på snabbaste området där det är 5 % (svephastigheten höjs där till 0,1 μ s/skaldel).

Utsläckning av återgången

Likspänningskopplat

Fordringar på triggersignalen

Inre trigging: $\frac{1}{2}$ skaldels avlänkning

Yttre trigging: 0,2 V till 20 V

Frekvensområde: likspänning till 5 MHz

Horisontell ingång

Känslighet: 1,5 V/skaldel

Bandbredd: likspänning till 500 kHz

(Kurvan faller inte mer än 30 % vid 1 MHz vid max förstärkning)

DIVERSE DATA

Katodstråleröret

Typ 3WP2, P1 eller P11 valfritt

Accelerationsspänning: 1850 V

Spänningskalibratorn

11 fasta spänningar från 0,05 V till 100 V topp- till-toppvärde

Noggrannhet: inom 3 % på alla områden

Vågform: approximativt 1 kHz fyrkantvåg

Kraftförsörjningen

Elektroniskt stabiliserad likströmsdel

Anslutningsspänning: 105 till 125 V, 60 till 800 Hz

Effektåtgång: 175 W vid 117 V nätspänning

Mekaniska data

Bearbetning: fotoetsad anodoxiderad frontpanel och veckad, perforerad låda

Dimensioner: 10" hög, 6 $\frac{3}{4}$ " bred och 17" lång

Vikt: 23 $\frac{1}{2}$ pund

Tillbehör

1 st P510A mätkropp, 1 st A510 övergångsdon, 1 st F310-5 grönsfilter och

1 st instruktionsbok

BRUKSANVISNING

GRUNDINSTRUKTIONER

Kylning

Oscilloskopet kyls genom strålning och värmeströmning. Av detta skäl är det viktigt att instrumentet står på en plats där det får tillräcklig luftcirkulation. Om luftströmmen är begränsad kommer temperaturen inuti oscilloskopet att stiga för högt. I detta fall kopplar en termostat bort växelströmsförsörjningen tills temperaturen fallit till ett säkert värde.

Om det är nödvändigt att använda oscilloskopet på en varm plats eller en plats med begränsad ventilationsluft, kan forcerad luftventilation ombesörjas med fläkt typ FB 310. Detta tillbehör är praktiskt användbart där oscilloskopet tilldelats en stationär eller halvstationär plats. Förutom att förse oscilloskopet med forcerad luftkylning, lyfter fläkten upp främre delen så att det blir lättare att justera kontrollerna och man får en bättre översikt av framsidan. Se tillbehörsdelen i handboken för ytterligare information.

Arbetsläget

Gummifötter på baksidan av instrumentet gör att instrumentet kan arbeta i vertikalt läge med frontpanelen upp. Den bästa kylningen uppnås emellertid i det normala läget, så vid höga temperaturer blir instrumentet kallare i detta läge.

Belyst skala

Den justerbara skalbelysningskontrollen, försedd med påskriften SCALE ILLUM., kan justeras för att avpassas till ljusförhållandet i rummet. Filtret, som medföljer, är färgat för max kontrast för P2 skärm i rumsbelysning.

Skalan är noggrant ritad med delningen 1/4 tum. De små strecken delar denna 1/4 tum i 5 delar. Vertikala känsligheten är kalibrerad i V/skaldel och de horisontella sveptiderna är kalibrerade i tid/skaldel vilket, om det multipliceras med skaldelar av avlänknings, ger V respektive s.

KONTROLLERNAS OCH AVSLUTNINGSDONENS FUNKTIONER

Kontroller för katodstråleröret

FOCUS Potentiometer, som reglerar bildskärpen
INTENSITY Potentiometer, som reglerar ljusstyrkan
SCALE ILLUM. Potentiometer, för skalljus kombinerad med nätströmsbrytare

VERTICAL Reglage, som flyttar bilden i vertikalled
POSITION
HORIZONTAL Reglage, som flyttar bilden i horisontalled
POSITION

Vertikalförstärkarens kontroller

V/DIV. Tolvlägesomkopplare för stegvis ändring av vertikalförstärkarens
(svart knapp) känslighet. Kopplar dessutom in och ur förförstärkaren.

(röd knapp) Potentiometer för kontinuerlig ändring av förstärkarens känslig-
het och för att minska känsligheten till 125 V/skaldel. Den röda
NON-CALIBRATED lampan lyser när denna kontroll inte är vriden
helt medurs till läge CALIBRATED.

AC-DC Tvålägesomkopplare mellan växel- och likspänningskoppling.

Tidavläkningens kontroller

TIME/DIV Omkopplare med 18 lägen, som väljer kalibrerade svephastigheter
(svart knapp) mellan 0,5 μ s/skaldel och 0,2 s/skaldel.

(röd knapp) Potentiometer för ändring av svephastigheten kontinuerligt mel-
lan de kalibrerade lägena och för att ändra sveptiden upp till
0,5 s/skaldel. Den röda NON-CALIBRATED lampan lyser, när denna
kontroll inte är vriden helt medurs till läge CALIBRATED.

TRIGGER Omkopplare med 6 lägen för olika triggerkällor. Den väljer även
(svart knapp) om trigging skall ske på positiv eller negativgåendet.

(röd knapp) Omkopplare med 3 lägen för val mellan triggertyperna AUTO., AC
eller DC.

TRIG.LEVEL Potentiometer, som bestämmer var på triggersignalen trigging
sker.

STABILITY Potentiometer för val av självsvängande eller triggad svepgene-
rator.

TRIG.INPUT Ingång till triggerenheten via strömställaren TRIGGER.

MAG.HORIZ.
INPUT Trelägesomkopplare för att förstora horisontalåtergivningen eller
ansluta horisontalförstärkaren till ingången (HORIZ. INPUT) på
baksidan av oscilloskopet.

Kalibrators kontroller

CALIBRATOR Omkopplare med 11 lägen för olika kalibratorspänningar och 1 lä-
ge där kalibratoren är avslagen.

CAL.OUT. Anslutning till kalibratorns utgång.

Baksidan av oscilloskopet

CRT CATHODE Anslutning till katodstrålerörets katod genom en högspänningskondensator.

VERT.GAIN Potentiometer för justering av vertikal förstärkningen.

ASTIG Kontroll för justering av spänningen på andra anoden i katodstråleröret.

MAG.CENTER Kontroll, som påverkar horisontalförstärkarens likspänningsnivå så att svepet förblir centrerat vid skiftning från X1 till X5 på MAG.

SWEEP.CAL Kontroll för att kalibrera låg- och medelhög svephastighet.

HORIZ.INPUT Anslutning, som möjliggör yttre inkoppling till horisontalförstärkaren och en potentiometer, som reglerar dess känslighet.

FÖRSTAGÅNGSINSTÄLLNINGEN

Inställning av kontroller

Ordna först ett svep över skärmen på enklaste förfaringssättet och övergå sedan till önskad mätning. För att få ett svep på skärmen förfäres enligt följande:

Se till att SCALE ILLUM. kontrollen är helt vriden i OFF-läget eftersom nätströmställaren är gagnad med denna kontroll. Anslut nätsladden till en spänningskälla med spänning och frekvens enligt markering på oscilloskopets baksida och ställ in kontrollerna på framsidan enligt följande:

FOCUS	i mittläget
INTENSITY	vriden helt moturs
TIME/DIV	200 μ s
VARIABLE TIME/DIV.	vriden helt medurs
MAG	X1
TRIGGER (röd knapp)	AUTO
TRIGGER (svart knapp)	+ INT.
STABILITY	vriden helt medurs
TRIG. LEVEL	vriden helt moturs
V/DIV. (svart knapp)	50
VARIABLE V/DIV. (röd knapp)	vriden helt medurs
AC-DC	AC
VERTICAL POSITION	i mittläget

HORISONTAL POSITION i mittläget
CALIBRATOR 100

Vrid SCALE ILLUM.kontrollen medurs tills nätet kopplas på och kontrollera att skalbelysningen tänds, vilket indikerar att kraftförsörjningen är tillslagen. Ytterligare vridning av denna kontroll fördunklar ljuset på skallingjerna. När rören blivit uppvärmda, vrid kontrollen INTENSITY medurs tills ett svep uppstår på skärmen. Justera FOCUS och INTENSITY kontrollerna tills ett skarpt svep av bekväm ljusstyrka uppstår.

De två POSITION kontrollerna flyttar svepet vertikalt och horisontalt, om det är nödvändigt, till det läge man önskar på katodstrålerörets skärm. Fäst nu övergångsdonet till anslutningen INPUT och anslut en ledning mellan CAL.OUT och INPUT. Vrid sedan STABILITY kontrollen moturs tills den visade vågformen är stabil.

Triggertyper

AUTO

Triggermetoden, som just beskrivits är AUTO typen av trigging. Det är den enklaste av triggertyperna. Den arbetar tillfredsställande för stora variationer av triggersignaler, vilkas frekvens är mellan 60 Hz och ca 2 MHz.

AC

Vi skall nu försöka AC trigging. Vrid den röda TRIGGER knappen till AC. STABILITY kontrollen får stå i samma läge som i AUTO trigging eller vrid den medurs till svepet går fritt och vrid den sedan tillbaka ca 10 grader. Vrid TRIG.LEVEL kontrollen medurs till det uppstår ett stabilt svep igen. Det är över ett betydande område, som man med TRIG.LEVEL kontrollen kan få ett stabilt svep och svepstarten kommer att röra sig upp och ned på fyrkantvågens framkant inom detta område. Märk att svepet startar på den uppåtgående delen av kalibrators fyrkantvåg.

Vrid nu TRIGGER omkopplaren (svart knapp) till -INT. läget och efterjustera TRIG.LEVEL tills ett stabilt svep erhålls igen. Märk nu att svepet startar på den nedåtgående delen av svepet och att läget av starten åter kan ändras något med TRIG.LEVEL kontrollen.

DC

Vrid den röda TRIGGER knappen till DC. Justera LEVEL kontrollen till stabil trigging och justera läget på svepet med VERTICAL POSITION kontrollen. Man märker att trigging sker vid en vertikal nivå på skärmen bestämd av läget på LEVEL kontrollen och att triggerpunkten ändrar relativt vågformen, då svepet flyttas i vertikalled. Denna effekt kommer att vara mer märkbar om man tittar på en lågfrekvent sinusvåg.

TRIGGERINSTRUKTIONER

Triggernivå

I oscilloskopets triggersystem sänder en pulsformande krets (TRIGGER SHAPER) ut skärpta triggerpulser till multivibratorn. Dessa pulser fås från trigger-signalen men dess amplitud beror inte på amplituden på signalen. Punkten på signalen vid vilken pulsen uppstår beror på läget av TRIG.LEVEL kontrollen men läget på denna kontroll inverkar inte på amplituden på triggerpulsen. Vid trigging på små signaler måste TRIG.LEVEL kontrollen därför vara inställd nära mittläget (eller nära likspänningsnivån vid läge DC TRIGGER). Nivåerna indikeras på panelen som positiv till höger och negativ till vänster. Negativa lägen på LEVEL kontrollen ger trigging vid negativa nivåer av trigger-signalen, positiva lägen ger trigging vid positiva nivåer.

Triggerläge

+läget på TRIGGER omkopplaren (svart knapp) ger trigging under den stigande delen av triggerspänningen. Nivån kan vara antingen negativ eller positiv. -läget ger trigging under den fallande delen av spänningen.

En extra funktion på TRIGGER omkopplaren väljer triggersignal. För varje av dessa signalkällor kan man välja positivt eller negativt läge med omkopplaren.

Triggertyper

Den röda triggerknappen väljer styrarten på triggerkretsarna. DC-läget ger trigging på alla signaler inom bandbredden på instrumentet. Detta är speciellt användbart för signaler under 60 Hz där känsligheten på AC-triggingen börjar falla.

I AC-läget införs med TRIGGER omkopplaren en kapacitans i triggerförstärkarens krets för att få triggingen oberoende av det vertikala läget på svepet. AUTO-läget ordnar kretsarna till en automatisk synkronisering snarare än en noga trigging. I detta läge går triggermultivibratorn fritt med en frekvens av omkring 50 Hz. Denna multivibrator vill låsa sig och gå synkront med triggersignalen från 60 Hz till ca 2 MHz. Den synkroniserade multivibratorn triggar sedan svepmultivibratorn.

Stabiliteten

STABILITY kontrollen justerar förspänningen på svepmultivibratorn nära nivån vid vilken den kan svänga fritt. Tre huvudsakliga lägen används på STABILITY kontrollen; första läget är kontrollen vriden medurs just förbi läget där

svepmultivibratorm svänger fritt; andra läget är kontrollen vriden ca 5 eller 10 grader moturs från det läge där fri svängning upphörde; och det tredje läget är där kontrollen är vriden helt moturs vilket gör att multivibratorm blir överksam. Vid all trigging skall STABILITY kontrollen vridas tillbaka moturs 5 eller 10 grader från frisvängningspunkten.

SVEPINSTÄLLNING

Tid/skaldel

TIME/DIV. och den centrerade VARIABLE kontrollen bestämmer hastigheten på det horisontella svepet. Svephastigheten överensstämmer med kalibreringen av TIME/DIV. kontrollen när VARIABLE kontrollen är helt i läget CALIBRATED. För att varna att oscilloskopet inte är kalibrerat lyser den röda NON-CALIBRATED lampan när denna kontroll eller VARIABLE V/DIV. kontrollen inte är helt i läge CALIBRATED. TIME/DIV. kontrollen har 18 kalibrerade lägen från 0,5 μ s/skaldel till 0,2 s/skaldel. Den röda VARIABLE kontrollen fyller igen mellan stegen samt utvidgar det låga hastighetsområdet till 0,6 s/skaldel.

Svepförstorare och horisontell ingång

MAG. omkopplaren ökar horisontella förstärkningen 5 gånger i läget X5, så att den mittersta femtedelen av sveplinjen täcker hela skallängden. När svepförstoraren används på det snabbaste området utsträcks den kalibrerade hastigheten till 0,1 μ s/skaldel. Svepförstorarens noggrannhet är bättre än 3 % på alla områden utom det snabbaste området där det är bättre än 5 %.

I HORIZ. INPUT läget kopplar MAG. omkopplaren horisontalförstärkaren till HORIZ. INPUT-anslutning på oscilloskops baksida.

HJÄLPFUNKTIONER

Fyrkantvågkalibrator

Fyrkantvågkalibratorm ger fyrkantvåg av känd amplitud vid 1000 Hz \pm ca 30 %. Utgångsimpedansen varierar med utspänningen men är så hög som 5 k Ω . Iakttag att belastningsimpedansen, som ansluts till CAL.OUT anslutningen inte är så låg att utspänningen ändras.

För att visa kalibratorms vågform ansluts en ledning från CAL.OUT anslutningen till INPUT-anslutningen. Följande tabell visar inställningen man kan använda för att se kalibratorms fyrkantvåg:

VOLTS/DIV. (Svart)	0,01
VOLTS/DIV. (röd)	helt medurs
CALIBRATOR	0,05
AC-DC	DC
TIME/DIV. (svart)	1 MSEC
TIME/DIV. (röd)	helt medurs

Vrid TRIGGER STABILITY och TRIG.LEVEL-kontrollerna till en stabil bild, som beskrivits tidigare under "Triggerinstruktioner".

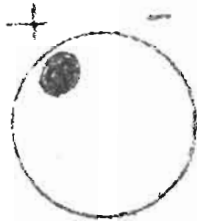
Man kan nu se ca 10 perioder av den kalibrerade fyrkantvågens utspänning. Som en kontroll på den vertikala avlänkningsfaktorn på oscilloskopet skall dessa vågor uppta en vertikal skalsträcka av 5 större skaldelar.

För att se stigtiden på vågformen vrides den svarta TIME/DIV. knappen till 1 μ SEC. Detta resulterar i en återgivning av den främre kanten och en del av den flata toppen på vågformen. Fyrkantvågen stiger från 10 % till 90 % av dess slutvärde på omkring 1 μ s (motsvarar 1 stor skaldel av det horisontella skalavståndet). Det vill säga att stigtiden på den kalibrerade fyrkantvågen är omkring 1 μ s.

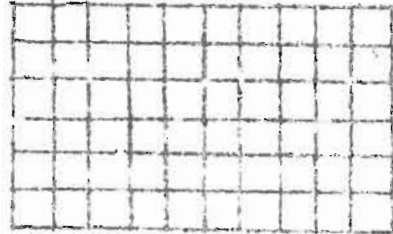
Intensitetsmodulation

För att koppla markeringspulser eller andra signaler till katodstrålerörets katod bortkopplas jordförbindningen vid bakre delen på instrumentet och signalen ansluts till CRT.CATH anslutningen. Inimpedansen är ca 15 k Ω beroende på läget av INTENSITY kontrollen. Kretsen är växelspänningskopplad genom en högspänningskondensator med en RC-tidskonstant av omkring 25 ms.

TRIGGER SLOPE



Oscilloskopets återgivning:



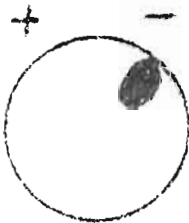
Svepet startar på positivgåendet

Positivgående Negativgående

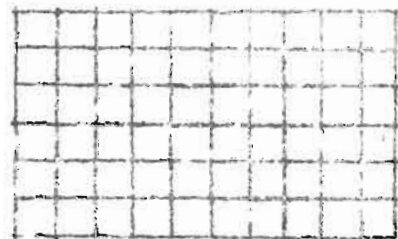


Ingångssignal till
triggerkretsarna

TRIGGER SLOPE



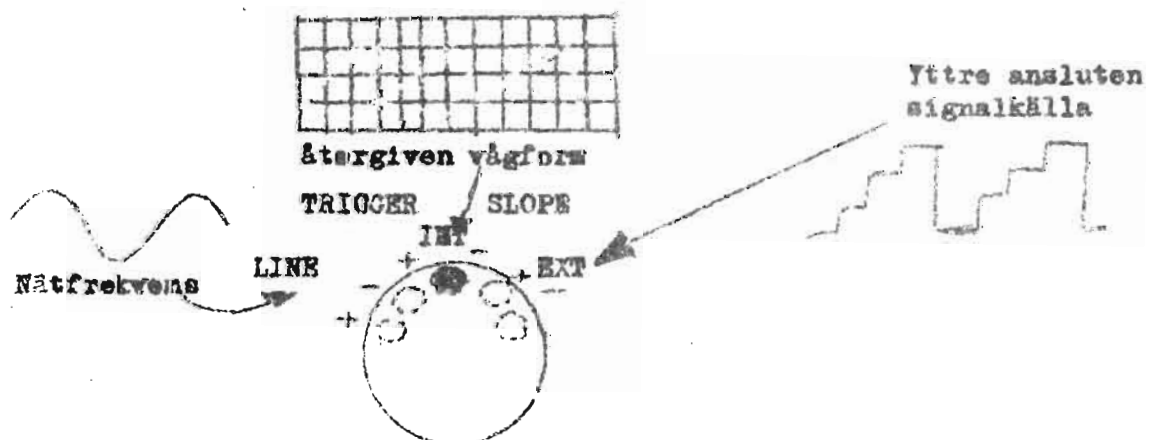
Oscilloskopets återgivning:



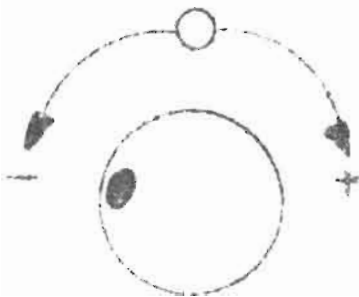
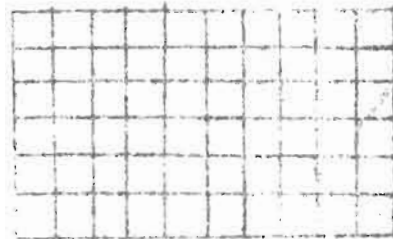
Svepet startar på negativgåendet

Med TRIGGER SLOPE omkopplaren väljer man alltså om svepet skall starta (triggas) då signalen går negativt (har negativ derivata) eller positivt (positiv derivata)

Omkopplaren är emellertid kombinerad med en annan funktion. Man kan med TRIGGER SLOPE omkopplaren även välja vilken signal som skall starta svepet:

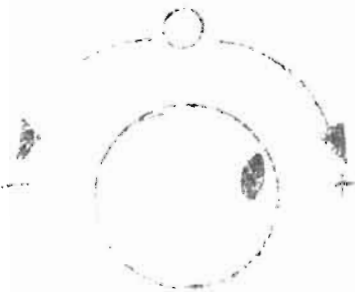
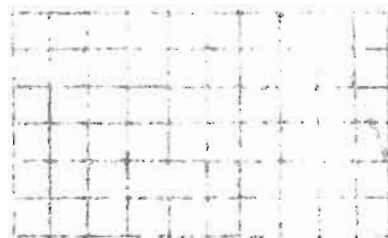


TRIGGERING LEVEL

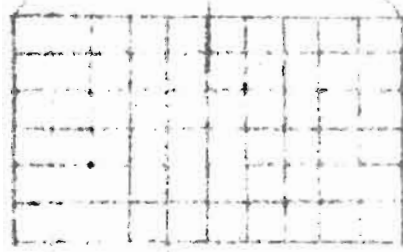
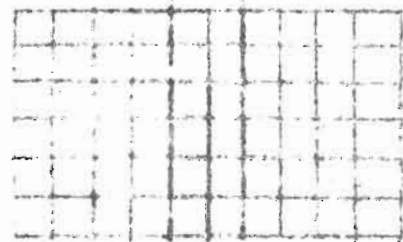
Oscilloskopets
Återgivning:

TRIGGER SLOPE förutsättes stå i läge + vid dessa fig

TRIGGERING LEVEL

Oscilloskopets
Återgivning:

MAGNIFIER X5 förstoring av svepet



Block schema över katodskop Tektronix typ 310

Scale i lumen, Strömbrytare och skalbe-
lysningsreglage.

