



# Digital lagringsoscilloskop

## Modell nr 72-2650, 72-8705A, 72-8710A 72-8225A & 72-10510

Vid användning av elektriska apparater bör alltid grundläggande säkerhetsåtgärder följas för att minska risken för brand, elstöt och personskador eller egendom.

# Läs alla instruktioner innan du använder apparaten och behåll den för framtida referens.

- Denna mätare är konstruerad för att uppfylla IEC61010-1, 61010-2-032 och 61010-2-033 i föroreningsgrad 2, mätkategori (CAT II 150V när den byts till 1X och 300 V CAT II när den växlas till 10X) och dubbel isolering.
- Kontrollera att spänningen som anges på märkskylten motsvarar den för det lokala nätverket innan du ansluter produkten till elnätet.
- Använd inte denna produkt med en skadad kontakt eller sladd, efter en funktionsfel eller efter att ha blivit tappad eller skadad på något sätt.
- Kontrollera produkten före användning för eventuella skador. Om du märker någon skada på kabeln eller höljet, skal du inte använda instrumentet.
- Denna produkt innehåller inga delar som kan bytas ut av användare. Alla reparationer bör endast utföras av en kvalificerad ingenjör. Felaktiga reparationer kan medföra användaren risk för skada.
- Var försiktig när spänningarna är över 60 V DC och 30 V ACrms.
- Jordproben får endast användas för att ansluta till jord, aldrig anslutas till en spänningskälla.
- Denna produkt måste jordas med nätsladdens jordanslutning.
- Koppla inte ur strömförsörjningen och dess jordanslutning när något föremål är anslutet till denna produkt för mätning.
- Barn bör övervakas för att säkerställa att de inte leker med produkten.
- Koppla alltid från nätspänningen när produkten inte används eller före rengöring.
- Använd inte produkten för något annat ändamål än det för vilket det är utformat.
- Använd inte eller förvara i en miljö med hög luftfuktighet eller där fukt kan komma in i produkten, eftersom det kan minska isoleringen och leda till elektrisk stöt.

## PRODUKTÖVERSIKT

#### Huvudfunktioner

- Dubbla analoga kanaler med HD-färg LCD-skärm
- Automatisk vågform och statuskonfiguration
- Matematisk funktion f
   ör multiv
   ågform
- Automatisk mätning av 28 vågformsparametrar
- Kant-, video-, pulsbredd och alternativa triggerfunktioner
- Stöder plug-and-play USB-lagringsenheter och kommunikation med PC
- Inbyggd FFT programvarufunktion
- Unik vågformsinspelning och uppspelningsfunktion

#### VAD INGÅR

- Digital Oscilloskopenhet
- Nätspänningssladd
- Användarmanual
- Kommunikationsprogramvara CD
- USB-ledare
- 2 x valbara 1:1 / 10:1 passiva spänningsprober

## Extra tillbehör

LAN-portmodul

#### DRIFTSPARAMETRAR

- Oscilloskopet har också högpresterande index och kraftfulla funktioner som krävs för snabbare mätningar. Snabbare signaler kan observeras med oscilloskopet via 500 ms/s (eller 1 GS/s) realtids provtagning och 25 GS/s (eller 50 GS/s) ekvivalent provtagning.
- Kraftfull trigger- och analysförmåga gör det lättare att fånga och analysera vågformer.
- Tydlig LCD och matematiska driftsfunktioner gör det enkelt att använda för att observera och analysera signalproblem på ett snabbare och tydligare sätt.

KONTROLLER OCH ANSLUTNINGAR



#### DRIFT



#### Åtkomst till signaler

- Slå på enheten och låt självtestet slutföras.
- Tryck på UTILITY-knappen och sedan F1 och på skärmen visas DEFAULT SETUP.
- Observera: Mätaren har dubbla ingångskanaler plus en extern triggerkanal.
- Tryck på CH1 för att öppna kanal 1-menyn.
- Anslut sonden till Ch1-ingången.
- Ställ in omkopplaren för sonddämpning i 10X-läge.

Observera: Oscilloskopdämpningen måste också ställas in.

- Tryck på F4 tills 10X visar. Detta ändrar det vertikala intervallet flera för att säkerställa att mätresultatet korrekt återspeglar amplituden för den uppmätta signalen.
- Anslut både sond och jordklämma till motsvarande signalterminaler.
- Tryck på AUTO och en fyrkantig våg av cirka 3 V vid 1 kHz visas en stund.
- Tryck på OFF sedan CH2 och upprepa för kanal 2.

#### Sondkompensation

- Utför denna justering när du kopplar sonderna till någon ingångskanal för första gången eller det kan uppstå fel i mätningen .
- Ånslut sondspetsen till sondkompensatorns signalutgångskontakt och anslut jordklämman till sondkompensatorns jordledning.
- Aktivera CH1 och tryck på AUTO.
- Observera formen på den visade vågformen.



Overcompensation Correct Compensation Undercompensation

 Justera variabelkondensatorn på sonden med en isolerad skruvmejsel tills en korrekt vågform uppnås.

## AUTOJUSTERA VÅGFORMSSKÄRM

- Oscilloskopet har en AUTOSET-funktion som automatiskt justerar den vertikala avböjningsfaktorn, scanningstidsbasen och triggerläget baserat på ingångssignalen tills den lämpligaste vågformen visas.
- Denna funktion fungerar endast när signalen som ska mätas är 50 Hz eller högre och arbetsförhållandet är större än 1 %.

## Använda AUTOSET-funktionen

- Anslut signalen som ska mätas till signalinmatningskanalen.
- Tryck på AUTO och oscilloskopet kommer att skanna tidsbasen och triggerläget och ställa in vertikal avböjningsfaktorn. Du kan manuellt justera efter denna process för att få optimal visning.

## SKÄRMINSTÄLLNINGSKONTROLLER

#### Vertikal kontrollpanel

- Vertikal positionskontroll centrerar vågformsskärmen.
- När du justerar läget rör sig GROUND-kanalindikatorn i linje med vågformen.
- Om du trycker på SET TO ZERO återställs skärmen till mittpunkten.
- Justering av vertikal skala kontrollerar VOLT/DIV-intervallet. Den nuvarande statusskärmen ändras därefter.
- Tryck på CH1, CH2, MATH eller REFERENCE och skärmen visar motsvarande operationsmeny, tecken, vågform och intervallstatusinformation.
- Tryck på OFF för att inaktivera den valda kanalen (72-2650).

## Horisontell kontrollpanel

- Horisontell positionskontroll justerar läget för vågformsfönstret genom att justera signalljusets växelväxling.
- Den horisontella skaljusteringen ändrar sekvensområdet SEC/DIV-tid och nuvarande statusindikatorn ändras därefter.

• Det horisontella scanningsintervallet är 5 ns - 50 ns i steg 1 - 2 - 5 - 10. **Obs!** Det horisontella scanningstidsintervallet varierar mellan modeller - se tabell i specifikationssektionen.

Om du trycker på SET TO ZERO återställs skärmen till mittpunkten.

## Zoomvisning

- Tryck på MENU för att visa ZOOM-alternativen.
- Tryck på F3 för att visa ytterligare alternativ, inklusive WINDOW EXPANSION och HOLDOFF.
- Vrid MULTI FUNCTION rotationsreglaget för att göra justeringar.
- Tryck på F1 för att avsluta alternativet och återgå till MAIN TIME BASE.

## Triggersystem

- Vridningsreglaget för triggernivå justerar triggernivån. Skärmvärdet ändras på skärmen när du justerar.
- Tryck på MENU för att välja triggeralternativ.
- Tryck på F1 och sätt EDGE TRIGGER
- Tryck på F2 och sätt TRIGGER SOURCE till CH1
- Tryck på F3 och ställ in EDGE TYPE som RISING
- Tryck på F4 och ställ in TRIGGER MODE som AUTO
- Tryck på F5 och sätt TRIGGER COUPLING som DC
- Trýck 50 % för att ställa in triggernivån vid intervallets amplitudcentrumpunkt (triggernoll - högsta känslighetsinställning)
- Tryck på COMPULSÓRY för att generera en obligatorisk triggersignal som huvudsakligen används i normala och enkla triggerlägen.







## INSTRUMENTINSTÄLLNING

#### Vertikal systeminställning

- Varje kanal CH1 eller CH2 har sin egen vertikala meny. Varje kanal bör ställas in individuellt.
- Tryck på CH1 eller CH2 och systemet kommer att visa operationsmenyn för den kanalen.

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
	AC	Stoppar DC-mängden av ingångssignalen.
Coupling (Kopplare)	DC	Passerar AC och DC-mängder av ingångssignalen
	GROUND (JORD)	Koppla ur ingångssignalen
Bandwidth Limit (Bandbreddsgräns)	On (På)	Begränsa bandbredd till 20 MHz för att minska brusdisplayen.
	Off (Av)	Full bandbredd
Volt/DIV	Coarse tune (Grovjustering)	Grovjustering i steg 1 - 2 - 5 för att ställa in det vertikala systemets avböjningsfaktor.
	Fine tune (Finjustera)	Finjustering justeras ytterligare inom grovjusteringen, inställd för att förbättra vertikal upplösning.
Probe (Sond)	10X, 100X och 1000X	Välj antingen värde baserat på sonddämpningsfaktorn för att hålla den vertikala avböjningsfaktorns läsning korrekt.
Invert (Inverterat)	On (På)	Vågformens inverteringsfunktion på.
	Off (Av)	Normal vågformsvisning.

#### Inställning av kanalkoppling

- Om till exempel en signal appliceras på CH1 som har en sinussignal som innehåller DC-mängder.
- Tryck på F1 för att välja växelström och ställ in som växelkoppling. Eventuella likströmsmängder i signalen avlyssnas nu.
- Tryck på F1 för att välja DC.
   Både AC och DC-mängder av signalen som mäts kan nu passera genom.
- Vågformen visar både AC och DC-mängder av signalen.
- Tryck på F1 för att välja GROUND.
   Både AC och DC-mängder av signalen som mäts avlyssnas nu.
- Vågformen visas inte i detta läge men signalen förblir ansluten till kanalkretsen.



## Inställning av kanalbandbredd

- Om till exempel en signal appliceras på CH1 som är en Pulssignal som innehåller högfrekvensoscillering.
- Tryck på CH1 för att välja kanal1.
- Tryck på F2 för att ställa in BANDWIDTH LIMIT OFF så att den är inställd som full bandbredd.
- Signalen som mäts kan nu passera även om den innehåller högfrekventa kvantiteter.
- Tryck på F2 för att ställa in BANDWIDTH LIMIT ON så att frekvensmängder högre än 20 MHz i signalen som mäts kommer att begränsas.





#### InställningVertikal Volts-/Div justering

- VOLTS/DIV-intervallet för den vertikala avböjningsfaktorn kan justeras antingen i grov- eller finjusteringsläge.
- I COARSE TUNE är VOLTS/DIV-intervallet 2 mV/div ~ 5 V/div. Justerinf är i steg 1-2-5.
- I FINE TUNE-läget kan avböjningsfaktorn justeras i mindre steg, vilket möjliggör kontinuerlig justering inom intervallet 2 mV/div ~ 5 V/div utan avbrott.

#### Inställning sondmått

- För att matcha sonddämpningsfaktorns inställning är det nödvändigt att ställa in sonddämpningsfaktorn i kanaldriftmenyn i enlighet med detta.
- Till exempel när sonddämpningsfaktorn är 10 : 1, sätt sonddämpningsfaktorn vid 10X i menyn. Denna princip gäller andra värden för att säkerställa att spänningsavläsningen är korrekt.

#### Inställning Vågformsinvertering

 Den visade signalen är inverterad 180 grader i förhållande till marknivå.







#### Fungerar matematiska funktioner

 Matematiska funktioner är displayer av +, -, x , ÷ och FFT matematiska resultat av CH1 och CH2. Menyalternativen är:



Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Туре (Тур)	Math (Matematik)	För att utföra funktionerna +, -, x, ÷
Signal source 1 (Signalkälla 1)	Ch1 Ch2	Ange signalkälla 1 som CH1 vågform Ange signalkälla 1 som CH2 vågform
Operator (Operatör)	+ - X ÷	Signalkälla 1+ Signalkälla 2 Signalkälla 1- Signalkälla 2 Signalkälla 1x Signalkälla 1 Signalkälla 1 ÷ Signalkälla 2
Signal source 2 (Signalkälla 2)	Ch1 Ch2	Ange signalkälla 2 som CH1 vågform Ange signalkälla 2 som CH2 vågform

## **FFT-spektrumanalys**

- Med hjälp av FFT-algoritmen kan du konvertera domänsignalerna (YT) till frekvensdomänsignaler.
- Med FFT kan du observera följande typer av signaler:
  - 1. Mät den harmoniska vågkompositionen och distorsionen av systemet.
  - 2. Demonstrera ljudegenskaperna hos likström.
  - 3. Analysera svängning.
- Signaler med DC-mängder eller DC-offset kommer att orsaka fel eller förskjutning av FFT-vågformsmängder. För att minska likströmsmängden välj AC-koppling.
- För att minska slumpmässigt brus och frekvensfel som ett resultat av upprepade eller singelpulshändelser, ställ in det förvärvda läget för oscilloskopet till det genomsnittliga förvärvet.

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Туре (Тур)	FFT	Att utföra FFT-algoritmfunktioner
Signal source (Signalkälla 1)	Ch1 Ch2	Ställ CH1 som matematisk vågform Ställ CH2 som matematisk vågform
Window (Fönster)	Hanning Hamming Blackman Rectangle (Rektangel)	Ställ in funktion för Hanning- fönster Ställ in funktion för Hammings-fönster Ställ in funktion för Blackman-fönster Ställ in funktion för rektangelfönster

## Välj FFT-fönstret

- Om man antar att YT-vågformen ständigt upprepar sig, kommer oscilloskopet att utföra FFT-omvandling av tidsrekord med en begränsad längd. När denna cykel är ett heltal, kommer YT-vågformen att ha samma amplitud vid start och slut. Det finns ingen vågformsavbrott.
- Om YT-vågformscykeln inte är ett heltal kommer det att finnas olika amplituder vid start och slut, vilket resulterar i övergående avbrott av högfrekvens vid anslutningspunkten. I frekvensdomän är detta känt som läckage.
- För att undvika läckage multiplicera den ursprungliga vågformen med ett fönsterfunktion för att ställa in värdet vid 0 för start och slut kompulsivt. Se följande tabell:

FFT-fönstret	Funktion	Mest lämplig mätningspost
Rectangle (Rektangel)	Den bästa frekvensupplösningen, den värsta amplitudupplösningen. I grund och botten liknar det en status utan att lägga till fönster.	Tillfällig eller snabb puls. Signalnivån är i allmänhet densamma före och efter. Lika sinusvåg av mycket liknande frekvens. Det finns slumpmässigt bredbandsbrus med långsamt rörande vågspektrum.
Hanning	Frekvensupplösningen är bättre än rektangelfönstret, men amplitudupplösningen är sämre.	Sine, cykliskt och slumpmässigt smalt band brus.
Hamming	Frekvensupplösningen är marginellt bättre än Hanning-fönstret.	Tillfällig eller snabb puls. Signalnivån varierar mycket före och efter.
Blackman	Den bästa amplitudupplösningen och den fattigaste frekvensupplösningen.	Huvudsakligen för enstaka frekvenssignaler för att söka efter högre ordningens harmoniska våg.

**Observera:** FFT-upplösning betyder kvoten för provtagningen och matematikpunkterna. När matematikpunktsvärdet är fixat bör samplingsfrekvensen vara så låg som möjligt i förhållande till FFT-upplösningen.

- Nyquist-frekvens: För att bygga om den ursprungliga vågformen bör minst 2f samplingsfrekvens användas för vågform med en maximal frekvens av f.
- Detta är känt som Nyquist stabilitetskriterium, där f är Nyquist-frekvensen och 2f är Nyquist-samplingsfrekvensen.

## Referensvågform

- Displayerna för de sparade referensvågformerna kan sättas på eller av i din REF-meny.
- Vågformerna sparas i icke-flyktigt minne och identifieras med följande namn: Ref A, Ref B.
- För att visa (återkalla) eller dölja referensvågformerna använd följande metod:
- 1. Tryck på REF-menyknappen på frontpanelen
- 2. Tryck REF A (referensalternativ)
- 3. Välj signalkällan och läget för signalkällan 1 ~ 10 med hjälp av multifunktionsrotationsreglaget.
- 4. Tryck på RECALL för att visa vågformen som lagrats på den platsen.

**Observera:** Om den lagrade vågformen är på extern hårddisk trycker du på F2 för att välja mellan DSO och USB och välj USB när enheten har satts i USB-porten.

- 5. Den återkallade vågformen kommer att visas på skärmen.
- 6. Tryck på CANCEL för att gå tillbaka till föregående meny.

7. Tryck på REF B och välj den andra signalkällan för mattefunktionen som upprepar steg 3

**Observera:** För att mäta och observera sådana vågformer kan du jämföra den aktuella vågformen med referensvågformen för analys.

8. Tryck på REF för att visa referensvågformmenyn. Se följande tabell:

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Signal source selection (Val av signalkälla)	1 ~ 10	1 ~ 10 står för positioner av 10 grupper av vågformer
Disk	DSO USB	Välj en intern lagringsplats Välj ett externt lagringsläge (U-skivan måste vara ansluten)
Close (Stänga)		Stäng den framkallade vågformen
Recall (Återkalla)		Framkalla den valda vågformen
Cancel (Avbryta)		Gå tillbaka till föregående meny

- För att lagra till en vald plats välj mellan 1 och 10. För att använda extern USB, anslut U-skivan och tryck F2 för att välja USB-minne.
- För att spara en vågform trycker du på SAVE-menyn.

#### Horisontell systeminställning

- Den horisontella roterande kontrollen används för att ändra gradnät (tidsbas) och trigga minnets horisontella läge (triggerposition).
- Den vertikala mittpunkten över skärmens horisontella orientering är tidpunkten för vågformen. Om du ändrar gradnät kommer vågformen att öka eller minska i storlek relativt skärmcentret. När det horisontella läget ändras, ändras även läget i förhållande till vågformens triggerpunkt.

#### Horisontellt läge

 Justera de horisontella positionerna f
ör kanalvågformerna (inklusive mattevågformer). Upplösningen av denna kontroll ändras med tidsbasen.

## Horisontell skalning

 Justering av huvudtidsbasen dvs sek/div. När tidsbaserad förlängning är på kan du använda den horisontella skalningskontrollen för att ändra fördröjningsskanningstidbasen och ändra fönsterviddens bredd.

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Main time base (Huvudsakliga tidsbasen)		1 - aktivera huvudtidsbasen 2 - om fönsterutvidgningen är aktiverad trycker du på huvudtidsbasen för att inaktivera fönsterförlängning
Window extension (Fönsterförlängning)		Aktivera tidsbasen
Holdoff (Vänta)		Justera fördröjningtiden



## Ikondefinitioner

- 1. Representerar minnespositionen för den aktuella vågformen.
- 2. Representerar minnespositionen för triggerpunkten.
- 3. Representerar positionen för triggerpunkten i det aktuella vågformsfönstret.
- 4. Horisontell tidsbas (huvudtidsbas) dvs: sek/div.
- 5. Horisontellt avstånd mellan triggerpositionen och Fönstrens centrumpunkt.

## Definitioner

- YT-läge: I detta läge anger y-axeln spänning och x-axeln anger tid.
- XY-läge: I detta läge indikerar X-axeln CH1-spänning och Y-axeln indikerar CH2-spänningen.
- Långsamt skanningsläge: När den horisontella tidsbaskontrollen är inställd till 50 ms/div eller långsammare, kommer enheten att fungera i läget för långsamt skanningsprovtagning. När man observerar lågfrekvenssignaler i långsamt skanningsläge, rekommenderas att kanalkanalen ställs in som likström.
- Sek/Div: en horisontell skalning (tidsbaserad) enhet. Om vågformprovtagningen är stoppad (genom att trycka på RUN/STOP-knappen) kan tidsbaskontrollen expandera eller komprimera vågformen.

## Fönsterförlängning

- Fönsterförlängning kan användas för att zooma in eller zooma ut ett vågformat för att kontrollera bildinformation. Fönsterförlängningsinställningen får inte vara långsammare än den för huvudtidsbasen.
- I tidsbasförlängningsläget är skärmen uppdelad i två zoner som visas.
- Den övre delen visar den ursprungliga vågformen. Du kan flytta den här zonen till vänster eller höger genom att vrida den horisontella POSITION-kontrollen, eller öka och minska den valda zonen i storlek genom att vrida den horisontella SCALEkontrollen.
- Den nedre delen är den horisontellt förlängda vågformzonen.
- Hartzartzi estereican of the waveform

Hartzantai extension of the waveform Delay soanning time base

- Observera att upplösningen av förlängd tidsbas i förhållande till huvudtidsbasen nu är högre som visas.
  Eftersom vågformen som visas i hela den nedre delen motsvarar den valda
- Enersom vagromen som visas i nela den nedre delen motsvarar den valda zonen i den övre delen kan du öka den förlängda tidsbasen genom att vrida den horisontella SCALE-kontrollen för att minska storleken på den valda zonen (öka multipel av vågformsförlängningen).

## XY-läge

 Detta läge är endast lämpligt för CH1 och CH2. Efter att ha valt XY-visningsläge kommer den horisontella axeln att visa CH1-spänning, medan den vertikala axeln visar CH2-spänning.

**Obs!** I det normala XY-läget kan oscilloskopet leda till att den slumpmässiga samplingsfrekvensen förvärvar vågformer. För att justera samplingsfrekvensen och kanalens vertikala räckvidd i XY-läget är den utelämnade samplingsfrekvensen 100 MS/s.



- Generellt justering av tidsbasen lägre kommer att resultera i lämpliga Lissajous figurer med bättre bildkvalitet.
- Följande funktioner har ingen effekt i XY-visningsläge: -
- 1. Automatiskt mätläge
- 2. Markörmätningsläge
- 3. Referens- eller matematikvågform
- 4. Vektorvisningstyp
- 5. Horisontell positionskontroll
- 6. Triggerkontroll

## Ställa in triggersystemet

- Utlösande bestämmer när oscilloskopet samlar data och visar vågformer. När utlösaren är korrekt inställd kan den konvertera instabil bildskärm till signifikanta vågformer.
- När man börjar samla data samlar oscilloskopet först tillräcklig data för att rita en vågform till vänster om triggerpunkten.
- Medan du väntar på att triggerförhållandet ska inträffa kommer det kontinuerligt att samla in data. När tillräckliga data för att rita en vågform till höger om triggerpunkten.
- Triggerreglervärdet på manöverpanelen innefattar en inställningsreglering för triggernivå, en trigger-MENU-knapp, 50 % -knapp för inställning av triggernivån vid signalens vertikala mittpunkt och en COMPULSORY trigger-knapp.
- Triggernivån sätter signalspänningen i förhållande till triggerpunkten.
- 50 % sätter triggernivån vid den vertikala mittpunkten för triggersignalamplituden.
- Obligatorisk används för att generera en obligatorisk triggersignal, som huvudsakligen används i triggerläget och i normala och enkla lägen.
- Menyknappen aktiverar inställningarna för utlösaren.

## Triggerkontroll

• Triggerlägen: Kant, Puls, Video och växlande.

#### Kantutlösande trigger:

• Vid val av kantutlösare trigger, triggar du de stigande och fallande kanterna av ingångssignalen .

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Туре (Тур)	Edge (Kant)	
Signal source selection (Val av signalkälla)	CH1 CH2 EXT EXT/5	Ställ in Ch1 som signalkällans triggersignal Ställ in CH2 som signalkällans triggersignal Ställ in den externa triggeringångskanalen som signalkällans triggersignal Ställ in den externa triggerkällan dividerad med 5 för att förlänga det externa triggernivåområdet
	Grid Alternate (Alternativt rutnät)	Konfigurera som nätutlösare Ch1, CH2 utlöser sina egna signaler alternativt
Inclination (Lutning)	Rising (Stigande) Falling (Faller)	Ställ in för att utlösa på signalerna stigande kant Ställ in för att utlösa på signalerna fallande kant
Trigger Mode (Triggerläge)	Auto Normal Single (Enkel)	Ange endast provvågform om inget triggerförhållande detekteras Ange endast provvågform om triggerförhållandet är uppfyllt Ställ in för att prova vågform en gång när du upptäcker en trigger och stoppa sedan

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Туре (Тур)	Edge (Kant)	
Trigger coupling (Triggerkoppling)	DC AC H/F reject (avvisa) L/F reject (avvisa)	Fånga upp DC-mängder av ingångssignalen Låt AC- och DC-mängderna av ingångssignalen passera Avvisa högfrekvensmängder över 80 kHz av signalen Avvisa lågfrekvensmängder under 80 kHz av signalen

## Pulsgivare

- Pulsgivare betyder bestämning av triggertiden baserat på pulsbredden. Du kan förvärva onormal puls genom att ställa in pulsbreddsförhållandet.
- Justera pulsviddens bredd från 20 ns ~ 10 s genom att vrida kontrollen på den övre frontpanelen.

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Туре (Тур)	Pulse (Puls)	
Trigger source (Triggerkälla)	CH1 CH2 EXT Grid Alternate (Alternativt rutnät)	Ställ in Ch1 som signalkällans triggersignal Ställ in CH2 som signalkällans triggersignal Ställ in den externa triggeringångskanalen som signalkällans triggersignal Konfigurera som nätutlösare Ch1, CH2 utlöser sina egna signaler växelvis
Pulse width condition (Pulsbreddsförhållande)	Larger (Större) Smaller (Mindre) Equal (Lika med)	Triggar när pulsbredden är större än standardvärdet Triggar när pulsbredden är mindre än standardvärdet Triggar när pulsbredden är lika med standardvärdet
Trigger polarity (Triggerpolaritet)	Pos pulse width (Pos pulsbredd) Neg pulse width (Neg pulsbredd)	Ställ in positiv puls som triggersignal Ställ in negativ pulsbredd som triggersignal
Trigger Mode (Triggerläge)	Auto Normal Single (Enkel)	Systemet samplar automatiskt vågformdata när det inte finns någon inmatning av triggersignal. Skanningsbaslinjen visas på displayen. När triggersignalen genereras blir den automatiskt utlösande. Systemet slutar att skaffa data när det inte finns någon triggersignal. När triggersignalen genereras utspelar sig triggerskanning. En triggning kommer att inträffa när det finns en ingångssignal. Då kommer triggaren att stanna.

## Video-trigger

 Genom att välja video-trigger kan du utföra fält- eller linjetriggning med NTSC:s eller PAL:s standard videosignaler. Standard triggerkoppling är likström.

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Туре (Тур)	Video	
Trigger source (Triggerkälla)	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC Line (AC-linje)	Ställ in Ch1 som triggersignal Ställ in CH2 som triggersignal Ställ in den externa triggerinmatningskanalen som triggersignal Dämpa den externa triggerkällan 5 gånger som triggersignalen Ställ växelströmsledningen som triggersignal
Standard	PAL NTSC	Lämplig för videosignaler med låg svart nivå Lämplig för videosignaler med hög svart nivå
Synchronisation (Synkronisering)	All lines (Alla linjer) Specified lines (Specificerade linjer) Odd field (Udda fält) Even field (Jämna fält)	Ställ in TV-linjen för att synkronisera med triggaren Ställ in synkroniserad triggare på den angivna linjen och justera genom att vrida kontrollen på frontpanelen Ställ in videons udda fält för synkroniserad trigger Ställ in videons jämna fält för synkroniserad trigger

När PAL är valt som STANDARD-format och SYNCRONISATION-läge är LINE kommer du att se en skärmdisplay som liknar detta:







## **Alternativ Trigger**

 När alternativt trigger väljs kommer triggersignalen att vara närvarande i två vertikala kanaler. Detta triggerläge är lämpligt för att observera två signaler av orelaterade signalfrekvenser.



Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Туре (Тур)	Edge (Kant)	Ställ in triggläget till EDGE
Trigger source (Triggerkälla)	Alternate (Alternativ)	Ställ in CH1 och Ch2 till alternativa trigger
Inclination (Lutning)	Rising (Stigande)	Ställ in triggerhöjningen som stigande kant
Trigger mode (Triggerläge)	Auto	Ställ in triggläge till automatisk
Trigger coupling (Triggerkoppling)	AC	Ställ in triggerkopplingsläge till AC

## Ställ in för triggerkopplingsläge

 Gå in i inställningsmenyn för trigger för att ställa in triggerkopplingsläget och uppnå den mest stabila synkroniseringen.

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Туре (Тур)	Edge (Kant)	Ställ in triggläget till EDGE
Trigger source (Triggerkälla)	Alternate (Alternativ)	Ställ in CH1 och Ch2 till alternativa trigger
Inclination (Lutning)	Rising (Stigande)	Ställ in triggerhöjningen som stigande kant
Trigger mode (Triggerläge)	Auto	Ställ in triggläge till automatisk
Coupling (Kopplare)	DC AC H/F reject (avvisa) L/F reject (avvisa)	Avskilja likströmsmängder. Låt alla mängder passera. Avlyssna högfrekventa mängder av signalen tillåter endast lågfrekvensmängder att passera. Avlyssna lågfrekventa mängder av signalen tillåter endast högfrekventa kvantiteter att passera.

#### Justering av fördröjningstiden

- Du kan justera väntetiden för att observera komplicerade vågformer. Fördröjningtid betyder väntetiden för att avtryckaren ska vara klar för användning igen. Under denna tid kommer oscilloskopet inte att utlösas förrän väntan är klar.
- Följ det normala signalsynkroniseringsförfarandet och välj kanten, triggerkällan och lutningen i triggermenyn.



- Justera triggernivån för att göra vågformsskärmen så stabil som möjligt.
- Tryck på knappen i den horisontella MENU-knappen för att visa den horisontella menyn.
- Justera multifunktionskontrollen i den övre frontpanelen. Fördröjningstiden ändras därefter tills vågformsskärmen är stabil.

## DRIFT

**Triggerkälla** - Trigger kan erhållas från olika källor: Ingångskanal (CH1 eller CH2), extern trigger (EXT, EXT/5) eller rutnät.

- 1. Inmatningskana I den vanligaste triggerkällan är ingångskanal. Den valda triggerkällan kan fungera normalt om ingången visas eller inte.
- 2. Extern trigger den här typen av triggerkälla kan trigga i en tredje kanal samtidigt som data förvärvas i två andra kanaler. Både EXT och EXT/5-triggerkällorna använder externa triggersignaler från EXT TRIG-uttaget. EXT kan använda signalerna direkt. Du kan använda EXT inom triggernivåområdet -3 V och + 3 V. EXT/5 delar uttryckaren med 5. Som ett resultat sträcker sig triggerområdet till -15 V till + 15 V vilket gör det möjligt för oscilloskopet att trigga vid en stor signal.
- 3. Rutnät detta triggerläge är lämpligt för att observera signaler relaterade till nätströmkällan, t.ex.: sambandet mellan belysningsutrustning och strömkällans utrustning för att uppnå stabil synkronisering.

**Triggerläge** - bestämmer oscilloskopets funktion när det inte finns någon trigger. Det finns tre triggerlägen - auto, normal och enkelt.

1. Auto Trigger - provar vågformdata när det inte finns någon triggersignalinmatning. Skanningsbasen visas på displayen. När triggersignalen genereras vrids det automatiskt för att utlösa skanning för signalsynkronisering.

**Obs!** När tidsbasen för genomsökningsvågformen är inställd till 50 ms/div eller långsammare, tillåter auto-läget ingen triggersignal.

- Normal trigger I detta läge samlas vågformer endast när triggerförhållandena är uppfyllda. Systemet slutar att skaffa data och väntar när det inte finns någon triggersignal. När en trigger genereras sker triggerskanning.
- 3. Enkel Trigger I detta läge trycker du på RUN-knappen en gång och oscilloskopet väntar på trigger. När en trigger detekteras, kommer den att prova och visa den förvärvade vågformen och stoppa sedan.

**Triggerkoppling-** bestämmer vilka signalmängder som överförs till triggerkretsen. Kopplingslägen är likström, växelström, lågfrekvensavstötning och högfrekvensavstötning.

- 1. DC tillåter alla kvantiteter att passera.
- 2. AC avlyssning av DC-mängder och dämpande signaler under 10 Hz.
- 3. Lågfrekvensavvisande Avlyssning av likströmsmängder och dämpande lågfrekvensmängder under 80 kHz.

4. Högfrekvensavvisande - Att dämpa högfrekventa mängder över 80 kHz.

**Förtrigger / fördröjd trigger** - data samplas före/efter triggning. Triggerläget är vanligtvis inställt på skärmens horisontella mittpunkt. Du kan se fem divisioner av förtriggare och fördröjd triggerinformation. Använd horisontalpositionsreglaget för att justera vågformens horisontella växling för att se mer information om förtriggaren. Genom att observera förtrigger-data kan du se vågformen innan triggen inträffar. Du kan upptäcka det fel som uppstår när kretsen startar. Observation av dessa data kan hjälpa till att identifiera orsaken till denna störning.

## Ställa in provtagningssystemet

 ACQUIRE-knappen på kontrollpanelen är funktionsnyckeln för provtagningssystemet.



Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Acquisition Mode (Förvärvsläge)	Sample (Prov) Peak detect (Toppdetektering) Average (Genomsnitt)	Slå på det vanliga samplingsläget Slå på toppdetekteringsläge Ange det genomsnittliga provet och visa det genomsnittliga antalet gånger
Average number of times (Genomsnittligt antal gånger)	2 - 256	Ange det genomsnittliga antalet gånger i multiplar om 2 dvs: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 För att ändra det genomsnittliga antalet gånger, använd multifunktionskontrollen på frontpanelen.
Sampling mode (Provtagningsläge) Real time (Realtid) Equivalent (Likvärdig)		Ange provtagning i realtid Ange provtagning till ekvivalent vid ett tidsintervallintervall på 5 ns ~ 100 ns/div.

Genom att ändra anskaffningsinställningen kan du observera de följande ändringarna i vågformsskärmen. Om signalen innehåller ett stort ljud kommer du att se denna vågformsvisning när genomsnittlig provtagning inte är vald.

 När 32 tidsmedelprovtagning väljs kommer du att se detta.

#### Observera: Använd realtidsprovtagning för att

observera enkelsignaler. I detta läge gör systemet fullständigt förvärv för att fylla minnet. Maximal samplingshastighet är 500 MS/s. Vid en inställning på 50 ns eller snabbare, utför oscilloskopet automatiskt



interpolering, dvs: sätter in en samplingspunkt mellan andra samplingspunkter.

Använd **likvärdig sampling för** att observera högfrekventa cykliska signaler. Detta är ett upprepat provtagningsläge som möjliggör detaljerad observation av upprepade cykliska signaler. I motsvarande provtagningsläge är den horisontella upplösningen 40 ps högre än realtidsläget, dvs: 25 GS/s ekvivalent.

**Provtagningsläge** är när oscilloskopet rekonstruerar vågformen genom att prova signaler med jämna mellanrum.

För att undvika blandat kuvert, välj **Peak Detect**. I detta läge identifierar oscilloskopet maximala och minsta värden för ingångssignalerna vid varje provtagningsintervall och använder dessa värden för att visa vågformen. I själva verket kan oscilloskopet förvärva och visa smal puls som annars skulle utelämnas i provtagningsläget. Buller verkar vara mer signifikant i detta läge.

**Genomsnittligt läge** är när oscilloskopet köper flera vågformer och tar medeltalet för att visa den slutliga vågformen. Du kan använda det här läget för att minska slumpmässigt brus. För att minska slumpmässigt brus av den visade signalen, välj medelprovtagning och öka medeltalet gånger i multiplar om 2 dvs: välj från 2 till 256.

#### Ställa in bildskärmen

**DISPLAY-knappen** på kontrollpanelen är funktionsknappen för bildskärmsystemet.



Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Display type (Bildskärmstyp)	Vector (Vektor) Dots (Punkt)	Provtagningspunkter är kopplade till visning Provtagningspunkter visas direkt
Format	YT XY	Driftsläge för oscilloskopet X-Y är visningsläget CH1 X-ingången och CH2 Y-ingången.
Persist (Framhärda)	Off (Av) Infinite (Oändlig)	Vågformen på skärmen uppdateras med högre hastighet Den ursprungliga vågformen på skärmen är kvar på displayen. Nya data läggs till kontinuerligt tills den här funktionen är inaktiverad.
Contrast (Kontrast)	+, -	Inställning av vågformskontrast

Bildskärmstyp: Vektorvisning fyller mellanslag mellan intilliggande provpunkter. Punkter visar endast provpunkterna.

Uppdateringsfrekvens: Är antalet gånger det digitala lagringsoscilloskopet uppdaterar vågformdisplayen per sekund. Den uppfriskande hastigheten påverkar förmågan att observera signalrörelser.

Spara och framkalla: När du trycker på STORAGE-knappen visas inställningsmenyn där du kan spara eller framkalla vågformer och installationsdokument som lagras i minnet både internt och i USB-lagringsenheter.

## Normalt tillvägagångssätt

- Trvck på STORAGE för att gå till typmenyn. Det finns tre typer att välja från:
- 1. WAVEFORM för att gå till vågformsmenyn.
- 2. STÄLL IN för att gå till menyn för inställningsbesparing.
- MULTI PURPOSI RUN/ STOR CURSOR UTILITY DISPLAY AUTO PUSH SELECTED

3. BITMAP för att gå in i menyn Lagringsläge

Obs! Den här funktionen kan bara framkallas efter anslutning av USB-ram.

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera		
Туре (Тур)	Waveform (Vågform)	Välj vågformens spara och framkallameny		
Signal source (Signalkälla)	CH1 CH2	Välj vågformen från CH1 Välj vågformen från CH2		
Signal source (Spara position)	1 ~ 10	Ställ in och välj den position där vågformen sparas i internminnet. Justera med multifunktionskontrollen		
Save (Spara)		Spara vågformen		
Disk	DSO USB	Välj internminnet Välj externt USB-minne		
Depth (Djup)	Normal Lengthy (Långvarig)	Ställ in normalt spardjup på 250 punkter Ställ in långvarig besparing på 2,5k		

Funktionsmenyn		Ställ in		Observera	
Setup (Ställ in)				Välj inställningsmenyn på frontpanelen	
Setup (save positio (Inställning (spara position))	n)	1 ~ 10		Maximalt 10 inställningar på frontpanelen kan sparas. Välj med multifunktionskontrollen på frontpanelen	
Save (Spara)				Spara inställningen	
Recall (Återkalla)	terkalla)			Framkalla inställningen	
Funktionsmenyn	5	Ställ in	Observera		
Bitmap		Välj		Välj bitmappsmenyn	
Save position (Spara position)	1~	~ 10 Ma		iximalt 10 positionsdata kan sparas. Välj med Iltifunktionskontrollen på frontpanelen	
Recall (Återkalla)		Sp		ara grafiska data	

#### Ställa in alternativfunktioner

 UTILITY-knappen på kontrollpanelen är funktionsknappen för alternativa funktioner.

• (F5)



Funktionsmenyn		Ställ in		Observera	
Auto calibration Run (Automatisk kalibrering) Can		Run Canc	(Springa) el (Avbryta)	Kör automatisk kalibrering Avbryt kalibrering och återgå till föregående meny	
Recording wavefo (Inspelning av vågfo	rm prm)	Se ta	bell nedan	Inställning för spela in vågform	
Language (Språk) T		S Chinese (kinesiska) T Chinese (kinesiska) English (Engelska)		Välj språkgränssnittet	
Factory setup (Fabriksinställning	g)			Ställa in återställning av fabriksinställning	
Interface design (Gränssnittsdesign)		Design1 Design2 Design3 Design4		Inställning av gränssnittsdesign (färgdisplay) Två mönster (mono display)	
Funktionsmenyn	Stä	ill in		Observera	
Record (Spela in)	CH1 CH2	1 Välj CH1 som ir 2 Välj CH2 som ir		nspelningssignalkälla nspelningssignalkälla	
Cancel (Avbryta)			Avsluta aktuell i	inspelningsmeny och återgå till föregående meny	
■ (F3)		Sluta inspelning		jen	
► (F4)		Uppspelningsknapp - systemet spelas upp och visar positionsreferensen i det nedre högra hörnet. Använd multifunktionskontrollen för att välja den vågform som ska visas upprepade gånger.			

Spela in knapp - använd för att spela in. Positionsreferensen visas längst ner på skärmen

Automatisk kalibrering: Du kan korrigera mätfel som orsakas av miljöförändringar med automatisk kalibreringsfunktion. Denna process kan köras selektivt vid behov. För att göra kalibreringen mer exakt, slå på oscilloskopet och låt det värmas upp i 20 minuter och tryck sedan på UTILITY-knappen och följ instruktionerna på skärmen.

Välj ditt språk: Oscilloskopet kan användas på flera språk, tryck på UTILITY-knappen och välj önskat språk.

## Ställa in automatisk mätning

 MEASURE-knappen på kontrollpanelen är funktionstangenten för automatisk mätning.



Oscilloskopet kan mäta 20 vågformsparametrar.

- Tryck på MEASURE för att komma till menyn för parametermätning, som har fem zoner för samtidig visning av mätvärdena som tilldelas funktionstangenterna F1 till F5. När du väljer mätningstyp för någon zon trycker du på motsvarande funktionsknapp för att öppna menyalternativet.
- Alternativmenyn Mätningstyp kan du välja spänning eller tid. Du kan mata in spänning eller tidsmätning genom att trycka på F1 ~ F5 för motsvarande typ och återgå sedan till mätmenymenyn.
- Tryck på F5 och välj ALL PARAMETERS för att visa alla uppmätta parametrar för både spänning och tid. Tryck på F2 för att välja kanal (måste vara aktiverad för att kunna göra mätningar).
- Tryck på F1 för att återgå till parametermätningsmenyn.

## Automatisk mätning av spänningsparametrar

- DSO-seriens oscilloskop kan automatiskt mäta följande spänningsparametrar.
- Topp-till-toppvärde (Vpp) Spänningsvärdet från den högsta punkten till den lägsta punkten i vågformen.
- Maximalvärde (Vmax) Spänningsvärdet från den högsta punkten till marken för vågformen.
- Minsta värde (Vmin) Spänningsvärdet från den högsta punkten till marken för vågformen.
- Amplitude-värde (Vamp) spänningsvärdet från topp till bas av vågformen.
- Toppvärde (Vtop) spänningsvärdet från nivån upp till marken i vågformen.
- Basvärde (Vbase) Spänningsvärdet från nivåbasen till marken för vågformen.
- Översvägning- förhållandevärdet för skillnaden mellan maximivärdet och toppvärdet för vågformen till amplitudvärdet.
- Förskjutning förhållandevärdet för skillnaden mellan minimivärdet och basvärdet för vågformen till amplitudvärdet.
- Medelvärde genomsnittlig amplitud av signaler inom 1 cykel.
- RMS-värde det effektiva värdet. Energi som alstras av AC-signalomvandling under en cykel med avseende på likspänningen som alstrar ekvivalent energi.

#### Automatisk mätning av tidsparametrar

- DSO-seriens oscilloskop kan automatiskt mäta följande parametrar.
- Stigningstid vågformens tid ökar från10 % till 90 %.
- Falltid tiden för vågformen att falla från 90 % till 10 %.
- Positiv puls (+bredd) pulsbredden av positiv puls vid 50 % amplitud.
- Negativ puls (-bredd) pulsbredd för negativ puls vid 50 % amplitud.
- Fördröjning 1→2 (Stigande kant) Fördröjd tid för den stigande kanten av CH1, Ch2.
- Fördröjning 1→ 2 (Fallande kant) Fördröjd tid för fallande kanten av CH1, Ch2.
- Positivt funktionsförhållande (+Duty) förhållandet mellan positiv pulsbredd och cykel.
- Negativt funktionsförhållande (-Duty) förhållande av negativ pulsbredd och cykel.

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Return (Återgå)		Återgå till menyn för parametermätning
Signal source (Signalkälla)	CH1	Välj kanal för parametermätning
	CH2	Välj kanal för parametermätning
Voltage type (Spänningstyp)		Ange parametern för spänningstyp
Time type (Tidstyp)		Ange parametermenyn för tidstyp
All parameters (Alla parametrar)		Visa / stäng alla parametrar

Funktioner/Mätning	Observera
Return (Återgå)	Återgå till föregående meny
Pre-shoot	
Amplitude (Amplitud)	
Overshoot (Överskjutning)	
Average value (Genomsnittligt värde)	
Peak to Peak value (Topp till topp värde)	
RMS value (RMS-värde)	
Top value (Topp värde)	
Base Value (Basvärde)	
Mean value (Medelvärde)	
Maximum value (Maximalt värde)	Välj för att återgå till displaymenyn för
Minimum value (Minsta värde)	i den positionen
Frequency (Frekvens)	
Amplitude (Amplitud)	
Rise time (Stigtid)	
Fall time (Nedgångstid)	
Positive pulse width (Positiv pulsbredd)	
Negative pulse width (Negativ pulsbredd)	
Delay (Dröjsmål)	
Positive duty ratio (Positivt funktionssats)	
Negative duty ratio (Negativ funktionssats)	

## Markörmätning

 CURSOR-knappen på kontrollpanelen är funktionstangenten för markörmätning.



 Justera markörpositionen genom att vrida multifunktionsreglaget.

Funktionsmenyn	Ställ in	Observera
Channel (Kanal)	CH1, CH2, MAT	Välj mätkanal
Channel (Kanal)	CH1, CH2, MAT	Välj referenskanalen
Confirm (Bekräfta)		Välj för att återgå till displaymenyn för parametermätning och ersätt originalparametern i den positionen

- Du kan flytta markören för att utföra mätning i CURSOR-läget.
- Det finns tre typer att välja från:
- VOLTAGE tryck på SELECT och COARSE TUNE på frontpanelen. De två markörpositionerna kan justeras med multifunktionskontrollen för att mäta △V. Välj vilken markör som ska justeras med SELECT-knappen. Den visade läsningen är spänningsvärdet mellan de två markörerna.
- TIME tryck på SELECT och TIME på frontpanelen. De två markörpositionerna kan justeras med multifunktionskontrollen för att mäta △T. Välj vilken markör som ska justeras med SELECT-knappen. Den visade läsningen är tidvärdet mellan de två markörerna.
- 3. TRACKING tryck på SELECT och TRACK och när vågformsskärmen är på visas markören automatiskt om förändringssignalen. Horisontella och vertikala markörer överlappar varandra för att bilda en korsformad markör. Den positionerar sig automatiskt på vågformen. Du kan justera markörens horisontella position med hjälp av multifunktionskontrollen. Koordinaterna visas på skärmen. Mätvärdet visas i skärmens övre högra hörn.

#### Använda knappen RUN

 Knappen RUN/STOP indikerar oscilloskopets status. Om en grön indikator lyser är statusen "kör" och oscilloskopet förvärvar vågform, om statusen är



"stoppad" lyser den röd och oscilloskopet förvärvar inte vågform och STOP visas på skärmen.

#### Automatisk inställning

- Automatisk inställning förenklar operationen. Tryck på AUTO och oscilloskopet kan automatiskt justera den vertikala avböjningsfaktorn och det horisontella tidsbasområdet enligt amplituden och frekvensen för vågformen och säkerställa även en stabil visning av vågformen.
- När oscilloskopet är i autoläge är inställningen följande:

Funktionsmenyn	Ställ in
Acquisition mode (Förvärvsläge)	Justera till "Sampling" eller "Peak Measurement"
Cursor (Markör)	Inaktiverad
Display format (Displayformat)	Ställ in på YT
Display type (Bildskärmstyp)	Vektor
Horizontal position (Horisontellt läge)	Justerat
SEC/DIV (SEK/DIV)	Justera enligt signalfrekvens
Trigger coupling (Triggerkoppling)	AC
Trigger Holdoff (Trigger fördröjning)	Minsta värde
Trigger level (Trigger nivå)	Ställ vid 50 %
Trigger mode (Triggerläge)	Auto
Trigger source (Triggerkälla)	Ställ in till CH1 men om det inte finns någon signal i CH1 och CH2 applicerar en signal ställs den in på CH2
Trigger inclination (Trigger lutning)	Stigande
Trigger type (Trigger typ)	Kant
Vertical bandwidth (Vertikal bandbredd)	Full
VOLT/DIV	Justera enligt signalets amplitud
Vertical coupling (Vertikal koppling)	DC

#### Systemet uppmanar

- Justering vid den maximala gränsen detta informerar dig om att kontrolljusteringen har nått det gränsvärde i nuvarande status. Ingen ytterligare justering är möjlig. När den vertikala avböjningsfaktorn ON/OFF, tidsbasen ON / OFF, X-läge, vertikalt läge och justeringar av triggernivåer har nått sina maximala gränser, kommer denna prompt att visas.
- **USB-enhet ansluten** När en USB-enhet är inkopplad visas den här prompten när anslutningen är giltig.
- **USB-enhet frånkopplad** efter att en USB-enhet har kopplats från oscilloskopet visas denna prompt.
- Spara när oscilloskopet sparar en vågform kommer denna prompt att visas på skärmen. En framdriftsfält visas längst ner.
- **Laddar** när du återkallar en vågform visas den här prompten på skärmen. En framdriftsfält visas längst ner.

#### Felsökning

- Om skärmen är svart efter att den är påslagen kontrollerar du att nätaggregatet är anslutet och att strömförsörjningen är påslagen.
- Om ingen vågform visas efter förvärv av en signal, kontrollera sonden och signalledningen är korrekt ansluten till BNC. Kontrollera att objektet som mäts genererar signaler.
- Om spänningsamplitudvärdet är 10 gånger större än det verkliga värdet, kontrollerar kanalen att dämpningsfaktorn motsvarar sonddämpningen.
- Ostabil vågform visas kontrollera avtryckstypen (använd kanten för normala signaler) och kontrollera att utlösarkällan är densamma som signalinmatningskanalen. Kontrollera också att utlösarläget är inställt på normalt eller singel och försök byta kopplingsdisplayen till hög eller låg frekvensundertryckning.

- Om bildhastigheten är långsammare efter det att genomsnittlig provtagningstid är aktiverad - detta är normalt om genomsnittlig provtagning utförs mer än 32 gånger. Du kan minska intervallet för genomsnittlig provtagning.
- Vågformsvisning i stegform det här är normalt. Orsaken kan vara att det horisontella tidsbasområdet är för lågt. Om bildtypen är vektor kan anslutningen mellan samplingspunkter ge en stege-vågform. Ställ in bildtypen för punkten för att lösa problemet.

Provtagning					
Provtagningslägen	Realtid	Rea	altid	Likvärdig	
Provtagningssatser	72-2650	1 GS		50 GS	
	72-8710A	1 (	3S	50 GS	
	72-8705A	1 (	3S	50 GS	
	72-8225A	500	MS	25 GS	
	72-10510	250	MS		
Genomsnittligt värde	När alla kanaler har från 2,	gjort N-sar 4, 8, 16, 32	mplingar sa 2, 64, 128 o	mtidigt kan N väljas och 256	
	Inmatning	I			
Inkoppling		DC, AC	C, GND		
	72-2650		$1 \pm 2$ % M $\Omega$ med 21 pF $\pm$ 3 pF		
Ingångsimpedans	72-10510 72-8225A 72-8705A 72-8710A		1 $\pm$ 2 % M $\Omega$ med 24 pF $\pm$ 3 pF		
Sonddämpning	1X, 10X, 100X, 1000X				
Maximal ingångsspänning	400 V (DC + AC-topp, 1 MΩ ingångsimpedans)				
Tidsfördröjning mellan kanaler (typiskt)	150 ps				
	Horisontel	lt			
Interpolation vågform		Synd	(x) / x		
Inspelningslängd	2 x	512 k prov	tagningspu	nkt	
Skanningsintervall (s/div)	72-8705A, 72-87	710A	2 n	s/div - 50 s/div	
	72-8225A		5 n	s/div - 50 s/div	
	72-10510		10 r	ns/div - 50 s/div	
Noggrannhet för samplingsfrekvens och fördröjningstid	± 50 ppm (vilket tidsintervall ≥ 1 m)				
Tidsintervall (△T) mätnoggrannhet (full bandbredd)	Enkel: ± (1 provtagningstidintervall + 50 ppm X-läsning + 0,6 ns) > 16 medelvärden: ± (1 provtagningstidintervall + 50 ppm x avläsning + 0,4 ns)				

## SPECIFIKATION

Vertikal					
A/D-omvandlare	8-bitars upplösning, två kanaler samplades samtidigt				
Avböjningsfaktor VOLTS/	72-2650 2 m <sup>1</sup>		V/div ~ 5 V/div		
DIV-område vid ingång BNC	72-10510, 72-8225A, 72-8705A, 72-8710A		V/div ~ 20 V/div		
Positionsområde		± 10 div (	72-10510)		
Valbar bandbreddsgräns (Typisk)	20 MHz				
Lågfrekvenssvar (AC-koppling, -3 dB)		≤ 10 Hz	vid BNC		
	± 4 % När ve ± 3 % När vert	72-2 rtikal känsli ikal känslig	2650 ighet är 2 m het är 10 m	V/div, 5 V/div V/div, 5 mV/div	
DC-noggrannhet	72-10510, 72-8225A, 72-8705A, 72-8710A ± 5 % När vertikal känslighet är 1 mV/div eller 2 mV/div ± 4 % När vertikal känslighet är 5 mV/div ± 3 % När vertikal känslighet är 10 mV/div, 20 mV/div				
	72-2650 När vertikalt läge är 0 och N ≥ 16: ± (4 % x avläsning + 0,1 div + 1 mV) och 2 mV/div ~ 5 mV/div. ± (3 % x avläsning + 0,1 div + 1 mV) och 10 mV/div ~ 5 mV/div. När vertikalt läge inte är 0 och N ≥ 16: ± (3 % x (läsning + vertikal skiftläsning) + (1 % x vertikal skiftläsning) + 0,2 div) Ställ från 2 mV/div till 200 mV/div plus 2 mV. Inställningsvärde > 200 mV/div till 5 V/div plus 50 mV.				
(medelprovtagningsläge)	$\begin{array}{c} 72\text{-}10510,\ 72\text{-}8225A,\ 72\text{-}8705A,\ 72\text{-}8710A\\ \text{När vertikalt läge är 0 och N ≥ 16:}\\ \pm (5 \% x avläsning + 0,1 div + 1 mV) och 1 mV/div eller 2 mV/div.\\ \pm (4 \% x avläsning + 0,1 div + 1 mV) och 5 mV/div.\\ \pm (3 \% x avläsning + 0,1 div + 1 mV) och 10 mV/div ~ 20 mV/div.\\ \text{När vertikalt läge inte är 0 och N ≥ 16:}\\ \pm (3 \% x (läsning + vertikal skiftläsning) + (1 \% x vertikal skiftläsning)\\ + 0,2 div) Ställ från 5 mV/div till 200 mV/div plus 2 mV;\\ \text{Inställningsvärde > 200 mV/div till 5 V/div plus 50 mV.} \end{array}$				
Spänningsskillnad (△V) mätnoggrannhet (medelprovtagningsläge)	Under identiska inställningar och miljöförhållanden kan spänningsskillnaden (△V) mellan två punkter i vågformen efter det att genomsnittet av≥16 vågformer har förvärvats vågformer tas: ± (3 % x avläsning + 0,05 div)				
OBSERVERA: Utbredning	sgraden för 72-10510 är 2 mV/div ~ 10 V/div (i stället för BNC).				
Bandbredd för varje modell					
Modell	Analog	Rea	altid	Stigtid	
72-2650	200 MHz	100	MHz	1.8 ns	
72-8710A	100 MHz	100	MHz	3.5 ns	
72-8705A	50 Mhz	50	Mhz	7 ns	
72-8225A	50 Mhz	50	Mhz	7 ns	
72-10510	25 MHz	25	MHz	14 ns	

Trigger					
Triggerkänslighet	≤1 div				
	Intern	± 5 div från mitten av skärmen			
Trigger-nivåintervall	EXT	3 V			
	EXT/5	15 V			
Triggernivånoggrannhet	Intern	± (0,3 div x V/div) inom ± 4 div från skärmens mittpunkt)			
signaler av ≥20 ns ökning eller falltid	EXT EXT/5	± (6 % standardvärde + 40 mV) ± (6 % standardvärde + 200 mV)			
Triggermöjlighet	Normalt läge/skanningsläg Förtriggerdjup	e, förtriggare/fördröjd trigger bet är inställbart			
Fördröjning-intervall	80 ns c	och 1,5 s			
Ställ in nivå till 50 % (Typisk)	Ingångssignalf	rekvens ≥ 50 Hz			
	Kanttrigger				
Kanttyp	Stigning, nedgång,	stigning & nedgång			
	Pulstrigger				
Triggerläge (Mindre än, större än eller lika med) positiv pul (Mindre än, större än eller lika med) negativ pu					
Pulsbredd	20 ns och 10 ns				
Video-trigger					
<b>T</b>	Intern	2 div topp till topp			
(Video-trigger, Typisk)	EXT	400 mV			
	EXT/5	2 V			
Signalformat och linje-/ fältfrekvens (video trigger typ)	Stöder standard NTSC och PA 1-625	AL sortiment: 1-525 (NTSC) och 5 (PAL)			
	Alternativ trigger				
CH1 trigger	Kant, pi	uls, video			
CH2 trigger	Kant, pi	uls, video			
OBSERVERA: EXT/5	-funktionen är endast för 72-2650 för 72-2650 och 72-10510	och videotriggerfunktion			
Mått					
	Manuellt läge	Spänningsskillnad (△V) mellan markörer, tidsskillnad (△T) mellan markörer,△T nedräkning (Hz) (1 /△T)			
Markör	Spårläge	Spänning eller tidvärde för vågformspunkter			
	Automatiskt mätläge	Tillåter markör eller visning under automatisk mätning			

Automatisk mätning	Mät topp till topp, amplitud, max, minimum, topp, bas, medelvärde, rotvärde, kvadratvärde, överskridning, förskjutning, frekvens, cykel, övertid, falltid, positiv puls, negativ puls, negativ skatteförhållande, fördröjning 1 -> 2. och fördröja 1 -> 2.					
Matematiska funktioner	+, -, X, ÷					
Spara vågformer	20 grupper och 20 inställningar					
- FFT	Fönster	Hanning, Hamming, Blackman, Rektangel				
	Provtagningspunkter	1024 poäng				
Lissajous figur	Fasskillnad ± 3 grader					
Läslösning	6 bitar					
Triggerkänslighet	30 Vrms					
Noggrannhet (typiskt)	± 51 ppm (+1 tecken)					
Display						
	72-2650	72-10510	72-8225A	72-8705A, 72-8710A		
Bildskärmstyp	LCD 145 mm (5,7 tum)	LCD 178	5 mm (7")	LCD 178 mm (7")		
Skärmupplösning	320 x 240 RGB	FPGA 4	00 x 240	FPGA 800 x 480		
Display	Färg					
Kontrast (Typisk)	Justerbar (färg)					
Bakgrundsbelyst intensitet (Typisk)	300 nit					
Visa språk	Förenklad kinesisk, traditionell kinesisk, engelska					
	Gränssnittsfu	nktion				
	72-2650	1 x USB-enhet, 1 USB-värd				
Standardkonfiguration	71-10510 72-8225A 72-8705A 72 8710A		1 USB OTG			
Valfri komponent	LAN-kommunikationsport för 72-2650					
	Kraftkäll	а				
Nätspänning	100–240 V AC rms 45–440 Hz, CAT II					
Energiförbrukning	Mindre än 30 VA					
Säkring	F1,6 AL 250 V					
Miljö						
Temperatur	Drift: 0 °C–4 0°C (32 °F–104 °F) Förvaring -20 °C–60 °C (4 °F–140 °F)					
Kyl	Tvingad fläktkylning					
Fuktighet	<ul> <li>&lt; 35 °C: ≤ 90 % RH (&lt; 95 °F &lt; 90 % RH)</li> <li>+35 °C ~ 40 °C: ≤60 % RH (&lt; 95 °F ~ 104 °F≤60 % RH)</li> </ul>					
Altitud	Drift: under 3 000 m Icke-drift: under 15 000 m					

Mått						
			72-2650	72-10510 72-8225A 72-8705A, 72-8710A		
Storlek		BREDD	320 mm	306 mm		
		HÖJD	150 mm	147 mm		
		DJUP	130 mm	122 mm		
Vikt	Exkl. Packning		2,5 kg	2,2 kg		
	lr	nkl Packning	4,0 kg	3,3 kg		
CM-märkt		IP20				
Justeringsintervall Reko		nmenderat kalibreringsintervall är ett år				

## UNDERHÅLL

## Rengöring

- Torka regelbundet av med fuktig trasa och milt rengöringsmedel. Använd inte slipmedel eller lösningsmedel för rengöring. Koppla loss från elnätet först.
- Rengör probens spetsar med jämna mellanrum, eftersom smuts på proberna kan påverka avläsnings noggrannheten.
- Var försiktig så att du inte ritar glasdisplayen när du rengör LCD-skärmen.
- Lämna inte oscilloskopet där LCD-skärmen kommer att utsättas för starkt direkt solljus under långa perioder.



#### INFORMATION OM AVFALLSHANTERING FÖR FÖRBRUKARE AV ELEKTRISK & ELEKTRONISK UTRUSTNING.

När denna produkt har uppnått slutet av sin livstid måste den behandlas som elektriskt och elektroniskt avfall (WEEE). WEEE-märkta produkter får inte blandas med allmänt hushållsavfall, men måste hållas separata för behandling, återvinning och återanvändning av de brukade materialen. Kontakta din lokala myndighet för detaljer om återvinningssystem i ditt område.

Tillverkad i Kina. PR2, 9PP