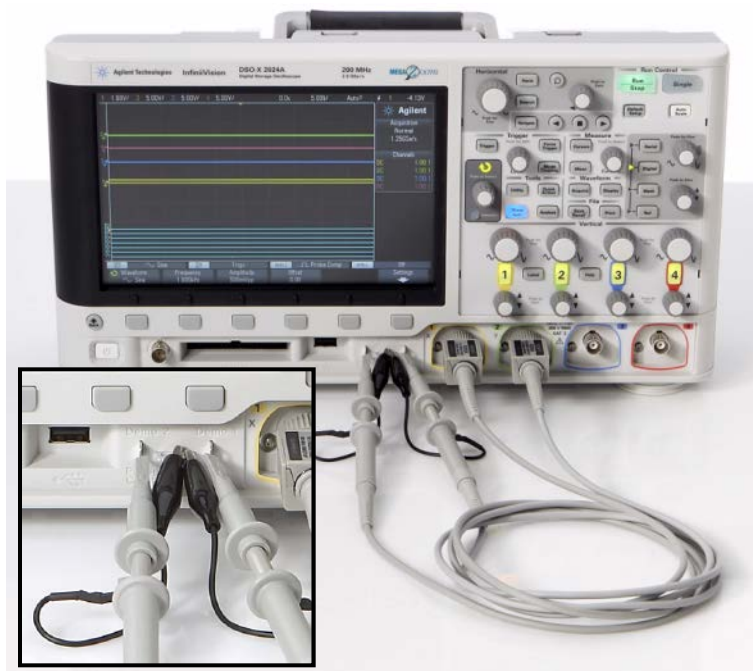


Kom igång med DSO-X 2014A

Oscilloskopet har inbyggda ”tränings-spänningar”



Anslut två mätsladdar med prob till Demouttagen. Starta oscilloskopet.



Tryck på **Default Setup** – tar bort tidigare inställningar.

Dämp-probernas skalfaktor

Mätproberna är dämp-prober som dämpar signalerna 10:1, detta måste oscilloskopet få veta för att kunna ange rätt mätvärden.



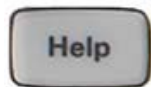
Välj meny för Kanal1, den gula kanalen, och därefter Softkey **Probe**.

Välj igen **Probe** och vrid och ställ in **Ratio 10.0:1** med Entry-ratten.



Gör samma sak med Kanal2, den gröna kanalen.

Mätningar på en sinusspänning



Tryck på **Help** för att få fram softkeymenyn med tränings-signalerna.



Välj Softkey **Training Signals**. Vrid och välj **Sine** med Entry-ratten



Tryck på **Auto Scale**, det är en "fixa allt-knapp" som brukar hitta en lämplig inställning att starta sina mätningar med. Kanal1 visar nu en sinusspänning, och Kanal2 en likspänning.

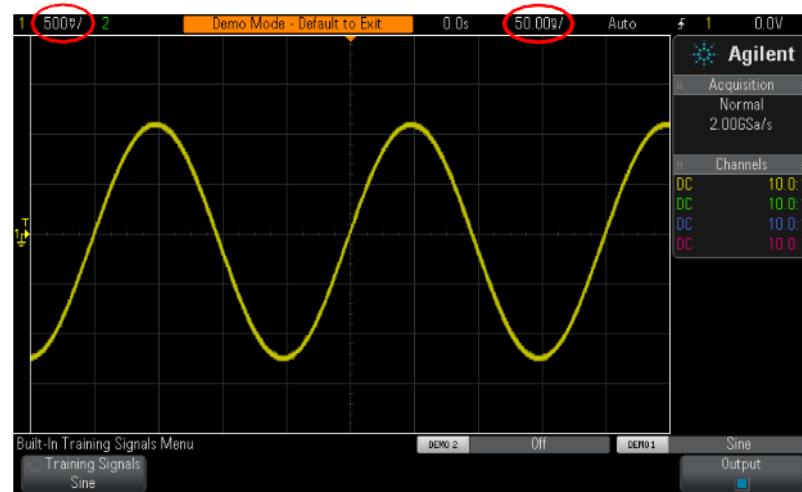
Tydligare bild

Ställ in s/div (Horizontal)
på **50** ns/div



Ställ in Channel1
V/div (Vertical)
500 mV/div

Stäng av Channel2 genom
att trycka två gånger på
knappen.



Inställningarna visas i skärmens
överkant

Topp-Topp Period Frekvens



Använd **rutnätet** för att uppskatta spänningens Topp-Topp värde (Pk-Pk), Period, och Frekvens. Du kan flytta kurvan med rattarna för Horisontell och Vertikal position. (500 mV/div, 50 ns/div)

$$T = \quad [\text{ns}]$$

$$f = \frac{1}{T} = \quad [\text{kHz}]$$

$$\hat{V}_{P-P} = \quad [\text{V}]$$

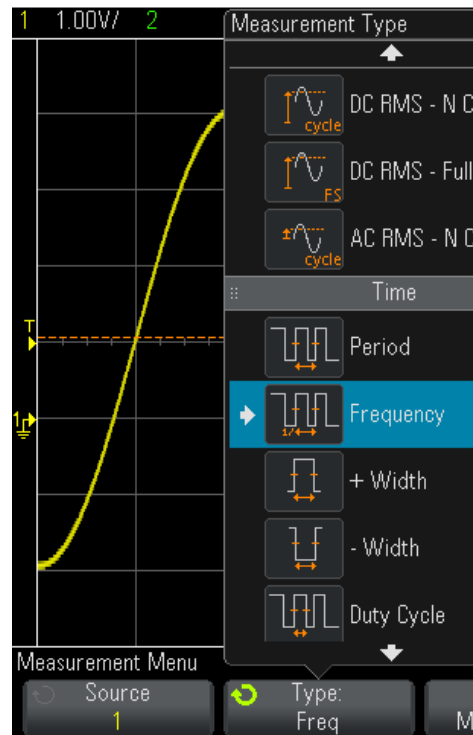
Automatiska mätningar



Tryck på **Meas**.
Som standard
visas nu mät-
värden för **Freq**
och **Pk-Pk**.

Stämmer det med Din
uppskattning?

I softmenyn **Type** kan man också
välja att beräkna **AC-RMS-N** eller
DC-RMS-N eller **Average-N**



Voltage
Peak-Peak
Maximum
Minimum
Amplitude
Top
Base
Overshoot
Preshoot
Average-N

Average-full
DC-RMS-N
DC-RMS-full
AC-RMS-N
AC-RMS-full

Time
Period
Frequency
+Width
-Width
Duty Cycle
Rise Time
Fall Time
Delay
Phase



Automatiska mätningar jämförelse med DMM



V_{DC} U_{DC} **Likkomponent**
medelvärde

V_{AC} U_{AC} **Växelkomponent**
effektivvärde

V_{DC} V_{AC} U_{ACDC} **Totalt effektivvärde**

Average-N

AC-RMS-N

DC-RMS-N

$$U_{ACDC} = \sqrt{U_{DC}^2 + U_{AC}^2}$$

$$U_{DC-RMS} = \sqrt{U_{Average}^2 + U_{AC-RMS}^2}$$

William Sandqvist william@kth.se

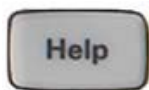
Auto Scale's begränsning



”fixa allt-knappen” **Auto Scale**, klarar *inte* allt! För att kunna studera komplexa signaler måste man kunna ta till oscilloskopets avancerade trigg-funktioner.



Man kan alltid samla in och visa en kurva åt gången, men på det sättet kan det behövas många försök innan man fångat ”rätt” ställe på kurvan. Därför behövs trigg-funktionerna.



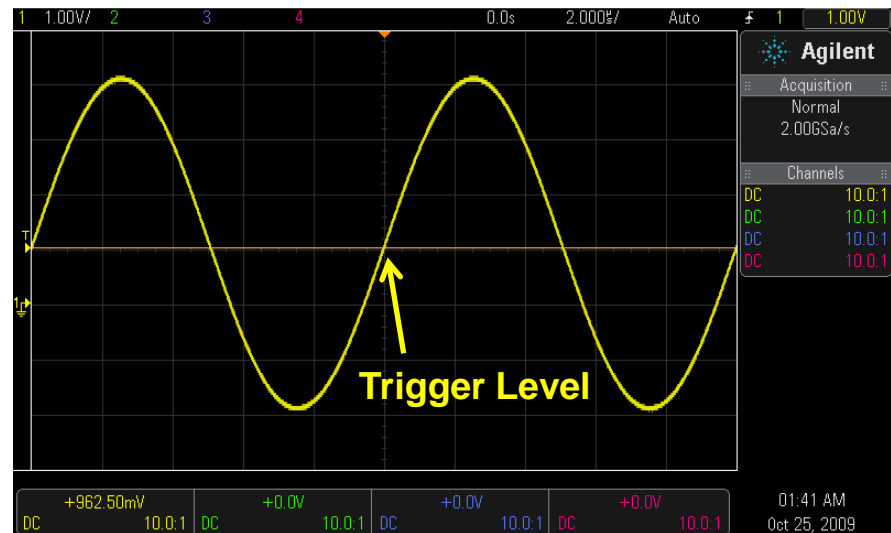
Tryck på **Help** för att få fram softkeymenyn med tränings-signalerna.

Välj Softkey **Training Signals**. Vrid och välj **Sine** med Entry-ratten

Trigg-menyn



- Vrid på ratten **Level** och studera hur kurvan förflyttas kring triggpunkten (mitt på skärmen).
- Vad händer om man ställer in en trigg-nivå utanför kurvan?
- Tryck på knappen **Trigger** för att kunna välja alternativen under **Source** eller **Slope** i trigg-menyn. Prova igenom de olika inställningarna. Vilka ger stabil signal? Försök förklara vad som händer.



Source

1

2

3

4

External
Line

Slope

↗ (Rising)

↘ (Falling)

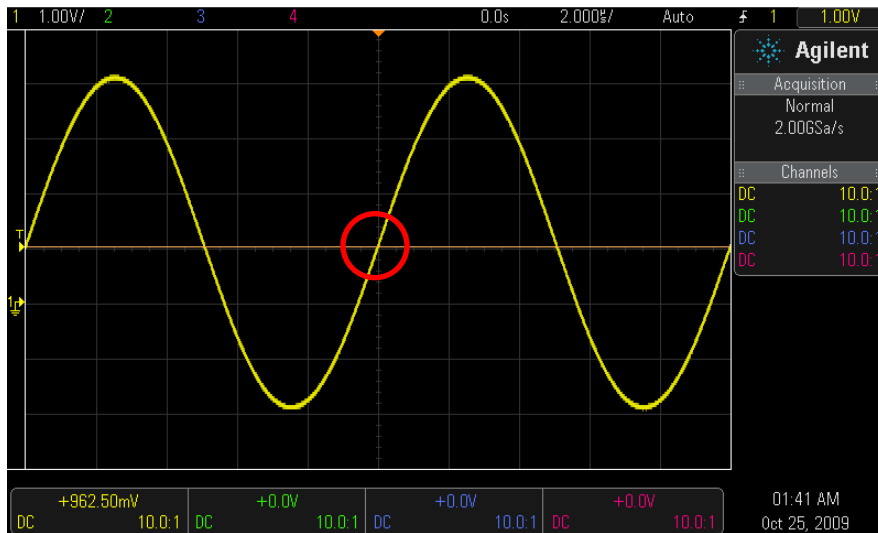
↕ (Alternating)

↕ (Either)

Auto Scale



Tryck på Auto Scale och titta efter i trigg-menyerna vilka inställningar som automatiken gjordes?



Source

- ①
- ②
- ③
- ④

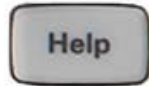
External
Line

Slope

- ⤴ (Rising)
- ⤵ (Falling)
- ↕ (Alternating)
- ↕ (Either)

Med den här sinus-signalen fungerade **Auto Scale** bra!

Brusig sinus-spänning?



Tryck **Default Setup** och därefter **Help**.
Välj **Training Signal, Sine with Noise**.



Med **Auto Scale** visas den brusiga sinus-signalen. Du kan stänga av Kanal2.



Om Du *ändrar* känsligheten blir bilden ”mångtydig”. Att ändra Trigg-nivån hjälper inte. Det går inte så bra att synkronisera med en brusig trigg-signal!
Filtrera trigg-signalen.



Lösning: **Mode Coupling, Noise Rej.**

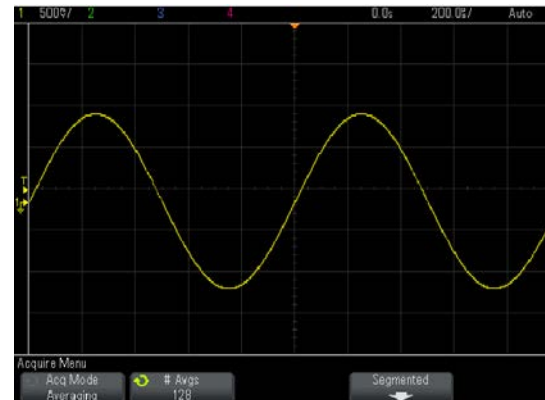
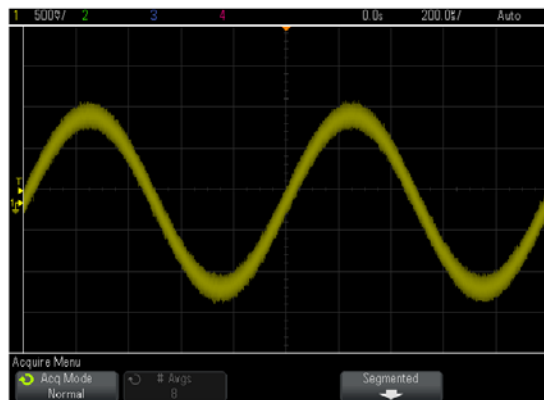


Waveform averaging



Den brusiga sinus-signalen kan bli "renare" om man beräknar en "medel-kurva" utifrån många kurvor!

Tryck på knappen **Acquire**, och därefter på **Acq Mode** och välj **Averaging**. # **Avg** **8** är hur många kurvor N som "summeras ihop". Brus undertrycks proportionellt mot roten ur N .



William Sandqvist william@kth.se

Fasmätning



Tryck **Default Setup** och därefter **Help**. Välj **Training Signal, Phase Shifted Sine**.



Välj **Phase** och ställ in tex. 45° .



Med **Auto Scale** visas två sinusspänningar. Om Kanal1 är referens så kan man se att Kanal2 ligger senare i tiden (efter i fas).



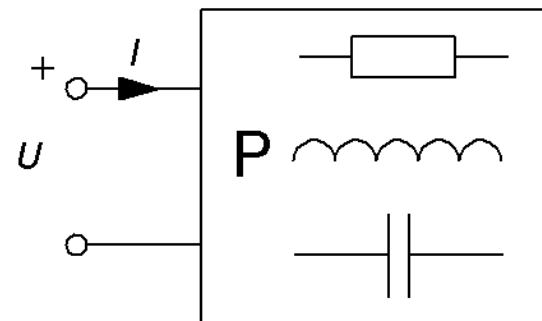
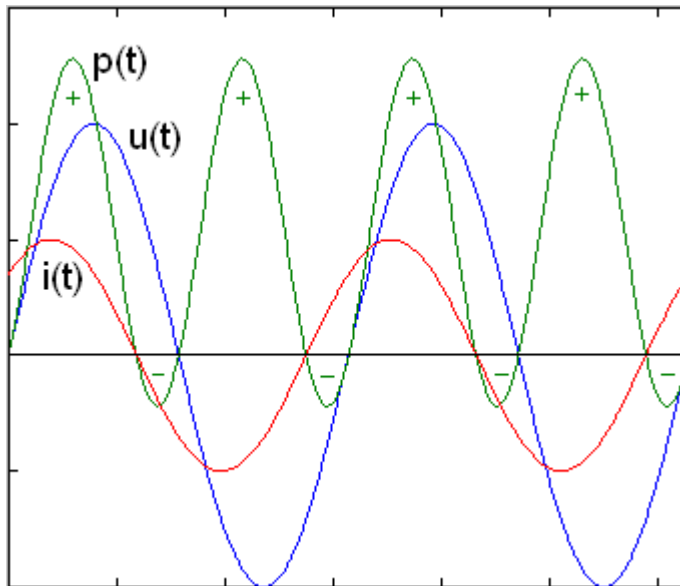
Tryck på **Meas** och välj **Type, Phase**.

Mätvärdet blir **Phase (1→2) : 45°**

William Sandqvist william@kth.se

Effektmätning

Antag att de två fasvridna sinusspänningarna representerar växelström och växelspänning till en last. Produkten av spänning och ström representerar då *ögonblickseffekten* till lasten.



Effektmätning



Tryck **Default Setup**.



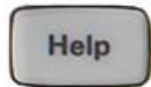
Tryck på Kanal1 meny och välj **Coupling AC**.



Gör samma sak med Kanal2.



Tryck på **Math** och välj **Operator x**.



Tryck på **Help**. Välj **Training Signal**,
Phase Shifted Sine. Välj **Phase** och ställ in **45°**.

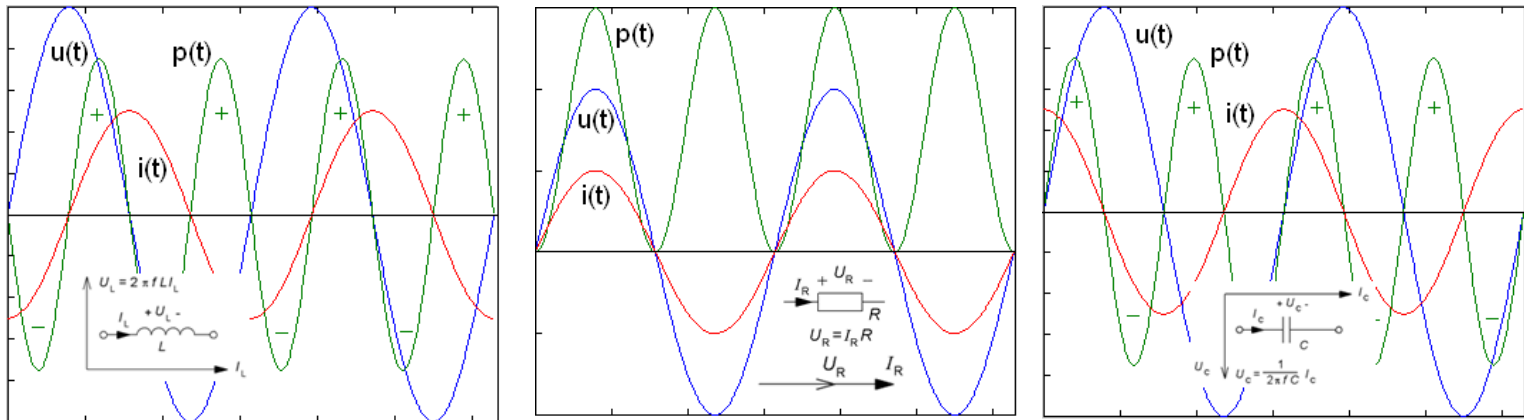
Tryck *inte* på **Auto Scale**! Ställ in kurvorna med Horisontell och Vertikal känslighet för hand – vi vill kunna fortsätta att ställa in fasvinkeln och vill inte förlora det menyvalet.

Ögonblickseffekt

Studera effekt-kurvan vid **olika fasvinklar** mellan spänning och ström.

$$u = U\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi) \quad i = I\sqrt{2} \sin(\omega t)$$

$$p = u \cdot i = U\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi) \cdot I\sqrt{2} \sin(\omega t) = UI(\cos(\varphi) - \cos(2\omega t + \varphi))$$



- Varför har effektkurvan dubbla frekvensen mot spänning och ström?
- Vid vilka vinklar blir effektkurvan en symmetrisk sinus (med medelvärdet 0)?

William Sandqvist william@kth.se