

Få mening ut av elektriske signaler

Den industrialiserte verden drives av utstyr som konverterer elektrisk kraft til mekanisk, det driver pumper, kompressorer, motorer, transportbånd, roboter med mer. Spenningssignalene som styrer de elektromekaniske enhetene er en kritisk, men usynlig kraft. Så hvordan kan du fange opp og se denne usynlige kraften?

Oscilloskop tester og viser spennings signaler som kurver, visuelle fremstillinger av variasjonen i spenning over tid. Signalene plottes i en graf som viser hvordan de endrer seg. Den vertikale aksene (Y) representerer spenningsmålingen og den horisontale (X) representerer tid.

De fleste av dagens oscilloskop er digitale, det gir oss mer detaljerte, nøyaktige signalmålinger og raske beregninger, datalagringsmuligheter og automatisert analyse. Håndholdte, digitale oscilloskop som Fluke ScopeMeter® testverktøy, tilbyr flere fordeler enn stasjonære modeller: De er batteridrevne, bruker elektrisk isolerte, jordingsfrie innganger og tilbyr også fordelene av innebygde funksjoner som gjør bruken av oscilloskopet enklere og mer tilgjengelig for forskjellige typer arbeidere.

Den nyeste generasjonen ScopeMeter® er bærbare oscilloskop som er designet for å betjenes raskt og enkelt i felten. De kan til og med dele målinger i sanntid via en app på smarttelefonen, så du kan konsultere kolleger eller andre eksperter, eller lagre data i skyen for videre analyse.

Designet gjør det også mulig med sikkerhetssertifiserte målinger i CAT III 1000 V- og CAT IV 600 V-miljøer – et kritisk behov for trygg feilsøking av elektriske enheter i bruksområder med høy energi.

Multimeter vs. oscilloskop

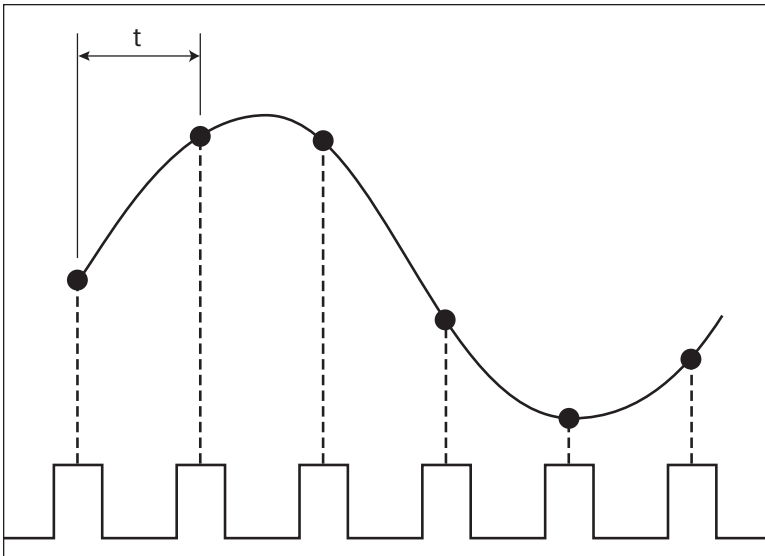
Den enkleste måten å forklare forskjellen mellom et oscilloskop og et digitalt multimeter (DMM) på, er som "bilder vs tall." Et DMM er et verktøy for nøyaktige målinger av diskrete signaler, med en oppløsning på inntil åtte siffer for avlesninger av signalspenning, -strøm eller -frekvens. På den annen side kan det ikke fremstille bølgeformer visuelt for å vise signalstyrke, bølgeform, og den øyeblikkelige verdien av signalet. Det er heller ikke utstyrt for å avdekke et transient eller et overharmonisk signal som kan gå ut over driften av et system.

Et oscilloskop gir et vell av informasjon utover de numeriske målingene fra et DMM. Det viser de numeriske verdiene for en bølge umiddelbart, men også bølgeformen, inkludert amplituden (spenning) og frekvensen.



Grafen på et oscilloskop kan avsløre viktig informasjon:

- spennings- og strømsignaler ved normale driftsforhold
- signalanomalier
- beregnet frekvens av et oscillerende signal, og variasjoner i frekvens
- om signalet omfatter støy og endringer av støy



Prøvetaking og interpolering: Sampling er avbildet som prikker, mens interpolering er vist med en svart strek.

Med slik visuell informasjon, kan et transient signal som kan utgjøre en trussel mot et system, vises, måles og isoleres.

Få tak i et oscilloskop hvis du ønsker å gjøre både kvantitative og kvalitative målinger. Bruk et DMM til presisjonskontroller av spenning, strøm, motstand og andre elektriske parametere.

Funksjonene til ScopeMeter® håndholdt oscilloskop

Sampling

Sampling er prosessen med å omdanne en del av et inngangssignal til et antall diskrete elektriske verdier med henblikk på lagring, behandling og fremvisning. Størrelsen av hvert samplingspunkt er lik amplituden av inngangssignalet på det tidspunkt signalet er samlet.

Inngangskurven fremstår som en serie av punkter på skjermen. Hvis det er for stor avstand mellom punktene og vanskelig å tolke dem som en kurve, kan de kobles sammen med en prosess som kalles interpolasjon, som forbinder prikkene med linjer, eller vektorer.

Trigging

Triggingkontroller lar deg stabilisere og vise en repetitiv svingning.

Flanketrigging er den vanligste formen for trigging. I denne modusen gir triggernivået og hellingskontrollene grunnleggende triggingpunktdefinisjon. Hellingskontrollen bestemmer hvorvidt triggingpunktet er på den stigende eller den fallende flanken av et signal, og nivåkontrollen bestemmer hvor på flanken triggingpunktet oppstår.

Når du jobber med komplekse signaler som en serie pulser, kan pulsbreddetrigging være nødvendig. Med denne teknikken må både triggernivåinnstillingen og den neste fallende flanken av signalet nåes innenfor et spesifisert tidsrom. Når disse to vilkårene er oppfylt, trigges oscilloskopet.

En annen teknikk er monostabil trigging: Oscilloskopet viser kun en kurve når inngangssignalet oppfyller de gitte triggingbetingelsene. Når

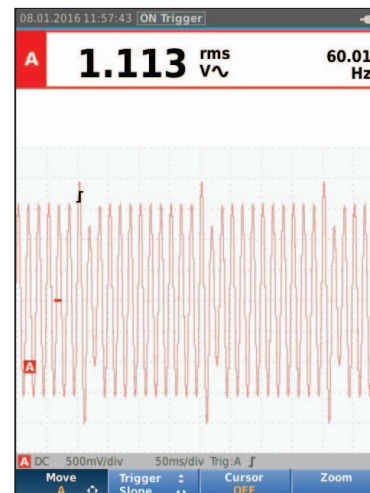
triggingbetingelsene er oppfylt, innhenter og oppdaterer oscilloskopet skjermbildet, og fryser det for å vise kurven.

Å få et signal på skjermen

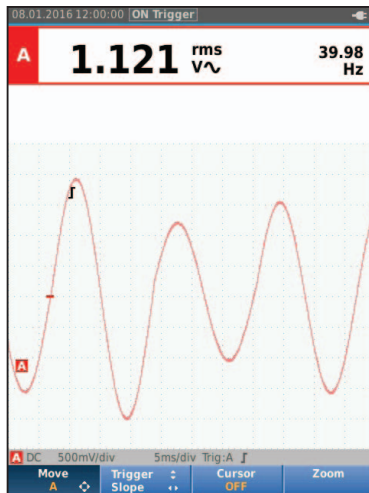
Oppgaven med å fange opp og analysere en ukjent svingning på et oscilloskop, kan være rutine, eller det kan virke som å ta et skudd i mørket. I mange tilfeller vil en metodisk tilnærming til det å sette opp oscilloskopet, fange opp en stabil svingning eller hjelpe deg med å avgjøre hvordan kontrollene skal stilles inn for å fange den opp.

Den tradisjonelle metoden for å få et signal til å vises korrekt på et oscilloskop, er å justere tre viktige parametere manuelt for å prøve å oppnå et optimalt settpunkt – ofte uten å kjenne de riktige variablene:

- **Vertikal følsomhet.** Justerer den vertikale følsomheten slik at den vertikale amplituden spenner over omtrent tre til seks inndelinger.

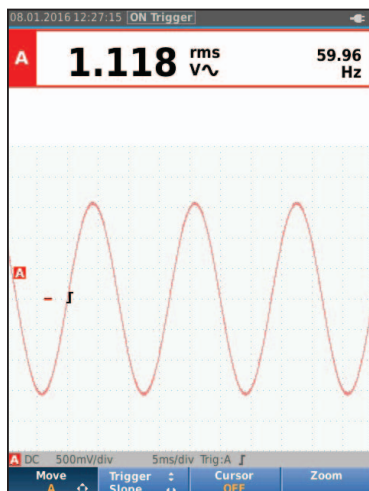


Ukjent kurve justert for 3-6 vertikale inndelinger.



Ukjent kurve justert for 3-4 perioder horisontalt.

- **Horisontal inndeling.** Justerer den horisontale tidsinndelingen, slik at det er plass til tre-fire perioder av kurven på skjermen.
- **Triggerposisjon.** Setter triggerposisjonen til et punkt på den vertikale amplituden. Avhengig av signalkarakteristikkene, kan denne handlingen gi et stabilt skjermbilde, eller ikke.



Triggernivået justert til en unik, repetitiv posisjon, utenfor avviket i den andre perioden.



Triggerpunktet er innstilt på et punkt, men på grunn av avvik i frontflanken i den andre perioden, fører en ekstra trigger til ustabilt skjermbilde.

Når de tre parameterne er riktig justert, viser de en symmetrisk kurve, linjen som forbinder samplingene av signalet for å skape visuell representasjon av svingningen. Svingninger kan variere i det uendelige, fra de mest vanlige sinusbølgene som ideelt sett speiles symmetrisk om nullpunktaksen, til ensrettede firkantbølger som er typisk for elektroniske pulser, de kan til og med være sagtannformet.

Den manuelle innstillingsmetoden krever ofte nøye justering av innstillingene for å gjøre kurven lesbar så den kan analyseres.

Automatisk oppsett

Fluke ScopeMeter® håndholdte oscilloskop har imidlertid en teknologi som kalles Connect-and-View™, som automatiserer prosessen med å digitalisere analoge signaler for å se et klart bilde av dem. Connect-and-View justerer den vertikale og horisontale tidsaksen og triggerposisjonen for deg, så du kan vise komplekse, ukjente signaler automatisk. Denne funksjonen optimaliserer og stabiliserer skjermbildet for nesten alle slags kurver. Hvis signalene endres, vil oppsettet spore disse endringene.

Connect-and-View aktiveres ved å trykke på knappen AUTO. Da bør du kunne se en kurve som 1) ligger innenfor det vertikale området av skjermen, 2) viser minst tre perioder og 3) er stabil nok til at du gjenkjenner de generelle karakteristikene til signalet. Deretter kan du begynne å finjustere innstillingene.

Å forstå og lese kurver

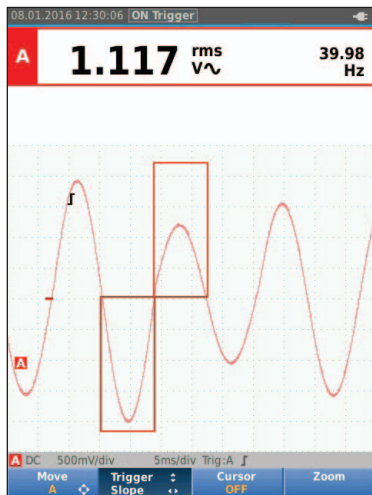
De fleste elektroniske signalene vi støter på er periodiske og repetitive, og de er i samsvar med en kjent form. Men det er flere bølgekaraktistikk som må vurderes for å trene opp øyet til å se på de ulike dimensjonene.

Noen Fluke ScopeMeter® testverktøy har en proprietær, innebygd algoritme kalt IntellaSet™ som bistår med kurveanalyse. Når kurven vises på skjermen, vil den nye IntellaSet™-teknologien, hvis den er i bruk, evaluere signaler og tilhørende kurver ved å sammenligne dem mot en database med kjente kurver. Testverktøyet ScopeMeter® kommer så med intelligente forslag til kritiske målinger for å karakterisere det ukjente signalet, så potensielle problemområder kan identifiseres. Når, for eksempel, den målte bølgen er et nettspenningssignal, vises V AC + DC og Hz-avlesninger automatisk.

Selv om intelligente programmer bidrar til å redusere tiden det tar å granske kurver, er det viktig å vite hva du skal se etter når du bruker et oscilloskop.

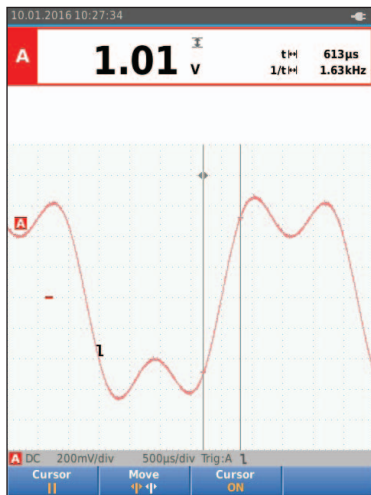
Her er faktorene som må vurderes ved analyse av kurver:

Form. Repetitive svingninger skal være symmetriske. Det vil si, hvis du skriver ut en hel svingning og skjærer den i to like store biter store biter, skal de to delene være identiske. Et punkt der det er forskjell kan indikere et problem.



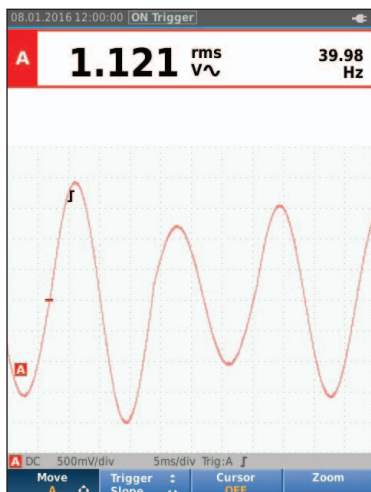
Hvis de to halve svingningene ikke er symmetriske, kan det være et problem med signalet.

Stigende og fallende flanker. Særlig med firkantbølger og pulser, kan kurvens stigende eller fallende flanker i stor grad påvirke timingen i digitale kretser. Det kan være nødvendig å redusere tiden per inndeling for å se flanken med større oppløsning.



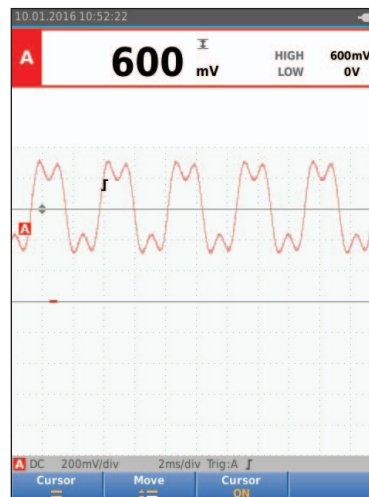
Bruk pekere og rutenettet for å evaluere stignings- og falltidene for en kurves ledende og bakre flanker.

Amplitude. Kontroller at nivået er innenfor driftsspesifikasjonene for kretsen. Se også etter konsistens fra en periode til den neste. Overvåk kurven i en lengre periode, se etter eventuelle endringer av amplituden.



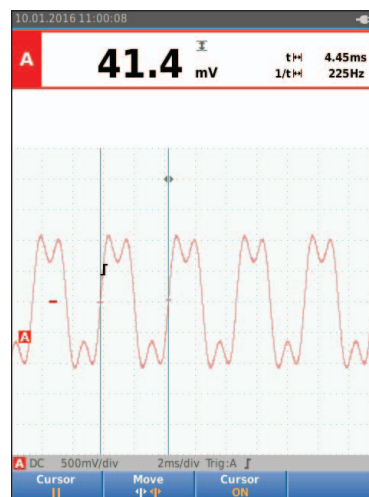
Bruk horisontale pekere til å identifisere amplitudevariasjoner.

Amplitudforskyvninger. DC-koble inngangen og finn ut hvor jordingsmerket er. Vurder en eventuell DC-forskyvning og se om den forblir stabil eller om den varierer.



Evaluer kurvens DC-forskyvninger.

Periodisk bølgeform. Oscillatorer og andre kretser produserer kurver med konstant repeterende perioder. Evaluer tiden for hver periode ved hjelp av markører for å finne uoverensstemmelser.



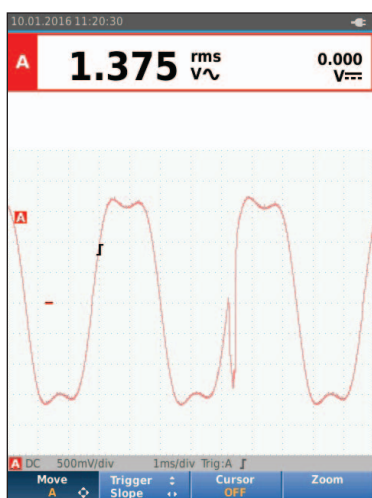
Evaluer tidsendringer fra periode til periode.

Kurveanomalier

Her er typiske avvik vi kan se på kurver, sammen med typiske kilder til slike avvik.

Transienter eller forstyrrelser.

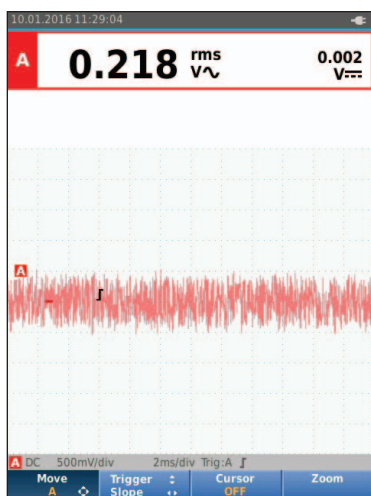
Når kurver stammer fra aktive enheter som transistorer eller brytere, kan transienter eller andre uregelmessigheter skyldes tidsfeil, fordelingsforsinkelser, dårlige kontakter eller andre fenomener.



Et transient oppstår på den stigende flanken til en puls.

Støy. Støy kan forårsakes av feil i strømforsyningskretser, overstyring av kretser, kryssstale, eller interferens fra nærliggende kabler.

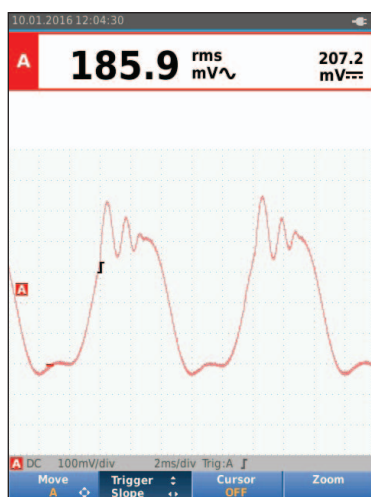
Eller støy kan induseres fra eksterne kilder som DC-DC-omformere, lysanlegg og elektriske kretser med høy energi.



En måling fra jordreferansepunkt viser indusert, tilfeldig støy.

Ringning. Ringing ser vi oftest i digitale kretser, på radarer og ved bruk av pulsbreddemodulasjon. Ringing viser seg ved overgangen fra en stigende eller fallende flanke til et flatt DC-nivå.

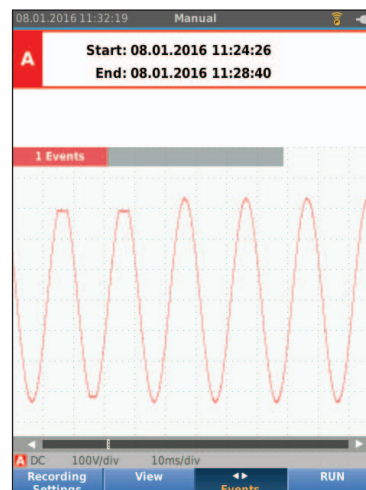
Se etter urimelig ringing og juster tidsbasisen for å gi en klar avbildning av overgangsbølgen eller -puls.



Utstrakt ringing på toppen av firkantbølgen.

Kortvarige fluktasjoner

Kortvarige endringer i det målte signalet skyldes som regel en ytre påvirkning som spenningsfall eller -støt i nettet, aktivering av en høyeffektanordning som er koblet til den samme elektriske kretsen, eller en løs forbindelse. Bruk ScopeRecord-funksjonen og Event Capture-modusen på ScopeMeter-testverktøyet for å overvåke signalet over lange tidsperioder, for å oppdage flyktige, kortvarige hendelser.



En kortvarig forandring på omtrent 1,5 sykluser i amplituden til sinusbølgen.

Problemdiagnose og feilsøking

Selv om vellykket feilsøking er både en kunst og en vitenskap, kan det å innføre en feilsøkingsmetodikk og stole på funksjonaliteten til et avansert ScopeMeter® håndholdt oscilloskop, i stor grad forenkle prosessen.

God feilsøkingspraksis sparer tid og frustrasjon. Den gjennomprøvde tilnærmingen som er kjent som KGU, Known-Good-Unit comparison, (sammenligning med en kjent, fungerende enhet), oppnår begge målene. KGU bygger på et enkelt prinsipp: Et elektronisk system som fungerer som det skal, viser forutsigbare kurver ved kritiske noder i kretsen, og disse kurvene kan logges og lagres.

Dettee referansebiblioteket kan lagres på ScopeMeter-testverktøyet som en ressurs eller overføres via Fluke Connect®-appen til en smarttelefon og nettskyen. Det kan også skrives ut for å tjene som en papirkopi av referansedokumentet. Hvis systemet eller et identisk system senere feiler eller svikter, kan det registreres kurver fra det defekte systemet, som kan sammenlignes med kurvene i KGU, så feilen kan repareres eller utstyret erstattes.

Å bygge et referansebibliotek starter med å identifisere egnede testpunkter, eller noder, på utstyret som testes.

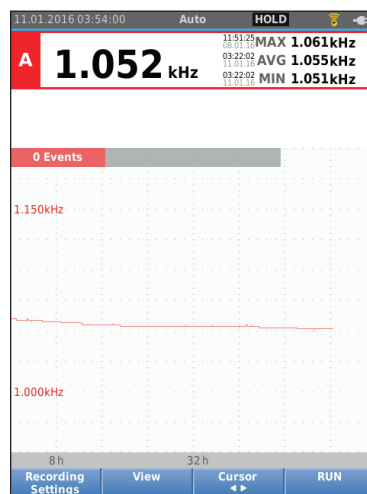
Kjør så KGU gjennom sine trinn, og logg kurvene for hver node. Kommenter hver kurve etter behov.

Gjør det til en vane å alltid dokumentere nøkkelkurver og -målinger. Å ha en referanse for sammenligning, med vil være uvurderlig i fremtidig feilsøking.

Når du feilsøker, er det viktig å sjekke kurver for å se etter raske transienter eller forstyrrelser, selv om en stikkprøve ikke avslører avvik.

Slike hendelser kan være vanskelige å få øye på, men den høye samplingsfrekvensen på dagens ScopeMeter testverktøy, sammen med effektiv triggering, gjør det mulig. I tillegg kan opptakfunksjonen til de nyeste ScopeMeter-testverktøyene lage trender for elektriske signaler fra kritiske testpunkt over tid, så endringer eller tilfeldige hendelser som oppstår utenfor brukerdefinerte terskler og forårsaker systemstans eller nullstillinger, blir identifisert.

Avvik. Avvik – eller mindre endringer i signalspenning over tid – kan være vanskelig å diagnostisere. Ofte er endringen så langsam at det er vanskelig å oppdage den. Temperaturendringer og aldring kan påvirke passive elektroniske komponenter som motstander, kondensatorer og krystalloscillatorer. Én problematisk feil å diagnostisere er avvik i en referanse DC-spenningsforsyning eller oscillatorrets. Ofte er den eneste løsningen å overvåke den målte verdien (V DC, Hz osv.) over en lengre periode.



Frekvensmåling på en krystalloscillator som er overvåket over en lengre periode (dager eller uker), kan belyse effekten av avvik som følge av temperaturendringer og aldring.

ADVARSEL: For riktig og sikker bruk av elektriske testverktøy er det viktig at operatørene følger de sikkerhetsprosedyrer som er skissert av eget selskap og lokale beredskapssetater.

Fluke. Keeping your world up and running.®

Fluke Norge AS
 Postboks 6054 Etterstad
 0601 Oslo
 Tlf: 800 18 227
 Fax: 800 18 228
 E-mail: info.no@fluke.com
 Web: www.fluke.no

©2016 Fluke Corporation. Med enerett.
 Informasjonen kan endres uten varsel.
 Vi tar forbehold om trykkfeil.
 01/2016 6006757a-no

Endring av dette dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig tillatelse fra Fluke Corporation.