

ANVENDELSESNOTE

Få mening i elektriske signaler

Udstyr som konverterer elektricitet til mekanisk kraft driver den industrielle verden, inklusive pumper, kompressorer, motorer, transportbånd, robotter og meget mere. Spændingssignaler som styrer disse elektromekaniske enheder er en afgørende, men uset kraft. Så hvordan kan man indfange denne usete kraft, så den kan iagttages?

Oscilloskoper (eller skoper) tester og viser spændingssignaler som kurveformer, som visuelt viser variationerne der kan være i spændingen over tid. Signalerne plottes på en graf, som viser hvordan signalet ændres. Den lodrette (Y) akse viser spændingsmålingen, og den vandrette akse viser tid.

De fleste moderne oscilloskoper er digitale, hvilket giver mere detaljerede signalmålinger og hurtige beregninger, kapacitet til datalagring og automatisk analyse. Håndholdte, digitale oscilloskoper som Fluke ScopeMeter® testværktøj giver flere forskellige fordele frem for stationære modeller: De er batteridrevne, bruger elektrisk isolerede, svævende indgange og har også indlejrede funktioner, som gør brugen af oscilloskopet lettere og mere tilgængeligt for en bred vifte af medarbejdere.

Den nyeste generation af ScopeMeter® bærbare oscilloskoper er designet til hurtig og let betjening i marken, og kan endda dele udlæsninger i realtid gennem en smartphone app, hvilket gør det muligt at modtage vejledning fra kolleger eller andre eksperter, eller at gemme data i Skyen til senere analyse.

Disse designs gør det også muligt at udføre sikkerhedscertificerede målinger i KAT III 1000 V og KAT IV 600 V områder, et afgørende behov for at kunne udføre fejlfinding på elektriske enheder brugt ved højenergi.

Multimeter vs. oscilloskop

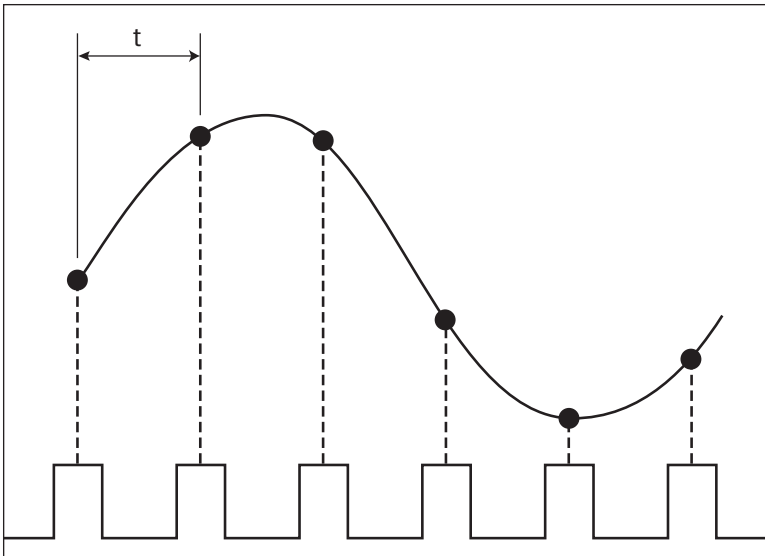
Forskellen mellem et oscilloskop og et DMM (Digitalt multimeter) kan lettest beskrives som "billeder vs. tal". Et DMM er et værktøj, som udfører præcise målinger af diskrete signaler, som gør det muligt at foretage udlæsninger med op til otte cifres opløsning, af et signals spænding, strøm eller frekvens. På den anden side kan det ikke afbilde kurveformer visuelt, for at afsløre signalstyrke, kurveform eller signalets øjeblikkelige værdi. Det er heller ikke udstyret til at afsløre en transient eller et harmonisk signal, som kunne bringe systemets drift i fare.

Et oscilloskop tilføjer en bred vifte af oplysninger til de numeriske udlæsninger af et DMM. Mens det viser en kurves numeriske værdier øjeblikkeligt,



Grafen på et oscilloskop kan give vigtige oplysninger:

- Spænding- og strømsignaler under tiltænkt drift
- Anomalier i signalet
- Beregnet frekvens for et oscillerende signal, og enhver variation i frekvensen
- Om signalet har støj, eller om der er ændringer i støjen



Sampling og interpolation: sampling afbilledes med prikker, mens interpolation vises som den sorte linje.

afbilder det også kurvens form, inklusive dens amplitude (spænding) og frekvens.

Med sådanne visuelle oplysninger, kan et transient signal, som udgør en mulig fare for et system, vises, måles og isoleres.

Anvend et oscilloskop hvis du skal foretage både kvantitative og kvalitative målinger. Brug et DMM til at udføre ultra-præcise kontroller af spænding, strøm, modstand og andre elektriske parametre.

Funktioner i det håndholdte ScopeMeter® oscilloskop

Sampling

Sampling er en proces, hvor en del af et indgangssignal konverteres til en række separate elektriske værdier som bruges til lagring, behandling og visning. Størrelsen af hvert samlet punkt er lig med amplituden af indgangssignalet på det tidspunkt hvor samplingen foretages.

Indgangens kurveform vises som en række prikker på skærmen. Hvis der er stor afstand mellem

prikkerne, og de er svære at tolke som en kurveform, kan de forbindes ved en proces kaldet interpolation, som forbinder prikkerne med linjer eller vektorer.

Trigning

Triggerkontroller gør det muligt at stabilisere og vise en repetitiv kurveform.

Flanke-trigning er den mest almindelige form for trigning. I denne tilstand definerer triggerens niveau- og hældningskontrol det grundlæggende triggerpunkt. Hældningskontrollen fastslår om triggerpunktet ligger på signalets stigende eller faldende flanke, og niveaukontrollen fastslår hvor på flanken, triggerpunktet finder sted.

Når der arbejdes med komplekse signaler som en pulsserie, kan pulsbredde trigning være nødvendig. Med denne teknik, skal både indstillingen af triggerniveauet og signalets næste faldende flanke finde sted indenfor et angivet tidsrum. Så snart disse to krav opfyldes, aktiveres oscilloskopet (trigning).

En anden teknik er "single-shot" trigning, hvor oscilloskopet kun viser et spor, når

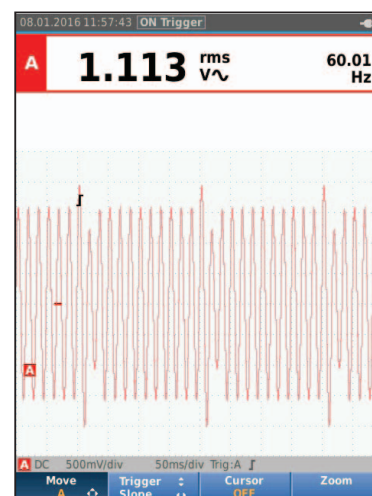
indgangssignalet opfylder de angivne krav til trigning. Så snart kravene til trigning er opfyldt, henter oscilloskopet data og opdaterer skærmen, og fryser derefter skærmen for at fastholde sporet.

Om at få et signal på skærmen

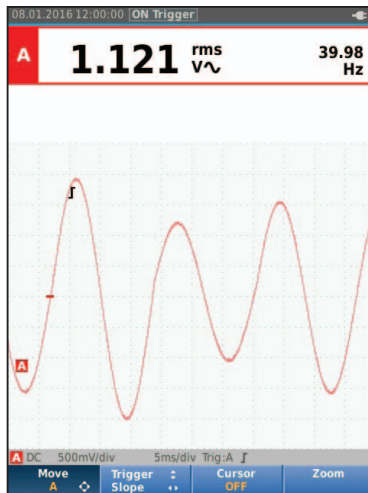
At fange og analysere en ukendt kurveform på et oscilloskop kan være rutinearbejde, eller det kan virke som at famle i mørket. I mange tilfælde kan der fanges en stabil kurveform ved at anvende en metodisk tilgang til indstillingen af oscilloskopet, eller dette kan hjælpe dig til at fastslå, hvordan skopets styrefunktioner skal indstilles, for at kunne opfange kurveformen.

Den traditionelle metode for at få et signal vist korrekt på et oscilloskop, er manuelt at indstille tre nøgleparametre, for at forsøge at opnå et optimalt indstillingspunkt; ofte uden at kende de korrekte variable:

- **Vertikal følsomhed.** Indstil den vertikale følsomhed så den vertikale amplitude spænder over ca. tre til seks delinger.

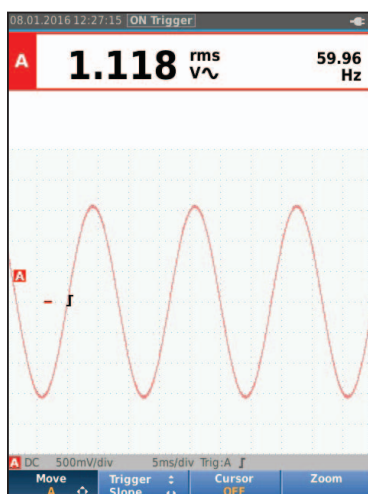


Ukendt spor indstillet til 3-6 vertikale delinger.



Ukendt spor indstillet til 3-4 perioder horisontalt.

- **Horisontal timing.** Indstil den horisontale tid per deling så der er tre til fire perioder af kurveformen over skjermens bredde.
- **Triggerposition.** Indstiller triggerpositionen til et punkt på den vertikale amplitude. Afhængigt af signalets karakteristika, kan denne handling muligvis give en stabil visning.



Triggerniveau justeret til en entydig, repetitiv position, udenfor afvigelsen på den anden periode.



Triggerpunktet indstilles til et punkt, men på grund af afvigelsen på den ledende flanke i den anden periode, giver en yderligere trigger en ustabil visning.

Disse tre parametre viser, når de er korrekt indstillet, et symmetrisk "spor", den linje som forbinder samplerne af signalet, og skaber det visuelle billede af kurveformen. Kurveformerne kan variere uendeligt, fra den mest almindelige sinuskurve, som ideelt svinger fra positiv til negativ omkring nulaksen, til en ensrettet, firkantkurve, typisk for elektroniske impulser, eller endda kurver med form som hjårtænder.

Den manuelle indstillingsmetode kræver oftest langvarige justeringer af indstillingerne, for at opnå en læselig kurveform som kan analyseres.

Automatisk opsætning

I modsætning til dette, har Flukes håndholdte oscilloskop ScopeMeter® indbygget den såkaldte Connect-and-View™ teknologi, som automatiserer digitaliseringsprocessen af de analoge kurveformer, for at opnå et klart billede af signalet. Connect-and-View indstiller de vertikale og horisontale timing og triggerpositionen for dig, hvilket gør det muligt at foretage visninger af komplekse, ukendte signaler uden direkte betjening. Denne funktion optimerer og stabiliserer visningen af næsten

alle kurveformer. Hvis signalet ændres, sporer indstillingerne disse ændringer.

Connect-and-View aktiveres ved at trykke på AUTO knappen. Nu burde du kunne se et spor som 1) ligger indenfor skjermens vertikale område, 2) viser mindst tre perioder af en kurveform, og 3) er stabil nok til at man kan genkende kurveformens generelle karakteristika. Herefter kan du begynde at finjustere indstillingerne.

Forståelse og aflæsning af kurveformer

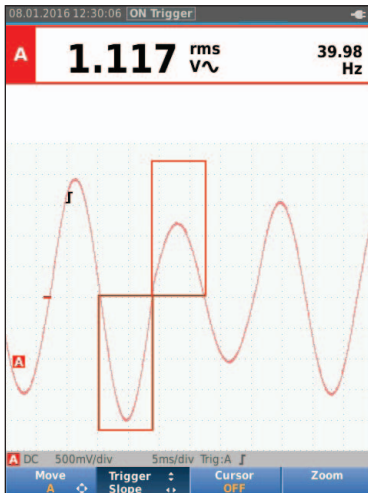
Størstedelen af de elektroniske kurveformer man støder på er periodiske og repetitive, og de har en kendt form. Dog er der flere karakteristika for kurver som skal tages i betragtning, for at træne dine øjne til at observere de forskellige dimensioner.

Nogle Fluke ScopeMeter® testværktøjer tilbyder en af producenten udviklet, indbygget algoritme ved navn IntellaSet™, som kan hjælpe med analysen af kurveformer. Når først kurveformen vises på skærmen, kan den nye IntellaSet™ teknologi, hvis aktiveret, vurdere signalet og tilhørende kurveform, ved at sammenligne den med en database af kendte kurveformer. ScopeMeter® testværktøjet foreslår derefter kritiske målinger til at karakterisere det ukendte signal, så mulige problemområder kan identificeres. Hvis den målte kurveform f.eks. er en netspænding, vises udlæsningerne for V AC + DC og Hz automatisk.

Selvom intelligente programmer kan være med til at minimere analysetiden for kurveformerne, er det vigtigt at vide, hvad man skal lede efter, når man bruger et oscilloskop.

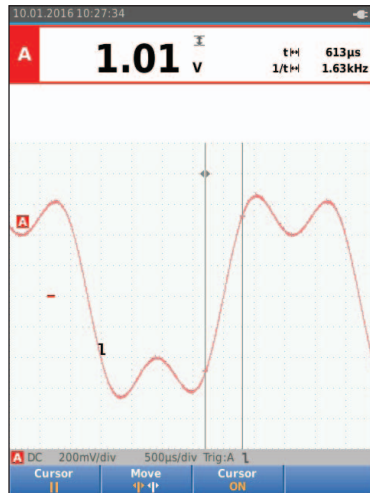
Faktorer i analysen af kurveformer:

Form. Repetitive kurveformer bør være symmetriske. Dvs., hvis du printede sporene og klippede dem i to lige store stykker, skulle de to sider være ens. Et anderledes punkt kan være tegn på et problem.



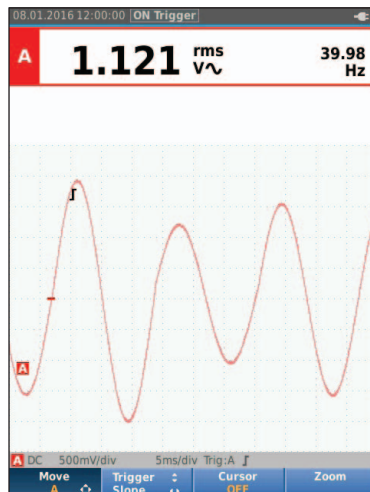
Hvis kurveformens to komponenter ikke er symmetriske, kan der være problemer med signalet.

Stigende og faldende flanker. Specielt ved firkantsignaler og pulser, kan kurveformens stigende og faldende flanker påvirke timingen i digitale kredsløb meget. Det kan være nødvendigt at formindske tiden per deling, for at se flanken med større opløsning.



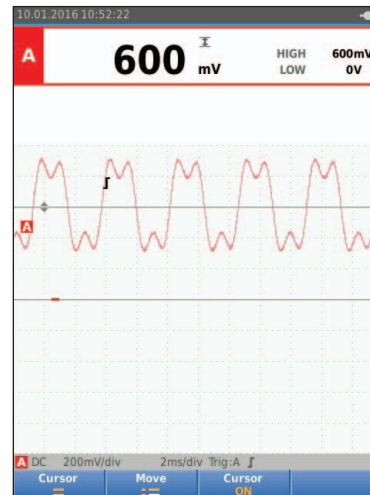
Brug markører og gitterlinjerne til at vurdere tiderne for stigning og fald for kurveformens forfront og bagfront.

Amplitude. Kontroller at niveauet er indenfor kredsløbets driftsspecifikationer. Tjek også, at der er overensstemmelse mellem én periode og den næste. Overvåg kurveformen i en længere periode for at se, om der forekommer ændringer i amplituden.



Brug horisontale markører for at identificere fluktuationer i amplitude.

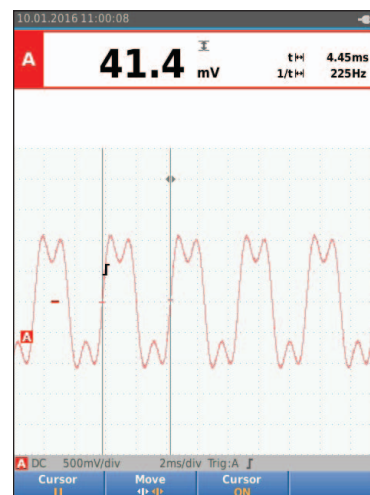
Amplitude offsets. DC kobl indgangen, og fastslå hvor markøren for jordreference er. Vurder et eventuelt DC offset, og observer om dette offset er stabilt eller fluktuerende.



Vurdering af kurveformens DC offset.

Periodisk kurveform.

Oscillatorer og andre kredsløb producerer kurveformer med konstant gentagende perioder. Vurder hver tidsperiode ved hjælp af markører, for at opdage uoverensstemmelser.

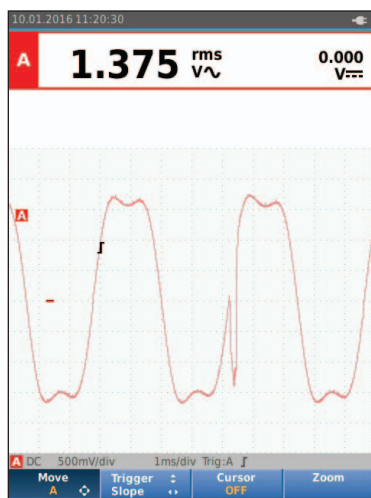


Vurder ændringer i tid fra periode til periode.

Anomalier i kurveformen

Disse er de typiske anomalier, som kan ses på en kurveform, sammen med de typiske kilder til sådanne anomalier.

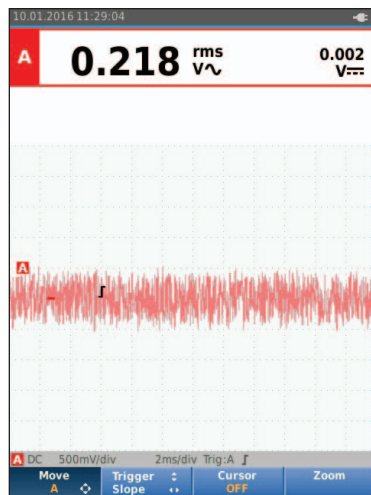
Transienter eller glitches. Når kurveformer aflæses fra aktive enheder, så som transistorer eller kontakter, kan transienter eller andre anomalier opstå på grund af fejl i timing, forsinkelse i udbredelse, dårlige kontakter eller andre fænomener.



En transient opstår på den stigende flanke af en puls.

Støj. Støj kan stamme fra en fejl i strømforsynings kredsløb, overbelastet kredsløb, krydstale eller interferens fra nærliggende kabler.

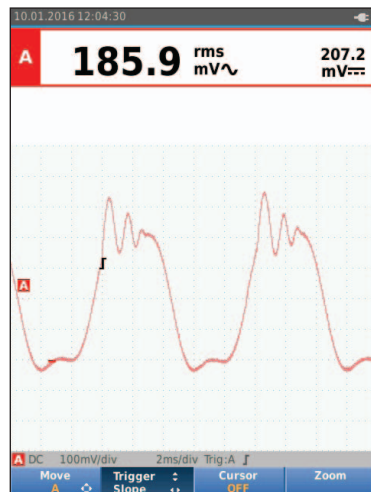
Eller støj kan induceres udefra, fra kilder så som dc-dc convertere, belysningsystemer og elektriske kredsløb med højenergi.



En måling af et jordreferencepunkt kan vise induceret tilfældig støj.

Ringning. Ringning ses mest i digitale kredsløb og i applikationer med radar og pulsbreddemodulation. Ringningen viser sig ved overgangen fra en stigende eller faldende flanke til et fladt dc niveau.

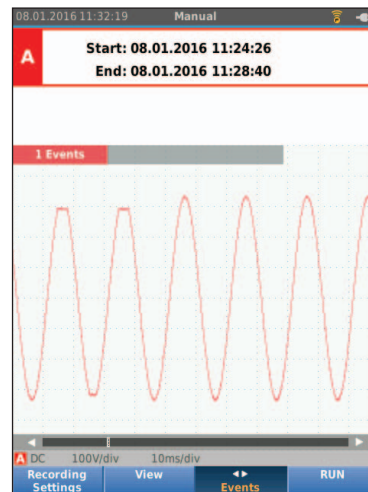
Kontroller om der er for meget ringning, ved at justere tidsbasen til at give et klart billede af kurves eller pulsens overgang.



For meget ringning som finder sted øverst på en firkantkurve.

Kortvarig fluktuation

Kortvarige ændringer i det målte signal er normalt et resultat af ekstern påvirkning, så som dyk eller impuls i den primære spænding, aktivering af en højspændingsenhed forbundet til det samme elektriske kredsløb, eller en løs forbindelse. Brug ScopeRecord funktionen og Event Capture tilstanden på ScopeMeter testværktøjet for at overvåge signalet over lange perioder for at fange disse flygtige, kortvarige begivenheder.



En kortvarig ændring på ca. 1,5 cyklus i amplitude på sinussignalet.

Diagnosticering af problemer og fejlfinding

Selvom vellykket fejlfinding er både en kunst og en videnskab, kan det lette processen betydeligt at anvende en fejlfindingsmetode, og at stole på funktionaliteten som et avanceret, håndholdt ScopeMeter® oscilloskop tilbyder.

En god fejlfindingsmetode sparer både tid og frustrationer. Den velafprøvede metode kendt som KGU, sammenligning med Known Good Unit (Kendt God Enhed) opnår begge disse mål. KGU er baseret på et simpelt princip: Et elektronisk system som virker korrekt, viser forudsigelige kurveformer ved afgørende knudepunkter indenfor dets kredsløb, og disse kurveformer kan afbildes og lagres.

Dette referencebibliotek kan lagres på ScopeMeter testværktøjet som en ressource, eller overføres via Fluke Connect® app'en til en smartphone og til Skyen. Den kan også udskrives og bruges som fysisk referencedokument. Hvis dette system, eller et magen til, på et senere tidspunkt udviser fejl, kan kurveformerne fanges fra det fejlplagede system, kaldet DUT Device Under Test (Enhed Under Test), og sammenlignes med deres modpartner i KGU. Afhængigt af resultatet, kan DUT repareres eller udskiftes.

For at opbygge referencebibliotek, bør man starte med at finde passende testpunkter, eller knudepunkter, på DUT.

Derefter køres KGU gennem trinnene, hvor kurveformerne fanges fra hvert knudepunkt. Kommentér hver kurveform efter behov.

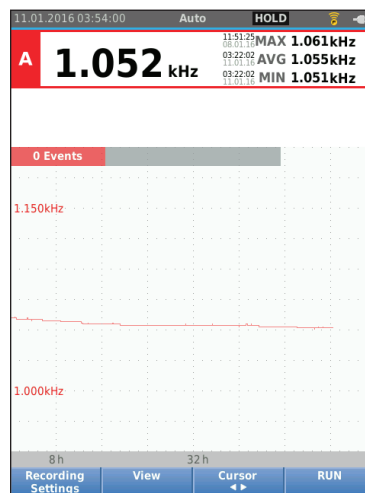
Gør det til en vane altid at dokumentere nøglekurveformer og -målinger. At have en reference at sammenligne med, kan vise sig at være uvurderligt ved fremtidig fejlfinding.

Under fejlfinding er det vigtigt at undersøge kurveformer for hurtige transienter eller glitches, selvom en stikprøve af kurveformen ikke viser nogen anomalier.

Disse hændelser kan være svære at opfange, men den høje samplinghastighed af de moderne ScopeMeter testværktøjer, sammen med effektiv trigning gør det muligt. Desuden er det seneste ScopeMeter testværktøjs registreringsfunktion i stand til at vise tendenser for afgørende testpunkter for elektriske signaler over tid, hvilket kan identificere ændringer eller tilfældige hændelser, som finder sted udenfor det brugerdefinerede område, og som kan få systemet til at lukke ned eller nulstille.

Drift. Drift - eller mindre ændringer i et signals spænding over tid - kan tage lang tid at diagnosticere. Ofte er ændringen så langsom at den er svær at registrere. Temperaturændringer og ælde kan påvirke passive elektroniske komponenter så som modstande, kondensatorer og krystaloscillatorer. En fejl som er svær at diagnosticere, er drift i forhold til en DC spændingsforsyning eller et oscillator kredsløb. Ofte er den eneste mulighed at overvåge den målte værdi (V DC, Hz, osv.) over en længere periode.

FORSIGTIG: For at sikre korrekt og sikker brug af elektriske testværktøjer, er det vigtigt at operatørerne følger sikkerhedsprocedurer som angivet af deres virksomhed og de lokale sikkerhedsmyndigheder.



Gennemføring af en frekvensmåling på en krystaloscillator der er blevet trend-plottet i en længere periode (dage, eller endda uger) kan highlighte effekten af drift forårsaget af temperaturændringer og ælde.

Fluke. *Keeping your world up and running.*®

Fluke Danmark A/S
 c/o Radiometer Medical ApS
 Åkandevej 21
 2700 Brønshøj
 Danmark
 Tlf.: 70 23 58 53
 Fax: 70 23 58 54
 E-mail: info.dk@fluke.com
 Web: www.fluke.dk

©2016 Fluke Corporation. Alle rettigheder forbeholdes. Oplysningerne kan ændres uden forudgående varsel. 01/2016 6006757a-da

Ændringer i dette dokument er ikke tilladt uden skriftlig tilladelse fra Fluke Corporation.