



Kalibrering og måleteknik

Kompetenceudvikling

Efteruddannelse

Kurser



TEKNOLOGISK
INSTITUT

2. halvår 2015 og 2016 s. / 1

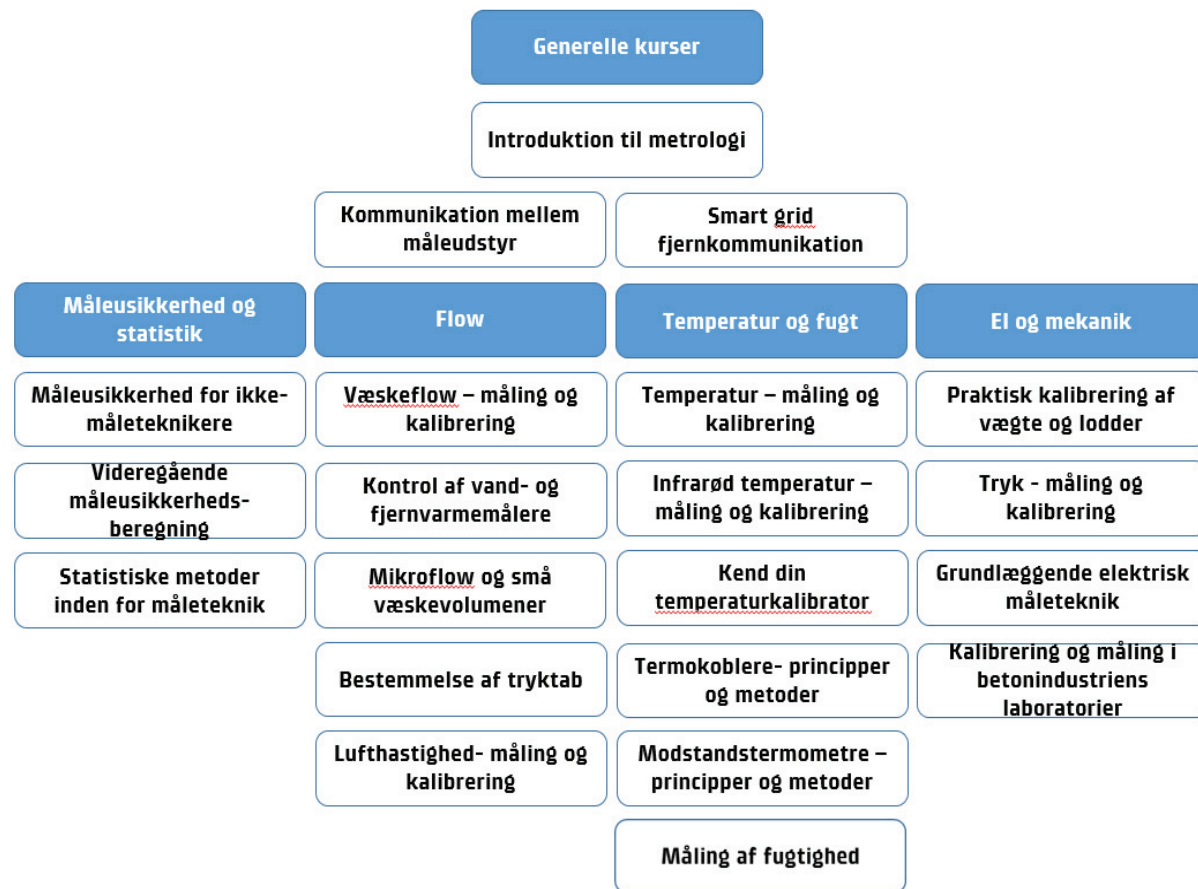
Indholdsfortegnelse - kurser

Indledning		
Kvaliteten i højsædet	3	
Måletekniske kurser til ethvert behov	4	
Unikke muligheder for sammenhængende uddannelse	5	
Generelle kurser		
Introduktion til metrologi	6	
Kommunikation mellem måleudstyr	7	
Smart Grid-fjernkommunikation	8	
Måleusikkerhed og statistik		
Statistiske metoder inden for måleteknik	9	
Videregående måleusikkerhedsberegning	10	
Måleusikkerhed for ikke-måleteknikere	11	
Kurser om temperatur og fugt		
Temperatur - måling og kalibrering	14	
Infrarød temperatur - måling og kalibrering	15	
Måling af fugtighed	16	
Kender du din temperaturkalibrator - workshop	17	
Modstandstermometre - principper og metoder	18	
Termokoblere - principper og metoder	19	
Kurser om flow		
Væskeflow - måling og kalibrering	22	
Lufthastighed - måling, kalibrering og valg af udstyr	23	
Mikroflow og små væskevolumener	24	
Kontrol af vand- og fjernvarmemålere	25	
Bestemmelse af tryktab	26	
Kurser om el og mekanik		
Tryk - måling og kalibrering	30	
Grundlæggende elektrisk måleteknik	31	
Praktisk kalibrering af vægter og lodder	32	
Kalibrering og måleteknik i betonindustriens laboratorier	33	
Metrology training courses in English		
Humidity	36	
Flow	37	
Static Pressure	38	
Balances and Weight	39	
Uncertainty Analysis	40	
Contact Thermometry	41	
Generelt		
Individuelle og tilpassede uddannelsesforløb	42	
Praktiske oplysninger	43	



Kvaliteten er i højsædet
Teknologisk Institut tilbyder Danmarks mest velassorterede og omfattende udvalg af kurser om måleteknik og kalibrering. Vores danske kurser varer typisk 1-2 dage, så de er lette at indpasse i en travl hverdag. Vi tilbyder også en række tredageskurser på engelsk, hvor medarbejdere i ind- og udland kan få en måleteknisk opgradering.

Korte koncentrerede kurser af høj kvalitet.



Unikke muligheder for sammenhængende efteruddannelse

Vores kurser spænder fra højt specialiserede og avancerede emner inden for snævre, specifikke områder til brede kurser med fokus på basale metrologiske værktøjer. Kurserne afholdes året rundt i Jylland og på Sjælland. Datoerne for vores måletekniske kurser fremgår af kursusbeskrivelserne i brochuren og på vores hjemmeside www.teknologisk.dk/maalekurser.

Vi tilbyder også kurserne som særlige virksomhedstilpassede kursusforløb eller kurser, hvor behov for specialviden og en grundig forventningsafstemning skaber grundlaget for et individuelt designet kursusforløb.

Kurser sikrer, at du og din virksomhed kan få en særdeles målrettet viden med udgangspunkt i jeres processer, produkter og instrumenter. Kontakt vores måletekniske kursuskoordinator, hvis du og din virksomhed vil have sammensat det helt rigtige kursusforløb for virksomhedens medarbejdere.

Måleteknisk kursuskoordinator: Mikkel Bo Nielsen
E-mail: mbn@teknologisk.dk

I figuren på modsatte side kan du se, hvordan vores måletekniske kurser er opbygget. Øverst er de generelle kurser, der ikke er tilknyttet specifikke måle-/metrologiområder. Dernæst er der tre linjer, der hver for sig behandler specifikke metrologiområder, teknikker, metoder og specialemner.

Introduktion til metrologi

Lær mere om

- Kalibrering, systemkalibrering og komponentkalibrering
- Justering, kalibrering, verifikation og validering
- Kalibreringsintervaller – hvordan bestemmes de?
- Sporbarhed - hvordan skabes den, og hvad er værdien?
- Den internationale og nationale metrologi-infrastruktur
- Enhedsdefinitioner og omregning
- Usikkerheder ved måling – brug af usikkerhedsbudget.

Kurset henvender sig til

Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt for medarbejdere, der arbejder i laboratorier og produktionsafdelinger, fx operatører, installatører, produktionsteknikere og kvalitetsmedarbejdere. Andet teknisk personale, der beskæftiger sig med eller skal beskæftige sig med måling, kalibrering, test eller prøvning, er også i målgruppen.

Hvorfor deltage?

Hvis usikkerhedsbudgetter, kalibreringsintervaller, læsning, brug eller godkendelse af eksterne kalibreringscertifikater eller interne målerapporter og opnåelse af sporbare målinger er nyt for dig, er dette kurset for dig, da kurset er et introduktionskursus, der med en praktisk og pædagogisk vinkel starter med de grundlæggende emner og giver deltagerne en indføring i de mest almindelige metrologiske discipliner og forståelsesrammer. Med denne basis kommer

Tid & sted:

- 29. september 2015
- 06. september 2016
Teknologisk Institut, Taastrup
- 02. februar 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 3.990, - ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27627

din referenceramme på plads, og du vil se dine fremtidige målinger i et mere kritisk og anderledes lys.

Udbytte

- Generel bedre forståelse af målinger og terminologien omkring disse
- Kendskab til SI-systemet
- Kan med egne ord beskrive sporbarhed og kalibrering
- Forståelse for usikkerheder involveret i måling og deres funktion i forhold til sporbarhed og sammenlignelighed.

Indhold

- Fysiske størrelser og hvad er en måling?
- Kalibrering, systemkalibrering og komponentkalibrering
- Kalibreringscertifikatet - hvordan får jeg værdi af mit certifikat?
- Justering vs. kalibrering
- Sporbarhed
- Fundamental metrologi
- Enhedsdefinitioner, omregning mellem enheder og afrunding af måledata
- Naturkonstanter og primære normaler
- Internationale organisationer
- Usikkerheder ved måling.

Kommunikation mellem måleudstyr

Lær mere om

- Bussystemer
- Protokoller
- Dataopsamling
- Kalibrering fra måleudstyr til software
- Begrænsninger, fordele og ulemper ved forskellige teknologier.

Kurset henvender sig til

Kurset er specielt udviklet og tilrettelagt for medarbejdere, der i det daglige beskæftiger sig med forskellige typer måleudstyr i laboratorier, procesindustrien eller i forbindelse med bygningsinstallationer.

Hvorfor deltage?

Du skal deltage, hvis du ønsker at kommunikere aktivt med måleudstyr og hermed benytte dig af den mangfoldighed af muligheder inden for overvågning og styring, som moderne intelligent måleudstyr giver, samt lære om de ulemper, problemer og faldgruber af forskellig karakter, herunder måleteknisk, kalibreringsmæssigt og softwaremæssigt, som teknologien også medfører.

Tid & sted:

- 10. novemver 2015
Teknologisk Institut, Aarhus
- 04. oktober 2016
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 3.990, - ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27622

Udbytte

Efter kurset har du fået et godt overblik over de forskellige teknologiers muligheder og begrænsninger, fordele og ulemper, og ikke mindst praktiske løsninger på nogle af de oftest forekomende problemer.

Indhold

- Målesystem – generelle principper
- Bussystemer - idéen bag
- Specifikke laboratoriebusser/protokoller
- Industribusser/protokoller
- Installationsbusser/protokoller
- IP-kommunikation
- PLC - idéen bag
- Valg af PLC
- Datalagring/baser
- Kvalitet og usikkerhed af målingerne
- Komponent- eller systemkalibrering.

Smart Grid-fjernkommunikation

Lær mere om

- Kommunikation og Smart Grid
- Radiofrekvenskommunikation
- Packet Radio Service
- Power Line Communication
- Fibernetkommunikation
- Standarder og legal metrologi for forbrugsmålere.

Kurset henvender sig til

Kurset er specielt udviklet og tilrettelagt for teknikere, der arbejder med at opsætte eller vedligeholde målere og infrastruktur i et Smart Grid-netværk eller andet netværk med fjernkommunikation.

Hvorfor deltage?

Det er vigtigt at forstå baggrunden og funktionen for den aktuelle form for fjernkommunikation, når man står ude i felten og skal tage stilling til noget, der ikke opfører sig, som det plejer. Vores mål er at give dig det overordnede indblik i Smart Grid-kommunikation på teknikerniveau gennem talrige eksempler og nogle demonstrationer.

Tid & sted:

- 05. november 2015
Teknologisk Institut, Taastrup
- 22. november 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 3.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27651

Udbytte

Efter kurset har du fået et overblik over de forskellige teknologiers muligheder og begrænsninger, fordele og ulemper og ikke mindst praktiske løsninger på nogle af de oftest forekommende problemer.

Indhold

- Introduktion
- Kommunikation og Smart Grid generelt
- Radiofrekvenskommunikation
- Generel Packet Radio Service
- Power Line Communication
- Fibernetkommunikation
- Standarder og legal metrologi for forbrugsmålere.

Undervejs: Øvelser og demonstrationer.

Statistiske metoder inden for måleteknik

Tid & sted:

- 01. marts 2016
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 3.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27637

Lær mere om

- Repræsentativ prøveudtagning
- Statistiske metoder
- Måleusikkerhed og sammenligning af resultater

Kurset henvender sig til

Kurset henvender sig til dig, der arbejder med kvalitetskontrol i et laboratorium eller i en produktionsafdeling, og til dig, der gerne vil have genopfrisket din viden om statistiske analyser inden for måleteknik. Da vi gennemgår en del statistiske metoder, forventer vi, at du har et vist kendskab til matematik.

Hvorfor deltage?

Hvis du udfører en prøveudtagning forkert, kan det i værste fald føre til, at et produkt bliver afvist til trods for, at det overholder gældende kravspecifikationer, eller til at råvarer bliver godkendt, selvom de i virkeligheden burde have været kasseret. Selv når du udtager en prøve korrekt, er det essentielt, at du analyserer data på den rigtige måde, før du kan drage gyldige konklusioner fra kontrolmålingerne.

På dette interessante kursus får du styr på teorien bag korrekt udførte målinger og lærer at analysere de indsamlede data. Du bliver i stand til at deltage konstruktivt i udviklingen og opretholdelsen af kvalitetsmålinger og forholde

dig kritisk til allerede udførte målinger og deres konsekvens. Vi gennemgår forskellige faldgrupper, du bør undgå, og forskellige teknikker, så du kan maksimere din viden fra dit måletekniske arbejde.

Tag gerne ét eller flere problemer med, som du er stødt på og har svært ved at forholde dig til, så tager vi dem op i fællesskab på kursusdagen.

Udbytte

- Kendskab til hvordan du foretager en repræsentativ prøveudtagning
- Kendskab til de mest almindelige statistiske fordelinger for udfald af prøveresultater
- Viden om betydningen af måleusikkerhed og måleinstrumenters usikkerhed
- Sammenligning af måleresultater. Måler jeg det samme på trods af forskellige aflæsningsværdier.

Indhold

- Statistiske fordelinger, herunder binomial og normalfordelinger
- Måleusikkerheders betydning for acceptkriterier
- Forkastning og accept af måldata. Er mine målinger gode nok?

Videregående måleusikkerhedsberegning

Lær mere om

- Sporbarhed og måleusikkerheder
- Bestemmelse af usikkerhedskilder
- Modelformning
- Estimering af usikkerhedskomponenter
- Usikkerhedsbudgetter, følsomhedskoefficienter og dækningsfaktorer
- Usikkerheder og korrelation
- At træffe beslutninger med usikkerheder.

Kurset henvender sig til

Kurset er specielt udviklet og tilrettelagt for medarbejdere i laboratorier, produktions- og udviklingsafdelinger samt produktionsteknikere og kvalitetsmedarbejdere.

Hvorfor deltage?

Måleusikkerheden på såvel målinger som kalibreringer skal være kendt og dokumenteret for at sikre en god og realistisk vurdering af måleresultatet. På kurset lærer du at beregne og angive måleusikkerheder i forbindelse med målinger og kalibreringer, hvor forenklede metoder ikke er tilstrækkelige. Du lærer også at bruge Excel og GUM Workbench til usikkerhedsberegning. Tag én eller flere ligninger, som du er stødt på og har svært ved at forholde dig til, med på kurset. Så tager vi dem op i fællesskab på kurset.

Tid & sted:

- 22. og 23. september 2015
- 20. og 21. september 2016
Teknologisk Institut, Aarhus
- 08. og 09. marts 2016
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 7.990, - ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:
www.teknologisk.dk/k27616

Udbytte

- Forudsætning for at identificere og vurdere usikkerhedskilder og -årsager
- Grundlag for at kunne vurdere måleusikkerheden for et måle- eller kalibreringsresultat
- Baggrund for at opstille måleusikkerhedsbudgetter for komplekse og sammensatte målinger og kalibreringer i overensstemmelse med GUM-metoden og EA-4/02.

Indhold

- Grundlæggende begreber
- Sporbarhed og måleusikkerheder
- Bestemmelse af usikkerhedskilder
- Usikkerhedsevaluering og modellering
- Estimering af usikkerhedskomponenter
- Usikkerhedsbudget, følsomhedskoefficienter og dækningsfaktorer
- At træffe beslutninger med en målt værdi
- Behandling af specifikke eksempler eller problemer, som kursisterne har medbragt.

BEMÆRK: Før kurset kan du fortælle os, hvilke målestørrelser og metoder du ønsker behandlet. Vores underviser vil i så udbredt grad som muligt tage hensyn til dine ønsker under udarbejdelsen af eksempler og opgaver.

Måleusikkerhed for ikke-måleteknikere

Lær mere om

- Målinger og usikkerheder ved måling
- Baggrunden for fejl og usikkerheder
- Tilfældige og systematiske kilder til usikkerhed
- Statistisk behandling af usikkerheder
- Usikkerhedsbudgettet, tolerancer og specifikationer
- Brug af usikkerheder i praksis.

Kurset henvender sig til

Kurset er udviklet og tilrettelagt for medarbejdere i laboratorier og produktionsafdelinger, fx operatører, installatører, produktionsteknikere og kvalitetsmedarbejdere samt andet teknisk personale, der beskæftiger sig med måling, kalibrering, test eller prøvning.

Hvorfor deltage?

Kendskab til måleusikkerhed er ofte en forudsætning for optimering af processer, ensartet kvalitet, energibesparelser og produktionsspild. Hvis du ikke har en måleteknisk baggrund, kan det være vanskeligt at forstå og benytte de begreber, du bliver konfronteret med. Kurset har en praktisk pædagogisk indgangsvinkel og starter med helt grundlæggende stof. Vi indfører dig i baggrunden og begreberne bag måleusikkerhed på en let og

Tid & sted:

- 08. og 09. september 2015
- 13. og 14. september 2016
Teknologisk Institut, Aarhus
- 02. og 03. marts 2016
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 7.990, - ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:
www.teknologisk.dk/k27647

forståelig måde. "Tung" matematik undgår vi, mens vi lægger stor vægt på praktiske eksempler, anvendelse og forståelse af de grundlæggende begreber.

Udbytte

- Fundamental forståelse og viden om måleusikkerhed
- Baggrund og værktøjer til at vurdere og identificere måleusikkerhedskomponenter
- Grundlag for at forstå og opstille simple usikkerhedsbudgetter.

Indhold

- Målinger
- Usikkerheder ved måling
- Baggrunden for fejl
- Baggrunden for usikkerheder
- Eksempler på forskellige usikkerhedsbudgetter
- Identifikation af usikkerheder
- Opstilling af usikkerhedsbudgetter i et regneark
- Rapportering af resultater
- Brug af usikkerheder i praksis
- Tolerancer og specifikationer
- Praktiske eksempler og gruppearbejde.

Kurser om temperatur og fugt



Temperatur

- måling og kalibrering

Lær mere om

- Temperatur, definitioner og realisering
- Måleteknik, fejlkilder og usikkerhed
- Termometre, termoelementer og termistorer
- Kalibreringsudstyr: Bade, ovne og tørblokkalibratore
- Valg af udstyr
- Usikkerhedsbudgetter
- Kalibrering og vedligeholdelse.

Kurset henvender sig til

Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt for medarbejdere i laboratorier og produktionsafdelinger, fx operatører, installatører, produktions teknikere og kvalitetsmedarbejdere samt andet teknisk personale, som arbejder med måling, test, prøvning eller kalibrering. Vi forventer, at du har praktisk erfaring med temperaturmåling.

Hvorfor deltage?

På dette kursus lærer du mere om korrekt brug, vedligehold og kalibrering af udstyr. Du får også mere viden om hvilke fejl- og usikkerhedskilder, der indgår i de enkelte målinger. Kursets måletekniske pointer demonstreres gennem en række praktiske demonstrationer eller hands-on deltagerinvolverende øvelser på det af Teknologisk

Tid & sted:

- 15. og 16. september 2015
- 05. og 06. oktober 2016
Teknologisk Institut, Aarhus
- 15. og 16. marts 2016
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 7.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27639

Institut medbragte udstyr. Deltagerne er velkomne til at medbringe eget udstyr.

Udbytte

- Kendskab til den gældende temperaturskala og dens realisering
- Indsigt i de gængse typer af temperaturmåleudstyr og kendskab til deres fordele og ulemper
- Praktisk erfaring gennem øvelser med håndtering af forskellige måleinstrumenter og kendskab til de fejlkilder, der er forbundet med brugen af dem.

Indhold

- Hvad er temperatur, temperaturskalaer, definitioner og realisering?
- Måleteknik, fejlkilder og usikkerhedsbidrag
- Væske-i-glas-termometre, modstandstermometre (Pt100), termoelementer og termistorer
- Kalibreringsudstyr: Bade, ovne og tørblokkalibratore
- Valg af udstyr
- Opstilling af usikkerhedsbudget for forskellige målinger og udstyr
- Kalibrering og vedligeholdelse af temperaturmåleudstyr
- Et væld af praktiske øvelser og demonstrationer.

Infrarød temperatur

- måling og kalibrering

Tid & sted:

- 09. februar 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 3.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:
www.teknologisk.dk/k27610

Lær mere om

- Måleprincippet og metoden bag infrarød termometri
- Bestemmelse og brug af emissivitet
- Fejlkilder og usikkerhedskomponenter
- Termografi – hvor godt er det?
- Kalibreringsteknik og udstyr til kalibrering af infrarøde termometre
- Praktiske måleopgaver i forskellige niches ud fra deltagernes aktuelle behov.

Kurset henvender sig til

Hvis du benytter infrarøde termometre i din dagligdag og er afhængig af disse målinger, er dette et kursus for dig. Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt for medarbejdere i laboratorier og produktionsafdelinger, fx operatører, installatører, produktionsteknikere og kvalitetsmedarbejdere samt andet teknisk personale, der arbejder med måling, test, prøvning eller kalibrering, hvor infrarød temperaturmålingsteknik benyttes.

Hvorfor deltage?

Hvis du ikke ved, hvor god din infrarøde temperaturmåling er, eller hvad din emissivitetsindstilling på instrumentet betyder for målingen eller for målingens usikkerhed, så er dette et kursus for dig. I mange industrier benyttes den berøringsløse temperaturmåling som en løsning, hvor traditionelle termometre ikke slår til. På dette kursus får du

en indgående indsigt i det teoretiske grundlag for en infrarød temperaturmåling, praktiske erfaring med de oftest forekommende fejlkilder og et overblik over, hvilket udstyr der findes på markedet, og hvordan det kan anvendes i forskellige brancher.

Udbytte

- Viden om måleprincipperne bag infrarød termometri
- Viden om de typiske infrarøde termometre
- Viden om fejlkilder i teori og praksis
- Minimering af fejlkilder og måleusikkerhed
- Kendskab til kalibrering af infrarøde termometre
- Viden om implementering af infrarøde løsninger i industrien
- Erfaring med at betjene infrarøde termometre.

Indhold

- Måleprincipper bag infrarød termometri
- Infrarødt måleudstyr samt kalibreringsteknik, måleusikkerhed og fejlkilder
- Termografi
- Kalibrering af infrarøde termometre
- Målemetoder
- Praktiske øvelser.

Måling af fugtighed



Lær mere om

- Fugtbegreber, enheder og omregning
- Målemetoder og måleudstyr
- Dugpunkt
- Forskellige måleinstrumenter og deres anvendelse
- Fejlkilder
- Kalibrering og vedligeholdelse af måleudstyr.

Kurset henvender sig til

Kurset er specielt udviklet og tilrettelagt for medarbejdere, der arbejder i praksis med måling af luftfugtighed eller vandaktivitet.

Hvorfor deltage?

Du får på kurset indsigt i, hvordan fugtighed måles, og hvordan de forskellige angivelser af fugtighed hænger sammen. Du vil blive introduceret til forskellige metoder til måling af luftfugtighed samt introduceres til begreber som vandaktivitet, sorptionsisotermer og materialefugt. Desuden gennemgås de tekniske muligheder og begrænsninger ved forskellige målemetoder og -udstyr. Undervisningen foregår ved forelæsninger kombineret med demonstrationer og praktiske øvelser som afhængig af holdets størrelse foregår i vores veludstyrede fugtlaboratorium.

Tid & sted:

- 26. og 27. oktober 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 7.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:
www.teknologisk.dk/k27659

Medbring egen lommeregner og evt. laptop.

Udbytte

- Kendskab til fugtbegrebet og overblik over de mange forskellige enheder og omregning imellem dem
- Viden om fordele og ulemper ved forskellige målemetoder og måleudstyr
- Kendskab til de fejlkilder, der er forbundet med at anvende forskellige måleinstrumenter
- Erfaringsudveksling med andre med interesse inden for dette område.

Indhold

- Hvad fugt er og om hvordan man omregner mellem forskellige fugtenheder
- Måling af relativ luftfugtighed, dugpunkt og lufttemperatur
- Måling af vandaktivitet og materialefugt
- Forskellige måleinstrumenter og deres anvendelse
- Fejlkilder
- Kalibrering og vedligeholdelse af måleudstyr

Kender du din temperaturkalibrator? - workshop



Lær mere om

- Opbygning og konstruktion af tørblokkalibrators
- Usikkerhedsfaktorer ved en tørblokkalibrering
- Metodeusikkerhed for kalibrering i tørblokkalibrators
- Forskelle mellem kalibreringssituation og brugssituation.

Workshoppen henvender sig til

Workshoppen er tilrettelagt for medarbejdere i laboratorier og produktionsafdelinger, fx operatører, installatører, produktionsteknikere og kvalitetsmedarbejdere samt andet teknisk personale, der benytter eller overvejer at benytte en tørbloktemperaturkalibrator til kalibrering af termometre. Vi opfordrer dig til at medbringe din egen tørblokkalibrator og dine egne følere, som du typisk kalibrerer i tørblokkalibratoren.

Hvorfor deltage?

Temperatur er den hyppigst målte størrelse, idet den er inputparameter i så at sige alle processer. Størstedelen af sporbare temperatur-

Tid & sted:

- 27. oktober 2015
Teknologisk Institut, Taastrup
- 25. oktober 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 3.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:
www.teknologisk.dk/k27643

målinger er sporbare gennem en tørbloktemperaturkalibrator. Det gør dette instrument til et af de mest vitale instrumenter i sporbarhedskæden. Den store udbredelse af tørblokkalibrators skyldes fordele som mobilitet, vægt, arbejdsområde og betjening. Den anden side af sagen er evnen til at realisere de ønskede temperaturer med en tilstrækkelig eller i det mindste kendt måleusikkerhed.

Afbrudt af korte oplæg får du på dagen et hands-on program, hvor bl.a. usikkerhedsfaktorerne ved din tørblokkalibrering klarlægges, metodeusikkerhed for en kalibrering af den typiske føler demonstreres, og kalibreringsresultaterne mellem tørblokkalibrators sammenlignes.

Udbytte

Workshoppen gør dig fortrolig med metoder, usikkerhedsfaktorer og måletekniske overvejelser med hensyn til kalibrering af temperatur i tørblokkalibrators, så du kan gennemføre en korrekt og grundig validering af metode og instrument samt udføre valide kalibreringer.

Modstandstermometre - principper og metoder



Lær mere om

- Principper og standarder
- Opbygning af modstandstermometre
- Modstandstermometres styrker og svagheder
- Kalibrering, vedligehold og drift.

Kurset henvender sig til

Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt for medarbejdere i laboratorier og produktionsafdelinger, fx operatører, installatører, produktionsteknikere og kvalitetsmedarbejdere samt andet teknisk personale, der arbejder med måling, test eller kalibrering. Bemærk: Du bør have praktisk erfaring med temperaturmåling eller evt. have deltaget i kurset "Temperatur - måling og kalibrering".

Hvorfor deltage?

Modstandstermometre har en stabilitet og signalopløsning, der kun overgås af termistorer, og de er et uovertruffet valg i sammenhænge, hvor processen er specielt afhængig af præcise målinger. Men selv det bedste værktøj kan give dårlige resultater, hvis det benyttes forkert, og derfor er der i kurset lagt speciel vægt på fejlmuligheder, diagnostik og praktisk afhjælpning.

Tid & sted:

Kontakt venligst Mikkel Bo Nielsen:
Tlf.: 72 20 12 56

E-mail: mbn@teknologisk.dk

Pris: 3.990, - ekskl. moms

Læs mere:

www.teknologisk.dk/k27626

Udbytte

- Forståelse for modstandsføleres virkemåde og deres fysiske opbygning
- Kendskab til de forskellige typer modstandstermometre og deres tilhørende internationale standarder, specielt IEC 751
- Praktisk erfaring gennem demonstrationer, hands-on øvelser og teoretiske eksempler
- Kendskab til de gængse fejlmuligheder og almindeligste fejl og deres afhjælpning
- Kendskab til kalibreringsprincipper, muligheder og instrumentets styrker og svagheder samt indgående kendskab til drift og vedligehold af modstandstermometre.

Indhold

- Principper
- Standarder
- Opbygning af modstandstermometre
- Måling
- Fejlmuligheder
- Modstandstermometre, styrker og svagheder i forhold til andre termometertyper
- Kalibrering, vedligehold og drift.

Termokoblere - principper og metoder



Lær mere om

- Principper og standarder
- Måling, udlæsningsinstrumenter og signalbehandling
- Fejlmuligheder
- Termoelementer, styrker og svagheder
- Kalibrering, vedligehold og drift.

Bemærk: Du bør have praktisk erfaring med temperaturmåling eller evt. have deltaget i kurset "Temperatur - måling og kalibrering".

Kurset henvender sig til

Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt for medarbejdere i laboratorier og produktionsafdelinger, fx operatører, installatører, produktionsteknikere og kvalitetsmedarbejdere samt teknisk personale, der arbejder med måling, test, prøvning eller kalibrering.

Hvorfor deltage?

Lær mere om fejlmuligheder, diagnostik og praktisk afhjælpning af termoelementer. Termokobler udmærker sig ved lav pris, lille størrelse og kort responstid og er et oplagt valg i mange sammenhænge. Men de er dog langt fra så simple, som opbygning og pris antyder. Der er utal af muligheder for at ende med en temperaturmåling, som er afhængig af andre parametre, og hvis usikkerhed er meget større end forventet.

Tid & sted:

Kontakt venligst Mikkel Bo Nielsen:
Tlf.: 72 20 12 56

E-mail: mbn@teknologisk.dk

Pris: 3.990, - ekskl. moms

Læs mere:

www.teknologisk.dk/k27625

Udbytte

- Forståelse for termoelementers virkemåde og deres fysiske opbygning
- Kendskab til de forskellige typer termoelementer, konstruktioner og deres tilhørende internationale standarder, specielt IEC 584
- Praktisk erfaring gennem demonstrationer, hands-on øvelser og teoretiske eksempler
- Kendskab til de gængse fejlmuligheder og almindeligste fejl og deres afhjælpning
- Kendskab til kalibreringsprincipper og muligheder, instrumentets styrker og svagheder samt indgående kendskab til drift og vedligehold af termoelementer.

Indhold

- Hvad er et termokobbel? - Fordele og ulemper ift. andre sensortyper
- Virkemåde, konstruktion og håndtering
- Seebeck-, Thomson- og Peltier-effekter
- Inhomogeniteter og tolerancer
- Kabelforlængelser
- Base- og ædelmetaltyper
- Kalibrering af termokobler og deres displayenheder
- Cold junction-kompensation

Kurser om flow



Væskeflow

- måling og kalibrering

Tid & sted:

- 17. marts 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 3.990, - ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:
www.teknologisk.dk/k27601

Lær mere om

- Terminologi og definitioner
- Flowmålemetoder
- Installationsforhold
- Fejlkilder
- Usikkerhedsvurdering
- Kalibrering og vedligehold.

Kurset henvender sig til

Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt for medarbejdere, der udfører måletekniske opgaver i virksomheden, tilrettelægger flowmålinger eller forestår vedligeholdelse og kalibrering af flowmåleudstyr.

Hvorfor deltage?

Flowmålinger bruges til dosering, afregning samt styring af processer og kontrol af produkternes egenskaber. Flowmålinger er desuden ofte grundlaget for kvalitetsdokumentation over for kunder. På dette kursus får du et grundigt kendskab til forskellige væskeflowmålingsprincipper og disses praktiske anvendelse.

Du bliver i stand til at vælge målemetoder og instrumentering, vurdere og fortolke måleresultater samt forestå systematisk vedligeholdelse og kalibrering af flowmåleudstyr.

Udbytte

- Grundigt kendskab til forskellige flowmålingsprincipper
- Baggrund for at vælge målemetoder og instrumentering
- Grundlag for at vurdere og fortolke måleresultater
- Kendskab til systematisk vedligehold og kalibrering af flow-måleudstyr.

Indhold

- Terminologi
- Fysiske grundlag
- Magnetiske induktive flowmålere
- Ultralydsflowmålere
- Masseflowmålere
- Fortrængningsmålere
- Hvirvelmålere
- Svævemålere
- Trykforskelsmålere
- Måleusikkerhed
- Installation
- Kalibreringsteknik

Undervisningen foregår ved forelæsninger kombineret med praktiske øvelser og evt. demonstrationer i laboratorium.

Lufthastighed - måling,

kalibrering og valg af udstyr

Tid & sted:

- 14. april 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 3.990, - ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:
www.teknologisk.dk/k27620

Lær mere om

- Måleprincipper for lufthastighedsmåling
- Krav til lufthastighedsudstyr
- Beregningsregler, korrektioner, omregninger m.v.
- Kalibreringsmetoder
- Usikkerhedskilder.

Kurset henvender sig til

Kurset er tilrettelagt for medarbejdere, som foretager målinger af lufthastighed eller har ansvar for kalibrering og vedligehold af lufthastighedsmåleudstyr. Det kan være i forbindelse med indeklimamålinger, målinger på ventilationsanlæg, meteorologiske målinger m.v.

Hvorfor deltage?

På kurset vil du lære at foretage lufthastighedsmålinger og at vurdere måleresultater. Du lærer også om usikkerhed ved lufthastighedsmåling og bliver indført i kalibrering af udstyret og vurdering af

kalibreringscertifikater. Desuden får du indblik i vigtige normer inden for området.

Udbytte

- Baggrund for at vælge lufthastighedsmålere
- Baggrund for at foretage målinger
- Grundlag for at kunne vurdere kvaliteten af udførte målinger
- Grundlag for at kunne bedømme en kalibreringsusikkerhed.

Indhold

- Måleprincipper for lufthastighedsmåling
- Demonstration af udstyr
- Krav til lufthastighedsudstyr
- Beregningsregler, korrektioner, omregninger m.v.
- Kalibreringsmetoder for lufthastighedsmålere
- Gennemgang af kalibreringscertifikater
- Usikkerhedskilder ved lufthastighedsmåling.

Mikroflow og små væskevolumener

Lær mere om

- Mikroflow – en ny tænkemåde
- De mikrofysiske forhold
- Målemetoder og usikkerheder
- De praktiske problemer
- Korrekt håndtering.

Kurset henvender sig til

Kurset henvender sig til medarbejdere, der arbejder i laboratorier, i produktionen eller med kvalitetsstyringen og håndterer små flow (< 1.000 ml pr. time) og væskevolumener (< 20 ml).

Hvorfor deltage?

Kurset er specielt udviklet og tilrettelagt til løsning af de praktiske problemer, du møder ved håndtering, måling og styring af små væskevolumener.

Vi introducerer et nyt tankesæt, som skaber en bevidsthed omkring forskellen mellem den verden, du kender, og den mikrofysiske verden. Hands-on eksperimenter vil vise typiske problemstillinger med dannelse af luftbobler i væsker, pulserende flow m.m.

Vi holder derefter disse problemstillinger – og også gerne dine egne – op imod det nye tankesæt.

Tid & sted:

- 22. oktober 2015
Teknologisk Institut, Taastrup
- 10. november 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 3.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27629

Udbytte

Du er blevet introduceret til værktøjer, så du kan forstå dine daglige opgaver bedre og dermed undgå eventuelle systematiske fejl i din arbejdsgang. Tilmeld får du overblik over forskellige måletekniske teknologiers muligheder og begrænsninger, fordele og ulemper og ikke mindst ideer til nye løsninger.

Indhold

- Hvad er mikroflow?
 - Skaleringens love
- Målemetoder bl.a.
 - Gravimetrisk
 - Volumetrisk
 - Optisk
 - Termometrisk
 - Coriolis
- Praktiske problemer
 - Gas i fluider
 - Håndtering og emballering
 - Forbindelser
 - Dødvolumener
 - Flowsimulering og fordampning
- Styring, pulsering og blanding.

Kontrol af vand- og fjernvarmemålere

Lær mere om

- Afregning og måling af vand og fjernvarme
- Målertyper
- Lovmæssige krav
- Kontrolsystem for målere i drift
- Dimensioneringsprincipper for målere.

Kurset henvender sig til

Kurset er udviklet og tilrettelagt for medarbejdere på vand- og fjernvarmeværker og måleværksteder samt for VVS-installatører.

Hvorfor deltage?

Korrekt vand- og fjernvarmemåling får større og større betydning på grund af større opmærksomhed hos forbrugerne, lovkrav om anvendelse af målere og etablering af kontrolsystemer for målere. På dette kursus får du en grundlæggende viden om vand- og fjernvarmemåling og -målere og en introduktion til metoder, der vil gøre dig i stand til at vælge, installere og kontrollere målere. Vi gennemgår bl.a. principper for måling og dimensionering og ser på de lovæssige krav til målerne, herunder specielt kravene til kontrolsystem for målere i drift.

Tid & sted:

- 01. oktober 2015
- 27. oktober 2016
Teknologisk Institut, Taastrup
- 05. april 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 3.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27604

Kurset indeholder forelæsninger med debat og evt. besøg i vores flowlaboratorium.

Udbytte

- Viden om måling og afregning af vand og fjernvarme
- Kendskab til dimensionering af målere
- Viden om de lovæssige krav til målere
- Kendskab til statistisk målerkontrol.

Indhold

- Afregningssystemer
- Målertyper
 - Mekaniske målere
 - Elektroniske målere
- Måleusikkerhed og fejl
- Dimensioneringsprincipper
- Lovmæssige krav til målere
 - Bekendtgørelser
 - Direktiver og standarder
- Statistisk målerkontrol
 - Partiinddeling
 - Parti- og stikprøvestørrelser
 - Konsekvenser for partierne.

Bestemmelse af tryktab

Lær mere om

- Det fysiske grundlag for tryk og flow
- Principper for væskestrømning i lukkede systemer
- Flowmålingsprincipper
- Tryk- og differenstrykmåling
- Behandling af målte data
- Hjælpeprogrammer.

Kurset henvender sig til

Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt for medarbejdere, der udfører eller skal udføre målinger og vurderinger i forbindelse med bestemmelse af tryktab ved væskestrømning i lukkede systemer.

Hvorfor deltage?

Ved dimensionering og opbygning af lukkede strømningssystemer er de enkelte komponenters bidrag til systemets samlede tryktab ofte af stor betydning, både for dimensioneringen og for energikøkonomien. Det kan dreje sig om komponenter som ventiler, målere, filtre, varmevekslere m.m.

Tid & sted:

Kontakt venligst John Frederiksen
Tlf. 72 20 12 35

E-mail: jof@teknologisk.dk

Pris: 3.990,- ekskl. moms

Læs mere:

www.teknologisk.dk/k27606

Målet er at give dig en teoretisk og praktisk viden om det fysiske grundlag og måletekniske metoder for tryk- og flowmåling samt kendskab til værktøjer til udregning og behandling af måledata.

Udbytte

- Teoretisk og praktisk viden om det fysiske grundlag
- Grundlag for valg af måletekniske metoder for tryk- og flowmåling
- Kendskab til værktøjer for udregning og behandling af måledata.

Indhold

- Flow- og trykmålingens fysiske grundlag
- Hvorledes måles tryk og flow?
- Behandling af målte data for tryk, flow og temperatur
- Standarder på området
- Brug af beregningsprogrammer.

Undervisningen foregår ved forelæsninger kombineret med praktiske øvelser og demonstrationer i laboratorium.



Kurser om el og mekanik

Tryk

- måling og kalibrering



Lær mere om

- Definitioner og enheder
- Trykmåleprincipper
- Forskellige trykmåleinstrumenter og deres anvendelse
- Kalibrering og vedligehold af måleudstyr
- Vurdering af måleusikkerhed og fejlkilder
- Kalibreringscertifikater
- Instrumentspecifikationer.

Kurset henvender sig til

Kurset er specielt tilrettelagt for medarbejdere, der udfører måletekniske opgaver, tilrettelægger trykmålinger eller forestår vedligeholdelse og kalibrering af trykmåleudstyr. Der kræves ikke særlige teoretiske forudsætninger for at deltage i kurset.

Hvorfor deltage?

Du får på dette kursus en teoretisk og praktisk viden om tryk-måling og -kalibrering på et sådant niveau, at du efter kurset vil være i stand til at foretage de optimale valg af målemetoder og instrumenter samt vurdere resultater fra kalibreringscertifikater og målinger.

Tid & sted:

- 20. og 21. oktober 2015
- 08. og 09. november 2016
Teknologisk Institut, Aarhus
- 26. og 27. april 2016
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 7.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27603

Udbytte

- Viden om grundprincipperne i trykmåling
- Kendskab til forskellige typer trykmåleudstyr og deres fordele og ulemper
- Praktisk erfaring gennem øvelser med håndtering af forskelligt udstyr
- Kendskab til de fejlkilder, der er forbundet med trykmåling.

Indhold

- Introduktion
- Enheder
- Definitioner
- Trykmåling og trykmåleudstyr
- Kalibreringsudstyr og kalibreringsteknik
- Praktiske øvelser
- Afsluttende diskussion og afrunding.

Undervisningen foregår ved forelæsninger kombineret med demonstrationer og praktiske øvelser.

Grundlæggende

elektrisk måleteknik



Lær mere om

- Spænding, strøm og modstand
- Elektriske måleinstrumenter og transmittere
- Praktisk brug af måleinstrumenter
- Hvordan måleinstrumenter påvirker målingen
- Fejlmuligheder
- Kalibrering og usikkerheder.

Kurset henvender sig til

Kursets indhold er specielt rettet mod personer, der ikke har el-teknisk baggrund. Det kan være medarbejdere i laboratorier og produktionsafdelinger, fx operatører, produktionsteknikere, kvalitetsmedarbejdere og andet teknisk personale, der arbejder med måling, test eller kalibrering af elektriske størrelser.

Hvorfor deltage?

For at forebygge målefejl skal du have en grundlæggende viden om det anvendte måleudstyrs virkemåde, og hvordan dette eventuelt påvirker måleresultatet. Ved at deltage i dette kursus får du netop et grundlæggende kendskab til de almindelige elektriske begreber og en basal viden om elektriske måleinstru-menters virkemåde.

Tid & sted:

- 01. oktober 2015
Teknologisk Institut, Taastrup
- 10. maj 2016
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 3.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27608

Udbytte

- Forståelse for elektriske måleinstrumenters virkemåde
- Kendskab til de mest almindelige elektriske målinger
- Praktisk erfaring gennem demonstrationer, hands-on øvelser og teoretiske eksempler
- Kendskab til de gængse fejlmuligheder og almindeligste fejl og deres afhjælpning
- Kendskab til kalibreringsprincipper, muligheder og instrumentets styrker og svagheder.

Indhold

- Grundlæggende viden om spænding, strøm og modstand
- Ohms lov
- Elektriske måleinstrumenters virkemåde
- Transmitteres virkemåde (0/4 - 20 mA, 0/2 - 10 V analoge signaler)
- Praktisk brug af måleinstrumenter
- Hvordan måleinstrumenter påvirker målingen
- Fejlmuligheder
- Kalibrering, usikkerheder.

Praktisk kalibrering af vægte og lodder

Lær mere om

- Lodder og deres behandling
- OIML-toleranceklasser for lodder
- Kalibreringsmetoder for vægte
- Excentrisk belastning
- Usikkerhedsbudget
- Luftopdrift, konventionel vejeværdi
- Den sande masse.

Kurset henvender sig til

Kursets henvender sig til medarbejdere, der har ansvar for eller udfører kalibrering og vedligehold af vægte og lodder i virksomheden.

Hvorfor deltage?

Kurset er en grundlæggende introduktion til vejning. Kurset behandler specielt elektroniske, ikke-automatiske vægte. Du lærer at kalibrere vægte og lodder og at vurdere vejeresultater. Du lærer også om usikkerheder i forbindelse med kalibrering af vægte og lodder. Vi kommer endvidere ind på korrekt håndtering af lodder.

Tid & sted:

- 29. og 30. september 2015
Teknologisk Institut, Aarhus
- 01. og 02. november 2016
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 7.990,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27614

Udbytte

- Baggrund for at stille krav til vægtes nøjagtighed
- Grundlag for at kunne opstille kalibreringsprocedurer for vægte
- Grundlag for at kunne bedømme en kalibrerings usikkerhed
- Grundlag for at kunne vurdere den måletekniske kvalitet af lodder.

Indhold

- Lodder og deres behandling
- OIML-toleranceklasser for lodder
- Gennemgang af kalibreringscertifikater for lodder
- Kalibreringsmetoder for vægte
- Test for følsomhed for excentrisk belastning
- Usikkerhedsbudget for kalibrering af vægte og lodder
- Luftopdrift, konventionel vejeværdi, omregning til den sande masse.

Undervisningen foregår som en blanding af teori og praktiske øvelser og demonstrationer.

Kalibrering og måling i betonindustriens laboratorier

Tid & sted

Kontakt venligst Lars Hudecek
Tlf. 72 20 12 94

e-mail: ihh@teknologisk.dk

Pris: 3.990,- ekskl. moms

Læs mere:

www.teknologisk.dk/k27628

Lær mere om

- Valg af det rette måleudstyr til opgaven
- Korrekt anvendelse af det valgte måleudstyr
- Usikkerhedskomponenter og influensparametre
- Rengøring og vedligeholdelse af udstyret
- Kalibreringsintervaller og historik
- Opbevaring og forsendelse

Kurset henvender sig til

Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt for medarbejdere, der arbejder med hærdebeton og i betonvarelaboratorier samt i beslægtede brancher.

Hvorfor deltage?

I betonindustrien arbejdes der med en række forskellige parametre. Disse måles i typisk forbindelse med den løbende kontrol af kvaliteten af betonvarer, og der stilles krav om dokumentation og kalibrering af det anvendte måleudstyr. Du får på kurset et

overblik over de relevante størrelser og tilhørende måleudstyr. Du lærer også, hvorledes dette håndteres på en nem og overskuelig måde i den daglige drift.

Udbytte

- Grundlæggende forståelse for og viden om relevante parametre
- Baggrund for at håndtere måleudstyret på laboratoriet
- Basis for at kunne identificere aktuelle influensparametre og evt. minimere deres indflydelse på måleresultatet.

Indhold

- Vejning og vægte
- Temperaturmåling og termometre
- Kraftmåling og prøvemaskiner
- Fugtighed i luft og materialer
- Sigtning.

Metrology training courses

S. / 34

S. / 35

In English

Humidity

Training course including certificate of completion and certificate of the exam result



You will learn about

- Why measurements sometimes do not work
- Measurement design
- Making measurements traceable
- Principles of calibration
- Assessing the uncertainty in measurements.

Who should attend?

The course is designed for senior technicians, engineers and technical staff from a wide range of industries as well as calibration and test laboratories establishing measurement traceability under an ISO quality system. The course is suitable for participants with or without previous measuring experience and is applicable to both calibration and manufacturing processes. Participants should have a basic level of mathematics.

Why participate?

Air humidity directly affects the moisture content of materials. Poor humidity control affects product quality and weight as well as causing inefficient energy usage. The presence or absence of water influences a vast range of physical, chemical and biological processes, is of wide spread importance and can be crucial to product quality, reliability and lifespan. The primary aim of this course is to provide information that enables users to choose the right equipment and

Time and place:

- 27th - 29th October 2015
- 1st - 3rd November 2016

Danish Technological Institute,
Aarhus

Price: EUR 1850 excl. VAT

Read more and registration:

www.dti.dk/k27665

methods meeting their needs and to install, use and calibrate their humidity sensing devices correctly. All concepts in the course are treated in a practical and pragmatic matter ensuring direct knowledge to value.

After the course you will have obtained

- Knowledge about concepts for humidity measurements
- An understanding of the principles of operation of humidity sensors and their instrumentation, especially psychrometers, dewpoint mirror meters and impedance based sensors
- An overview of physical principles, treatment of uncertainties, surveying of environmental chambers and issues concerning calibration
- The insight needed to identify sources of error that affect measurements and tips and tricks in order to recognise problems.

Course content

The course covers practical and theoretical aspects of humidity measurements, calibration and maintenance with emphasis on measurements of relative humidity and dew point. You will learn in detail about common instrumentation and about methods and guidelines for calibrations and measurements that you can immediately use at your workplace. The course is designed to be highly interactive to enable you to benefit from the experience of the other participants and the presenters.

Flow

Training course including certificate of completion and certificate of the exam result



You will learn about

- Basic measurement concepts
- Why measurements sometimes do not work
- Measurement design and assessing the uncertainty
- Making measurements traceable
- Principles of calibration.

Who should attend?

The course is relevant to personnel who use or check flow meters as a part of laboratory testing, plant installation, or monitoring and maintenance tasks. The course is designed to provide value for senior technicians, engineers and technical staff from a wide range of industries, calibration and test laboratories involved in laboratory accreditation and establishing measurement traceability under an ISO quality system. The course is suitable for participants with or without previous measuring experience.

Why participate?

Development, installation, calibration, measuring and maintenance of a flow meter involve a variety of disciplines. This includes the flow sensor, the sensor-fluid interactions, the transducers and their associated signal processing units and the assessment of the overall system and its uncertainty under ideal, disturbed, harsh or potentially explosive conditions in both the laboratory and the field. The primary aim of this

Time and place:

- 2nd - 4th November 2015
- 29th November - 1st December 2016

Danish Technological Institute,
Aarhus

Price: EUR 1850 excl. VAT

Read more and registration:

www.dti.dk/k27664

course is to provide sufficient information on the above topics to enable users to choose the equipment and methods meeting their needs and to provide a firm platform assuring that installation and use of flow devices is performed correctly.

After the course you will have obtained

- A detailed understanding of the operating principles of flow meters
- The practical knowledge in order to choose the right equipment for liquid metering, proving and sampling and be able to resolve any problems in relation to uncertainty and inaccuracy
- The insight needed to identify various sources of error that affect flow measurements
- Knowledge about installation, periodic maintenance and calibration techniques
- Skills necessary to operate and configure a flow meter.

Course content

The course covers the use and practical and theoretical aspects of flow measurements and gives a thorough overview of the variety of technologies used in flow meters and includes calibration and maintenance, methods and guidelines for designing calibrations and measurements that you can immediately use at your workplace. There will be a number of hands-on exercises, theoretical examples and exercises as well as a visit to a manufacturer of flow meters.

Static Pressure

Training course including certificate of completion and certificate of the exam result



You will learn about

- Basic measurement concepts
- Why measurements sometimes do not work
- Measurement design and assessing the uncertainty
- Making measurements traceable
- Principles of calibration.

Who should attend?

The course is relevant to personnel who are interested in the principles of static pressure measurement. It is designed to provide value for senior technicians, engineers and technical staff from a wide range of industries, calibration and test laboratories involved in laboratory accreditation and establishing measurement traceability under an ISO quality system. The course is suitable for participants with or without previous measuring experience. Participants should have a basic level of mathematics.

Why participate?

Calibration involves a wider range of tasks including checking that the gauge is working properly under test, ensuring that the reference instrument has a traceable calibration, using the correct calibration method, and calculating the uncertainty of the measurement. The primary aim of this course is to provide sufficient information on the above topics to enable users to choose the equipment and methods meeting their

needs and to provide a firm platform assuring that installation and use of pressure devices is performed correctly.

After the course you will have obtained

- Practical knowledge in order to choose the right equipment for pressure measurements, proving and resolve any problems
- Skills to meet the requirements of traceability and quality standards of ISO 17025 or in-house requirements
- Insight needed to use a deadweight tester/reference gauge
- Understanding of a deadweight tester calibration report.
- The insight needed to identify sources of error that affect measurements and tips and tricks in order to recognise problems.

Course content

The course includes a review of the principles of pressure metrology, the measurement system, traceability and aspects of the calibration process. The course covers essential knowledge of the calibration, calibration system error analysis and completion of calibration reports and provides you with useful frameworks and concepts regarding a wide range of pressure measuring instruments. It also includes use of dead-weight testers and potential sources of error. There will be a number of hands-on exercises to develop practical skills.

Time and place:

- 24th - 26th May 2016
Danish Technological Institute,
Aarhus

Price: EUR 1850 excl. VAT

Read more and registration:

www.dti.dk/k27666

Balances and Weight

Training course including certificate of completion and certificate of the exam result



You will learn about

- Basic measurement concepts
- Why measurements sometimes do not work
- Measurement design and assessing the uncertainty
- Making measurements traceable
- Principles of calibration.

Who should attend?

This course is relevant to people who use, check or calibrate laboratory or industrial weights (mass standards and belt weighers), and particularly to people who are involved in laboratory accreditation and QA programmes. It is designed to provide value for senior technicians, engineers and technical staff from a wide range of industries, calibration and test laboratories involved in laboratory accreditation and establishing measurement traceability under an ISO quality system. Participants should have a basic level of mathematics.

Why participate?

Calibration involves a wider range of tasks including checking that the weight/weighing belt is working properly under test, ensuring that the instrument has a traceable calibration, using the correct calibration/ verification method and calculating the uncertainty of the measurement. The aim is to provide sufficient information on the above

Time and place:

- 9th -11th February 2016
Danish Technological Institute,
Aarhus

Price: EUR 1850 excl. VAT

Read more and registration:

www.dti.dk/k27662

topics to enable users to choose the equipment and methods that meet their needs and to provide a firm platform assuring that installation and use of weighing devices is performed correctly.

After the course you will have obtained

- Practical knowledge in order to choose the right equipment for weighing, proving and sampling and in order to be able to resolve any ensuing problems
- Skills to meet the requirements of traceability and quality standards of ISO 17025 or in-house requirements of traceability and quality standards
- Knowledge needed to verify/certify a belt weigher in accordance with the uniform test procedures.

Course content

The course includes a review of the principles of weighing metrology, the measurement system, traceability and aspects of the calibration process which can affect the results. It covers essential knowledge of calibration, calibration system error analysis and completion of calibration reports and provides you with useful frameworks and concepts for a wide range of factors influencing e.g. the problem of buoyancy, the laboratory environment for mass measurement. There will be a number of hands-on exercises to develop practical skills.

Uncertainty Analysis

Training course including certificate of completion and certificate of the exam result



You will learn about

- Basic measurement concepts
- Why measurements often do not measure what we want them to
- Measurement design and assessing the uncertainty
- Making measurements traceable
- Principles of calibration.

Who should attend?

The course is designed to provide value for senior technicians, engineers and technical staff from a wide range of industries, calibration and test laboratories involved in making, reporting and design of measurements and for personnel auditing or establishing measurement traceability under an ISO quality system. It is applicable to both calibration and manufacturing processes. Participants should have a basic level of mathematics.

Why participate?

Measurements are the basis of all commercial decisions and the uncertainty is an assessment of the risk of making wrong decisions. They influence our decisions in quality control, the operation of industrial plant and product sale and purchase and can in this way be directly profit related. Traceability of measurements

Time and place

- 23rd - 25th November 2015
- 27th - 29th September 2016

Danish Technological Institute,
Aarhus

Price: EUR 1850 excl. VAT

Read more and registration:

ensures integrity of the results and that the results will be understood by other people. Calibration is the process that ensures that instruments are accurate and reliable and a part of the process of ensuring that the measurements are traceable.

After the course you will have obtained

- An understanding of the concepts involved in the calculation of measurement uncertainty
- Skills necessary to calculate measurement uncertainty in a practical and pragmatic manner
- Knowledge necessary to apply ISO's Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement successfully at the workplace.

Course content

The course covers the practical and theoretical aspects of ensuring traceability in measurements with emphasis on methods for use and calibration of equipment. It will provide you with a set of skills and tools that you can immediately use at your workplace and give you a clear step-by-step approach to uncertainty estimation with practical examples. The course also outlines statistical decision making. The fundamental concepts are taught by exploring a variety of real world applications and the necessary statistical concepts. There will be a number of theoretical exercises during the course.

Contact Thermometry

Training course including certificate of completion and certificate of the exam result



You will have learned about

- Basic measurement concepts
- Why measurements sometimes do not work
- Measurement design and assessing the uncertainty
- Making measurements traceable
- Principles of calibration.

Who should attend?

The course is relevant to personnel who use or check thermometers as part of laboratory testing, plant installation or monitoring and maintenance tasks. It is designed for senior technicians, engineers and technical staff from a wide range of industries, calibration and test laboratories involved in laboratory accreditation and establishing measurement traceability under an ISO quality system.

Why participate?

Measurements are the basis of all commercial decisions and the associated uncertainty is an assessment of the risk of making wrong decisions based on our measurements. Temperature is one of the most commonly measured parameters in the key sectors in the industry such as medicine, meteorology and technology, and in everyday life. The primary aim of this course is to provide information that enables the users to choose the right equipment and methods meeting their needs, recognize faulty thermometers and to

Time and place

- 12th - 14th April 2016
- Danish Technological Institute,
Aarhus

Price: EUR 1850 excl. VAT

Read more and registration:
www.dti.dk/k27663

install and use thermometers correctly. All concepts at the course are treated in a practical and pragmatic matter ensuring direct knowledge to value.

After the course you will have obtained

- An understanding of operation of temperature sensors, especially thermocouples, resistance and liquid-in-glass thermometers
- Experience with suitable processes for calibrating and using temperature measurement equipment
- An insight needed to identify sources of error that affect the measurements and tips and tricks in order to recognise problems
- Development of practical skills through hands-on exercises.

Course content

The course covers the practical and theoretical aspects of temperature measurements, calibration and maintenance with emphasis on methods and guidelines for designing calibrations and measurements that you can use immediately at your workplace. It is designed to be highly interactive to enable you to benefit from the experience of the other participants. There will be a number of demonstrations, hands-on exercises, theoretical examples and exercises. The course will give you a clear step-by-step approach with practical examples and techniques covering the whole process from i.e. analysing system requirements.

TEKNOLOGISK
INSTITUT

Teknologisk Institut leverer kurser og uddannelsesforløb specielt tilpasset aktuelle behov. Kurserne kan være af teoretisk eller praktisk karakter – eller en kombination af begge dele. Men du får altid en effektiv efteruddannelse, hvor kvaliteten er i fokus.

ENERGI OG
KLIMA

Kongsvang Allé 45

Praktiske oplysninger

Rabat

Ved tre eller flere samtidige tilmeldinger fra samme virksomhed opnår I 10 % rabat.

Sådan tilmelder du dig

- Tilmeld dig på www.teknologisk.dk/kurser
- Ring på telefon 72 20 30 00
- E-mail til kurser@teknologisk.dk

NB! Tilmelding er bindende.

Afbestillingsbetingelser

Afbestilling skal ske skriftligt. Ved afbestilling indtil 14 dage før afholdelsen betales 15 % af kursusafgiften. Fra dette tidspunkt betales det fulde beløb. Bliver du forhindret i at deltage, er du velkommen til at give din plads til en kollega.

Læs mere om Teknologisk Instituts kurser i kalibrering og måleteknik på www.teknologisk.dk/maalekurser.

Læs mere på din smartphone



Styrk dine kompetencer inden for kalibrering og måleteknik med et af Teknologisk Instituts kurser. Få et overblik over de relevante størrelser og tilhørende måleudstyr og lær om måling og kalibrering af lufthastighed, væskeflow og infrarød temperatur.

Du er altid garanteret undervisning på højt niveau med vores erfarne undervisere, uanset hvilket kursus du deltager i.

Læs mere om Teknologisk Instituts kurser i kalibrering og måleteknik på:
www.teknologisk.dk/maalekurser

Læs mere på din Smartphone

