



Kalibrering og måleteknik 2019

Kompetenceudvikling
Efteruddannelse
Kurser



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Indholdsfortegnelse - kurser 2019

Indledning

| | |
|---|---|
| Kvaliteten er 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 |

Måleusikkerhed og statistik

| | |
|---|----|
| Introduktion til måleusikkerhed | 8 |
| Introduktion til statistiske metoder inden for måleteknik | 9 |
| Videregående måleusikkerhedsberegning | 10 |

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 |
| Introduktion til flow og tryktab i vandbærende systemer | 24 |
| Clamp on-flowmåling: Fra teori til praksis | 25 |
| Mikroflow og små væskevolumener | 26 |
| Kontrol af vand- og fjernvarmemålere | 27 |

Kurser om el og mekanik

| | |
|---|----|
| Tryk - måling og kalibrering | 30 |
| Grundlæggende elektrisk måleteknik | 31 |
| Praktisk kalibrering af vægte og lodder | 32 |
| Kalibrering og måling i betonindustriens laboratorier | 33 |

Metrology training courses in English

| | |
|--------------------------------------|----|
| Measurement of Humidity and Moisture | 36 |
| Flow | 37 |
| Static Pressure | 38 |
| Contact Thermometry | 39 |
| Uncertainty Analysis | 40 |



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.

Generelle kurser

Introduktion til metrologi

Kommunikation mellem
måleudstyr

Målesikkerhed og statistik

Introduktion til målesikkerhed

Introduktion til statistiske
metoder inden for måleteknik

Videregående
målesikkerhedsberegning

Temperatur og fugt

Temperatur – måling og
kalibrering

Infrarød temperatur
– måling og kalibrering

Måling af fugtighed

Workshop: Kender du din
temperaturkalibrator?

Modstandstermometre
– principper og metoder

Termokoblere
– principper og metoder

Flow

Væskeflow – måling og
kalibrering

Lufthastighed – måling,
kalibrering og valg af udstyr

Introduktion til flow og tryktab i
vandbærende systemer

Clamp on-flowmåling:
Fra teori til praksis

Mikroflow og små
væskevolumener

Kontrol af vand- og
fjernvarmemålere

EI og mekanik

Tryk – måling og kalibrering

Grundlæggende elektrisk
måleteknik

Praktisk kalibrering af
vægte og lodder

Kalibrering og måleteknik i
betonindustriens laboratorier

Unikke muligheder for sammenhængende uddannelse



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: Jan Nielsen
E-mail: jnn@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 specialemer.

Introduktion til metrologi

Tid & sted:

- 31. januar 2019
Teknologisk Institut, Aarhus
- 3. september 2019
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 4.490,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:
www.teknologisk.dk/k27627

Lær mere om

- Måling, kalibrering, systemkalibrering og komponentkalibrering
- Justering, verifikation og validering
- Sporbarhed og kalibreringshieraki
- Måleusikkerhed, præcision, repeterbarhed og reproducerbarhed.

Kurset henvender sig til

Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt medarbejdere med faglig baggrund, som skal udføre kalibreringer eller målinger generelt i laboratorier og produktionsafdelinger, samt for kvalitetsmedarbejdere der fx skal håndtere kalibreringscertifikater, udarbejde kalibreringsinstruktioner mv. Kurset er en god basis, hvis man senere vil tage mere specialiserede kurser i måleteknik.

Hvorfor deltage?

Hvis usikkerhedsbudgetter, kalibreringsintervaller, læsning, brug eller godkendelse af eksterne kalibreringscertifikater, interne målerapporter og opnåelse af sporbare målinger er nyt for dig, er dette kurset for dig. Kurset er et introduktionskursus, der med en praktisk og pædagogisk vinkel starter med de grundlæggende emner og giver deltagerne en indføring i grundbegreber inden for måling og kalibrering. Med denne basis kommer din referenceramme på plads, og du vil se dine fremtidige målinger i et anderledes og mere kritisk lys.

Udbytte

- Bedre forståelse af målinger og terminologien omkring disse
- Kendskab til SI-systemet, kan omregne mellem måleenheder og forstår begreber som sporbarhed og kalibrering
- Forståelse for hvad måleusikkerhed er og hvordan bruges den til at træffe beslutninger?
- Er opmærksom over for de mest almindelige fejlkilder i målinger.

Indhold

- Hvad er en måling?
- SI enheder og konvertering mellem enhederne
- Sporbarhed og kalibreringshieraki
- Hvad er forskellen på nøjagtighed, præcision, repeterbarhed og reproducerbarhed? - Systematiske og tilfældige fejl
- Hvad er måleusikkerhed og hvordan bruges den til at træffe beslutninger?
- Hvor mange gange skal en måling gentages?
- Kalibrering og justering
- Fejlkilder: Responstid/tidskonstant – hvor lang tid skal man vente?
- Fejlkilder: Hysterese, opløsning, parallaksefejl - hvad er "stabilitet"?

Kommunikation mellem måleudstyr

Tid & sted:

Kontakt venligst: Dennis Dam Sørensen

Tlf.: 72 20 32 27

E-mail: dds@teknologisk.dk

Pris: Efter aftale. Kontakt: se ovenfor.**Læs mere:**www.teknologisk.dk/k27622**Lær mere om**

- Kommunikationsprotokoller
- Hvad en databus er
- Dataopsamling
- IOT løsninger
- Kalibrering af måleudstyr.

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 kommunikerer aktivt med måleudstyr og hermed benytte dig af den mangfoldighed af muligheder inden for overvågning og styring, som moderne intelligent måleudstyr giver, herunder at lære hvordan man udnytter dataopsamling i en IOT løsning, samt lære om problematikker inden for måleteknik, kalibrering.

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 forekommende problemer.

Indhold

- Målesystem – generelle principper
- Bussystemer - idéen bag
- Specifikke laboratoriebuser/protokoller
- Industriebuser/protokoller
- Installationsbuser/protokoller
- IOT- systemer
- PLC - idéen bag
- Valg af PLC
- Datalagring/baser
- Kvalitet og usikkerhed af målingerne
- Komponent- eller systemkalibrering.

Introduktion til måleusikkerhed



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:

- 13. marts 2019
Teknologisk Institut, Taastrup
- 17. september 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 4.490,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27676

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 og 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.

Introduktion til statistiske metoder inden for måleteknik



Lær mere om

- Prøveudtagning
- Nødvendige antal målinger
- Fejlophobning
- Sammenlignelighed mellem målinger
- Control charts
- Statistisk baseret produktionsoptimering

Kurset henvender sig til

Kurset henvender sig til dig, der arbejder med kvalitetskontrol og produktionsoptimering. Der vil indgå en del statistik i kurset, og en grundlæggende matematisk forståelse er derfor en forudsætning for at kunne deltage. Kursusformen er en blanding af præsentationer og teoretiske øvelser.

Hvorfor deltage?

Når du udtager prøver fra en produktionslinje eller fra en sending emner, kan en forkert eller mangelfuld udtagningsstrategi have store konsekvenser for måleresultatet, hvilket kan føre til, at et kvalificeret produkt bliver afvist, eller at en dårlig leverance godkendes.

På kurset lærer du, hvilke variationer og fejl i en produktionsproces der skal prioriteres ifm. optimering for at få størst mulig effekt på slutproduktets kvalitet.

Tid & sted:

- 21. marts 2019
Teknologisk Institut, Taastrup
- 10. oktober 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 4.490,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27637

En forståelse for dette gør det muligt for dig at foretage et rationelt til- og fravalg af indsatsområder og dermed få mest muligt ud af dine tilgængelige ressourcer. Du vil få indblik i Six Sigma-metoder, der kan identificere væsentlige skred i produktionsprocessen, så den kan justeres, når det er nødvendigt.

Udbytte

- Kendskab til repræsentativ prøveudtagning
- Statistiske analysemetoder til sammenligning af emner
- Værktøj til at finde de største potentielle forbedringer i produktionen
- Six Sigma-tilgang til løbende at tjekke ensartetheden af produktet

Indhold

I løbet af kurset gennemgår vi følgende emner:

- "God tone" i udtagning af emner til prøvning
- Sammenlignelighed af målinger foretaget på produktionsemner
- Hvorledes det bestemmes, hvor mange målinger der skal til for at få et retvisende resultat
- Ophobning af usikkerheder i en måling på et emne
- Identifikation af skred i produktionsprocessen
- Dette vil give dig en god ballast, når du skal finde ud af, hvor du skal sætte ind for at få mest muligt ud af din indsats.

Videregående måleusikkerhedsberegning

Tid & sted:

- 19. og 20. marts 2019
Teknologisk Institut, Taastrup
- 8. og 9. oktober 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 8.490,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27616

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.

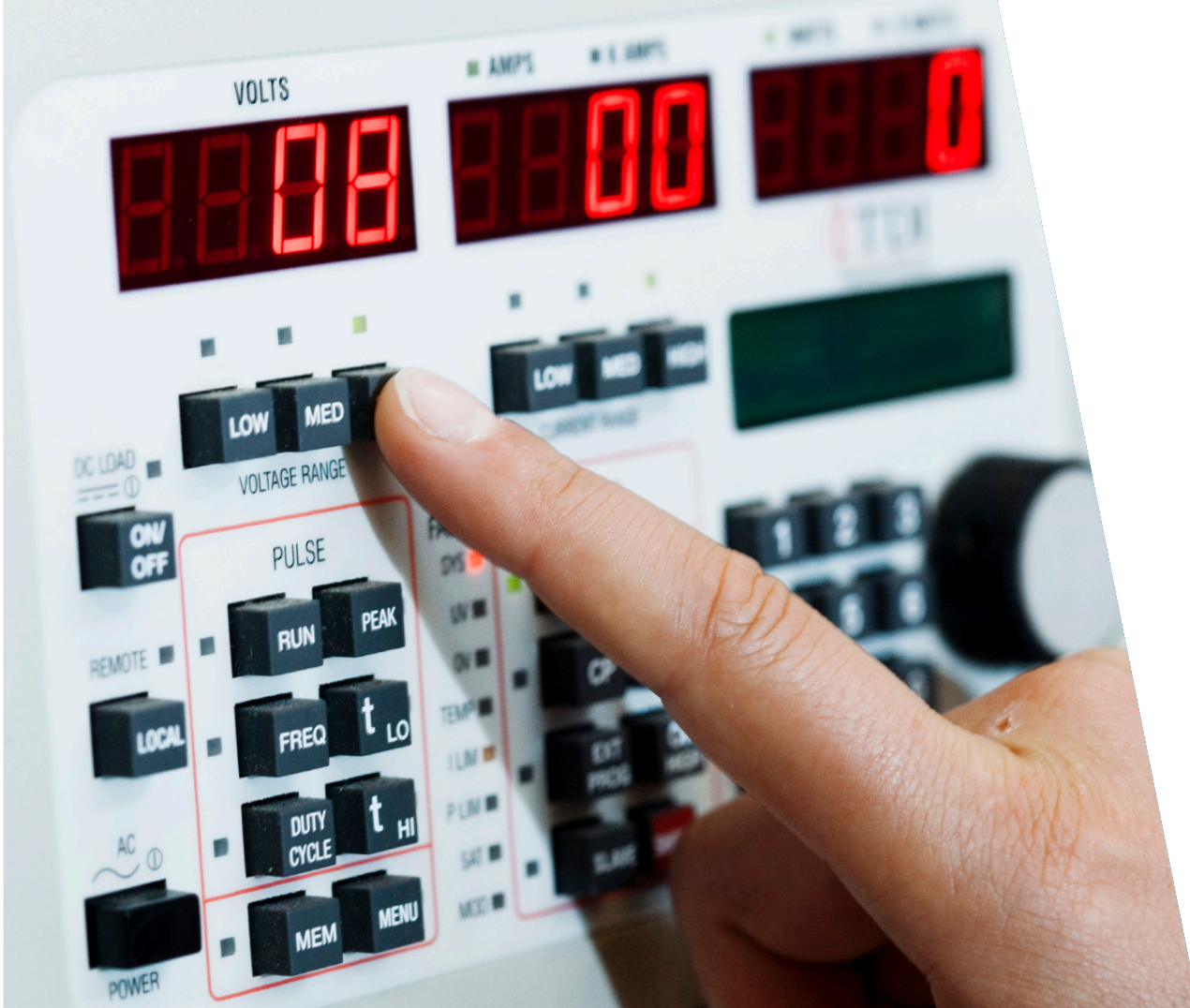
Udbytte

- 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.



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

Tid & sted:

- 3. og 4. april 2019
Teknologisk Institut, Taastrup
- 30. og 31. oktober 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 8.490,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27639

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:

- 6. februar 2019
- Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 4.490,- 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, praktisk 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

Tid & sted:

- 6. og 7. marts 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 8.490,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27659

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 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. 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

Tid & sted:

- 7. november 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 4.490,- ekskl. moms**Læs mere og tilmelding:**www.teknologisk.dk/k27643**Lær mere om**

- Opbygning og konstruktion af tørblokkalibratører
- Usikkerhedsfaktorer ved en tørblokkalibrering
- Metodeusikkerhed for kalibrering i tørblokkalibratører
- 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 temperaturmålinger er sporbare gennem en tørbloktemperaturkalibrator. Det gør dette instrument til et af de mest vitale instrumenter i sporbarhedskæden. Den store udbredelse af tørblokkalibratører 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 tørblokkalibratørerne sammenlignes.

Udbytte

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

Modstandstermometre - principper og metoder

Tid & sted:

Kontakt venligst Søren Lindholt Andersen:

Tlf.: 72 20 17 98

E-mail: soan@teknologisk.dk

Pris: Efter aftale. Kontakt: se ovenfor.

Læs mere:

www.teknologisk.dk/k27626

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.

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

Tid & sted:

Kontakt venligst Søren Lindholt Andersen:

Tlf.: 72 20 17 98

E-mail: soan@teknologisk.dk

Pris: Efter aftale. Kontakt: se ovenfor.

Læs mere:

www.teknologisk.dk/k27625

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.

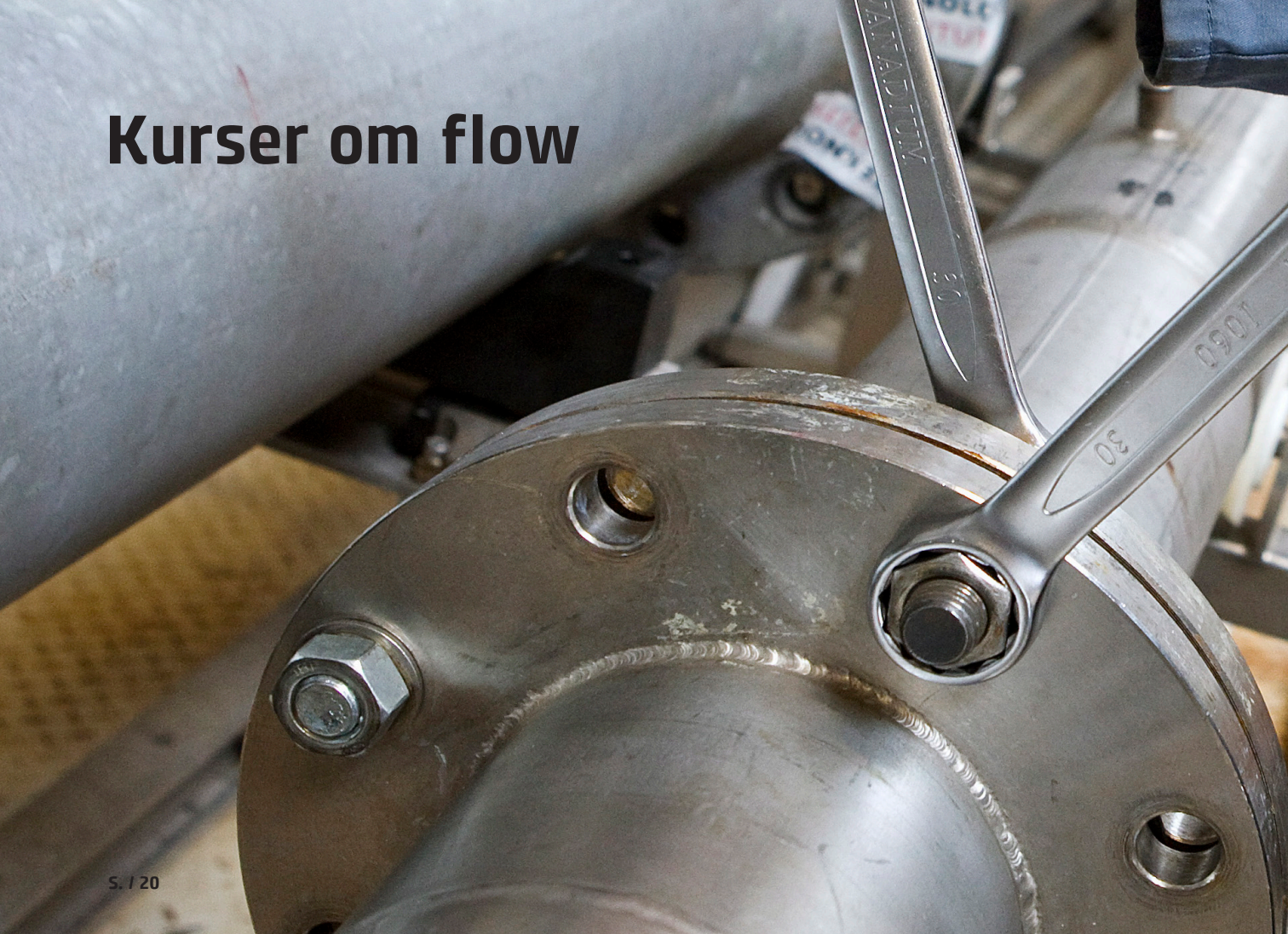
Udbytte

- 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:**

- 30. april 2019
Teknologisk Institut, Aarhus
- 28. november 2019
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 4.490,- 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 forstå 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 flowmåleudstyr.

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:

- 4. december 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 4.490,- 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.

Introduktion til flow og tryk- tab i vandbærende systemer

Tid & sted:

· 7. og 8. maj 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 8.490,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/ik27674

Lær mere om

- Grundlæggende om masse- og volumenflow, strømningsformer
- Sammenhængen mellem flow, tryk og hastighed i helfyldte rørsystemer
- Tryktab i rør og komponenter
- Serie- og parallelforbundne rørsystemer
- Flowmålingsprincipper, typer og anvendelsesområder
- Beregning af tryktab i Excel/MathCad

Kurset henvender sig til

Kurset er udviklet til og tilrettelagt for dig, der arbejder med rådgivning, projektering, planlægning og drift af vand- og varmeanlæg med fokus på rørsystemerne og de tilhørende komponenter som fittings, ventiler og pumper.

Hvorfor deltage?

Kurset giver dig kendskab til og forståelse for de grundlæggende begreber inden for flow, tryktab og flowmåling i helfyldte rørsystemer. Har du ikke en flowmæssig baggrund, bliver du introduceret til at forstå og benytte de begreber, der anvendes inden for området. Kurset har en praktisk og pædagogisk indgangsvinkel, og starter med helt grundlæggende stof. Vi indfører dig i baggrunden og begreberne på en let og forståelig måde. Vi undgår alt for 'tung' matematik, og vi lægger stor vægt på anvendelse og forståelse af de grundlæggende begreber.

Udbytte

- Fundamental forståelse og viden om flow og tryktab
- Kendskab til et bredt udvalg af discipliner inden for flow og tryktab
- Grundlag for at forstå og beregne tryktab i rørsystemer.

Indhold

- Flow: Masse- og volumenflow. Flowformer: Hel- og del-fyldte rør, laminar og turbulent strømning, overslagsområde, Reynolds tal, hastighedsprofiler
- Flow- og tryksammenhænge: Bernoullis ligning (venturimeter), kontinuitetsligningen, kavitation
- Flowmedier: Densitet, viskositet, kompressibilitet og specifik varmekapacitet
- Pumper: Serie- og parallelkoblinger, pumpekurver, dimensionering
- Tryk og tryktab: Dynamisk og statisk tryk, Darcy-Weisbach, Colebrook, Moody's diagram, beregning i Excel/MathCad
- Enkeltmodstande: ζ og kv, ind- og udløb, indsnævring/udvidelse, bøjning, afgrening
- Flowmåling: Principper, typer og anvendelsesområder – vingehjul, Woltmann, magnetisk induktiv, ultralyd, coriolis
- Termer, notationer og enheder: Pa, bar, psi m.m. og deres indbyrdes sammenhænge og anvendelse
- Dimensionering af rørsystemer: Nomogram og/eller beregning ud fra tryktab og/eller overført volumen/energimængde.

Clamp on-flowmåling: Fra teori til praksis

Tid & sted:

· 2. maj 2019

Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 4.490,- ekskl. moms**Læs mere og tilmelding:**www.teknologisk.dk/ik27675**Lær mere om**

- Måleprincipper for ultralydsbaseret flowmåling
- Målertyper og deres anvendelse
- Fejl- og usikkerhedskilder
- Kalibreringsmetoder
- Praktisk anvendelse af clamp-on flowmålere.

Kurset henvender sig til

Kurset er udviklet og tilrettelagt for medarbejdere, der anvender eller påtænker at anvende ultralydsbaseret clamp-on flowmåling. Det kan være både installatører, medarbejdere i produktionsafdelinger, produktionsteknikere og kvalitetsmedarbejdere samt andet teknisk personale, der beskæftiger sig med flowmåling.

Hvorfor deltage?

Ultralydsbaseret clamp-on flowmåling er i hurtig udvikling og finder praktisk anvendelse rigtig mange steder, hvor man enten ikke har mulighed eller behov for montering af en permanent, indbygget flowmåler. Det er dog vigtigt at have viden og kendskab til teori, målemetoder og kilder til fejl for clamp-on flowmålere for at sikre korrekt anvendelse og dermed pålidelige målinger. Kurset er bygget op med henholdsvis teoretisk gennemgang efterfulgt af praktiske øvelser med clamp-on flowmåling på undervisningsflowprøvestand med mulighed for introduktion af

fejlkilder og deres konsekvenser for målingerne.

Udbytte

- Teoretisk viden om ultralydsbaseret clamp-on flowmåling
- Praktisk erfaring med clamp-on flowmåling
- Viden om fejlkilder
- Nødvendig viden til vurdering af specifikationer af clamp-on flowmålere
- Klar til selv efterfølgende at anskaffe, installere og anvende clamp-on flowmålere.

Indhold

- Teori om ultralydsbaseret clamp-on flowmåling
- Usikkerheder ved måling
- Baggrund for fejl og usikkerheder
- Praktiske øvelser med identifikation af fejlkilder og deres betydning
- Hands-on erfaring med clamp-on flowmåling.

Mikroflow og små væskevolumener

Tid & sted:

- 3. december 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 4.490,- ekskl. moms**Læs mere og tilmelding:**www.teknologisk.dk/k27629**Lær mere om**

- Mikroflow – en ny tænke måde
- 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 tanksæt, 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 tanksæt.

Udbytte

Du er blevet introduceret til værktøjer, så du kan forstå dine daglige opgaver bedre og dermed undgå eventuelle systematiske fejl i din arbejdsgang. Tilmed 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

Tid & sted:

- 3. april 2019
Teknologisk Institut, Aarhus
- 7. november 2019
Teknologisk Institut, Taastrup

Pris: 4.490,- ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27604

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 lov-mæssige krav til målerne, herunder specielt kravene til kontrolsystem for målere i drift.

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 lov-mæssige 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.

MEAS. SERIES
[SPC]

Kurser om el og mekanik

X A



KSE

1.9232



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 trykmåling 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:

- 23. maj 2019
Teknologisk Institut, Taastrup
- 5. december 2019
Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 4.490,- 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

Tid & sted:

Kontakt Dennis Dam Sørensen på
e-mail: dds@teknologisk.dk eller
telefon: 72 20 32 27

Pris: Efter aftale. Kontakt: se ovenfor.

Læs mere:

www.teknologisk.dk/k27608

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 måleinstrumenters virkemåde.

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

Tid & sted:

- 21. og 22. maj 2019
- Teknologisk Institut, Aarhus

Pris: 8.490, - ekskl. moms

Læs mere og tilmelding:

www.teknologisk.dk/k27614

Lær mere om

- Lodder og deres behandling
- OIML-toleranceklasser for lodder
- Kalibreringsmetoder for vægte
- Excentrisk belastning
- Luftopdrift, konventionel vejeværdi
- Densitet
- Usikkerhedsbudget
- 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 og kalibrering. Kurset behandler specielt elektroniske, ikke-automatiske vægte. Du lærer at kalibrere vægte og lodder og at vurdere resultater. Du lærer også om usikkerheder i forbindelse med kalibrering af vægte og lodder. Vi kommer endvidere ind på korrekt håndtering af lodder.

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: Efter aftale. Kontakt: se ovenfor.

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

Kurset tilpasses den aktuelle virksomheds behov. Kursets form og indhold er specielt tilrettelagt for medarbejdere, der arbejder med hærdebeton og i betonvarerlaboratorier samt i beslægtede brancher.

Hvorfor deltage?

I betonindustrien arbejdes der med en række forskellige parametre. Disse måles typisk i 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
- Geometrisk opmåling
- Sigtning.

Metrology training courses





d=000

TAPE

TER

In English

Measurement of humidity and moisture



Time and place: 9th - 10th October 2019
Danish Technological Institute,
Aarhus

Price: DKK 9,306 corresponding to
EUR 1,250 excl. VAT

Read more and registration:
www.dti.dk/k27665

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 suited 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. Bring your own calculator or laptop.

Why participate?

The course covers practical and theoretical aspects of humidity measurements, calibration and maintenance. You will learn how to measure humidity and how the various measures of humidity are interconnected. You will be introduced to different methods for measuring humidity in air and to concepts such as water activity, sorption isotherms and material moisture. You will learn in detail about common instrumentation and methods and guidelines for calibrations and measurements that

you can use immediately in your daily work. The course is a combination of lectures and practical exercises which - depending on the number of participants - take place in our state-of-the-art humidity laboratory. The course is designed to be highly interactive to enable you to benefit from the experience of the other participants and the presenters.

After the course you will have obtained

- Knowledge about concepts for humidity and moisture measurements
- An understanding of the principles of operation of humidity sensors and their instrumentation, especially dew point mirror meters and impedance based sensors
- An overview of physical principles, treatment of uncertainties, validation of climatic chambers and issues concerning calibration
- The insight needed to identify sources of error that affect measurements as well as tips and tricks in order to recognize problems.

Flow

**Time and place:**

- For further information contact:
John Frederiksen, jof@teknologisk.dk
+45 72 20 12 35

Price: DKK 9,306 corresponding to
EUR 1,250 excl. VAT

Read more and registration:
www.dti.dk/k27664

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

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.

Static Pressure



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

Time and place:

- For further information contact:
Kenn Øholm, koh@teknologisk.dk
+45 72 20 34 98

Price: DKK 9,306 corresponding to
EUR 1,250 excl. VAT

Read more and registration:

www.dti.dk/k27666

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.

Contact Thermometry

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 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

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.

Time and place

- 14th -15th May 2019
Danish Technological Institute,
Aarhus

Price: DKK 9,306 corresponding to
EUR 1,250 excl. VAT

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

Uncertainty Analysis

Time and place

- 23rd - 24th October 2019
Danish Technological Institute,
Aarhus

Price: DKK 9,306 corresponding to
EUR 1,250 excl. VAT

Read more and registration:
www.dti.dk/k27661



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

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.







Teknologisk Institut i Aarhus

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

