

NORBO KRAFTTEKNIK AB

Kurser samt konsulttjänster

2019

www.norbo.se

INNEHÅLL

GRUNDLÄGGANDE MATEMATIK	6
GRUNDLÄGGANDE ELLÄRA	7
PRAKTISK MÄTTEKNIK	8
PRAKTISK TERMOGRAFERING	9
MÄTANALYS TERMOGRAFI	10
INDUSTRIELL TERMOGRAFERING	11
VÄXELSTRÖMSMOTORDRIFTER 1	12
VÄXELSTRÖMSMOTORDRIFTER 2	13
LIKSTRÖMSMOTORDRIFTER 1	14
LIKSTRÖMSMOTORDRIFTER 2	15
FÖREBYGGANDE UNDERHÅLL	16
REGLERTEKNIK FÖR MOTORDRIFTER	17
DIMENSIONERING AV AC-DRIFTER	18
ELKRAFT GRUND	19
PRAKTISK ELKVALITET	20
PRAKTISK MÄTANALYS	21
PRAKTISK NÄTDIMENSIONERING	22

NORBO

KRAFTTEKNIK AB

Företaget bildades 2001

Vi har varit verksamma under namnet NORBO UtbildningsKonsult sedan -94, men då verksamheten till en betydande del består av konsultuppdrag valde vi att byta till ett namn som mera speglar vår verksamhet!

Mångårig erfarenhet av El-krafts mätningar och Motordrifts problematik i tung processindustri. Vi arbetar med underhåll / felsökning av motordrifter samt mätuppdrag inom kraftdistribution för bla stål- och pappersindustrin. Utbildning i Motordrifts- och Elkraftteknik för underhållspersonal.

Bland våra kunder återfinns bla:

ABB, ASTRAZeneca, Assi-Domän, Atlas Copco, Avesta-Sheffield, Banverket,

Barsebäck Kraft, BECO, Birka Service, Elektro-Sandberg, Ericsson Radio System,

Holmen papper, Korsnäs, LKAB, M-real, Midroc Electro, Nokia Capacitors, OKG,

Ovako Steel, Pharmacia&Upjohn, Sandvik, SCA, Scania, Semcon, SEMKO, SSAB, SSG, StoraEnso,

E-ON, Telia Mobile, Vattenfall, Volvo, Åf,

Med flera...

GENOMFÖRANDE

Vi erbjuder utbildningar inom området elkraft och motordrifter speciellt utvecklade för processindustrins behov vid utbildning av underhållspersonal. Det kursutbud som beskrivs i denna kurskatalog är det bassortiment vi erbjuder. Observera att det går utmärkt att kombinera moduler från olika kurser för att skräddarsy kurser som motsvarar enskilda uppdragsgivares specifika behov. Vi kan även ta fram specialkurser mot specifika processobjekt om så önskas.

Normalt bedrivs all utbildningsverksamhet hos kund. Detta ger oss möjlighet att integrera kursdeltagarens arbetsvardag i vår kursverksamhet. Vi kan t.ex. vid en frekvensomriktarkurs studera kursdeltagarens egna omriktare med tillhörande dokumentation.

För ytterligare information, kontakta

NORBO KraftTeknik AB

info@norbo.se

0708-793397

UTBILDNINGAR

1. *En livskraftig processindustri kräver idag en långt driven automatisering och specialisering för att kunna konkurrera internationellt. En god ekonomi kräver en driftsäker produktion utan störningar.*
2. *Grunden för en driftsäker produktion är ett välorganiserat förebyggande underhåll med kapacitet för snabba insatser med avhjälpande underhåll vid behov.*
3. *Underhållet vilar på en bred bas av kunskaper och färdigheter som uppnås och vidmakthålls med en målmedveten och anpassad utbildning som har fortvarighet över tid och som speglar respektive individs arbetsuppgifter och den processmiljö som vederbörande verkar i.*

Vi delar vanligtvis in en utbildningssatsning i tre steg:

Utvärdering av utbildningsbehov

Enklast är att använda redan existerande befattningsbeskrivning men om en sådan inte existerar upprättas gemensamt med arbetsledning och befattningshavare en beskrivning av tjänsten utifrån färdighetsbegreppet (färdighet innebär att jag har nödvändiga teoretiska kunskaper och praktiska färdigheter för att självständigt kunna lösa ett aktuellt problem).

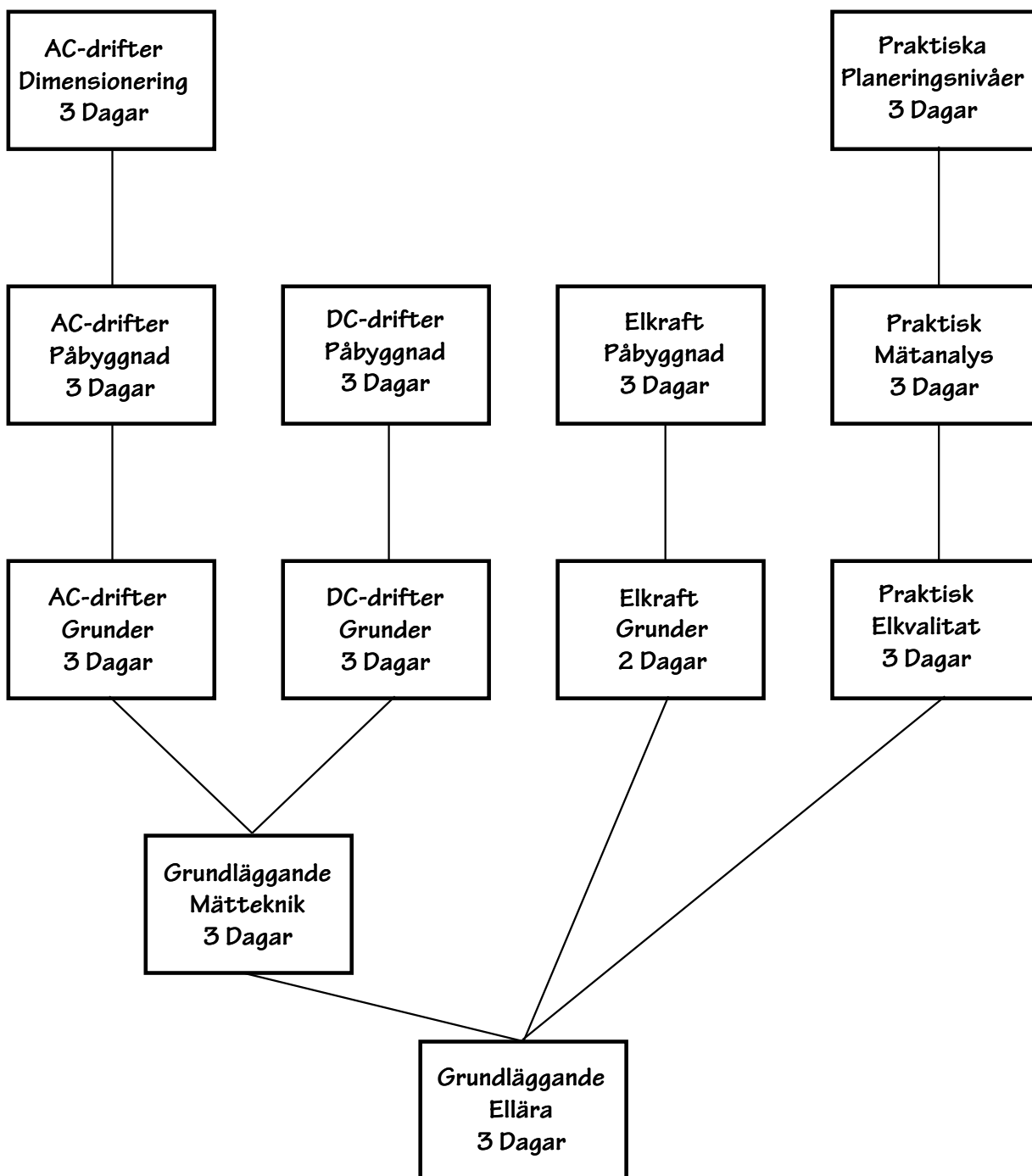
Det är även viktigt att här definiera hur befattningshavaren yrkesvardag ser ut. Arbetar vederbörande under en strikt uppgiftsfördelning via förman eller verkar vederbörande mer som en "internkonsult" som tar uppdrag direkt från klinterna / driften. Om konsultprincipen som gäller kanske det är aktuellt att ge stöd i form av personlighets eller lagutveckling för att befrämja ett självständigt och målstyrt arbete.

Genomförande av utbildning

När så behoven är klart definierade bryter vi ned satsningen i delmål eller inlärningsmål. Dessa delmål skall spegla de önskade färdigheter som en befattning omfattar. Dessa mål kan vi sedan testa kursdeltagarna mot dvs vi kan verifiera varje steg i utbildningen. Det medför att det i ett tidigt skede i en utbildningssatsning kan vidtas stödåtgärder om någon missar ett inlärningsmål. En vanlig orsak till att en kursdeltagare missar önskvärda kunskapsnivåer efter ett delmål är att deltagarens kunskapsnivå har varit lägre än vad som antogs från början. Lämpligast är givetvis att låta kursdeltagarna genomgå ett diagnostiskt prov för att bestämma lämplig startnivå för respektive kursdeltagare.

Uppföljning av utbildning

För att skapa möjligheter till repetition av erövrade kunskaper och förankra dem som färdigheter, kan kursdeltagarna t.ex. få utföra förebyggande underhåll på anläggningsavsnitt där målutrustningen ingår. Det går även att låta kursdeltagarna genomföra korta (2-4 timmar) laborationer på målutrustningen. Det går ofta att t.ex. montera upp en frekvensomriktare med motor i ett hörn i elverkstaden där repetitionslaborationerna kan genomföras. Denna omriktare kan samtidigt vara en del av reservdelsförrådet. Vi tillhandahåller lämpliga repetitionslaborationer vid önskemål.



EXEMPEL PÅ UTBILDNINGSTEG

Modulbeskrivningarna på följande sidor är baserade på ovanstående "flödesbild".

Grundläggande Matematik

En matematisk grundkunskap är idag ett krav inom elyrket för att kunna tillgodogöra sig övriga utbildningar. Utan en god förståelse för detta ämne kommer inte vidare utbildningar inom dessa ämnesområden att få full "verkningsgrad".

KUR SINNEHÅLL:

De 4 räknesätten
Formelräkning
Pytagoras sats
Trigonometri

MÅLSÄTTNING

Att fortbilda kursdeltagarna i grundläggande matematik så att vederbörande kan tillgodogöra sig vidare utbildningar i området elkraft-motordrifter

MÅLGRUPP:

Personal verksam i industriellt elunderhåll, kraftproduktion och distribution.

UPPLÄGG:

Kurseninnehållet är en repetition av valda delar av högstadie- och gymnasiematematiken som har relevans för vidare elutbildningar.

Kursen erbjuds som en kombination av när- och distansundervisning för att anpassas till kursdeltagarnas arbetssituation och kunskapsnivå.

Kursen genomförs med moderna läromedel och med hjälp av ett datorprogram för stöd vid distansundervisning via internet.

Lämpliga förkunskaper är en utbildning mot elyrket.

KURSLÄNGD

1-3 Dagar

Ovanstående kursbeskrivning är ett exempel på ett vanligt kursupplägg för en kurs i matematik. För att bestämma den omfattning som en specifik utbildning kräver kan det vara lämpligt att låta de tänkta kursdeltagarna genomföra ett diagnostiskt prov för att bestämma den faktiska förkunskapen. Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Grundläggande Ellära

Ellära är den grund på vilken all utbildning inom Elkraft samt Motordrifter vilar! Utan en god förståelse för detta ämne kommer inte vidare utbildningar inom dessa ämnesområden att få full "verkningsgrad."

KUR SINNEHÅLL:

LIKSTRÖM-

SI-Systemet
Elektrisk spänning
Elektrisk ström
Effekt
Resistans
Seriekretsen
Parallellkretsen

VÄXELSTRÖM-

1-fas växelström
Resistiv belastning
Fasförskjutning
Reaktans och impedans
Sammansatta kretsar

KURSLÄNGD

2-3 Dagar

MÅLSÄTTNING

Att fortbilda kursdeltagarna i grundläggande ellära så att vederbörande kan tillgodogöra sig vidare utbildningar i området elkraft-motordrifter

MÅLGRUPP:

Personal verksam i industriellt elunderhåll, kraftproduktion och distribution.

UPPLÄGG:

Kursen erbjuds som en kombination av när- och distansundervisning för att anpassas till kursdeltagarnas arbetssituation och kunskapsnivå.

Kursen genomförs med moderna läromedel och med hjälp av en datorsimulator för att snabbt och enkelt kunna laborera med många kretsalternativ. Varje kursdeltagare erhåller ett exemplar av simulatorprogrammet samt alla labbfiler från kursen för att enkelt kunna repetera valda avsnitt av utbildningen.

Till varje labbplats finns en dator och färgprinter för utskrift av valda mätresultat. (4 Labbplatser)

Lämpliga förkunskaper är en utbildning mot el-yrket. Repetition av matematik vävs in i kursen.

Ovanstående kursbeskrivning är ett exempel på ett vanligt kursupplägg för en kurs i el-lära. För att bestämma den omfattning som en specifik utbildning kräver kan det vara lämpligt att låta de tänkta kursdeltagarna genomföra ett diagnostiskt prov för att bestämma den faktiska förkunskapen. Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Praktisk Mätteknik

Dagens komplexa elmiljö inom tung processindustri kräver goda kunskaper i modern mätteknik. I kursens laborativa delar ingår instrument från bl.a FLUKE så som multimettrar samt digitala oscilloskop som 123, 124 , 199, effektanalysator 43. Även egna mätsystem är möjliga att använda i kursen.

KURSSINNEHÅLL:

Digital multimetern
RMS
Ingångsimpedans
Frekvensområde
Digitala Oscilloskop
Vertikal och horisontell
upplösning
Triggning
Sampling/ Aliasing
Övertonsmätning
Tillbehör
Strömtänger
Rogowskispolar
Differentialprober
Industriella mätningar
Likriktare
Frekvensomriktare
Strömriktare

KURSLÄNGD

2-3 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Att fortbilda kursdeltagarna i modern mätteknik så att de självständigt kan:

- Välja lämplig mätmetod beroende på mätobjekt
- Kritiskt granska mätresultatet
- Erhålla grundläggande förståelse av elkvalitet och mätteknik

MÅLGRUPP:

Personal verksam i industriellt elunderhåll, kraftproduktion och distribution med mätning och felsökning av elkraftsutrustningar

UPPLÄGG:

- Kursens inriktning är att ge mät och felsökningserfarenhet vid mätning på elkraftsutrustningar.
- Kursen genomförs på moderna mätinstrument från ledande tillverkare.
- Till varje labbplats finns en dator och färgprinter för utskrift av valda mätresultat. (4 Labbplatser)
- Lämpliga förkunskaper är en utbildning mot el-yrket
- Kursen är problemorienterad dvs verkliga mätsituationer skall studeras.

Ovanstående kursbeskrivning är ett exempel på ett vanligt kursupplägg för en kurs i mätteknik. Kursen kan anpassas mot respektive företags faktiska instrumentering för underhållspersonalen

Praktisk Termografering

Termografering är ett mångsidigt verktyg som ger oss möjlighet till beröringsfri övervakning av de flesta processer och apparater som vi finner i process- och kraftindustri.

Dock kräver termograferingen att vi förstår vissa grundläggande fysikaliska samband för att en värmekamera skall komma till sin fulla rätt.

Kurseldaren är certifierad av ITC som Infrared Thermographer Level 3

KUR SINNEHÅLL:

Det elektromagnetiska spektrat
Svartkroppsstrålning kontra verkliga kroppar
Värmeöverföringens fyra vägar
Värmeledningsförmåga och värmelagringsförmåga
Energiutbyte via strålning
Praktiskt handhavande av värmekamera
Analys av mätningar
Tillhörande programvara
Laborationer

KURSLÄNGD

1 Dag

MÅLSÄTTNING:

Kursens mål är att introducera användaren av en värmekamera till de grundläggande sambanden samt att träna på att använda kamerans inställningsmöjligheter för att uppnå ett så noggrant mätresultat som möjligt.

MÅLGRUPP

Personer som bl.a arbetar med underhåll inom industri och kraftproduktion/distribution, eller är verksamma inom byggnads- och bostadsbranschen med t.ex ROT eller energioptimering. Kursen är även lämplig för den som vill skaffa sig en grundläggande förståelse för värmekamerans funktion och möjligheter.

UPPLÄGG:

- Kursens inriktning är att ge praktiska erfarenheter av termografering.
- Kursen genomförs på moderna mätinstrument från ledande tillverkare. Det är även möjligt att använda underhållspersonalens egen utrustning i kursen-
- Till varje labbplats finns en dator och färgprinters för utskrift av valda mätresultat. (4 Labbplatser)
- Kursen är problemorienterad dvs verkliga mätsituationer skall studeras.

Ovanstående kursbeskrivning är ett exempel på ett vanligt kursupplägg för en kurs i Termografering. Kursen kan anpassas mot respektive företags faktiska instrumentering för underhållspersonalen samt att faktisk termografering utförs i egen anläggning.

Mätanalys Termografi

Värmekameran är ett mångsidigt verktyg som ger oss stora möjligheter. Ett problem kan dock vara att bilderna ibland är svåra att tolka. Denna kurs fördjupar sig därför i analysen och tolkningen av IR-bilder.

En stor utmaning är många gånger att skriva rapporter som är lätta att förstå skall läsas av icke-tekniker. De skall dessutom förstå vad vi menar med det vi skriver! Vi lär oss på denna kurs att skriva lättolkade rapporter.

KUR SINNEHÅLL:

Kort repetition grundläggande värmelära.

Överföring av värmebilder från värmekamera och organisation av mätbibliotek.

Genomgång och laborationer på analysverktygen i QuickReport.

Genomgång av vad en rapport bör innehålla. Att kombinera QuickReport och en ordbehandlare för att skapa en komplett rapport i PDF-format.

Grupparbete med analys och rapportskrivning.

Gemensam genomgång av deltagarnas mätrapporter.

MÅLSÄTTNING:

Kursens mål är att hjälpa kursdeltagaren att arbeta systematiskt vid analys av värmebilder i programvaran QuickReport samt att skapa strukturerade rapporter för utförda mätuppdrag. Kursen är en påbyggnad på kursen "Praktisk Termografi".

MÅLGRUPP:

Kursen riktar sig till alla användare av värmekameror som vill fördjupa sin kunskap i termografisk mätanalys. Den förutsätter dock vissa förkunskaper i värmelära och kamerahantering. Kursen Praktisk Termografi hålls i anslutning till denna kurs, och ger de förkunskaper som behövs.

UPPLÄGG:

Kursen innehåller praktiska övningar i analys och rapportering av IR-bilder, främst med hjälp av FLIR's mjukvara QuickReport. Vi arbetar med mätningar från redan genomförda inspektioner.

Till varje labbplats finns en dator och färgprinter för utskrift av valda mätresultat. (4 Labbplatser)

Kursledaren är certifierad Level 3 termograför av ITC.

KURSLÄNGD:

1 Dag

Ovanstående kursbeskrivning är ett exempel på ett vanligt kursupplägg för en kurs i mätanalys Termografi. Kursen kan anpassas mot respektive företags redan utförda mätningar och insamlade mätdata.

Industriell Termografering

Alla industriella processer avger värme, antingen som biprodukt/förlust eller som önskad funktion. Det medför att en process som avviker från det normala oftast även uppvisar ett förändrat termisk mönster. Därmed kan vi använda en värmekamera för att påvisa avvikelser och/eller felaktigheter innan ett haveri hinner inträffa.

Värmekameran har länge använts för att undersöka elektriska installationer i kraft- och processindustri. Men den rymmer även stora möjligheter i FU-arbetet med bl.a. elmotorer, pumpar, växellådor, hydraulik, industribyggnader mm. En värmekamera kommer till sin fulla rätt är den används över hela underhållsområdet på en industri som ett komplement till övriga FU-verktyg.

KURSSINNEHÅLL:

Grundläggande fysik
Grundläggande värmekamerateknik
Möjliga felkällor/störningar
Tillhörande programvara m.a.p. analys och rapportskrivning
Laborationer

ANALYS AV MÄTNINGAR:

Elinstallationer
Lager för motorer/pumpar/växellådor
Värmeväxlare
Hydraulpump
Byggnad m.a.p. värmeläckage
Kursdeltagarnas egna mätningar

KURSLÄNGD:

2 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Kursens mål är att introducera användaren till ett brett användningsområde av värmekameran inom industriellt förebyggande underhåll. Ca 60% av laborationerna avser elrelaterade övningar

MÅLGRUPP:

Personer som bl.a. arbetar med underhåll inom industri och kraftproduktion/distribution.

UPPLÄGG:

Kursens inriktning är att ge praktiska erfarenheter av termografering i industriell miljö. Vi arbetar med data från redan utförda inspektioner.

Kursen genomförs på moderna mätinstrument från ledande tillverkare. Det är även möjligt att använda underhållspersonalens egen utrustning i kursen.

Till varje labbplats finns en dator och färgprinter för utskrift av valda mätresultat. (4 Labbplatser)

Kursen är problemorienterad dvs verkliga mätsituationer skall studeras.

Kursledaren är certifierad Level 3 termograför av ITC.

Ovanstående kursbeskrivning är ett exempel på ett vanligt kursupplägg för en kurs i Industriell Termografering. Kursen kan anpassas mot respektive företags faktiska instrumentering för underhållspersonalen samt att faktisk termografering utförs i egen anläggning.

Växelströms Motordrifter 1

Frekvensomriktaren är idag en standardkomponent vid moment- och varvtalsreglering av växelströmsmotorer. Det innebär att en industrielektriker bör ha grundläggande kunskaper om frekvensomriktardrifter för att kunna utföra enklare felsökning samt parametrering.

KUR SINNEHÅLL:

ASYNKRONMASKINEN

Stator- och rotorkonstruktion.

Poltal, frekvens, eftersläpning, varvtal.

Vridmoment, effekt, effektförlust. Startmetoder, motorskydd, motormätningar.

FREKVENSSOMRIKTAREN

Likriktare, mellanled, växelriktare.

Skalär- kontra vektorreglering.

4-kvadrantsdrift.

Parametrering.

Igångkörning.

Parameterbackup

KURSLÄNGD

3 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Att fortbilda kursdeltagaren i Växelströmsmotordrifter så att vederbörande har grundläggande förståelse för samverkan mellan elmaskinen och frekvensomriktaren. Kursdeltagaren skall efter kursen kunna utföra enklare installation, konfiguration samt felsökning av frekvensomriktare. Vederbörande skall kunna byta ut t.ex. en ACS600 mot en ACS800 (för enklare installationer utan nätverkskommunikation).

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till elektriker, tekniker och arbetsledare som är verksamma med drift, underhåll och installation av varvtalsreglerade växelströmsmaskiner. 3-dagars kursen är lämplig som förberedande utbildning för den som skall gå en produktutbildning hos respektive leverantör av frekvensomriktare.

UPPLÄGG:

Teoriavsnitten varvas med realistiska laborationer som anknyter till verkliga förhållanden. Ca 40% av tiden utgörs av laborationer.

En av kursens tyngdpunkter är att bemästra de mättekniska problem som uppstår vid mätningar på frekvensomriktare.

Faktiska motordrifter i egen anläggning kan användas som studieobjekt under kurs

Laborationer utförs på ABB ACS800 samt SIEMENS Masterdrive

Laborationer kan utföras på andra fabrikat/modeller om så önskas.

Till kursen finns en mycket omfattande kursdokumentation.

Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Växelsröms Motordrifter 2

Frekvensomriktaren ställer stora kunskapskrav på sina användare för att kunna användas på ett effektivt sätt i en modern industrimiljö utan att förorsaka olika problem. En riktigt installerad frekvensomriktardrift kan lösa många driftsproblem på samma sätt som en felaktigt installerad kan förorsaka många driftstörningar.

KURSSINNEHÅLL:

En djupare genomgång av frekvensomriktarens parametrar.

Parametreringslaborationer, Lokal-Remote, Singel-Kaskaddrift, Master-Slavedrift, Momentreglering.

EMC-problematik för moderna frekvensomriktare, störningar pga felaktigt montage/ installation,

Lagerströmmar, Skador på maskinens och matande kablars isolation pga överspänningar vid långa kablar.

KURSLÄNGD

2 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Att fördjupa kursdeltagarens kunskaper i Växelsrömsmotordrifter. Kursdeltagaren skall efter kursen kunna utföra installation och konfiguration av frekvensomriktare på ett sådant sätt att eventuella störningar minimeras. Konfigurationen utförs till stor del med respektive tillverkarens (ABB SIEMENS) programvara för datorstödd parametrering.

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till elektriker, tekniker och arbetsledare som är verksamma med drift, underhåll och installation av varvtalsreglerade växelsrömsmaskiner.

UPPLÄGG:

Teoriavsnitten varvas med realistiska laborationer som anknyter till verkliga förhållanden. Ca 40% av tiden utgörs av laborationer.

En av kursens tyngdpunkter är att bemästra de mättekniska problem som uppstår vid mätningar på frekvensomriktare.

Faktiska motordrifter i egen anläggning kan användas som studieobjekt under kurs.

Laborationer utförs på ABB ACS800 samt SIEMENS Masterdrive

Laborationer kan utföras på andra fabrikat/ modeller om så önskas.

Till kursen finns en mycket omfattande kursdokumentation.

Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Likströms Motordrifter 1

Strömriktardrifter är fortfarande mycket vanliga inom tung processindustri och kommer så vara under överskådlig framtid. Dessa är mer underhållskrävande än motsvarande frekvensomriktardrifter och kräver andra kunskaper.

KURSSINNEHÅLL:

LIKSTRÖMS- MASKINEN

Likströmsmaskinen vid generator- och motordrift.

Ankarlindningar, Kommuteringsproblematiken, Likströmsmaskinens lindningar.

STRÖMRIKTAREN

Diod och tyristorbrygga
Diodens och tyristorns beteende i 1- och 3-fas likriktarkopplingar.

En grundläggande förståelse av strömriktarens olika komponenter och deras samverkan.
Underhåll.

KURSLÄNGD

3 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Att fortbilda kursdeltagarna i Likströmsmotordrifter så att vederbörande förstår samverkan mellan elmaskinen och strömriktaren. Kursdeltagaren skall efter kursen självständigt kunna utföra enklare mätningar och underhåll på strömriktare och likströmsmaskin.

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till elektriker, tekniker och arbetsledare som är verksamma med drift, underhåll och installation av varvtalsreglerade likströmsmaskiner. Kursen är lämplig som förberedande utbildning för den som skall gå en produktutbildning hos respektive leverantör av strömriktare.

UPPLÄGG:

-Teoriavsnitten varvas med realistiska laborationer som anknyter till verkliga mätförhållanden. Ca 40% av tiden utgörs av laborationer.

-En av kursens tyngdpunkter är att bemästra grundläggande mätteknik/felsökning samt förebyggande underhåll av likströmsdrifter.

Faktiska motordrifter i egen anläggning kan användas som studieobjekt under kurs.

Laborationer utförs på SIEMENS 6RA24 strömriktare

Egna strömriktardrifter kan studeras under kursen.

Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Likströms Motordrifter 2

Felsökning och/eller optimering av likströmsdrifter ställer stora krav på underhållspersonalens mät-och reglertekniska kunskaper. För att optimera ett drivsystem krävs det kännedom om den process som drivs samt grunderna i reglerteknik för roterande drifter.

KUR SINNEHÅLL:

Här tittar vi på ett mera komplett drivsystem.

Det innebär att vi även går igenom strömriktarens olika delar och hur de samverkar. Vi tittar även på reglerteknik för roterande drifter.

Vi använder olika mätsystem för att titta på dynamiska skeenden i ett drivsystem. Vi undersöker vad som sker när vi "trimmar" en DC-drift.

MÅLSÄTTNING:

Att fördjupa kursdeltagarens kunskaper i Likströmsmotordrifter.. Kursdeltagaren skall efter kursen kunna utföra mera krävande mätningar på drivsystem för att kunna bedömma tillståndet för uppmätt drift

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till elektriker, tekniker och arbetsledare som är verksamma med drift, underhåll och installation av varvtalsreglerade likströmsmaskiner.

UPPLÄGG:

Teoriavsnitten varvas med realistiska laborationer som anknyter till verkliga förhållanden. Ca 40% av tiden utgörs av laborationer.

En av kursens tyngdpunkter är att bemästra de mättekniska problem som uppstår vid mätningar på likströmsmotordrifter..

Faktiska motordrifter i egen anläggning kan användas som studieobjekt under kurs.

KURSLÄNGD

2 Dagar

Laborationer utförs på SIEMENS 6RA24 strömriktare

Laborationer kan utföras på andra fabrikat/modeller om så önskas.

Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Förebyggande Underhåll

En driftsäker produktion vilar på ett väl organiserat och genomfört underhållsarbete i en industris olika driftsavsnitt. Bästa sättet att lära sig ett praktiskt FU-arbete är att genomföra det!

KUR SINNEHÅLL:

STILLESTÅNDS

KONTROLL:

Skenor och kablage

Huvudkontakter

Dokumentation

Elborstar

Kommutator

Fundament

DRIFTSKONTROLL

Huvudkontakter

Fläkt

Ankarström

Fältström

Temperatur

Termografering

Vibrationer

Smörjning

Kommutering

KURSLÄNGD

1-2 Dagar beroende av
omfattning

MÅLSÄTTNING:

Att fortbilda kursdeltagaren i underhållsteknik för motordrifter så att vederbörande kan genomföra nödvändigt underhåll på både kraftelektronik och elmaskiner för lik och växelströmsdrifter.

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till elektriker, tekniker och arbetsledare som är verksamma med drift, underhåll och installation av motordrifter. Kursen är lämplig som fortsättningskurs för den som gått en kurs i lik- eller växelströmsmotordrifter för att fördjupa och förankra tidigare kunskaper.

UPPLÄGG:

Kursens tyngdpunkt är att utföra faktiskt underhåll på motordrifter.

Utförandet av underhållet vilar på ett protokoll som steg för steg för deltagaren genom arbetet.

Kursen behandlar i sitt grundutförande underhåll antingen för en lik-och/eller växelströmsdrift.

Observera att kursens praktiska upplägg, för bästa resultat, kräver ett lämpligt processavsnitt att genomföra ett FU på!

Kursen är praktiskt inriktad och bygger på att ett faktiskt FU kan genomföras på ett driftsavsnitt med lik- och/eller växelströmsdrifter

Reglerteknik för Motordrifter

Moment- och Varvtalsreglering är mycket vanliga reglertekniska lösningar inom tung processindustri. Dessa kräver något annorlunda reglertekniska kunskaper än för t.ex nivå- och flödesregleringar.

KUR SINNEHÅLL:

Kraft, Tröghetsmoment, Vridmoment, Acceleration, Roterande system.

Friktion, Viskös friktion, Tröghetsmoment,

P-regulator. I-del, D-del, PID-regulator.

Regulator, Kraftdel, Process.

Digitala regulatorer

Sampling, Aliasing, Självinställande regulatorer, Adaptiva regulatorer.

Varvtalsreglering, Positionsreglering, Nivåreglering.

KURSLÄNGD

1-3 Dagar beroende på kursdeltagarnas reglertekniska kunskaper

MÅLSÄTTNING:

Att fortbilda kursdeltagaren i Reglerteknik så att vederbörande förstår samverkan mellan elmaskinen och lasten i en processindustri. Kursdeltagaren skall efter kursen självständigt kunna utföra nödvändiga mätningar och genomföra grundläggande trimningar på processregleringar.

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till elektriker, tekniker och arbetsledare som är verksamma med drift, underhåll och installation av varvtalsreglerade motordrifter inom processindustrin. Kursdeltagaren bör behärska gymnasiematematik någorlunda.

UPPLÄGG:

Teoriavsnitten varvas med realistiska laborationer som anknyter till verkliga förhållanden. Ca 50% av tiden utgörs av laborationer. Kursens huvud inriktning är reglering av roterande drifter.

Laborationerna utförs bla på ett specialutvecklat reglersimuleringsprogram som kursdeltagaren får en kopia av efter avslutad kurs.

Kursen är problemorienterad dvs verkliga reglerproblem skall lösas.

Laborationer utförs på en reglersimulator vilken kursdeltagaren erhåller ett ex av efter avslutad kurs.

Egna moment- och varvtalsreglerade drifter kan studeras under kursen.

Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Dimensionering av AC-drifter

Dimensionering av frekvensomriktardrifter kräver goda kunskaper i såväl grundläggande fysik som förståelse för asynkronmaskinen och frekvensomriktarens beteende i driftsapplikationer. Dimensioneringen blir avgörande för såväl driftsekonomi som livslängd.

KURSSINNEHÅLL:

GRUNDLÄGGANDE BEGREPP

Masströghetsmoment,
Kraft, Energi, Effekt,
Vridmoment, Lastmo-
ment.

LINJÄRA OCH ROTTERANDE SYSTEM

Kraft och rörelse, Has-
tighet, Acceleration,
Radianer, Vinkelhastig-
het, Vinkelacceleration.
Beräkningsexempel.

DIMENSIONERING AV FREKVENSSOMRIKTAR- STYRDA DRIFTER.

Varvtal-poltal
Belastbarhet.

BERÄKNINGSEXEMPEL

Pumpdrift, Haspeldrift,
Rullmaskin, Rullbana.

KURSLÄNGD

2 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Att fortbilda kursdeltagaren i dimensionering av växelströmsdrifter så att vederbörande självständigt kan dimensionera motordrifter för processindustri.

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till elektriker, tekniker, konstruk-
törer och arbetsledare som är verksamma med drift,
underhåll och installation av varvtalsreglerade Mo-
tordrifter inom processindustrin.

UPPLÄGG:

Teoriavsnitten varvas med beräkningsövningar som
anknyter till verkliga förhållanden. Ca 30% av tiden
utgörs av laborationer.

Kursen är till sin natur matematisk vilket betyder att
kursdeltagaren bör behärska gymnasiematematiken
någorlunda.

Kursen är problemorienterad dvs verkliga dimensio-
neringsuppgifter skall lösas.

Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Elkraft Grund

Elkraft är ett mycket omfattande ämne. Dock krävs det en betydande kunskap i detta ämnesområde av personal verksamma inom tung processindustri samt det borgerliga elnätet.

KURSSINNEHÅLL:

Dokumentation och ritningsläsning, enlinjescheman.

Nordiska storkraftnätet och Svenska stamnätet.

Dess uppbyggnad samt tillhörande driftproblematik.

Det lokala industriella / borgliga elnätet.

Skydd och selektion

Kortslutnings-effekt, -strömmar, -impedans.

Grundläggande beräkningar.

Apparater i elnätet

Olika felsymtom i elnätet vid t.ex säkringsbrott samt 0-fel.

KURSLÄNGD

2 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Att fortbilda kursdeltagaren i grundläggande elkraft för att ge deltagaren en större förståelse för skeenden i matande och det industriella elnätet på distributions- och lastnivå.

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till elektriker, tekniker och arbetsledare som är verksamma med drift, underhåll och installation av elkraftsapparat, både inom det industriella som borgerliga nätet.

UPPLÄGG:

Teoriavsnitten varvas med realistiska laborationer som anknyter till verkliga nätförhållanden. Ca 35% av tiden utgörs av laborationer.

Till varje labbplats finns en dator och färgprinter för utskrift av valda mätresultat. (4 Labbplatser)

Kursen är problemorienterad dvs verkliga nätavsnitt diskuteras.

Som exempel i kursen används faktiska nätavsnitt från borgliga / industriella elnät.

Det går utmärkt att använda kursdeltagarnas egna nätkartor som underlag för diskussioner under kursen.

Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Praktisk Elkvalitet

Begreppet elkvalitet är i dag ett nyckelbegrepp när vi diskuterar störningsfri eldistribution, både i det borgerliga som i det industriella elnätet. Elkvalitetsmätningar är ett basverktyg vid felsökning samt kvalitetsverifikation i elnätet. Det ställs dock stora kunskapsmässiga krav på den som arbetar med moderna elkvalitetsinstrument. Vederbörande måste ha en grundläggande förståelse för elnätets konstruktion samt olika lasters beteende i nätet. Därtill kommer ett krav på att behärska de mättekniska problem som vederbörande kan mötas av i sin yrkesvardag.

KURSSINNEHÅLL:

Högspänningsmätningar
Säkerhetsaspekter,
Ström- Spänningstransformatorer,

Nätkopplingar, Startströmmar, Dc-Komponenter.

Nätteori med avseende på övertoner.

Kapacitiva reaktanser i nätet.

Strömtänger (AC-DC)

INDUSTRIELLA MÄTNINGAR:

Motordrifter. 6-puls-kontra 12-puls likriktare, Mellantoner,

KURSLÄNGD

3 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Att ge kursdeltagaren grundläggande kunskaper i nätanalys/mätteknik så att vederbörande självständigt kan undersöka skeenden i det matande nätet med hjälp av moderna mätinstrument.

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till personer som i sitt dagliga arbete kommer i kontakt med Elkvalitetsproblematiken och önskar att fördjupa sitt kunnande inom området.

T.ex: Elkraftskonsulter, Service- och Driftstekniker inom Kraft-, Process- och Elektronikindustrin. Kursen lämpar sig även för den som vill bilda sig en uppfattning om vad som krävs av ett mätinstrument för olika elnätsanalyser.

UPPLÄGG:

-Teoriavsnitten varvas med realistiska laborationer som anknyter till verkliga mätförhållanden. Ca 70% av tiden utgörs av laborationer.

-Till varje labbplats finns en Dranetz PP 4300 nätanalysator, 1 dator och färgprinter för utskrift av valda mätresultat. (4 Labbplatser)

-Kursen är problemorienterad dvs verkliga mätsituationer skall lösas.

Kursen kan skräddarsys utifrån kursdeltagarens egen elmiljö.

Som exempel i kursen kan faktiska mätningar av kursdeltagarna användas.

Till denna kurs finns det en mycket omfattande kursdokumentation.

Praktisk Mätanalys

Dagens moderna mätinstrument ger ofta en mycket utförlig information om störningar som finns i våra elnät. Problemet är ofta att informationen kan vara svår att tolka. I denna kurs skall vi därför fördjupa oss i analysen av insamlade mätvärden och lära oss tolka våra mätresultat. Vi kommer även att visa ett strukturerat tillvägagångssätt vid mätinsamlingen som kommer att underlätta den efterföljande analysen. En del av kursen kommer att ägnas åt möjliga åtgärder för att lösa elkvalitetsproblem. Kursen är en lämplig påbyggnad på kursen Praktisk Elkvalitet.

KUR SINNEHÅLL:

Vad skall jag tänka på inför en ny mätning?

Genomförande av mätning

Konfiguration av mätinstrumentet.

Analys av utförd mätning

Hur tolkar jag mina mätdata?

Felåtgärder?

Nedstämpling av transformatorns märkström vid övertonslaster

KURSLÄNGD

3 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Att fördjupa kursdeltagarens kunskaper i elkvalitetsproblematiken så att vederbörande självständigt kan undersöka och analysera problem i våra elnät med hjälp av moderna mätinstrument och programvaror.

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till personer som i sitt dagliga arbete kommer i kontakt med elkvalitetsproblematiken och önskar att fördjupa sitt kunnande inom området. T.ex: Elkraftskonsulter, Service- och Driftstekniker inom Kraft-, Process- och Elektronik-industrin.

UPPLÄGG:

Teoriavsnitten varvas med realistiska laborationer som anknyter till verkliga mätförhållanden. Ca 50% av tiden utgörs av laborationer.

Till varje labbplats finns en dator med programvaran Dranview och färgprinter för utskrift av valda mätresultat. (4 Labbplatser)

Kursen är problemorienterad dvs verkliga mätsituationer skall lösas.

Kursen kan skräddarsys utifrån kursdeltagarens egen elmiljö.

Som exempel i kursen kan faktiska mätningar av kursdeltagarna användas för analys.

Till denna kurs finns det en mycket omfattande kursdokumentation.

Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.

Praktisk Nätdimensionering

Den 15/12 -04 fastställde EU ett nytt EMC-Direktiv. I Maj, -05 upphörde SS 421 18 11 att gälla som nationell EMC-standard. Detta har bl.a medfört att nätägare själv bör ange planeringsnivåer för maximal störnivå i eget nät. Planeringsnivåerna är ett värdefullt hjälpmedel vid bl.a dimensionering av nya nätavsnitt.

KURSSINNEHÅLL:

Kortslutnings-
-effekt,
-strömmar,
-impedans.
Transformatorn
Nätberäkningar hög/
lågspänning
Motorstarter
Flimmer
Olinjära laster/
övertoner
Ström/spännings-
distortion
HF-Brus
Elkvalitetsmätningar
Projekt/Upphandling

KURSLÄNGD

3 Dagar

MÅLSÄTTNING:

Att fördjupa kursdeltagarens kunskaper i elkraft för att ge deltagaren en större kompetens att medverka i dimensionering/upphandling av elnätet på distributions- och lastnivå bl.a med avseende på flimmer- och övertonsproblematik. Gäller både borgerliga och industriella elnät

MÅLGRUPP:

Kursen vänder sig till elektriker, tekniker och arbetsledare som är verksamma med drift, underhåll och installation av elkraftsapparat, både inom det industriella som borgerliga nätet.

UPPLÄGG:

Teoriavsnitten varvas med realistiska laborationer som anknyter till verkliga nätförhållanden. Ca 35% av tiden utgörs av laborationer.

Till varje labbplats finns en dator och färgprinter för utskrift av valda mätresultat. (4 Labbplatser)

Kursen är problemorienterad dvs verkliga nätavsnitt diskuteras.

Kursen kan skräddarsys utifrån kursdeltagarens egen elkraftsmiljö/projekt

Som exempel i kursen används faktiska nätavsnitt från borgerliga/industriella elnät.

Det går utmärkt att använda kursdeltagarnas egna nätkartor som underlag för diskussioner under kursen.

Vanligtvis avslutas utbildningen med ett kunskapsprov för att verifiera att vi nått önskade kunskapsmål.