

Uddannelse	Elektrikeruddannelsen 21674 Modul 3.2 Integration og SCADA af procesanlæg Integration af procesanlæg samt opsætning af sporbarhed til et administrativt system. Niveau: Avanceret Varighed: 4 uger
Mål for undervisningen	Modulets målpinde: 1) Lærningen kan selvstændigt anvende og kombinere grafiske brugerflader og avancerede funktioner på et HMI-system. 2) Lærningen har kendskab til OPC, SCADA og tilhørende web-server. 3) Lærningen har via sin anlægs- og procesforståelse kendskab til at optimere sporbarhed fx via ERP og MES. 4) Lærningen kan redegøre for IoT-teknologi anvendt på automatiske maskiner. 5) Lærningen kan med baggrund i sit kendskab til kommunikationssystemer selvstændigt vælge, anvende, kombinere og optimere netværk til integration af procesanlægget med det administrative system. 6) Lærningen kan med sin procesforståelse selvstændigt håndtere data fra kommunikationssystemer mellem det industrielle anlæg og det administrative system og anvende disse data til energi- og procesoptimering. 7) Lærningen kan med forståelse for den samlede proces selvstændigt anvende dataopsamling og bruge disse data til optimering af såvel administrative og produktionstekniske processer. 8) Lærningen kan selvstændigt vælge og anvende egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser mellem det industrielle anlæg og det administrative system. 9) Lærningen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 10) Lærningen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 11) Lærningen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 12) Lærningen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.

Indhold	IEC 62443. Automationspyramiden, ERS og MES. Hypervisere og Linux containere (Docker). SQL og JavaScript. IIoT, MQTT og OPC-UA. Cybersikkerhed, Zero Trust Networking og certification authority (CA). Integration af IIoT mellem MES, ERS og SCADA ved programmering i Node-Red. Præventiv vedligeholdelse. Ethernet/IP. Løbende veksling mellem teori og opgaver der tager udgangspunkt i teorien, kompleksiteten stiger undervejs. Afsluttende projektopgave skal opsættes som en løsning der skal integrere en robotcelle pr. gruppe med et SCADA-system gennem Node-Red. Det er her vigtigt at der kommer styr på hvilken data der skal til SCADA, og hvilken data der skal videre til et ERS eller MES system. Derudover skal der være opdeling i netværket mellem krypterede og ikke-krypterede dele, enten fysisk eller gennem VLAN. ERS og/eller MES systemet kan symboliseres gennem databaser som eleverne opretter på forskellige virtuelle servere. Der skal udføres en rapport med fokus på den dokumentation en installation kræver. Differentiering sker ved at den løbende vejledning tager udgangspunkt i elevens nuværende kompetenceniveau. Derved kan en dygtig elev implementerer de samme projekter gennem fx struktureret tekst, eller mere avanceret robotprogrammering og opsætning. Det betyder også at en elev der ikke har de samme forudsætninger, kan prioritere det fundamentale, så selvom deres viden ikke bliver komplet, så vakler de ikke i forhold til deres kunnen, og de kan komme videre fra modulet med en vis faglig kompetence og selvsikkerhed.
Evaluering og feedback	Den første time hver undervisningsdag bliver brugt på at eleverne redegør for hvad de har lært hidtil, hvorfra deres videnshuller løbende bliver lappet. Dette kan gøres på mange måder, fra håndsoprækning til et navnehjul. Under de praktiske opgaver bliver deres løsninger løbende evalueret, så de kan arbejde sig hen imod nogle gode slutløsninger. For dem der har særlige behov, bliver der lagt en handlingsplan for et specifik forløb, så de kan blive så dygtige som de evner.

Bedømmelsesgrundlag	Standpunktskarakter. Det der danner grundlag for standpunktskarakteren, er en opstilling med tilhørende rapport som i vid udstræk overholder ISO 60204 og ISO 12100. Dette er en gruppeopgave, og gruppen vil efterfølgende blive mundtlig afhørt, med intern censur, i minimum 20 minutter, typisk 30 minutter, pr. gruppemedlem. Opgaverne undervejs indgår ikke i bedømmelsen. For at bestå modulet skal lærlingen som minimum opnå karakteren 02.
Bedømmelseskriterier	Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål, med ingen eller kun få uvæsentlige mangler. Korrekt og pæn opstilling, overskuelig programmering og at der kan redegøres for modulets indhold. Det er her ikke vigtigt om det praktiske fungerer 100 % korrekt, hvis der kan redegøres for hvorfor det ikke virker, og hvordan det så skal løses. Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål. Kan udføre en selvstændig og korrekt opsætning af en SQL database, registrere data i den gennem Node-Red og redegøre for processen. Kan redegøre for min.2 teknologiske emner indeholdt i modulet med væsentlige mangler.