

Uddannelse	Elektrikeruddannelsen 22278 Modul 2.2 Styring og regulering af automatiske anlæg Design og installation af PLC-styringer og reguleringer for procesanlæg. Niveau: Avanceret Varighed: 4 uger
Mål for undervisningen	Modulets målpinde: 1) Lærlingen kan redegøre for og udvælge korrekte styre- og føleorganer, transmittere og convertere samt udføre indkøring og justering af disse. 2) Lærlingen kan redegøre for og kan anvende step- og servomotorer samt programmerbare motorer. 3) Lærlingen kan redegøre for komponenter og kabeltyper i forbindelse med elektrisk støj på automatiske anlæg. 4) Lærlingen kan redegøre for komponenter til hydraulikstyringer og hydraulikpumper. 5) Lærlingen kan opbygge et pneumatisk anlæg samt foretage fejlfinding, reparation og vedligeholdelse. 6) Lærlingen kan anvende visionssystemer med optisk udstyr til fx kvalitetssikring af processer. 7) Lærlingen kan foretage montering og programmering af operatørpaneler og grafiske brugerflader, fx HMI. 8) Lærlingen kan opbygge, optimere og indkøre en reguleringsløjfe ved anvendelse af en PID-regulator. 9) Lærlingen kan udvælge og opbygge sikkerhedssystemer på automatiske anlæg herunder nødstop og Safety PLC m.m. 10) Lærlingen kan anvende IIoT til styring og regulering af automatiske anlæg. 11) Lærlingen kan selvstændigt programmere, indkøre og montere styringer og reguleringer indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr (PLC). 12) Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding, service og vedligehold på automatiske anlæg. 13) Lærlingen kan redegøre for og anvende Maskindirektivet og andre relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold, samt anvende IT til relevant informationssøgning. 14) Lærlingen kan redegøre for relevant dokumentation i forbindelse med idriftsættelse af et automatisk anlæg, herunder CE-mærkning og overensstemmelseserklæring m.m. 15) Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 16) Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til modulets indhold. 17) Lærlingen kan vejlede om arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold.

Indhold	BEK1094, ISO 60204, ISO 12100, ISO 13850, ISO 14121, ISO 13849 og IEC 63303 Sikkerhedskomponenter, med fokus på lysgardiner, SafetyPLC'er og SafetyRæleer. Sikkerhedskredse og OSSD-signaler. CodeSys, herunder grundlæggende programmering i struktureret tekst. Datatyper og talsystemer. Need-to-know-basis industrielle busser for at kommunikere med HMI paneler. HMI-design og funktion. PID-regulering, herunder regulering af varme og flow. Servomoterer og servodrev. Løbende veksling mellem teori og opgaver der tager udgangspunkt i teorien, kompleksiteten stiger undervejs. Afsluttende projektopgave, hvor der skal bygges en maskine der kan producere et produkt, ud fra noget der kræver en regulering. Det kan være produktion af yoghurt, eller processer der kræver enzymer som et led i processen. 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 implementere de samme projekter gennem fx struktureret tekst, eller mere avanceret PLC programmering 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.
Evaluerings 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 handsoprækning 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 og eksamenskarakter 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. Det der danner grundlag for eksamenskarakteren, er en individuel mundtlig overhøring med ekstern censur fra EVU. Der afsættes 10 minutter til elevens oplæg. Der afsættes 5 minutter til spørgsmål fra eksaminator. Der afsættes 5 minutter til karaktergivning og forberedelse.
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 fortrådning af SafetyPLC og redegøre for en sikkerhedskreds. Kan redegøre for min.2 teknologiske emner indeholdt i modulet med væsentlige mangler. Karakteren 00 gives for den utilstrækkelige præstation, der ikke demonstrerer en acceptabel grad af opfyldelse af fagets mål. Hvis der er tilstrækkelig tvivl om, hvorvidt eleven er i stand til at opsætte en maskine uden at personer kommer i fare. Karakteren -3 gives for den helt uacceptable præstation. Hvis det er tydeligt, at elevens vidensniveau er på et niveau, hvor personer vil blive udsat for farer af elevens opsætninger.