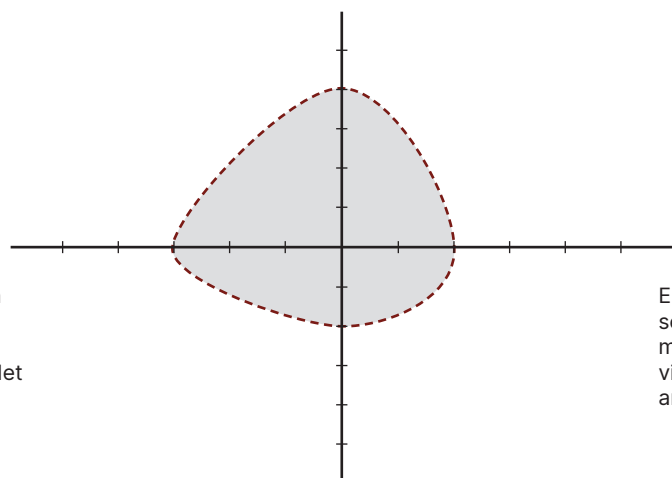


Modulprofil

Innovativ og eksperimenterende undervisningsform med høj grad af selvstændighed



Eleven har ingen eller begrænset erfaring med emnet fra arbejdet i virksomheden

Eleven har væsentlig erfaring med emnet, fra virksomhed eller andre moduler

Faglig konkret og lærerstyret undervisningsform

Om profilen

I profilen kan lærlingen se, om modulet passer til de erfaringer og undervisningspræmisser, som han eller hun medbringer i undervisningen.

Den vandrette akse beskriver lærlingens erfaring med emnet.

Den lodrette akse beskriver undervisningsformen på modulet.

Beskrivelse af modul 2.3

På modul 2.3 er der fokus på projektering og installation af industrielle netværk og kommunikationssystemer på automatiske anlæg, hvilket er en naturlig eller oplagt overbygning til modul 1.2 og 2.2. I modul 2.3 får eleven mulighed for at udføre følgende opgaver som indkøre automatiske anlæg der kommunikerer på tværs af netværk via. protokoller, at analyser netværk for fejl samt vurderer komponenter til at udføre en given opgave på åben og lukket netværk.

Endvidere vil eleven kunne præsentere data, der er indhentet imellem enheder på netværk ved hjælp af et bruger grafisk interface (HMI), visualisere data fra avanceret procesregulering samt redegøre for overensstemmelses-erklæring.

Forudsætninger

Modul 1.2

Arbejdsform

I modul 2.3 anvendes PLC'er i undervisningen, hvor fokuset er netværk imellem PLC'er og ikke undervisning i PLC programmering eller i anvendelse af en specifik producent.

Undervisningen forgår på et højt teoretisk og fagligt niveau, som kommer til udtryk i elevernes projektorienteret opgaver.

Undervisningsformen veksler mellem teori og praksis, hvilket giver eleven kompetencer og mulighed for at kunne selvstændigt analysere og løse komplekse opgaver innovativt på automatiske anlæg.

Film om modulet



Lærling om 2.3



Underviser om 2.3

LUP for modul 2.3 i EI-afdelingen på DJH

Modul titel	Forudsætninger for at følge modulet	Periode	Antal lektioner
Modul 2.3 Kommunikationssystemer på automatisk anlæg	Gennemført og bestået H1/H2 og modul 1.2: Automatisk anlæg på maskiner.	4 uger	144 lektioner
Målpinde (målpinde fra EVU)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lærlingen har kendskab til integrering, optimering, kalibrering og indregulering af automatiske anlæg via kommunikationssystemer. 2. Lærlingen har kendskab til bæredygtighed, fx ESG, co2 regnskaber, LCA, cirkulær økonomi i forhold til modulets indhold. 3. Lærlingen kan redegøre for sikring mod elektrisk støj på kommunikationssystemer til automatiske anlæg. 4. Lærlingen kan via et kommunikationssystem, sætte parametre, aflæse værdier og sende kommandoer til automatiske anlæg. 5. Lærlingen kan programmere motorstyringer via kommunikationssystemer. 6. Lærlingen kan anvende IIoT til kommunikationssystemer på automatiske maskiner. 7. Lærlingen kan risikovurdere cybersikkerhed på kommunikationssystemer til automatiske anlæg. 8. Lærlingen kan udvælge og anvende sikkerhedssystemer på industrielle bussystemer og netværk herunder Safety PLC m.m. 9. Lærlingen kan foretage service og vedligehold på kommunikationssystemer til automatiske anlæg og vejlede brugeren om systemets virkemåde og vedligehold. 10. Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold. 11. Lærlingen kan selvstændigt, installere og programmere industrielle bussystemer og netværk. 12. 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. 13. Lærlingen kan redegøre for relevant dokumentation i forbindelse med idriftsættelse af et automatisk anlægs kommunikationssystem herunder CE-mærkning og overensstemmelseserklæring m.m. 14. Lærlingen kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere. 15. Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet. 16. Lærlingen kan vejlede om arbejdsmiljø – og el sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold. 			

Vejledende praktikmål

- Lærlingen kan opbygge, montere, programmere og indkøre automatiske anlæg med industrielle bussystemer og netværk, samt udføre dokumentation ved anvendelse af IT.
- Lærlingen kan udføre kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet.
- Lærlingen kan udføre fejlfinding og relevante målinger i forhold til modulet.
- Lærlingen kan vejlede brugeren om virkemåde og vedligehold af det automatiske anlæg.

Forløbsbeskrivelse og emner

Forløb

På modul 2.3 er der fokus på projektering og installation af industrielle netværk og kommunikationssystemer på automatiske anlæg, hvilket er en naturlig eller oplagt overbygning til modul 1.2 og 2.2. I modul 2.3 får eleven mulighed for at udføre følgende opgaver som indkøre automatiske anlæg der kommunikerer på tværs af netværk via. protokoller, at analysere netværk for fejl samt vurderer komponenter til at udføre en given opgave på åben og lukket netværk.

Endvidere vil lærlingen kunne præsentere data, der er indhentet imellem enheder på netværk ved hjælp af et bruger grafisk interface (HMI), visualisere data fra avanceret procesregulering samt redegøre for overensstemmelseserklæring.

Efter modulet kan lærlingen selvstændigt montere og installere industrielt netværk samt anvende og kombinere forskellige protokoller, og anvende sin forståelse af netværksarkitektur og adressere enheder på netværk. Lærlingen vil med sin baggrund viden om IoT selvstændigt kunne lagre data, og vil med sin procesforståelse selvstændigt kunne arbejde med energi- og procesoptimering.

I modul 2.3 anvendes PLC'er i undervisningen, hvor fokuset er netværk imellem PLC'er og ikke undervisning i PLC programmering eller i anvendelse af en specifik producent.

Undervisningen forgår på et højt teoretisk og fagligt niveau, som kommer til udtryk i elevernes projektorienteret opgaver.

Undervisningsformen veksler mellem teori og praksis, hvilket giver eleven kompetencer og mulighed for at kunne selvstændigt analysere og løse komplekse opgaver innovativt på automatiske anlæg.

Undervisningsplan

Emne	Varighed Dage	Niveau	UV Form	Underviser
Intro., skema, modulbeskrivelse, forventningsafstemning.	1		Info.	DJH
Ethernet kommunikation på automatiske anlæg	1	Avanceret	Teori Praktik	DJH
Bus kommunikation på automatiske anlæg	1	Avanceret	Teori Praktik	DJH
Opgaver - Netværk	1	Avanceret	Praktik	
Reguleringsteknik (PID)	1	Rutineniveau	Teori Praktik	DJH
IIoT og dataopsamling	1	Begynderniveau	Teori Praktik	DJH
Safe-PLC og risikovurdering	1	Avanceret	Teori praktik	DJH
Forberedelse til mundtlig overhøring	1,5			
Projektid/praktiske øvelser	6,5			DJH
Midtvejstest og test samt mundtlig overhøring	2,5			DJH
Evaluering og afslutning	0,5			DJH

Arbejdsform på modulet

Arbejdsform veksler mellem praktik og teori. 70/30 En del af det praktiske arbejde foregår ved gruppearbejde. Der skal påregnes en rimelig arbejdsindsats ift. Informationssøgning.
Forløbet afsluttes med et projekt. (Varighed 6,5 dage).

Kernestof

- Industrielt netværk – Ethernet og Bus
- Programmering af PLC
- Design, projektering og opbygning af mindre automatiske anlæg
- DS/EN 60204-1, DS/EN 13849-1

Rapport, opgaver og afslutning

De emner som fremgår af ovenstående forløbsplan, bearbejdes i en rapport som skal indeholde en gennemgang/bearbejdelse af teorien bag emnerne, samt udvikling af et automatisk anlæg desuden lægges der vægt på følgende punkter:

- Elevens nødvendige el-tekniske dokumentation for det valgte projekt
- Der er overensstemmelse mellem elevens praktiske arbejde og den el-tekniske dokumentation.
- Eleven anvender de korrekte symboler og elektriske grundbegreber.
- Elevens el-tekniske dokumentation fremstår overskuelig og sammenhængende, og indeholder materialeliste, verifikation og brugervejledning.

Overhøring

Rapport og det udarbejdede automatiske anlæg overhøres mundtligt af vejleder og ekstern censor – af 20 minutters varighed og danner grundlag for bedømmelse af elevens standpunktskarakter, ved modulets afslutning. I vurderingen vil der indgå en vurdering af elevens arbejde og engagement i den daglige undervisning. Vurderingen er individuel også selvom der er blevet arbejdet i de nævnte 2 personers grupper.

Ovennævnte vurdering udmøntes i en standpunktskarakter på 7-skalaen (se bedømmelsesplan). Karakteren registreres i Studie+.

Bedømmeskriterier for lærlingens laboratorieopstilling

Der lægges vægt på følgende:

- Laboratorieopstillingen skal altid fremstå sikkerhedsmæssigt forsvarligt Der må ikke være risiko for farligt elektrisk stød eller andre sikkerheds- og miljømæssige risici.
- Eleven kan redegøre for fældende love og regler hvis laboratorieopstillingen skulle udføres i praksis.

Bedømmelseskriterier for forløbet

På modulniveau 1,3,4 gives der en samlet standpunktskarakter, som er sammensat af forløbet som helhed og den afsluttende overhøring. Overhøringen i forbindelse med modulets afslutning vægtes 50% af den samlede vurdering. På modulniveau 2 gives der en standpunktskarakter for forløbet og en separat karakter for eksamen. Undtaget er modul 2.10 - her er det alene A2-certifikatprøven, der skal bestås

Bedømmelsesplan (Hvad bedømmes eleven på – bedømmelsesplanen skal referere til indholdet modulet)

Karakter	Betegnelsen	Beskrivelse
12	Den fremragende præstation	<p>Eleven kan selvstændigt anvende og designe anlæg der bruger industrielle dataudvekslingsprotokoller (med få uvæsentlige fejl)</p> <p>Eleven kan redegøre for måle og fejlfindingsprocedure i netværk på industrielle kommunikationssystemer (med få uvæsentlige fejl)</p> <p>Eleven kan redegøre for og anvende indregulere reguleringssløjfer for proces optimering (med få uvæsentlige fejl).</p> <p>Eleven kan redegøre for anvendte sikkerhedsprincipper herunder nødstop og safe-plc (med få uvæsentlige fejl).</p> <p>Eleven kan redegøre for og konfigurere motorstyringer over netværk (med få uvæsentlige fejl).</p>
10	Den fortrinlige præstation	<p>Eleven kan selvstændigt anvende og designe anlæg der bruger industrielle dataudvekslingsprotokoller (med få uvæsentlige mangler)</p> <p>Eleven kan redegøre for måle og fejlfindingsprocedure i netværk på industrielle kommunikationssystemer (med mindre uvæsentlige fejl)</p> <p>Eleven kan redegøre for og anvende indregulere reguleringssløjfer for proces optimering (med mindre uvæsentlige fejl).</p> <p>Eleven kan redegøre for anvendte sikkerhedsprincipper herunder nødstop og safe-plc (med mindre uvæsentlige fejl).</p> <p>Eleven kan redegøre for og konfigurere motorstyringer over netværk (med mindre uvæsentlige fejl).</p>
7	Den gode præstation	<p>Eleven kan selvstændigt anvende og designe anlæg der bruger industrielle dataudvekslingsprotokoller (med adskillige væsentlige mangler)</p> <p>Eleven kan redegøre for måle og fejlfindingsprocedure i netværk på industrielle kommunikationssystemer (med nogle uvæsentlige fejl)</p> <p>Eleven kan redegøre for og anvende indregulere reguleringssløjfer for proces optimering (med nogle uvæsentlige fejl).</p> <p>Eleven kan redegøre for anvendte sikkerhedsprincipper herunder nødstop og safe-plc (med nogle uvæsentlige fejl).</p> <p>Eleven kan redegøre for og konfigurere motorstyringer over netværk (med nogle uvæsentlige fejl).</p>
4	Den nogenlunde præstation	<p>Eleven kan redegøre for og anvende industrielle dataudvekslingsprotokoller (med adskillige væsentlige mangler)</p> <p>Eleven kan redegøre for og anvende indregulere reguleringssløjfer for proces optimering (med adskillige væsentlige mangler).</p> <p>Eleven kan redegøre for anvendte sikkerhedsprincipper herunder nødstop og safe-plc (med adskillige væsentlige mangler).</p> <p>Eleven kan redegøre for og konfigurere motorstyringer over netværk (med adskillige væsentlige mangler).</p>
02	Den tilstrækkelige præstation	<p>Eleven kan redegøre for og anvende industrielle dataudvekslingsprotokoller (med minimal acceptabel viden om modulets kerne stof).</p> <p>Eleven kan redegøre for og anvende indregulere reguleringssløjfer for proces optimering (med minimal acceptabel viden om modulets kerne stof)</p>
00	Den utilstrækkelige præstation	Eleven kan ikke demonstrere en acceptabel grad af opfyldelse af modulets kerne stof.
-3	Den ringe præstation	Eleven demonstrerer en helt uacceptabel grad af opfyldelse af modulets kerne stof.

Lektionsplan					
	mandag	Tirsdag	onsdag	torsdag	fredag
uge 1	Velkomst	Teori – Elektrisk standard for Ethernet	Teori – Bus protokoller	Opgaver - Netværk	Opgaver - Netværk Evaluering Mester brev
	Intro til industriel netværk	Opgaver – Kabling af Ethernet	Opgaver – Bus	Opgaver - Netværk	
uge 2	Teori – Reguleringsteknik Opgaver – Reguleringsteknik (PID)	Teori – IIoT og dataopsamling	Teori – Safety PLC over netværk samt risikovurdering	Projekt	Midtvejstest Evaluering Mester brev
	Opgaver – Reguleringsteknik (PID)	Opgaver – IIoT og dataopsamling	Opgave - Safety PLC over netværk	Projekt	
uge 3	Projekt	Projekt	Projekt	Projekt	Projekt Evaluering Mester brev
	Projekt	Projekt	Projekt	Projekt	
uge 4	Projekt	Forberedelse til eksamen	Skriftlig eksamen	Mundtlig eksamen	Evaluering/afslutning Mester brev
	Projekt	Forberedelse til eksamen	Forberedelse til mundtlig eksamen	Mundtlig eksamen	