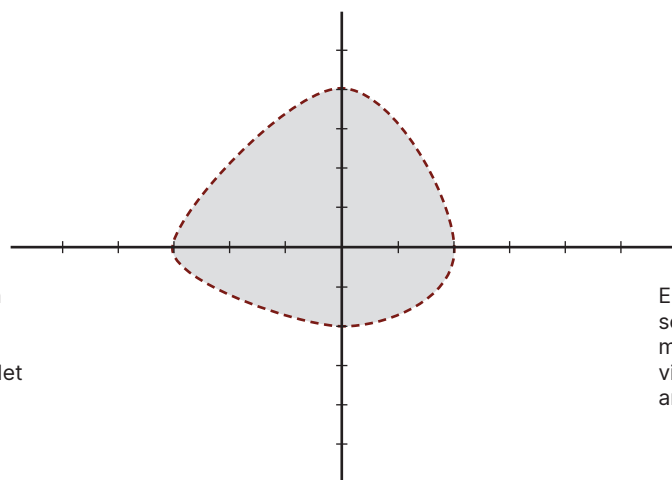


### Modulprofil

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 og modul 1.2: Automatisk anlæg på maskiner.	4 uger	144 lektioner
Målpinde (målpinde fra evu)			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleven kan redegøre for og anvende sikkerhedssystemer på industrielle bussystemer og netværk, herunder nødstop og safe-plc m.m.</li> <li>2. Eleven kan selvstændigt, installere og programmere industrielle bussystemer og netværk.</li> <li>3. Eleven kan foretage service og vedligehold på kommunikationssystemer til automatiske anlæg og vejlede brugeren om systemets virkemåde og vedligehold.</li> <li>4. Eleven kan foretage energioptimering af automatiske anlæg på maskiner.</li> <li>5. Eleven kan redegøre for relevant dokumentation i forbindelse med idriftsættelse af et automatisk anlægskommunikationssystem, herunder CE-mærkning og overensstemmelseserklæring m.m.</li> <li>6. Eleven har kendskab til og kan afprøve, integrere, optimere og indregulere reguleringsløjfer ved hjælp af forskellige optimeringsmetoder via kommunikationssystemer.</li> <li>7. Eleven kan vælge, installere og programmere motorstyringer via kommunikationssystemer.</li> <li>8. Eleven kan redegøre for IIoT teknologi anvendt på automatiske maskiner</li> <li>9. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>10. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet, samt anvende it til relevant informationssøgning.</li> <li>11. Eleven kan anvende relevant fagterminologi på engelsk med samarbejdspartnere og brugere.</li> <li>12. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.</li> </ol>			

### Vejledende praktikmål

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

Forløbsbeskrivelse (DjH beskrivelse – tolkning af målepinde, altså hvad er det modulet handler om og hvordan gør vi)

**Forløb**

Eleven kan selvstændigt montere og installere industrielt netværk samt anvende og kombinere forskellige protokoller.

Eleven kan selvstændigt anvende sin forståelse af netværksarkitektur og adressere enheder på netværk.

Eleven kan med baggrund i sin viden om IoT selvstændigt lagre data.

Eleven kan med sin procesforståelse selvstændigt energi- og procesoptimering.

Emne.	Varighed Dage.	Niveau.	UV Form.	Under-viser.
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		Teori Praktik	DJH
Evaluering og afslutning	0,5			DJH

Undervisningsplan (Beskrivelse af forløbet detaljeret – hvad undervises der i og hvordan)

### **Personlige og faglige mål**

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

### **Alle elever vil desuden blive prøvet ved en multiple choice test.**

### **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.

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 Studienet.

### **Bedømmeskriterier for elevens 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.

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

Karakter	Betegnelse	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 kernestof).</p> <p>Eleven kan redegøre for og anvende indregulere reguleringssløjfer for proces optimering (med minimal acceptabel viden om modulets kernestof)</p>
00	Den utilstrækkelige præstation	Eleven kan ikke demonstrere en acceptabel grad af opfyldelse af modulets kernestof.
-3	Den ringe præstation	Eleven demonstrerer en helt uacceptabel grad af opfyldelse af modulets kernestof.



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 – Regulerings teknik Opgaver – Regulerings teknik (PID)	Teori – IIoT og dataopsamling	Teori – Safety PLC over netværk samt risikovurdering	Projekt	Midtvejstest Evaluering Mester brev
	Opgaver – Regulerings teknik (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	