

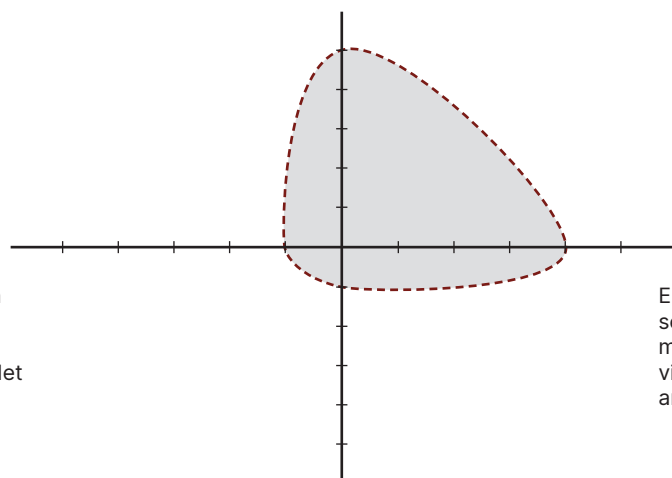
# MODUL 3.2 / 4.2

## Integration og SCADA af procesanlæg

### 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 undervisningspræmisses, 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 3.2 / 4.2

På modul 3.2 / 4.2 er der fokus på integration og SCADA af procesanlæg. Lærlingen kommer til at beskæftige sig med opbygning af brugerflade og programmering af SCADA-systemer og PLC.

Eleven får kendskab til dataudveksling og datalogning samt viden om opsamlende data i forhold til optimering af processer og drift.

### Forudsætninger

Modul 2.2 eller 2.3

### Arbejdsform

På modulet er der fokus på at eleverne samarbejder og vidensdeler om at få de forskellige udstyrsdele til at kommunikere med hinanden – det er forudsætning for at få udstyret til at kommunikere sammen.

Der arbejdes bevist med udvikling af elevens evne til samarbejde og selvstændig stillingtagen. Emner fra ovenstående forløbsplan beskrives i rapport, som indeholder fyldestgørende dokumentation af hele konfigurationen på en måde så en anden person vil kunne fejlfinde og udbygge installationen.

### Film om modulet



Lærling om 3.2 / 4.2



Underviser om 3.2 / 4.2

## LUP for modul 3.2 / 4.2 og 3.4 / 4.4 i EI-afdelingen på DJH

| Modul titel   | Forudsætninger for at følge modulet (et af nedenstående moduler)  | Periode | Antal lektioner |
|---|---|---------|-----------------|
| <b>Modul 3.2 / 4.2</b><br>Integration og SCADA af procesanlæg<br><b>Modul 3.4 / 4.4</b><br>Integration og energieffektivisering af Building Management Systemer   | Modul 2.2: Styring og regulering af automatiske anlæg<br>Modul 2.3: Kommunikationssystemer på automatiske anlæg<br>Modul 2.4: Indeklima CTS og HVAC<br>Modul 2.6: Bygningsautomatik og design af enkle brugerflader | 4 uger  | 144             |
| Målpinde (målpinde fra EVU)   |   |         |                 |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eleven kan selvstændigt anvende og kombinere grafiske brugerflader og avancerede funktioner på et HMI-system.</li> <li>2. Eleven har kendskab til OPC, SCADA og tilhørende web-server.</li> <li>3. Eleven får via sin anlægs og procesforståelse kendskab til at optimere sporbarhed f.eks. via ERP og MES.</li> <li>4. Eleven kan redegøre for IoT teknologi anvendt på automatiske maskiner.</li> <li>5. Eleven kan med baggrund i sin viden om kommunikationssystemer selvstændigt vælge, anvende, kombinere og optimere netværk til integration af procesanlægget med det administrative system.</li> <li>6. Eleven 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.</li> <li>7. Eleven kan, med forståelse for den samlede proces, selvstændigt anvende dataopsamling og bruge disse data til optimering af såvel administrative og produktionstekniske processer.</li> <li>8. Eleven kan selvstændigt vælge og anvende egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser mellem det industrielle anlæg og det administrative system.</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 integrere industrielle procesanlæg med SCADA.
- Eleven kan vejlede brugeren om anlæggets virkemåde og vedligehold.
- 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)

Eleven kan selvstændigt anvende og kombinere OPC, SCADA samt grafiske brugerflader og anvende tilhørende webserver.  
(Du skal her kunne få et SCADA anlæg til at "tale" med en PLC, samt lave en grafisk brugerflade der kan anvendes til dataopsamling.)

Eleven kan selvstændigt anvende sin procesforståelse om anlæg, og anvende denne i forhold til at optimere sporbarhed f.eks. via ERP og MES. (levering af DATA).

Eleven kan med baggrund i sin viden om kommunikationssystemer selvstændigt vælge, anvende, kombinere og optimere netværk til integration af procesanlægget med det administrative system.  
(Du skal i pkt. 2 og 3 kunne forstå hvordan et SCADA system arbejder sammen med andre IT-systemer ex. EXCEL, SAP eller Navision)

Eleven 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.  
(Du skal her ved hjælp af din viden om programmering af PLC kunne arbejde med et test program der kan kommunikere med SCADA systemet.)

Eleven kan med sin viden redegøre for og anvende IT-teknologi (IoT) brugt til kommunikation på automatiske anlæg.

Eleven kan, med forståelse for den samlede proces, selvstændigt anvende dataopsamling og bruge disse data til optimering af såvel administrative og produktionstekniske processer.  
(du skal her kunne anvende udleveret software samt, opbygge et opsamlingsdatabase og udsøge i denne.)

Eleven kan selvstændigt vælge og anvende egnet programmeringssprog i forbindelse med opsætning af databaser mellem det industrielle anlæg og det administrative system.  
(Du skal her have en forståelse for hvordan du kan bruge de opsamlede data og anvende dem til f.eks. drift og vedligehold)

### Forløbsplan med tidsangivelser

| Emne   | Dage      | Niveau | UV-form          | Underviser |
|--|-----------|--------|------------------|------------|
| Intro, skema, modulbeskrivelse, forventningsafstemning | 0,5       |        | Info             | DJH        |
| Intro til SCADA  | 0,5       |        | Teori            | DJH        |
| SCADA programmering                                    | 4         |        | Teori / praktik. | DJH        |
| IoT  | 1,5       |        | Teori / praktik  | DJH        |
| PLC/kommunikation                                      | 2         |        | Teori / praktik  | DJH        |
| Historian ERP/MES                                      | 1         |        | Teori / praktik  | DJH        |
| Projekt og dokumentation                               | 5         |        | praktik          | DJH        |
| Overhøring i grupper                                   | 1         |        |                  |            |
| Midtvejstest / evaluering                              | 0,5       |        |                  |            |
| Test og afslutning                                     | 1         |        |                  |            |
|  | <b>18</b> |        |                  |            |

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

### 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 5 dage).

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

### Kernestof

SCADA systemets opbygning og anvendelse

Programmering af PLC

Opbygning af mindre automatiske anlæg

EN 60 204-1

OPC server/klient

### Supplerende stof

Sikkerhedssystemer på automatiske anlæg

Kendskab til relevante standarder ud over EN 60 204-1 (High Performance, OPC)

Viden om fejlfinding på automatiske anlæg

Viden om opbygning af brugerflade med High Performance

Følere

### Undervisning og forløb:

Eleven kommer til at beskæftige sig med SCADA, IoT og PLC, og lærer primært gennem praktik om disse.

## **Personlige mål**

På modulet er der fokus på at eleverne samarbejder og vidensdeler om at få de forskellige udstyrsdele til at kommunikere med hinanden – det er forudsætning for at få udstyret til at kommunikere sammen.

Der arbejdes bevist med udvikling af elevens evne til samarbejde og selvstændig stillingtagen.

Emner fra ovenstående forløbsplan beskrives i rapport, som indeholder fyldestgørende dokumentation af hele konfigurationen på en måde så en anden person vil kunne fejlfinde og udbygge installationen.

Mundtlig præsentation kan foregå i par, og har en varighed på 15-30 minutter, men med individuel bedømmelse. I bedømmelsen vægtes også elevens samarbejde og engagement i den daglige undervisning. Den mundtlige præsentation danner grundlag for elevens standpunktskarakterer.

Elevens standpunktskarakterer vil blive dannet ud fra flg. kriterier:

Elevens samarbejde og engagement i den daglige undervisning.

Skriftlig test (1,5 time)

Afleveret skriftlig projekt.

Fremvist og præsenteret praktisk projekt.

## **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 | Betegnelse                     | Beskrivelse   |
|----------|--------------------------------|---|
| 12       | Den fremragende præstation     | Eleven kan redegøre for SCADA systemets opbygning, opsætning og virkemåde (med ingen eller kun få, uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for opbygning og virkemåde af automatiske anlæg indeholdende PLC-programmering, følere(analog/digital) (med ingen eller kun få, uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre mindre automatiske anlæg efter gældende love og regler med fokus på EN 60 204-1 (med ingen eller kun få, uvæsentlige fejl). Eleven har kendskab til programmering med VBA. Eleven kan redegøre for anvendte sikkerhedsprincipper. Eleven kan grundlæggende redegøre for OPC-drivers virkemåde. Eleven kan redegøre for begrebet HighPerformance. |
| 10       | Den fortrinlige præstation     | Eleven kan redegøre for SCADA systemets opbygning, opsætning og virkemåde (med nogle uvæsentlige fejl). Eleven kan redegøre for opbygning og virkemåde af automatiske anlæg indeholdende PLC-programmering, følere(analog/digital) (med nogle uvæsentlige fejl). Eleven kan udføre mindre automatiske anlæg efter gældende love og regler med fokus på EN 60 204-1 (med nogle uvæsentlige fejl). Eleven har kendskab til programmering med VBA. Eleven kan redegøre for anvendte sikkerhedsprincipper. Eleven kan grundlæggende redegøre for OPC-drivers virkemåde. Eleven kan redegøre for begrebet HighPerformance.   |
| 7        | Den gode præstation            | Eleven kan redegøre for SCADA systemets opbygning, opsætning og virkemåde (med adskillige mangler). Eleven kan redegøre for opbygning og virkemåde af automatiske anlæg indeholdende PLC-programmering, følere(analog/digital) (med adskillige mangler). Eleven kan udføre mindre automatiske anlæg efter gældende love og regler med fokus på EN 60 204-1 (med adskillige mangler). Eleven har kendskab til programmering med VBA. Eleven kan redegøre for anvendte sikkerhedsprincipper. Eleven kan grundlæggende redegøre for OPC-drivers virkemåde. Eleven kan redegøre for begrebet HighPerformance.   |
| 4        | Den nogenlunde præstation      | Eleven kan redegøre for SCADA systemets opbygning, opsætning og virkemåde (med adskillige væsentlige mangler). Eleven kan redegøre for opbygning og virkemåde af automatiske anlæg indeholdende PLC-programmering, følere(analog/digital) (med adskillige væsentlige mangler). Eleven kan udføre mindre automatiske anlæg efter gældende love og regler med fokus på EN 60 204-1 (med adskillige væsentlige mangler). Eleven har kendskab til programmering med VBA. Eleven kan redegøre for anvendte sikkerhedsprincipper. Eleven kan grundlæggende redegøre for OPC-drivers virkemåde. Eleven kan redegøre for begrebet HighPerformance.                      |
| 02       | Den tilstrækkelige præstation  | Eleven kan redegøre for SCADA systemets opbygning, opsætning og virkemåde (med minimal acceptabel viden om modulets kernestof). Eleven kan redegøre for opbygning og virkemåde af automatiske anlæg indeholdende PLC-programmering, følere(analog/digital) (med minimal acceptabel viden om modulets kernestof). Eleven kan udføre mindre automatiske anlæg efter gældende love og regler med fokus på EN 60 204-1 (med minimal acceptabel viden om modulets kernestof). Eleven kan redegøre for anvendte sikkerhedsprincipper. Eleven kan grundlæggende redegøre for OPC-drivers virkemåde.  |
| 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        | Intro<br>IFIX Kap.1. Arkitektur og hardwarekrav Kap.2               | ID. Systemopbygning Kap.3.<br>Forbindelse til I/O Kap.4 | Konfiguration af I/O driver og OPC Kap.6. Film            | Workspace Kap.11<br>Grafiske objekter Kap.12, 13 og 14 (RapidMixer øvelse) | Regulering<br>Mesterbrev           |
|              | Workspace Intro<br>Pumpstation øvelse                               | System konfiguration Kap.5.<br>Electronic Books         | Introduktion til DB manager Kap.7.<br>Tags Kap.8, 9 og 10 | Data entry & control Kap.13  |                                    |
| uge 2        | Kap. 15, 16, 17, 18 og 19<br>Animering, VBA og dataopsamling        | Kap. 20, 21 og 22<br>Tag group, trends og security      | High Performance, OPC teori                               | Databaser<br>ERP/MES/EXCEL   | IoT<br>Mesterbrev                  |
|              | Kap. 15, 16, 17, 18 og 19<br>Building navigation, monitoring alarms | Dataoverførelse   | High Performance, OPC teori<br>Midtvejstest               | IoT  |                                    |
| uge 3        | IoT   | Projekt   | Projekt   | Projekt  | Projekt<br>Mesterbrev              |
|              | IoT<br>Præsentation projekt   | Projekt   | Projekt   | Projekt  |                                    |
| uge 4        | Sikkerhed på maskiner   | Projekt   | Projekt<br>Aflevering                                     | Præsentation af projekt (evt. grupper)                                     | Oprydning/Afslutning<br>Evaluering |
|              | Projekt   | Projekt   | Repetition<br>Afsluttende test                            | Præsentation af projekt (evt. grupper)                                     |                                    |