

Lokal undervisningsplan niveau 3

Elektrikeruddannelsens specialiseringsmoduler



Modul 1.2 Automatiske anlæg på maskiner.

Indhold

| | |
|---|----|
| Overordnet pædagogisk/Didaktisk ramme..... | 2 |
| Læringsmål | 3 |
| Indhold..... | 4 |
| Læringsaktiviteter..... | 5 |
| Evaluering og bedømmelse | 10 |
| Bedømmelsesplan | 10 |
| Bedømmelses kriterier | 10 |
| 1. Det praktiske produkt..... | 10 |
| 2. Den skriftlige prøve. | 11 |
| 3. Den mundtlige overhøring. | 11 |
| Helhedsorientering og praksisrelatering | 12 |
| Tværfaglighed..... | 12 |
| Differentiering | 13 |

Elektrikeruddannelsen

Kursus 17435, Opbygning og installation af automatiske anlæg til maskiner 4 uger.

Relevante links:

[Bekendtgørelse om erhvervsuddannelsen til elektriker - BEK nr 1535 af 01/07/2021](#)

-><https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2021/1535>

[Studiordningen - Den Store Blå](#)

-><https://evu.dk/den-store-blaa/>

Herunder:

[Rammer for elektrikeruddannelsens modulprøver](#)

-><https://evu.dk/modulproever/>

Overordnet pædagogisk/Didaktisk ramme.



Figur 1 Tradiums pædagogiske hjul og lokale undervisningsplan niveau 1

Hjulet er et gennemgående element i den undervisning som planlægges og gennemføres på modulet. Hjulets delelementer indtænkes så vidt muligt i alle aktiviteter, under hensyntagen, til de faglige mål og underviserens pædagogiske profil.

Læringsmål

Modulets læringsmål/målepinde findes i studieordningen [Den store blå](#) og følgende målepinde (1,2,5,6,8 og 12) er omformuleret, med henblik på at gøre disse handlingsorienterede. Formuleringen, er tilmed efter præstationsstandarden avanceret niveau.

- 1. Eleven kan selvstændigt forklare og montere sikkerhedssystemer på automatiske anlæg på maskiner, og tegne disse under vejledning.**
- 2. Eleven kan forklare om IoT teknologi anvendt på automatiske maskiner, og selvstændigt konfigurere isolerede netværk**
- 3. Eleven kan vejlede om og anvende de bedst egnede energieffektive komponenter til automatiske anlæg på maskiner.**
- 4. Eleven kan redegøre for automatiseringsprincipper, analoge og digitale kredsløb, herunder kombinatorisk og sekventiel PLC- teknik.**
- 5. Eleven kan selvstændigt montere automatiske anlæg på maskiner indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr samt almindeligt forekommende digitale styre- og føleorganer.**
- 6. Eleven kan selvstændigt programmere, planlægge, opbygge og indkøre mindre automatiske anlæg indeholdende elektromekanisk, elektronisk og programmerbart udstyr (PLC).**
- 7. Eleven kan selvstændigt foretage forskriftsmæssig afprøvning.**
- 8. Eleven kan selvstændigt udføre fejlfinding, service og vedligeholdelse på automatiske anlæg på maskiner.**
- 9. Eleven kan vejlede brugeren i daglig anvendelse af anlægget og dets fleksibilitet ved simpel programmering.**
- 10. Eleven kan redegøre for og udvælge korrekte styre- føleorganer samt udføre indkøring og justering af disse.**
- 11. Eleven har grundlæggende kendskab til pneumatik og hydraulik.**
- 12. Eleven kan redegøre for pneumatiske komponenter og opstille mindre pneumatiske anlæg**
- 13. Eleven kan selvstændigt udføre måling, fejlfinding og kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.**
- 14. Eleven kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til valgmodulet samt anvende it til relevant informationssøgning.**
- 15. Eleven kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning i forhold til valgmodulet.**

Indhold

Med afsæt i studieordningens målepinde for modulet gennemgår eleverne følgende temaer i undervisningen. I skemaet kan det ses hvordan de enkelte temaer dækker modulets målepinde. Efterfølgende er de enkelte temaer beskrevet som læringsaktiviteter, med deres egne individuelle mål og rammer.

| Præstationsstandard: Avanceret | Netværk | PLC - instruktioner | PLC - Hardware | Sekvensteknik | Love og regler | Hydraulik/ Pneumatik | Masksikkerhed | Komponenter og informationssøgning | Projekt og innovation |
|---|----------|---------------------|----------------|---------------|----------------|----------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|
| Målepind | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | x | | x | | x |
| 2 | x | | x | | | | | | x |
| 3 | | | x | | | | | x | x |
| 4 | | x | x | x | | | | | x |
| 5 | | | x | | | x | x | x | x |
| 6 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 7 | | | x | | x | | | x | x |
| 8 | | x | x | x | x | | | x | x |
| 9 | | | | | x | | | x | x |
| 10 | | | x | | | x | x | x | x |
| 11 | | | | | | x | | | x |
| 12 | | | | | | x | | | x |
| 13 | | | x | | x | | | x | x |
| 14 | | | | | x | | | x | x |
| 15 | | | | | | | | | x |

Læringsaktiviteter

| Tema | Netværk |
|------------------------------|---|
| Varighed (vejledende) | 0.5 - 1 dag af 4 - 8 lektioner |
| Beskrivelse og arbejdsformer | Opbygningen af netværk i forhold til TCP/IP-protokollerne introduceres og gennemgås på klassen. (Whiteboard og PowerPoint) understøttet af dialog. Eleverne skal arbejde individuelt eller i grupper af 2 med udgangspunkt i praktiske opgaver der progressivt indfører dem i emnet. |
| Mål | <ol style="list-style-type: none"> 1. Redegøre for almindeligt forekommende netværkskomponenter. 2. Redegøre for og anvende IP-adresser og subnetmask til subnet konfigurationer. 3. Anvende kommandoprompt til ping, trace og se sine egne IP-adresser. |
| Feedback | Formativt: I undervisningsvejledning og opgavegennemgang på klassen. Summativt: Ugentlige test, hvori emnet indgår. |

| Tema | PLC - Hardware |
|------------------------------|--|
| Varighed (vejledende) | 2 dage af 8 lektioner |
| Beskrivelse og arbejdsformer | Beskrivelse, opbygning og forståelse af PLC'en samt dens føle og handleorganer gennemgås. Der arbejdes med opsætning af PLC - systemer, digitale og analoge følere, samt deres ind og udgange. Der veksles imellem Teori, dialog og præsentation, mens eleverne arbejder med teoretiske og praktiske opgaver i grupper af 2 personer. |
| Mål | <ol style="list-style-type: none"> 1. Redegøre for almindeligt forekommende digitale og analoge følere og deres begrænsninger. 2. forklare og analyserer NPN, PNP og henholdsvis PULL-UP og PULL-DOWN modstande. 3. Beskrive PLC'ens opbygning, progammeringssoftware og programmeringssprog, samt PLC'ens arbejdsmåde. 4. Arbejde med at omsætte og skalere digitale og analoge signaler i PLC'en. 5. Tegne korrekt el-dokumentation, hvori PLC'en indgår som central komponent. |
| Feedback | Formativt: I undervisningsvejledning og opgavegennemgang på klassen. Summativt: Ugentlige test, hvori emnet indgår. |

| Tema | PLC -instruktioner |
|------------------------------|--|
| Varighed (vejledende) | 2 dage af 8 lektioner |
| Beskrivelse og arbejdsformer | Datatyper, logik og anvendelse af instruktioner er centralt i dette emne. Der arbejdes med programmering af PLC, hvori logikken (Boolesk algebra) sammenkobler det kendte (Relæteknik) med Ladder-diagrammer, som bliver programmeringsproget på model 1.2. Eleverne arbejder med praktiske programmeringsopgaver i grupper som alle bliver gennemgået af eleverne på klassen, under vejledning af underviser. |
| Mål | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kan redegøre og forklare almindelige datatyper, herunder INT, DINT, BOOL, REAL og SINT. 2. Kan opstille simple booleske udtryk for mindre funktioner. 3. Bruge og forstå instruktionerne XIC, XIO, TON, TOF, CTU, CTD, ADD, SUB, MUL, DIV, CPD og SCL. |
| Feedback | <p>Formativt: I undervisningsvejledning og opgavegennemgang på klassen.</p> <p>Summativt: Ugentlige test, hvori emnet indgår.</p> |

| Tema | Sekvensteknik |
|------------------------------|---|
| Varighed (vejledende) | 1 dag af 8 lektioner |
| Beskrivelse og arbejdsformer | I denne del af undervisningen arbejdes der indgående med programmeringsmetoder for kædestyringer/processtyringer. Opbygningen af sekvensdiagrammer og opdelingen af sit program i (Sekvens, plan og udgangslogik) er omdrejningspunktet. Hertil at omsætte en tekstbeskrivelse til sekvensdiagram og videre om til et ladder-diagram som overholder standarden EN7ds-60848-1. Teorien indføres på tavlen ud fra et praktisk eksempel, hvori dialog indgår. Eleverne arbejder nu praktisk i grupper med opgaver i emnet. |
| Mål | <ol style="list-style-type: none"> 1. Omsætte en tekst til et sekvensdiagram og igen omsætte dette til et ladder-diagram. 2. Kunne dokumentere sit arbejde digitalt med PC-Schematic. 3. Skabe en relevant opdeling af sin kædestyring i subrutiner. |
| Feedback | <p>Formativt: I undervisningsvejledning og opgavegennemgang på klassen.</p> <p>Summativt: Ugentlige test, hvori emnet indgår.</p> |

| Tema | Love og regler |
|------------------------------|---|
| Varighed (vejledende) | 1 dag af 8 lektioner |
| Beskrivelse og arbejdsformer | Anvendelse og undersøgelse af relevante standarder for maskiner, samt arbejde med deres konsekvenser. Det gælder både Maskindirektivet og den harmoniserede standard DS/EN 60204-1, som bla. også stiller krav til EMC, sikkerhed samt dimensionering. Igen er gruppe arbejde centralt, og vil i denne forbindelse munde ud i en præsentation af et bestemt afsnit i standarden, som vurderes relevant for modulet. |
| Mål | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionere en mindre installation på en maskine. (Eks. Varmelegeme, motorer) 2. Slå op i standarden, med henblik på at besvare et praktisk spørgsmål. 3. Skal kunne forklare om jordingsystemerne TT og TN-systemer. 4. Redegøre for fejl og overstrømme i en installation og beskyttelse mod disse. 5. Kunne verificere sin installation inden idriftsætning. |
| Feedback | <p>Formativt: I undervisningsvejledning og opgavegennemgang på klassen.</p> <p>Summativt: Ugentlige test, hvori emnet indgår.</p> |

| Tema | Hydraulik/ Pneumatik |
|------------------------------|--|
| Varighed (vejledende) | 1 dag af 8 lektioner |
| Beskrivelse og arbejdsformer | Funktion, opbygning og anvendelse af pneumatisk og hydrauliske anlæg. I denne læringsaktivitet skal eleverne opnå et grundlæggende kendskab til hydrauliske og pneumatiske anlæg. Der arbejdes med komponentkendskab, dokumentation og beregninger på pneumatiske og hydrauliske anlæg. Eleverne arbejder i grupper på 2 personer, hvor der løses og gennemgås opgaver på klassen. |
| Mål | <ol style="list-style-type: none"> 1. Redegøre for luftstyringsanlæg, og pneumatiske komponenter og disses styringer samt vedligeholdelse. 2. Redegøre for det hydrauliske anlægs opbygning. 3. Læse og udarbejde pneumatiske og hydrauliske diagrammer 4. Lave mindre beregninger på tryk og kræfter i hydrauliske anlæg. |
| Feedback | <p>Formativt: I undervisningsvejledning og opgavegennemgang på klassen.</p> <p>Summativt: Ugentlige test, hvori emnet indgår.</p> |

| Tema | Maskinsikkerhed |
|------------------------------|--|
| Varighed (vejledende) | 0.5 dag af 4 lektioner |
| Beskrivelse og arbejdsformer | <p>Ved denne læringsaktivitet skal du opnå et indgående kendskab til sikkerhedssystemer på automatiske anlæg på maskiner, ved at arbejde teoretisk og praktisk med sikkerhed på maskiner. Der anvendes velgennemprøvede komponenter, i form af nødstop-relæer, nødsstoptryk, kontaktor osv. Den sikkerhedsrelaterede styrekreds og dens sikkerhedsrelaterede funktion introduceres på klassen. (Whiteboard og Powerpoint understøttet af dialog)</p> <p>Eleverne skal arbejde i grupper af 2 til 3, med udgangspunkt i praktiske opgaver der progressivt indfører dem i emnet, med teoretiske diskussions spørgsmål til at understøtte læringsprocessen.</p> <p>Eleverne: Forbinder et nødstoprelæ. Afprøver forskellige scenarier med nødstoprelæ. Diskuterer scenariernes udfald.</p> |
| Mål | <ol style="list-style-type: none"> 1. Redegøre for lovgivning ift. nødstop på maskiner og identificere disse krav i standarden. 2. Forklare og opbygge den sikkerhedsrelaterede styrekreds, og forholdet imellem de 5 stopkategorier. 3. Anvende relevant fagterminologi, og korrekt sammenhæng. 4. Skelne imellem den sikkerhedsrelaterede styrekreds og dens funktion, og hvordan denne kan anvendes til ikke-sikkerhedsrelaterede funktioner i en PLC. |
| Feedback | <p>Formativt: I undervisningsvejledning og opgavegennemgang på klassen.</p> <p>Summativt: Ugentlige test, hvori emnet indgår.</p> |

| Tema | Komponenter og informationssøgning |
|------------------------------|---|
| Varighed (vejledende) | 0.5 dag af 4 lektioner |
| Beskrivelse og arbejdsformer | Temaet er ikke isoleret til et enkelt undervisningsfag, men fremkommer i sammenhæng med øvelser og projektstyring. Følere: Eleverne skal selv finde frem til information og datablade ved at anvende internettet. Datatyper: Eleverne skal selv finde manualer til identifikation af softwarens datatyper. Generelt skal vi kunne indhente informationer på internette eller hos leverandører med henblik på korrekt montering og anvendelse. |
| Mål | <ol style="list-style-type: none"> 1. Kunne bruge kildekritik, til at verificerer gyldigheden af information. 2. Bevæge sig ind på grossisternes, eller producenters hjemmesider for at finde manualer og vejledninger. 3. Sætte sig ind i emner ved hjælp af digitale teknologier, såsom youtube, facebook eller lignende. 4. Kunne bruge relevant fagterminologi på engelsk. |
| Feedback | <p>Formativt: I undervisningsvejledning og opgavegennemgang på klassen.</p> <p>Summativt: Ugentlige test, hvori emnet indgår.</p> |

| Tema | Projekt og innovation |
|------------------------------|---|
| Varighed (vejledende) | 4 dage af 8 lektioner |
| Beskrivelse og arbejdsformer | I denne del af forløbet, skal eleverne på baggrund af de gennemgåede emner, selv kunne formulere et projekt, som de udarbejder i grupper. Dette projekt har et praktisk og et skriftligt element, med inspiration fra svendeprøven. Underviser, fungere igennem hele projektfasen vejleder, og støtter eleverne i den proces den gennemgår. |
| Mål | <ol style="list-style-type: none"> 1. udarbejde bilag 1, efter svendeprøvevejledningen. 2. Forstå hvordan de innovative elementer kommer til udtryk i projektet. 3. Planlægge, samarbejde og at få skabt produktet inden for en tidsramme. 4. udlevere den relevante dokumentation, som bilag til en rapport. |
| Feedback | <p>Formativt: I undervisningsvejledning og opgavegennemgang på klassen.</p> <p>Summativt: Ved modulafslutning, som en del af den samlede karakter.</p> |

Evaluering og bedømmelse

Bedømmelsesplan

Ved modulets afslutning skal den enkelte elev modtage en standpunktskarakter, på baggrund af opfyldelsesgraden for modulets mål. Denne karakter tager afsæt i 3 delelementer. Disse 3 elementer er i sig selv partielle elementer i Bedømmelsesgrundlaget. 1. Praktisk stand og projekt, herunder, laboratoriestande. 2. En besvaret skriftlig prøve på 1. time og 3. Gennemførelse af mundtlig prøve på 20 minutter inklusive votering.

Bedømmelses kriterier

1. Det praktiske produkt.

Den enkelte elevs praktiske indsats, ift. praktikstand, Rapport og dokumentation vurderes. Det skal være tydeligt hvilken elev der har lavet hvad.

Praktisk: Omfang, håndværk og korrekt anvendelse af materiel vægter.

Rapport: Autentisk (Skrevet med egne ord.) og ellers med kilder. Brug af tegninger figurer og billeder. At rapporten indeholder både redegørende og elementer der omhandler beskrivelse af den faktiske løsning.

Dokumentation: (Kriterier)

El-diagrammer:

Sammenhæng imellem dokumentation og virkelighed. (Ja, nej eller delvis)

Ledningsnumre. (Ja, nej eller delvis)

Referencerammer. (Ja, nej eller delvis)

Kabelsymboler. (Ja, nej eller delvis)

Klemmer. (Ja, nej eller delvis)

Kompleksitet. (Ja, nej eller delvis)

PLC - Program: (Kriterier)

Kompleksitet (Har man brugt avancerede instruktioner og omfang.)

Struktur (Er programmet fornuftigt opdelt)

Orden (Er det rodet og bruges der kommentarer i hver eneste rung. Tag beskrivelser)

Funktion (Virker programmet og er det hensigtsmæssigt opbygget.)

Sekvensdiagram: (Kriterier)

Overholdes standarden EN/DS - 60848. (Ja, nej eller delvis)

Stemmer diagrammet med PLC - programmet. (Ja, nej eller delvis)

2. Den skriftlige prøve.

Ved modulets afslutning stilles en skriftlig prøve. Prøvens opgaver er typeopgaver, og disse opgaver vil være af samme type og emneindhold som de ugentlige tests der er givet. Prøvens omfang er 1 time. Her uddeles 100 point imellem de stillede opgaver, og følgende vurderingsskabelon anvendes.

Omsætningstabel

92 - 100 point giver karakteren 12

84 - 91 point giver karakteren 10

68 - 83 point giver karakteren 7

60 - 67 point giver karakteren 4

51 - 59 point giver karakteren 02

35 - 50 point giver karakteren 00

0 - 34 point giver karakteren -3

3. Den mundtlige overhøring.

I denne del af evalueringen skal eleven give en mundtlig præsentation af projektet, og besvare spørgsmål (Paratviden), som relateres til modulet som helhed med afsæt i det eleven har udarbejdet som projekt. Den mundtlige prøve har en varighed på 20 minutter, hvoraf 5 minutter er til votering.

Struktur: Det anbefales at eleven afholder et selvstændigt oplæg på ca. 5 - 8 minutter, hvorefter den resterende del er dialog imellem eksaminator (Underviser) og en intern censur.

Den samlede standpunktskarakter, gives som et vægtet gennemsnit af de 3 delkarakterer. Man skal ligge midt imellem to karaktertrin før der rundes op til det nærmeste hele trin.

Helhedsorientering og praksisrelatering

For at skabe motivation bag emner, temaer og metoder er helhedsorientering og praksisrelatering helt centralt. Den meningsforhandling der ligger i undervisningssituationen, i dialogen og i vekselvirkningen imellem eleverne, kræver en klar forbindelse til praksis, som strøm, styring og it altid tager med ind, i de didaktiske overvejelser.

Praksisrelatering: Et nyt emne, påbegyndes altid med en indgangsvinkel fra praksis. Det kunne være udregning af blandede forbindelser i relation til ledningsnettet, placeringen af belysningsarmaturer i matematik eller det binære talsystem i IP-adressens opbygning, hvad end emnet byder vil det altid afspejle den praksis eleverne møder i erhvervslivet. Det er netop derfor at, de emner der indtænkes i undervisningssammenhæng motiverer, og aldrig kun står som teori for teoriens skyld.

Helhedsorientering: Det er vigtigt at have et overblik, og kunne se sammenhængen imellem de fag og forløb eleverne gennemgår i uddannelserne på strøm, styring og it. Vi arbejder med helheder i forbindelse med elementerne fra grundfagene, i de erhvervsrettede fag. Det forekommer naturligt at inddrage fagene i løsningen af konkrete problemer eller erhvervsrettede analyser. Der arbejdes ligeledes helhedsorienteret når vi fokuserer ind på grænsefladerne imellem de forskellige erhvervsfag. Vi ser eksempler på pumper og ventilatorer VVS, branchen skal have tilsluttet, eller hvordan samarbejdet med tømrer og murer er på en byggeplads. Vi medtager altid input, historier og erfaringer eleverne har fra deres praktik. Helhedsorientering er vigtig, som praksisrelatering for motivationen, og er af den grund prioriteret højt. Den giver ligeledes anledning til tværfagligt samarbejde.

Tværfaglighed

Tværfaglige forløb, aftales imellem forløb hvori det giver en reel opfyldelse af kompetencemål, fra to eller flere fag. Et eksempel, kunne være kombinationen af transformerteori og forsyningsnettet, fra henholdsvis fysikfaget og det erhvervsrettede fag. Disse tværfaglige forløb aftales, hvor de giver mening og fremgår tydeligt af de lokale undervisningsplaner for de fag, hvor tværfaglige

forløb indtænkes. Fordelen ved de tværfaglige forløb, ligger i understøttelsen af helhedsorientering, som igen giver anledning til mening og motivation.

Differentiering

Alle elever er forskellige og lærer ikke nødvendigvis stoffet på samme måde, eller kan være på forskellige niveauer. Dette imødekommes, ved at tænke nøje over den valgte gruppesammensætning, som med fordel justeres undervejs. Her kan indgå vurdering ud fra vores specifikke kendskab til den enkelte elev, hvor vi søger at skabe heterogenitet i de enkelte gruppesammensætninger.

I de enkelte teoretiske med tilhørende praktiske øvelser, vil der være flere opgaver at arbejde med. På denne måde kan vi niveautilpasse de enkelte opgaver. Hertil vil der være fokus på at yde vejledning til de elever som finder stoffet svært, mens vi i lige så høj grad er klar til at udfordre de elever mere som enten direkte eller indirekte giver udtryk for et ønske om flere udfordringer.

Øget vejledning:

Simplificering af opgaver, ved at nedbryde disse i delmål.

Henvise til mere materiale om de specifikke emner. Eks. Video og vejledninger.

Flere udfordringer:

Udforske mere komplekse problemstillinger.

Flere formidlingsopgaver, hvor eleverne skal forklare opgaver eller emner for klassen.