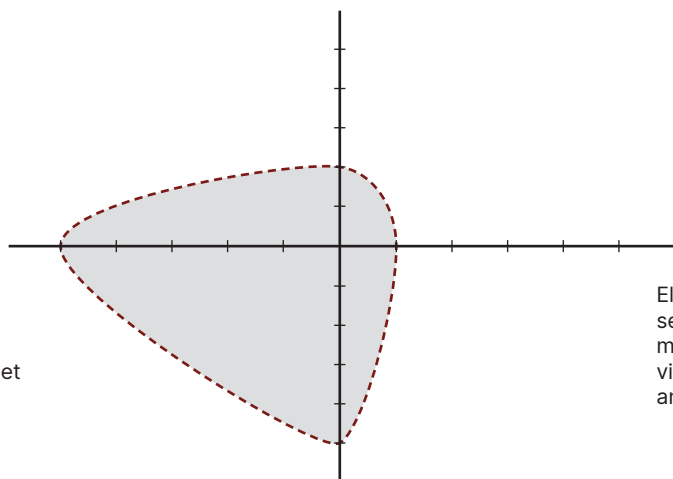


Modulprofil

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 1.9

Modulet giver lærlingen en grundig forståelse for transformerstationers opbygning, funktion og centrale komponenter.

Der arbejdes med intelligent styring af elnettet via DSO for at sikre forsyningssikkerhed og grøn energi. Undervisningen veksler mellem teori og praksis, og der indgår virksomhedsbesøg og projekt.

Praktiske øvelser udføres i og omkring transformerstationer og koblingsanlæg. Modulet afsluttes med rapport og mundtlig overhøring.

Forudsætninger

GF2, H1 og H2

Arbejdsform

Arbejdsmetoden på modulet er en systematisk veksling mellem teoretisk undervisning og praktiske øvelser for at sikre, at lærlingen opnår både viden og færdigheder til sikkert arbejde på højspændingsanlæg i transformerstationer.

Hvert læringsmål introduceres med teoretisk undervisning efterfulgt af praktiske øvelser på relevant udstyr.

Efter hver praktisk øvelse følger en refleksionsfase, hvor erfaringer kobles til teorien, og eventuelle udfordringer diskuteres. Denne tilgang sikrer en dybere forståelse, hvor sikkerheden hele tiden er i fokus.

Film om modulet



Lærling om 1.9

LUP for modul 1.9 i EI-afdelingen på DJH

Modul titel	Forudsætninger for at følge modulet	Periode	Antal lektioner
Modul 1.9 Højspændingsinstallationer 1 – anlægsforståelse og sikkerhed	Gennemført og bestået H2	4 uger.	144 lektioner.
Målpinde (målpinde fra evu)			
<p>Sikkerhed og arbejde på almindelige højspændingsinstallationer.</p> <ol style="list-style-type: none"> Lærlingen kan redegøre for transformestationers opbygning og komponenter. Lærlingen kan redegøre for elektriske farer og forholdsregler og sikkerhed for drift af elektriske mellem- /højspændingsanlæg jf. Bekendtgørelse om sikkerhed for drift af elektriske anlæg. Lærlingen kan redegøre for respektafstande, og overholdelse af disse ved mellem-/højspændingsanlæg. Lærlingen kan redegøre for tilknyttede sikkerhedskrav ved færdsel og arbejde på transformestationer herunder principper for Lockout/Tagout. Lærlingen kan redegøre for årsager til lysbuefarer og elektriske ulykker ved mellem-/højspændingsanlæg. Lærlingen kan redegøre for sikkerhedsfunktioner i koblingsudstyr ved mellem-/højspændingsanlæg fx interlocking, blokering og beskyttelsesrelæer. Lærlingen kan redegøre for sekundære farer og nødforhold, højspændingsregler og operationelle procedure i et højspændingsnet. Lærlingen kan redegøre for kontrol af spændingsløs tilstand på et mellem-/højspændingsanlæg. Lærlingen kan redegøre for regler i forbindelse med sikring imod genindkobling og jording af mellem-/højspændingsanlæg. Lærlingen kan redegøre for forskellige mellem-/højspændingskablers opbygning og typer. Lærlingen har kendskab til forskellige typer kabelmuffer. Lærlingen kan selvstændigt udføre strøm- og spændingsmålinger i forbindelse med forsyningsnettet. Lærlingen kan montere kabler i tavler på transformestationer. Lærlingen har kendskab til simpel afprøvning af beskyttelsesrelæer. Lærlingen kan udføre arbejde jf. gældende bekendtgørelser og arbejdsinstrukser fra driftsleder. Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, regler og standarder i forhold til modulets indhold samt anvende IT til relevant informationssøgning. Lærlingen har kendskab til arbejdsmiljø- og el-sikkerhedsmæssige forhold, der er relevante for modulets indhold. 			

Vejledende praktikmål

- Lærlingen kan udføre almindelige elektriske arbejder på mellem-/højspændingsinstallationer sikkerhedslog sundhedsmæssigt forsvarligt.
- Lærlingen kan udføre sikkerhedskontrol- og kvalitetskontrol efter planer, skemaer og anden relevant dokumentation i forhold til modulet.
- Lærlingen kan udføre relevante kontrol- og spændingsmålinger til sikring af arbejdsstedet.

Forløbsbeskrivelse

Beskrivelse af modul 1.9

Højspændingsinstallationer 1 – anlægsforståelse og sikkerhed.

På modulet lærer lærlingen at redegøre for transformerstationers opbygning og komponenter. Lærlingen får forståelse for intelligent overvågning og styring af distributionsnettet med DSO, for at sikre høj forsyningssikkerhed og integration af grøn el.

Derudover lærer lærlingen om anvendelsen af de forskellige højspændingskabler, muffe og tilslutning samt udførelse af kabelmontering i tavler. Får kendskab til sikrings- og beskyttelsesrelæers funktioner i højspændingsnettet, og lærer om udførelse af sikkerhedskontrol og kvalitetskontrol i henhold til gældende bekendtgørelser. Lærlingen får viden om arbejdsmiljø og metoder til sikring på og omkring arbejdsstedet.

Emneoversigt og fagfordeling	Varighed Dage	Målpind	Niveau.	UV Form	Underviser
Intro., skema, modulbeskrivelse, forventningsafstemning..	0,5			Info.	DJH
Transformersystemers opbygning og virkemåde	2	1, 10 og 13	Avanceret	Teori Praktik	DJH
Højspændingskablers opbygning og koblingsplaner	2	2, 10 og 13	Avanceret	Teori Praktik	DJH
Muffer, respektafstande, lysbuer og farer	1	3, 5 og 11	Avanceret	Teori Praktik	DJH
Koblingsplaner, koblingsudstyr, beskyttelsesrelæers opbygning og distributionsnettets opbygning	4,5	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 12, 14 og 15	Avanceret	Teori Praktik	DJH
Love, regler, standarder, sikkerhedskrav og arbejdsmiljø	2	4, 7, 8, 9, 16 og 17	Avanceret	Teori Praktik	DJH
Virksomhedsbesøg	1,5	1, 6 og 14	Avanceret	Teori praktik	DJH
Projektid	2,5				DJH
Test og mundtlig overhøring	1,5			Teori Praktik	DJH
Evaluering og afslutning	0,5				DJH

Om undervisningen

Undervisningen vil være vekslende mellem teoriundervisning og praksis nær undervisning, samt besøg af ekstern specialist og relevante virksomhedsbesøg.

Undervisningen foregår i kombination mellem teori og praktik inden for emnet højspændingsanlæg og transformestationer.

Den teoretiske undervisning omfatter:

- Love og regler relateret til højspændingsanlæg.
- Opbygningen af transformestationer, både indendørs og udendørs.
- Komponentkendskab af de mange forskellige komponenter, der indgår i højspændingsanlæg.
- De mange indstillingsmuligheder på det beskyttelsesudstyr, der findes i transformestationen.

Den teoretiske undervisning understøttes af praktiske øvelser, der inkluderer:

- Arbejde ved og omkring vores indendørs og udendørs transformestationer og koblingsanlæg.
- Hands-on arbejde med montage af højspændingskabler i tavler.
- Nærmere kendskab til forskellige typer kabler, muffesamlinger og tilslutningsmuffer.

Der vil både være teoretisk gennemgang og praktisk arbejde med de forskellige indstillingsmuligheder på beskyttelsesudstyret. Samt simulering af arbejdsopgaver og scenarier for at skabe en virkelighedsnær forståelse af drift og vedligeholdelse inden for højspændingsområdet.

Arbejdsform

Arbejdsmetoden på modulet er en systematisk veksler mellem teoretisk undervisning og praktiske øvelser for at sikre, at lærlingen opnår både viden og færdigheder til sikkert arbejde på højspændingsanlæg i transformestationer.

Hvert læringsmål introduceres med teoretisk undervisning efterfulgt af praktiske øvelser på relevant udstyr.

Fokus er på sikkerhedsprocedurer, korrekt håndtering af komponenter (kabler, muffer, koblingsudstyr), udførelse af målinger og kontrol, samt kendskab til gældende regler og arbejdsmiljø.

Efter hver praktisk øvelse følger en refleksionsfase, hvor erfaringer kobles til teorien, og eventuelle udfordringer diskuteres. Denne tilgang sikrer en dybere forståelse, hvor sikkerheden hele tiden er i fokus. En læringsmetode, som gør at lærlingen udvikler de nødvendige kompetencer til at arbejde sikkert og effektivt i henhold til gældende love, regler, standarder og bekendtgørelser.

Faglige mål

Faglige mål

Efter endt modul vil lærlingen have opnået en bred forståelse for højspændingsinstallationer, anlægsforståelse og sikkerhed. Sideløbende med den brede forståelse vil lærlingen gennem undervisningen have fået praktiske færdigheder inden for drift og vedligehold af højspændingsanlæg i transformerstationer.

Lærlingen vil kunne redegøre for stationernes opbygning, identificere elektriske farer og anvende korrekte sikkerhedsforanstaltninger, herunder respektafstande og Lockout/Tagout.

Lærlingen vil kunne forklare årsager til ulykker, funktionen af sikkerhedsudstyr, nødprocedurer og regler for spændingsløs kontrol, sikring og jording.

Lærlingen vil have kendskab til forskellige kabeltyper og muffe, kunne udføre grundlæggende målinger og kabelmontage, samt have en introduktion til relæafprøvning.

Endvidere vil lærlingen kunne arbejde i overensstemmelse med gældende lovgivning, søge relevant information, have kendskab til arbejdsmiljø og el sikkerhed, samt udføre almindelige el-arbejder, sikkerhedskontrol og kvalitetskontrol.

Lærlingeprofil

Modulet er for lærlingen, der ønsker et mere dybdegående kendskab til højspænding og transformatorstationers opbygning. Vi bestræber os på at gøre undervisningen virkelighedsnær ved at bruge skolens gode højspændingsfaciliteter og ved samarbejde med eksterne specialister.

Da noget af undervisningen vil foregå udendørs, skal der medbringes passende tøj i forhold til årstiden samt sikkerhedssko.

Modulet er også et oplagt tillægsmodul for dig, der er nysgerrig på forsyningsverdenens virkelighed og dens rivende udvikling i sammenhæng med den grønne omstilling.

Medbring egen Windows PC med administrator rettigheder.

Prøveform

Prøveformen er en case-baseret praktisk eksamen.

Lærlingen skal lave en individuel opgave, baseret på en virkelig case, som understøttes af skriftlig dokumentation.

Om opgaven (casen):

Eleven vælger selv en case, inden for de underviste emner, som har skabt særlig interesse i løbet af modulet.

Eleven skal selvstændigt planlægge og udføre de nødvendige handlinger sikkert og korrekt, i overensstemmelse med gældende regler og instruktioner.

Om produktet:

Produktet er lærlingens praktiske løsning af casen, herunder demonstration af sikkerhedsprocedurer, korrekt håndtering af komponenter og udførelse af relevante målinger.

Om rapporten:

Rapporten er en individuel skriftlig dokumentation af case løsningen, der beskriver planlægning, udførte trin, begrundelser for valg og en vurdering af resultatet.

Bedømmelse og mundtlig overhøring:

Bedømmelsen er en samlet vurdering af lærlingens praktiske handlinger og den skriftlige rapport, med fokus på sikkerhed, faglig korrekthed, planlægningsevner, praktiske færdigheder og evnen til at dokumentere og reflektere over arbejdet.

Den mundtlig overhøring foregår individuelt og har en varighed på 15 minutter eller hvis overhøringer sker i par, har den en varighed på 30 minutter. Hvis overhøringen sker i par, er bedømmelsen stadig individuel.

I bedømmelsen vægtes også lærlingens samarbejde og engagement i den daglige undervisning. Den mundtlige overhøring danner grundlag for elevens standpunktskarakterer.

Bedømmelseskriterier

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 har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret meget stor forståelse for modulets indhold. Dokumentationen mundtlig/skriftlig er fyldestgørende, og eleven kan redegøre for de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave (med ingen eller få, ubetydelige fejl). Eleven demonstrer evner til formidling af tekniske løsninger og har selvstændigt opnået yderligere viden idenfor en eller flere af de i modulet berørte problemstillinger
10	Den fortrinlige præstation	Eleven har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret stor forståelse for modulets indhold. Dokumentationen mundtlig/skriftlig er fyldestgørende, og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave. (med nogle ubetydelige fejl). Eleven demonstrer evner for formidling af tekniske løsninger og har selvstændigt opnået yderligere viden idenfor en eller flere af de tre installationstyper (med nogle fejl).
7	Den gode præstation	Eleven har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret god forståelse for modulets indhold. Dokumentationen mundtlig/skriftlig er god og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsningen/afleveringen af en given opgave (med få væsentlige fejl eller adskillige mindre væsentlige fejl). Eleven demonstrer evner for formidling af tekniske løsninger (med nogle fejl)
4	Den nogenlunde præstation	Eleven har mundtligt såvel som skriftligt vist rimelig forståelse for modulets indhold (med nogle væsentlige fejl). Dokumentationen er rimelig, og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsningen/aflevering af en given opgave. (med få væsentlige fejl eller adskillige væsentlige mindre fejl).
02	Den tilstrækkelige præstation	Eleven har mundtligt såvel som skriftligt vist tilstrækkelig forståelse for modulets indhold (med flere væsentlige fejl). Dokumentationen er netop tilstrækkelig, og eleven kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave. (med flere væsentlige fejl).
00	Den utilstrækkelige præstation	Eleven har udfærdiget en utilstrækkelig rapport og har mundtligt leveret en utilstrækkelig præstation.
-3	Den ringe præstation	Eleven har ikke udfærdiget nogen antageligt rapport og har mundtligt heller ikke leveret en antagelig præstation.

Lektionsplan					
	mandag	tirsdag	onsdag	torsdag	fredag
uge 1	Velkomst, information om modulet, forventningsafstemning.	Transformerens virkemåde og opbygning	Højspændingskablers opbygning (10)	Muffer Muffer ekstern	Respektafstande ved HSP Lysbuer og farer
	Transformatorstationens opbygning	Sikkerhedskrav ved færdsel og arbejde HSP	Koblingsplaner teori Koblingsplaner praktik	Muffer ekstern	
uge 2	Regler, lockout/tagout Kontrol af spændingsløs tilstand Sikring mod genindkobling	Montage af kabler i tavle Kabel muffer	Koblingsudstyr og Beskyttelsesrelæer	Virksomhedsbesøg	Opfølgning på virksomhedsbesøg. Projekt konsulent Projekt konsulent, Mesterbrev
	Projektid/ praktik Spændingsløs/sikring	Projektid/ Montage af kabler i tavle	Distributionsnettets opbygning virksomhedsbesøg, Transformer stationens opbygning	Virksomhedsbesøg	
uge 3	Arbejds miljø	Udarbejde koblingsplan	Praktik, projekt, Mester	Koblingsudstyr og Beskyttelsesrelæer	Koblingsudstyr og Beskyttelsesrelæer
	Arbejds miljø præsentation	Udfører koblingsplan	Praktik, projekt, Mester	Koblingsudstyr og Beskyttelsesrelæer	
uge 4	Projekt	Projekt	Projekt Projektaflevering	Mundtlig overhøring	Evaluering og spørgsmål Afslutning
	Projekt	Projekt	Forberede mundtlig fremlæggelse	Mundtlig overhøring	