|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Type dokument | | Dok.nr. 5 |  |  |
| Arbeidsrutiner og informasjon for elkraftlaboratoriet S302 og arbeid med farlige spenninger andre steder. |  | Forfatter | AJØ |  |
| Godkjent av |  | Dato |
| Kontrollert |  | dato |
| Sist revidert | AJØ | Dato 15.03.21 |
| Revideres hvor ofte | 2. år |  |
| Erstatter/del av dokument |  |  |
| Side | Antall sider:1 |  |

|  |
| --- |
| **Arbeidsrutiner og informasjon for elkraftlaboratoriet S302 og arbeid med farlige spenninger andre steder.**  Sikkerhet på elkraftlaboratoriet – S302  Disse arbeidsrutinene gjelder for all laboratorievirksomhet som kan medføre fare. For eksempel spenninger over 50V eller oppkoblinger som kan gi farlige kortslutningsytelser, for eksempel et bilbatteri.  Elkraftlaboratoriet har uttak for trefas 400V TN-S og trefas 230V IT. Alle kursene har 30 mA jordfeilbryter.  Grønn varsellampe viser at de ovenfor nevnte kursene er spenningsløse.  Rød varsellampe viser at de er spenningsatte.  Det er alltid spenning på alle de vanlige enfas stikkontaktene for 230V.  **Normaltilstand på elkraftlaboratoriet.**  Forlatte laboratorieoppkoblinger skal være spenningsløse.  Det skal ikke være mulig å uforvarende få satt på spenning.  Det skal da ikke være farligere å oppholde seg her enn andre steder.  Når laboratoriet ikke er i bruk skal spenningene til trefasekursene være slått av med nøkkelbryteren (nødstopp) som er plassert mellom tavle og sikringsskap.  **Godkjenning til å laborere.**  Studenter som skal laborere må ha gått igjennom nødvendige sikkerhetskurs og skrevet under på en erklæring om at de har lest og forstått relevante regler.  Personer som ikke er klarert skal informeres om eventuelle farer, og de må følges opp tettere. Laboratorievirksomheten må planlegges ut i fra denne situasjonen.  **Det skal være minst 3 personer i nærheten ved laborering som kan medføre risiko.**  En student kan koble opp alene hvis dette klareres på forhånd, men ved tilkobling av spenning må det være minst 2 personer. Hvis en av disse trenger hjelp så skal en person kunne varsle mens en annen gir førstehjelp. Det er tilstrekkelig med 2 personer i laboratoriet hvis en tredje person er lett tilgjengelig i nærheten. Dette må avtales med tredje person.  **Praktisk informasjon før laborering**  Før man begynner med en ny laboratorieoppkobling skal laboratorieingeniør eller lærer være tilstede for å gi praktisk informasjon om utstyr og oppkobling. Studentprosjekter eller laborering med utstyr som kommer utenfra må klareres på forhånd.  **Sikkerhetsanalyse**  Samtidig med praktisk informasjon utføres det en sikkerhetsanalyse slik at laboratorievirksomheten kan planlegges ut i fra dette.  **Ryddighet**  Det skal være ryddig ved arbeidsplassen. Gjenstander som ikke skal brukes settes vekk. Oppkoblingen skal gjøres så oversiktelig, systematisk og berøringssikker som mulig.  **Berøringssikkerhet**  Oppkoblingen gjøres mest mulig berøringssikker. Utsatte deler skjermes eller isoleres. Hvis dette er vanskelig planlegges laboratorievirksomheten ut i fra dette.  **Kontroll av utstyr.**  Før første gangs bruk til et lab-oppsett kontrolleres utstyret for feil. Deriblant isolasjonstesting.  **Jording**  Utstyr slik som elektriske maskiner jordes. Lærer eller laboratorieingeniør informerer nærmere om dette under den praktiske informasjonen før laborering.  **Laboratorieledninger**  Det skal kun benyttes laboratorieledninger med beskyttelseshylse over bananpluggen ved laborering som medfører risiko.  Hvis man av praktiske årsaker er nødt til å avvike fra dette må sikkerheten planlegges ut fra denne situasjonen.  **Krokodilleklemmer**  Krokodilleklemmene skal være isolerte hvis det laboreres med farlige spenninger. ( Over 50V )  **Roterende elektriske maskiner på elkraftlaboratoriet**  Akslinger og roterende maskindeler tildekkes slik at ingen kan komme i berøring med dem. Hvis tildekkingen av praktiske årsaker må fjernes må sikkerhetstiltak planlegges ut i fra dette.  **Nødstopp**  Alle personer i laboratoriet må gjøre seg kjent med hvor bryterne for nødstopp befinner seg. Den virker kun på trefasekursene, både 230V og 400V. **Nødstopp virker ikke på de vanlige enfas stikkontaktene for 230V.**  **Laboratorieoppkoblingen skal kobles opp i spenningssløs tilstand**  Etter å ha fått praktisk informasjon kan studentene koble opp alene. Men etter første gangs oppkobling må lærer eller laboratorieingeniør tilkalles før tilkobling av spenning. Unntak kan gjøres hvis lærer eller laboratorieingeniør vurderer dette som unødvendig. Tillatelse må da være gitt.  **Spenningsmåling.**  Det skal kobles voltmetre til spenningsuttakene for å kontrollere om man har spenning eller ikke.  **Varsling før tilkobling av spenning**  Alle som oppholder seg i elkraftlaboratoriet må varsles før spenningen slås på.  De må også informeres om eventuelle farer ved oppkoblingen.  **Uvedkommende**.  Mens arbeidet pågår skal det sørges for at andre personer som er i nærheten får beskjed om aktiviteten eller man innretter seg slik at de ikke kommer i berøring med farlig utstyr. Man skal verne og vokte om sin aktivitet overfor uvedkommende.  **Tilkobling av spenning**  Før tilkobling av spenning første gangen tilkalles lærer eller laboratorieingeniør. Unntak kan gjøres hvis lærer eller laboratorieingeniør vurderer dette som unødvendig. Tillatelse må da være gitt.  **Hvis det er mulig reguleres spenningen gradvis opp.** **Dette er viktig.**  Dermed kan feilkoblinger som medfører kortslutning eller overbelastning oppdages før skade skjer. Hvis man ved en feiltakelse har koblet i kortslutning, så kan det være mulig å forstå det før det er for sent hvis man begynner forsiktig med lav spenning. Bruk sansene og vær var for mistenkelige lyder, varme myke ledninger, lukt, røk, amperemetre som gir store utslag, osv.  **Omkoblinger**  Hvis det må foretas omkoblinger må spenningen slås av. Unntak er instrumenter slik som voltmeter og oscilloskop. Disse kan kobles til eller i fra hvis dette kan skje på en enkel og sikker måte når oppkoblingen er spenningssatt.  **Oscilloskop**  Inngangskanalene på de fleste oscilloskop har felles jord. Ved feil bruk kan dette gi kortslutning og berøringsfare. Bruk differensialtransformatorer ved måling på farlig spenning. De som skal bruke oscilloskop må ha grunnleggende kunnskap om denne type instrumenter hvis ikke ansvarlig ansatt er til stede.  **Universalinstrumenter og andre måleinstrumenter.**  Ved feil bruk kan disse gi kortslutning og desinformasjon.. Her kreves det også kunnskap om instrumentene.  **Transformatorer**  Disse kan gi galvanisk skille slik at vi ikke får farlig spenning mot jord. Gjelder ikke autotransformatorene.  **Koblingsbrett for laboratorieledningene**  Det kan lønne seg å bruke disse. Omkoblinger blir gjerne lettere da. Dessuten kan de brukes til å skjøte ledninger med.  **Laboratorieledninger, farger og lengder**  Bruk laboratorieledninger med passe lengde. Vi vil ikke ha fiolinstrenger eller spagetti. Dette fremmer ikke sikkerhet og oversikt.  Laboratorieledningene har forskjellige farger. Hvis man for eksempel har en motor med hovedkrets og en magnetiseringskrets, så kan man bruke forskjellig farge på de to kretsene for å få oversikt.  **Laborering uten tilsyn fra lærer eller laboratorieingeniør.**  Hvis studentene har tilstrekkelig med relevant kunnskap og erfaring kan de laborere uten tilsyn.  Dette må da planlegges og klareres på forhånd.  Dette kan være aktuelt i forbindelse med prosjektarbeider og lignende.  **Defekt utstyr.**  Hvis det oppdages utstyr som er defekt eller har mangler rapporteres dette til sakkyndig laboratorieansatt / lærer. |