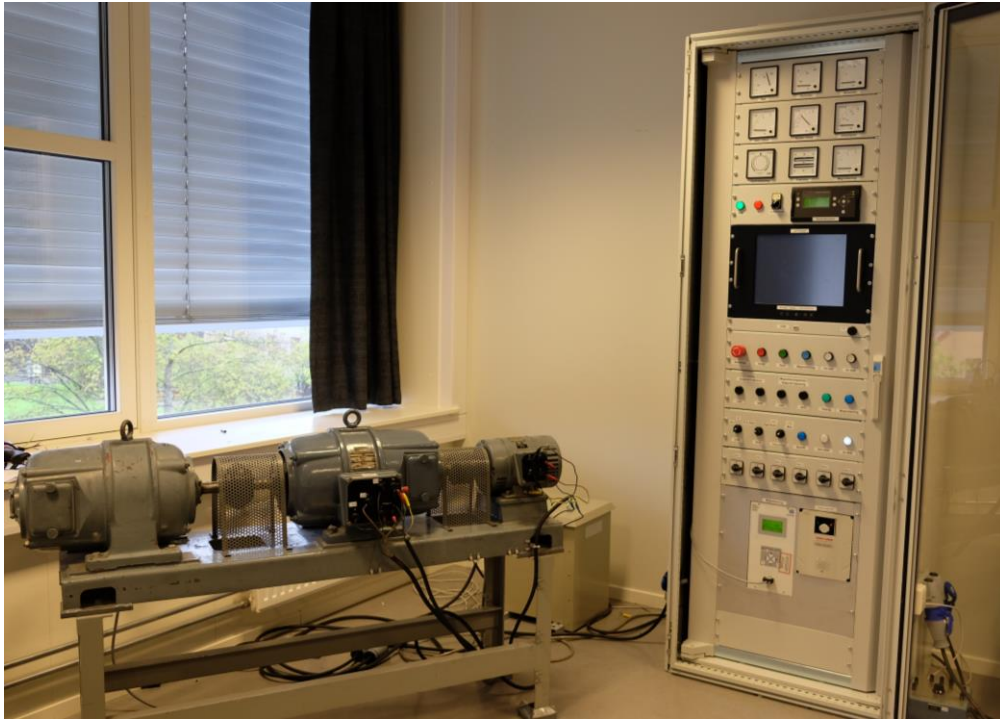


Brukerinstruks for Rikken



Brukerinstruks for Rikken er utarbeidet i forbindelse med Bacheloroppgave våren 2009, av gruppe E0908.

Revidert i forbindelse med Bacheloroppgaven 2015, av gruppe E1546.

Innhold

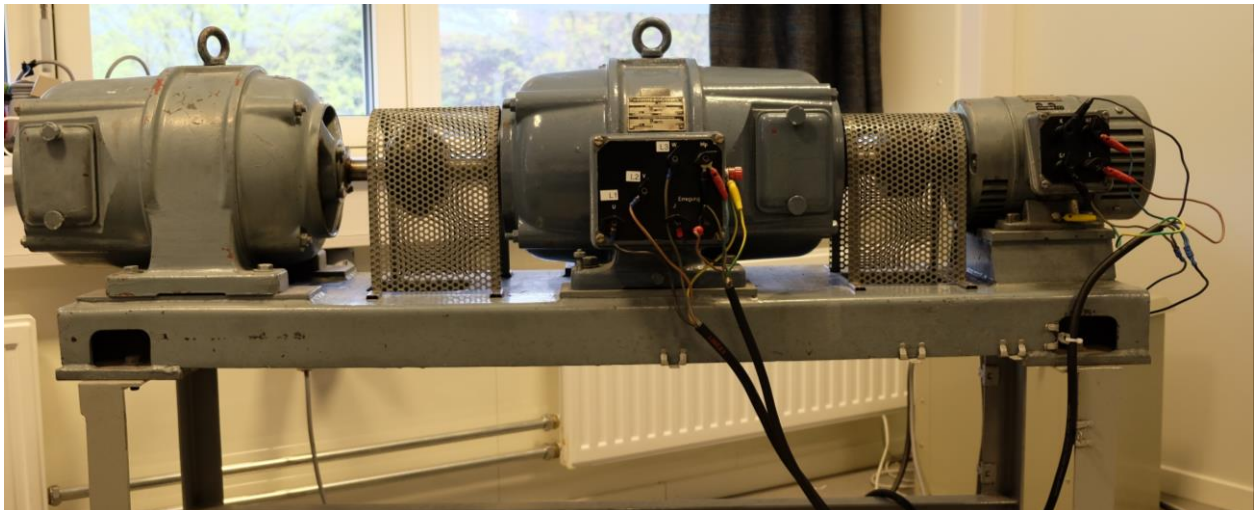
1	Riggen.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
2	Transformatoren	7
3	Instrumentene	8
3.1	Generatorstrøm og magnetiseringsstrøm	8
3.2	Nettspenning og nettfrekvens	9
3.3	Generatorspenning og generatorfrekvens	9
3.4	Synkronoskop	9
3.5	Aktiv- og reaktiv effekt	9
3.6	Effektfaktormeter	9
4	Starte Riggen med manuell styring	10
4.1	Stivt nett	10
4.2	Eget nett	11
4.3	Stopp	13
5	Oppstart med PLS	14
5.1	Stivt nett	14
5.2	Stivt nett – Automatisk drift	14
5.3	Stivt nett – manuell drift (FCR)	15
5.4	Stivt nett – Stopp	16
5.5	Eget nett	16
5.6	Eget nett – Automatisk drift	16
5.7	Eget nett – Manuell drift	17
5.8	Eget nett – Stopp	17
6	Oppstart fra OP-panel	18

1 Rikken

På høgskolen er det satt opp et prøveanlegg for drift av en synkrongenerator. Denne kunne ha fungert som et lite vannkraftverk ved en elv her i Norge. Synkrongeneratoren kan legges på både stivt nett og eget nett, og reguleringen kan skje både automatisk (AVR) og manuelt (FCR).

Brukerinstruksen baseres på at leseren har satt seg inn i teorien rundt synkrongeneratorer og drift av et vannkraftverk. En god del av forståelsen kan skaffes ved å studere prosjektrapportene fra 2015.

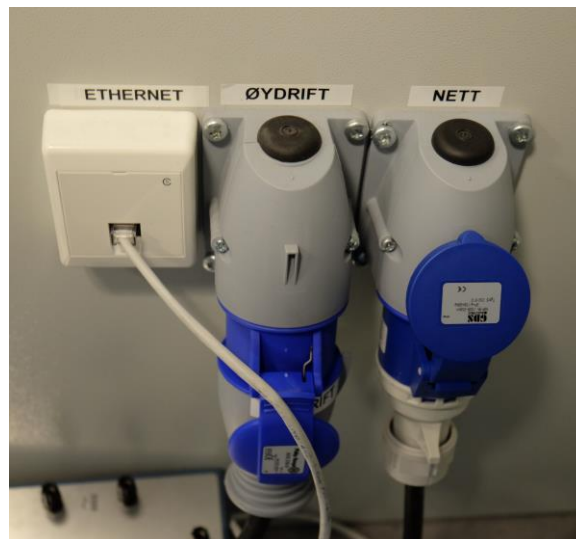
For å simulere vannturbinens drakraft på rotoren, er det benyttet en asynkronmotor. Akslingen på motoren er koblet sammen med synkrongeneratorens aksling. Turtallet på rotoren kan enkelt justeres ved å endre frekvensen på tilførselsspenningen til motoren. På Figur 1.1 ser vi asynkronmotoren til venstre og synkrongeneratoren i midten. Helt til høyre ser man en likestrømgenerator som er koblet på den samme gjennomgående akslingen.



Figur 1.1 Maskinene på akslingen

Synkrongeneratoren krever styringskomponenter for å kunne levere effekt ut på nettet. Disse er plassert i Riggens kontrollskap. Her finner vi en rekke komponenter som er montert på montasjeplaten i kontrolltavlen. I tillegg er en del viktige betjeningskomponenter montert i svingrammen på skapet. Grunnen til at komponenter er montert i svingrammen, er at betjeningspersonell skal få en oversikt over driften og mulighet til å styre Riggen via denne tavlen. I svingrammen finner vi også et OP-panel som skal gjøre styringen, betjeningen og programmeringen av Riggen enklere.

Kontrolltavlen forsynes med trefase 230V driftsspenning, og denne plugges inn på høyre side i en blå rundstift (Figur 1.2). Denne tilførselen er sikret med en 16 A automatsikring. Det er ut av denne kontakten det kan leveres effekt tilbake på skolens nett. Ved siden av denne kontakten er det plassert enda en rundstift. Denne kan kobles til en egen justerbar last slik at man kan simulere øydrift. Til venstre for øydriftkontakten er det plassert en ethernetkontakt, der vi kan kommunisere med en stasjonsdatamaskin. Før man starter opp Riggen er det viktig å påse at disse kontaktene er plugget i på rett plass.



Figur 1.2 Høyre kontrolltavle

Ut fra venstre side av kontrolltavlen finner vi flere rundstiftkontakter (Figur 1.3). Den helt til venstre forsyner asynkronmotoren og rundstiften merket GENERATOR leverer effekt tilbake fra synkrongeneratoren. For at synkrongeneratoren skal fungere, må den også ha magnetiseringsstrøm til rotoren. Denne strømmen hentes ut fra den røde rundstiften som er merket MAGNETISERING. Rundstiften merket TACHO går til likestrømsmaskinen og den siste kontakten gir spenning til en kontaktor i transformatoren i forbindelse med labkurset.



Figur 1.3 Venstre kontrolltavleside

I tavlefronten finner vi alle kontrollmulighetene til Rikken. Øverst er det plassert noen analoge viserinstrument som gir en oversikt over driften av anlegget. Under disse instrumentene er displayet for vernet og hovedbryteren for kontrolltavlen montert. Hovedbryteren spenningssetter hele kontrolltavlen, og man bør ikke betjene denne under drift av Rikken. I verndisplayet har man full kontroll med vernet. Man kan både stille inn nye vernparameter og lese av driftsforhold ved denne komponenten. Løser vernet ut på feil, må feilen først rettes og deretter kvitteres ut. Denne kvitteringen kan gjøres ved hjelp av displayet og piltastene, der man trykker ack for acknowledge, eller ved hjelp av medfølgende PC-software.



Figur 1.4 Tavlefront under drift

Rett under verndisplayet finner man en touchskjerm der man kan kommunisere med stasjonsdatamaskinen. Man har også tilgang til startknappen til stasjonsmaskinen, samt en USB-port i tavlefronten. De neste radene inneholder det manuelle styresystemet som består av trykknapper, vendere og signallamper. Nederst i tavlefronten har vi plassert frekvensomformeren og magnetiseringsenheten. Under drift av Riggen kan man lese av asynkronmaskinens turtall i displayet på frekvensomformeren.

2 Transformatoren

Riggen benytter seg av 230V. Da HiST fikk ny elkraftlab ble imidlertid Riggen også flyttet til denne nye labben og der var det bare 400V AC uttak tilgjengelig. Det ble derfor nødvendig med en transformator for å transformere ned spenning til 230V AC for å kunne idriftsette Riggen.

Transformatoren er koblet i YD1.

NB! Vær oppmerksom på at sikringen på laben kan gå når man plugger i transformatoren, grunnet dens høye startstrøm og skolens lave karakteristikk på sikringene.

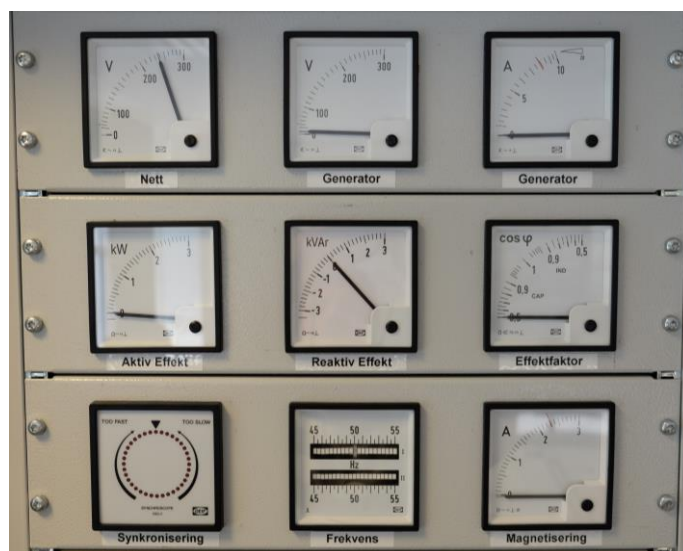


Figur 2.1 Transformator T5

De tre klemmene brukes til laboppgavene. Der kan man bruke dreieretningsmåler for å måle fasefølgen til skolens nett opp mot fasefølgen til generatoren før man faser seg på nett.

3 Instrumentene

Instrumentene i toppen av tavlefronten gir brukeren god informasjon om driften av Riggen. For å unngå at vernet tripper er det viktig å følge med på at instrumentene viser normale verdier. Det er generatoren som er den begrensende faktoren for hvordan vi kan drifte anlegget. Generatorens merkeverdier finner man på merkeskiltet og i tabell 1.



Figur 3.1 Instrumentene i tavlefront

Generatorspenning	220 V
Generatorstrøm	7.9 A
Generatoreffekt	3 kVA
Turtall	1500 o/min
Cos ϕ	0.8
Magnetiserinsspenning	110 V DC
Magnetiseringsstrøm	2,3 A DC

Tabell 3.1 Merkeskilt synkrongenerator

3.1 Generatorstrøm og magnetiseringsstrøm

På merkeskiltet ser man at generatoren ikke kan belastes med mer enn 7,9 A (Tabell 3.1). Overskrides denne verdien kan generatorviklingene bli overopphetet, og isolasjonsevnen til viklingsmaterialet vil svekkes. Det samme gjelder strømmen gjennom rotoren. Denne strømmen skal maksimalt være 2,3 A. Det er med andre ord generatorstrømmen og magnetiseringsstrømmen som er de faktorene som er mest kritisk.

3.2 Nettspenning og nettfrekvens

Når man legger inn hovedbryteren på tavlefronten vil viserinstrumentet for nettspenning og frekvensmetret vise skolenettets verdier. Disse ligger normalt rundt 240V og 50Hz.

3.3 Generatorspenning og generatorfrekvens

Når man magnetiserer synkrongeneratoren vil generatorspenningen være et resultat av omdreiningstallet og magnetiseringsstrømmen inn på rotoren. Når man på en annen side ser på generatorfrekvensen, vil denne bli styrt av frekvensomformerer, det vil si turtallet på motoren. Etter at man har lagt på stivt nett, vil disse verdiene være låst til henholdsvis nettspenningen og nettfrekvensen.

3.4 Synkronoskop

Skal generatoren legges på det stive nettet, er det fire kriterier som må stemme. I denne sammenhengen benyttes et synkronoskop. De fire innfasingskriteriene er:

1. Lik spenning - justeres ved hjelp av spenningsregulatoren.
2. Lik frekvens - justeres ved hjelp av turtallet på turbinakslingen.
3. Lik faserekkefølge - oppnås ved å koble statorens faseuttak til tilsvarende nettfase.
4. Lik fasevinkel - utføres med å legge inn nettbryteren når generatorspenningens øyeblikksverdi møter nettspenningens øyeblikksverdi.

Hvis disse ikke stemmer, utsettes generatoren for store mekaniske påkjenninger og levetiden til kraftverket reduseres. Fasevinkelen mellom generatorspenning og nettspenning overvåkes med synkronoskop. På dette instrumentet kan vi lese av når fasevinkelen mellom generatorspenningen og nettspenningen er null.

3.5 Aktiv- og reaktiv effekt

I midterste instrumentrekke finner man en oversikt over hvor mye effekt generatoren leverer, både aktiv- og reaktiv effekt. Her vil man hele tiden ha kontroll på hvor mye effekt som går ut fra synkrongeneratoren.

3.6 Effektfaktormeter

Dette instrumentet gir oss en indikasjon på forholdet mellom aktiv og tilsynelatende effekt. Her vil instrumentet vise induktiv drift hvis synkrongeneratoren leverer reaktiv effekt og kapasitiv drift hvis den trekker reaktiv effekt. Øverste del av instrumentet viser induktiv effektfaktor, mens nedre del viser kapasitiv.

4 Starte Riggen med manuell styring

Ved manuell drift kan vi velge om vi ønsker å levere effekt ut på stivt eller eget nett.

4.1 Stivt nett

Klargjøring

Skal man starte opp Riggen manuelt og levere effekt ut på skolens nett, må man først sjekke at alle rundstifter er koblet til og at hovedbryteren ligger inne. Dersom kontrollampene merket *Drift* og *Av nett* lyser, er det klart til å starte anlegget. Før anlegget startes stilles vendebryterne i tavlefronten inn på følgende måte:

- Vendebryteren som er merket med *Drift* må stå i posisjon *Man*
- Vendebryteren som er merket med *Nett* må stå i posisjon *Stivt*
- Vendebryteren som er merket med *Regulering* må stå i posisjon *Man(FCR)*

Oppstart

Når disse har fått riktig stilling kan man trykke på startknappen for å starte frekvensomformerer. Man kan da høre at vifta inne i omformerer starter. Brukeren kan også se i displayet på frekvensomformerer at turtallet på asynkronmaskinen er 0 o/min. For å regulere turtallet har man to trykknapper som er merket *Setpunkt frekvens*.

Det er viktig at synkrogeneratoren har kommet opp i litt turtall før den magnetiseres. Dette for å opprettholde den kjølede luftstrømmen rundt rotorviklingene. Turtallet stilles derfor opp mot 1500 o/min før man trykker på knappen som er merket *Magnetisering*. Når denne trykkes inn vil det induseres spenning på generatorklemmene, noe som gjenspeiler seg på viserinstrumentet for generatorspenningen. Magnetiseringsenheten er programmert til å øke spenningen automatisk opp til nettspenningens verdi. Man har også mulighet til å finjustere spenningen ved å trykke på trykknappene som er merket *Setpunkt spenning*.

Legge på nett

Med riktig innstilt generatorspenning, må man justere inn generatorfrekvensen til å være lik nettfrekvensen. Dette gjøres ved å betjene trykknappene merket *Setpunkt frekvens* og samtidig se på frekvensmetret. Neste steg er å følge med på synkronoskopet der man ser det roterende diodelyset. Diodelyset roterer med klokka så lenge generatorfrekvensen er litt større enn nettfrekvensen. Dette lyset indikerer fasevinkelen mellom generatorspenningen og nettspenningen. Når diodelyset passerer klokka tolv er fasevinkelen 0 grader og det er trygt å legge sammen generatorspenningen og nettspenningen. Akkurat på dette tidspunktet kan trykknappen merket *På nett* trykkes inn, og man har da gjennomført en vellykket innfasing.

Leverer effekt

Generatoren ligger nå oppkoblet mot skolenettet og man kan øke levert aktiv effekt ved å justere opp pådraget til asynkronmotoren. Når generatoren legges på stivt nett kan man velge AVR-regulering eller FCR-regulering ved hjelp av *Regulering-bryteren*. Hvis man nå ønsker å eksportere eller importere reaktiv effekt, kan effektfaktoren justeres ved hjelp av knappene *Setpunkt spenning opp/ned*. Opp→høyere magnetiseringsstrøm→eksport av reaktiv effekt. Ned→lavere magnetiseringsstrøm→import av reaktiv effekt. Hvis man er spesielt interessert i å følge med på magnetiseringsstrømmen og den reaktive effekten, anbefales det å gå inn i programmet Bestcom. Her har man også mulighet til å velge annen modus, (se kapittel om Bestcom i bacheloroppgave). Justering av aktiv og reaktiv effekt kan nå gjøres ved hjelp av de samme trykknappene som nevnt tidligere (Setpunkt frekvens→Aktiv effekt, Setpunkt spenning→Reaktiv effekt).

4.2 Eget nett

Klargjøring

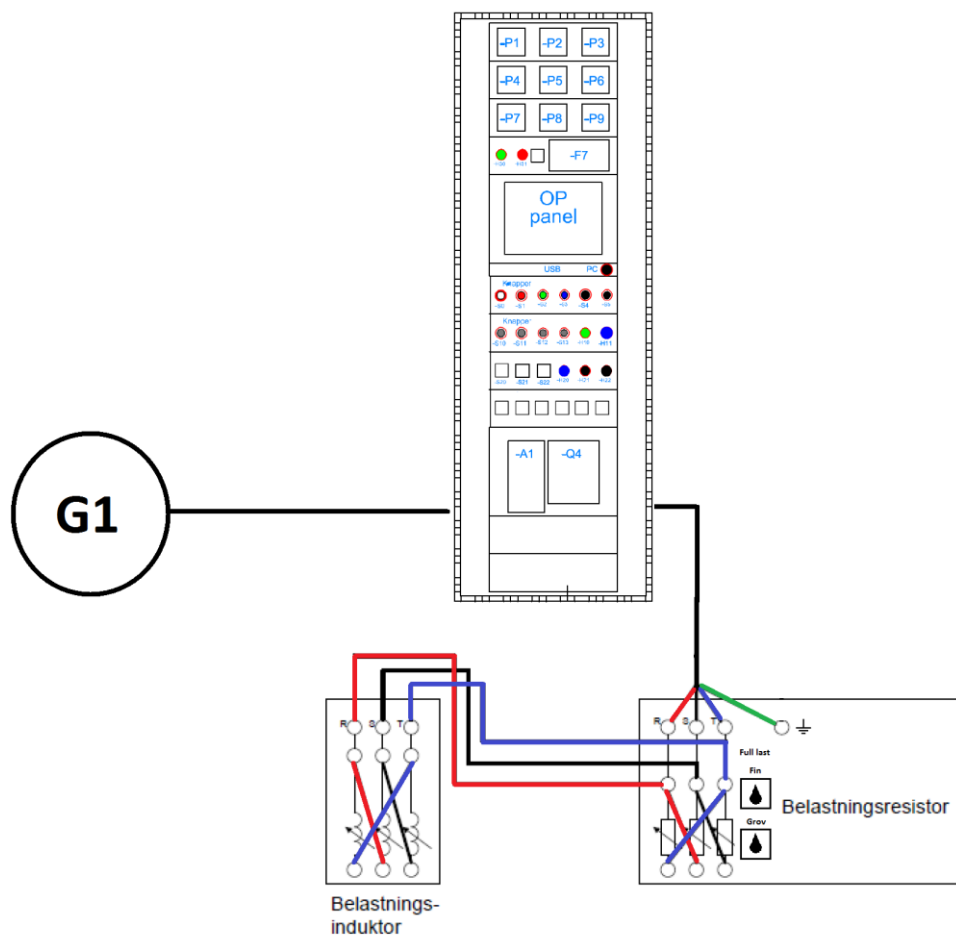
Skal man starte opp Riggeren manuelt og levere effekt ut på øydriftsmodellen, må man først sjekke at alle rundstifter er koblet til, at øydriftsmodellen er rett oppkoblet (se Figur 4.1) og hovedbryteren ligger inne. Kontrolllampene merket *Drift* og *Av nett* lyser og det er klart til å starte anlegget. Før start stilles vendebryterne i tavlefronten inn på følgende måte.

- Vendebryteren som er merket med *Drift* må stå i posisjon *Man*
- Vendebryteren som er merket med *Nett* må stå i posisjon *Eget*
- Vendebryteren som er merket med *Regulering* kan velges etter behov.

Oppstart

Oppstarten utføres ved å starte frekvensomformerer. Dette gjøres ved å trykke på trykknappen merket *Start*. Deretter kan turtallet på asynkrongeneratoren justeres opp til litt over 1500 o/min ved å trykke på knappene merket *Setpunkt frekvens*. Denne turtallsverdien finner man i displayet til frekvensomformerer. Med god fart på rotoren kan man magnetisere synkrongeneratoren ved å trykke inn knappen merket *Magnetisering*. Generatorspenningen vil da automatisk stige til rundt 240 V siden oppstartsverdien til magnetiseringsstrømmen er forhåndsinnstilt til dette. Finjusteringen må man selv ta seg av, slik at spenningen kommer opp mot ønsket verdi.

Hvis vernet slår ut og du prøver å starte opp igjen, så vil spenningsregulatorens setpunkt være innstilt på den verdien den hadde. Dette kan føre til at generatorspenningen raskt blir for høy og vernet kan slå ut på overspenning. Vær derfor obs på dette.



Figur 4.1 Oppkobling øydriftsmodell

Legge på eget nett

Frekvensen til generatorspenningen bør også finjusteres slik at den ligger på 50 Hz. Dette gjøres ved å trykke på knappene merket *Setpunkt frekvens* og man kan samtidig følge med på endringene på frekvensinstrumentet i tavlefronten. Hvis både generatorfrekvens og generatorspenning er riktig innstilt kan man legge spenningen over på øydrift ved å trykke inn knappen merket *På nett*. Ved øydrift er det bare spenningen og frekvensen man trenger å passe på før man legger inn nettbryteren. Fasevinkelen er uinteressant siden øydriftsmodellen ikke har noen referansespenning. Diodelyset vil fortsette å rotere også etter at generatoren er lagt på eget nett. Dette skjer fordi synkronoskopet er koblet mellom generator og stivt nett, og når man ikke er på stivt nett vil man fortsatt ha faseforskyvning mellom generator og stivt nett.

Levere effekt

Skal man drifte eget nett i manuell modus, må man selv justere både frekvens og spenning når man endrer effekttrekket på nettet. Forbrukskomponenter tolererer ikke store endringer på disse parameterne uten å risikere å bli skadet. Legger man inn mer aktiv effekt ved hjelp av den variable belastningsresistansen, vil frekvensen synke. Denne frekvensendringen kan kompenseres ved å justere opp frekvensen på asynkronmotoren. (Man må huske på at asynkronmotoren simulerer turbinen og frekvensomformerer simulerer turbinregulatoren).

Frekvensen justeres ved å trykke på knappene merket *Setpunkt frekvens*. Legger man inn mer reaktiv effekt ved å skru på den variable belastningsinduktoren vil spenningen synke. Man må huske på at det også kan oppstå økt reaktivt effekttrekk når man øker det aktive effekttrekket. Det er fordi økt aktivt effekttrekk fører til økt strøm gjennom induktoren. Spenningsendringen kan kompenseres ved å øke magnetiseringsstrømmen i rotoren til synkrongeneratoren.

4.3 Stopp

For å stoppe anlegget anbefales det å laste ned effekten (aktiv og reaktiv) ved å skru på trinnbryteren på øydriftsmodellen og ved å justere på setpunkt knappene. For så å trykke *Av nett* og *Stopp*. Ved feil vil generatorvernet ta seg av stoppen, da legges maskinen direkte av nett og stoppes. Hvis det oppstår feil eller problemer som generatorvernet ikke løser ut på, anbefales betjening av *Nødstop*. Ved betjening av nødstop legges maskinen rett ut, som ved tripp fra generatorvernet.

5 Oppstart med PLS

Ved betjening av Rikken ved hjelp av PLS (automatisk oppstart), må vender *Drift* stå i *PLS*. Kontrolllampene merket *Drift* og *Av nett* lyser. Man kan nå velge mellom fire forskjellige oppstartsmuligheter. Disse fire mulighetene kan velges på venderne *Nett* og *Regulering*. På venderen merket *Nett* kan man velge mellom *Stivt* og *Eget*, og på venderen merket *Regulering* står valget mellom *Auto(AVR)* og *Man(FCR)*.

De fire valgene blir:

- Stivt nett – Automatisk drift
- Stivt nett – Manuell drift
- Eget nett – Automatisk drift
- Eget nett – Manuell drift

PLS-en er programmert slik at man ikke kan bytte valg når Rikken går. Hvis man betjener nett-venderen under oppstart eller drift vil PLS-en se på dette som en feil, på lik linje med tripp fra vernet. Betjener man venderen *Regulering* under oppstart eller drift vil man kunne hoppe fram og tilbake mellom FCR og AVR. Når Rikken betjenes via PLS kan man bruke knappene i svingramma, eller man kan betjene Rikken ved hjelp av OP-panelet som også er plassert i svingramma. Vær oppmerksom på at ved oppstart via PLS vil en varselampe aktiveres når operatøren trykker start.

5.1 Stivt nett

Klargjøring

Skal man starte opp Rikken og levere effekt ut på skolens stive nett, må man først sjekke at alle rundstifter er koblet til og hovedbryteren ligger inne. Kontrolllampene merket *Drift* og *Av nett* lyser og det er klart til å starte anlegget. Før anlegget startes stilles vendebryterne i tavlefronten inn på følgende måte:

- Vendebryteren som er merket med *Drift* må stå i posisjon *PLS*
- Vendebryteren som er merket med *Nett* må stå i posisjon *Stivt*
- Vendebryteren som er merket med *Regulering* må nå stå i ønsket posisjon, *Manuell* eller *Automatisk*

5.2 Stivt nett – Automatisk drift

Oppstart og legge på nett

For automatisk oppstart til drift på stivt nett holder det å betjene *Start*-knappen (grønn knapp i svingramma). Vender *Startvalg* står nå i posisjon *Automatisk*. PLS-en vil da ta Rikken gjennom hele startsekvensen og legger Rikken på stivt nett automatisk. Lampen merket *Drift* vil lyse, til enhver tid, så lenge hovedbryteren til skapet står på. Underveis i oppstarten vil lampe merket *Magnetisering* tenne. Når Rikken legges på stivt nett, vil lampe merket *Av nett*

slukke og lampe merket *Stivt nett* tenne. Man kan også se at noen av instrumentene vil begynne å reagere underveis.

Levere effekt

Det den automatiserte driften ikke tar seg av, er opplasting av aktiv og reaktiv effekt. Dette er noe som ikke skal skje før Riggeren ligger på nett. Aktiv effekt lastes på og av ved å betjene knappene for *Setpunkt frekvens* i OP-panelet. Her er det frekvensen tilført asynkronmotoren man egentlig justerer. Den reaktive effekten er regulert av spenningsregulatoren. Denne står nå i modus AVR(automatisk spenningsregulering) med $PF=1(\cos\phi=1)$. Altså ingen reaktiv effekt levert. Levert reaktiv effekt kan imidlertid også justeres, da med knappene *Setpunkt spenning* i OP-panelet. Hvis man justerer Setpunkt spenning opp, vil magnetiseringsstrømmen stige og reaktiv effekt leveres. Justeres magnetiseringsstrømmen for lavt vil generatoren gå undermagnetisert og trekke reaktiv effekt. Trekker den for mye reaktiv effekt fra nettet vil vernet, DEIF GPU, løse ut og Riggeren blir brakt til stillstand. Den reaktive effekten kan også justeres og observeres via programmet Bestcom (Se kapittel om DECS i Bachelorrapport for mer informasjon.)

Man har i dette oppstartsalget ingen mulighet til å betjene knappen *På nett*. Dette tar programmet seg av. Det vil derfor heller ikke være mulig å betjene knappen *Av nett*. Dette ordnes automatisk ved betjening av stoppknappen.

5.3 Stivt nett – manuell drift (FCR)

Oppstart

Manuell oppstart til drift på stivt nett vil man kunne si er en blanding av stivt nett med manuelt anlegg og automatisk oppstart til stivt nett. Nå skal vender for *Regulering* stå i posisjon *Manuell*. I dette startvalget trykker man *Start* for så å justere pådraget opp med *Setpunkt frekvens opp*, når varsellampen har gitt seg. Videre magnetiserer man maskinen ved å trykke *Magnetisering* ved ca. 1500 o/min (man bør i alle fall passere 1400 o/min). Generatoren vil da magnetiseres. Man kan se at spenningen går opp til nettspenningens nivå og lampe for *Magnetisering* lyser.

Legge på nett

Neste trinn er å legge generatoren på nett. Dette gjøres ved å betjene bryteren *På nett*. Nå vil synkroniseringsenheten DEIF FAS ta seg av eventuelle justeringer av frekvensen og spenningen, før den gir klarsignal til å legge på nett ved riktig tidspunkt. PLS-en vil gi beskjed til nettbryteren om å legge på stivt nett. Man vil se at lampe *Av nett* slukker og lampe *Stivt nett* tenner.

Levere effekt

Prosedyre for opplasting og levering av aktiv og reaktiv effekt vil bli den samme som for automatisk oppstart til stivt nett. Man vil dessuten ha mulighet til å legge generatoren av nett her. Dette gjøres ved å betjene bryteren *Av nett*, helst med liten eller ingen aktiv og reaktiv effekt levert. Man kan legge på og av nett som man selv vil. HUSK: DEIF FAS tar seg av innfasingen.

5.4 Stivt nett – Stopp

For normal stopp når Riggen ligger på stivt nett, betjenes *Stopp*-knapp. PLS-en vil da først laste av eventuell aktiv og reaktiv effekt, før den legger av nett og stopper anlegget. Bruker Riggen lang til på å laste av aktiv effekt, så hjelp den ved å trykke Ned setpunkt Pådrag.

Man har også mulighet for en del hurtigstopp med å slå nødstoppen inn. Maskinen blir da ikke lastet ned før den legges av nett og stoppes. Dette medfører større slitasje på kontaktsettene.

5.5 Eget nett

Når man skal kjøre Riggen på eget nett, må man selvfølgelig i forkant sørge for at øydriftsmodellen er tilkoblet Riggen slik den skal. Sjekk at alle rundstifter er koblet til og hovedbryteren ligger inne. Kontrolllampene merket *Drift* og *Av nett* lyser og det er klart til å starte anlegget. Før anlegget startes stilles vendebryterne i tavlefronten inn på følgende måte:

- Vendebryteren som er merket med *Drift* må stå i posisjon *PLS*
- Vendebryteren som er merket med *Nett* må stå i posisjon *Eget*
- Vendebryteren som er merket med *Regulering* må nå stå i ønsket posisjon, *Manuell* eller *Automatisk*

5.6 Eget nett – Automatisk drift

Oppstart og legge på nett

Ved automatisk oppstart til eget nett må vender *Regulering* stå i *automatisk*. Nå trenger man kun å betjene *Start*-knappen. Når man har trykket *Start* vil man kunne observere turtallet på frekvensomformerer og lampene i svinggramma. Etter hvert som turtallet automatisk går opp vil generatoren magnetiseres og lampe for *Magnetisering* tennes, dette skjer ved ca. 1400 o/min. FAS-en vil deretter ta over og justere riktig frekvens og spenning. Man vil nå se at lysdioden på synkronoskopet i tavlefronten roterer. Denne vil fortsette å rotere også etter at generatoren er lagt på eget nett. Dette skjer fordi synkronoskopet er koblet mellom generator og stivt nett, og når man ikke er på stivt nett vil man fortsatt ha faseforskyvning mellom generator og stivt nett. Når nettbryteren til øydrift legges inn vil lampe *Av nett* slukke og lampe *Øydrift* tenne.

Leverer effekt

Man kan nå justere effektforbruket på "øya" ved hjelp av vendebryter på den variable resistansen. Når man kjører på eget nett, er det "øya" som bestemmer hvor mye aktiv og reaktiv effekt som trenger å leveres. Her er det frekvensen og spenningen som i utgangspunktet vil variere. Dette tar FAS-en og spenningsregulatoren seg av. Disse to komponentene vil holde frekvens og spenning konstant på "øya".

5.7 Eget nett – Manuell drift

Oppstart

Ved manuell drift på eget nett, gjøres oppstart manuelt ved at man betjener *Start*-knappen. Deretter justerer man opp turtallet med *Setpunkt frekvens opp*. Man magnetiserer manuelt ved turtall oppunder 1500 o/min. Lampe for *Magnetisering* vil da tenne. Videre bør man justere frekvens og spenning til passende nivå ved hjelp av knappene *Setpunkt frekvens opp/ned* og *Setpunkt spenning opp/ned*.

Legge på nett

Nettbryter for eget nett legges inn ved at knapp *På nett* betjenes. På grunn av at synkronoskopet i tavlefront kun brukes ved synkronisering til stivt nett, bør man ikke henge seg opp i dette her.

Leverer effekt

Man ligger nå på eget nett og "øya" kan betjenes. Vær oppmerksom på at FAS-en ikke tar seg av regulering av frekvens nå. Ved lastendring må man kanskje justere litt på *Setpunkt frekvens opp/ned* for å holde frekvensen på ønsket nivå. Spenningsregulatoren vil i utgangspunktet ta seg av spenningen, men står denne i FCR (feltstrømsregulering) må man også passe på spenningen ved hjelp av *Setpunkt spenning opp/ned*.

5.8 Eget nett – Stopp

På eget nett har man mulighet for stort sett de samme stoppene som på stivt nett. Man vil ikke ha mulighet til stopp med avlasting på eget nett. Avlastingen må skje på selve øyen. Er automatisk drift valgt, vil FAS og spenningsregulator justere frekvens og spenning til normalt nivå. Har man valgt manuell drift må operatøren selv passe på å justere ned frekvensen etter hvert som last legges av. Spenningen skal fortsatt være tatt hånd om av spenningsregulatoren. Står denne imidlertid i FCR (feltstrømsregulert) må også spenningen justeres av operatøren. Det mest vanlige er å betjene *Stopp*-knappen for å stoppe anlegget, men man har også mulighet for diverse nødutkoblinger. Utkobling på grunn av feil eller betjening av nødstopper er eksempler på slike. Når man stopper anlegget vil lampe for *Av nett* og *Drift* lyse, mens de andre lampene er slukket.

6 Oppstart fra OP-panel

OP-panelet er plassert i svingramma på skapet. Som oftest, når Riggen startes opp ved hjelp av skjermstyring, vil Riggen betjenes fra OP-panelet.

Oppstartsprosedyren vil være låst av venderne *Drift*, *Nett* og *Regulering* i svingramma. Her har man de samme mulighetene som ved oppstart via PLS ved hjelp av knapper i tavlefront.

De fire valgene blir:

- Stivt nett – Automatisk drift
- Stivt nett – Manuell drift
- Eget nett – Automatisk drift
- Eget nett – Manuell drift

Det vil indikeres i *aggregatbildet* på skjermen hva som er valgt.

På skjermen vil man finne igjen alle knapper og indikasjoner likt med de i tavlefronten. Oppstart og stopp fra skjerm, vil forgå på samme måte som ved oppstart via PLS med knapper i tavlefront.

For mer informasjon om OP-panelet, se kapittel om *LabView* i Bachelorrapport.