

22-01071-1 Høringsutkast NVF 2023 kommentarer fra Voith Hydro AS

Kommentar 1 – 11.3 Symboler og konstanter

I Formelen som beskriver ΔP (12-1) virker det som b_p (statikkinnstilling) er i p.u og ikke i %. Derfor kan enheten for b_p komme frem i Tabell 11-3 (side 100). Alternativ må det i formelen skrives $b_p[p.u.]$. Vi foretrekker at b_p konsekvent blir oppgitt i %

11.3 Symboler og konstanter

TABELL 11-3: OVERSIKT OVER SYMBOLER OG KONSTANTER BENYTTET I DEL IV

Symbol	Beskrivelse	Enhet
b_p	Turbinregulatorens statikk for frekvensregulering.	-

Kommentar 2 – 11.3 Symboler og konstanter

Dette med definisjonen av effekt er vanskelig, spesielt hvis man skal blande inn mekanisk turbineffekt versus målbar elektrisk effekt på generatorterminalene, og ulike fallhøyder.

Begreper som noen ganger brukes er P_{tnom} (nominell mekanisk/turbin effekt), P_{gnom} (den elektriske effekten du får på generatorterminalene ved P_{tnom}).

Tidligere ble P_n brukt i Statnett FIKS / veileder FIKS hvor definisjonen var aggregatets nominelle effekt (merkeeffekt) i MW.

Vi tolket den gang P_n slik at det ble nominell turbinytelse (maks kontinuerlig effekt) ved nominell netto fallhøyde, og så ble frekvensinnflytelsens referanse effekt relatert til nominell mekanisk effekt.

Da ble P_n en verdi som man finner og kjenner igjen mange plasser, uavhengig om du har maskin eller elektrobakgrunn.

Hvis P_{maks} begrepet skal brukes videre og man sier at mekanisk effekt og elektrisk effekt er det samme ved maks kontinuerlig effekt for vannkraftturbin, ønsker vi at det tilføyes at: **dette er ved nominell Netto fallhøyde (Hnet-rated) for vannkraftturbin.**

Alternativ ønsker vi det begrepet som var etablert i FIKS og sier at $P_n = P_{maks}$ (maksimal kontinuerlig aktiv effekt en vannkraft turbin er dimensjonert for å levere kontinuerlig ved nominell netto fallhøyde).

Hvordan denne definisjonen passer for kraftparker skal vi ikke uttale oss om.

P_{maks}	Maksimal aktiv effekt en synkron produksjonsenhet eller kraftpark er dimensjonert for å levere kontinuerlig til nettet i tilknytningspunktet, PCC.	MW
------------	---	----

Kommentar 3 – 12.2 Turbinregulator - 12.2.3 Fullverdig turbinregulator med deteksjon av separatdrift og parameterskift – FCR-I - 12.2.3.1 Funksjonskrav – 2

Her kan det tilføyes: Hvis turtall sett-punkt i overgang til separatdrift settes til 100% eller 50Hz vil dette gjelde for løsninger ved bruk av lastinnstillere.

- iv. ~~v.~~ Automatisk endring av last ~~settpunkt~~ ~~referanse~~ ved automatisk overgang til separatdrift skal være mulig. Dersom ikke annet avtales med systemansvarlig, skal turbinregulatoren ved automatisk aktivering av FCR-I gi seg selv last sepunkt $P_{maks}/2$ og statikk 4%, og statikkurven skal da legges slik at turbinen yter $P_{maks}/2$ når f_G er 50,0 Hz. ~~Faktisk bruk må vurderes fra område til område.~~ Automatisk endring av last ~~settpunkt~~ ~~referanse~~ skal ikke skje ved manuell aktivering av FCR-I.

For løsninger hvor lastinnstillere ikke brukes (lastinnstillere effekt settes til 0) skal det samme oppnås ($P_{maks}/2$ når f_G er 50,0Hz) ved at turtall settpunkt ved overgang til separatdrift settes til 100% + ($bp[\%]/2$). Hvis p.u terminologi benyttes blir formel for turtall settpunkt: $100\% + (bp[p.u]*100/2)$.

Kommentar 4 – 12.2 Turbinregulator - 12.2.3 Fullverdig turbinregulator med deteksjon av separatdrift og parameterskift – FCR-I - 12.2.3.1 Funksjonskrav – 2

Eksisterende tekst for V. Og VI. Flyttes til kapittel 12.5.6 Dempetilsats eller nytt kapittel 12.5.8 Separatdrift funksjonalitet Spenningsregulator.

Det som isteden kan stå under V. Er: Turbinregulatoren skal senest 50ms etter deteksjon av separatdrift ha sendt signal om dette til spenningsregulator og kontrollanlegg.

- v. Deaktivering av spenningsregulatorens dempetilsats skal være mulig, enten på signal fra turbinregulator, eller ved at spenningsregulator har egen funksjonalitet for deteksjon av FCR-I.
- vi. For å begrense spenningsstigning i nettet ved frekvenser over 50 Hz, skal dempetilsatsen være utkoblet senest 100 ms etter at FCR-I separatdrift er detektert. Dempetilsats skal være blokkert gjennom det transiente forløpet, i 15 sekunder etter at FCR-I er detektert. ~~inntil frekvensen har nådd 50,0 Hz eller lavere.~~

Kommentar 5 – 12.2 Turbinregulator - 12.2.3 Fullverdig turbinregulator med deteksjon av separatdrift og parameterskift – FCR-I - 12.2.3.1 Funksjonskrav –3

I og med at kapittel 12.2 omhandler turbinregulator er det noen ting vi kunne tenkt oss å få flyttet til andre kapitler. Det er da deler fra Kapittel 12.2 turbinregulator til kapittel 12.5 Spennings regulator og kapittel 12.7 Apparat og kontrollanlegg.

iv. Skrives om til: Deaktivering av FCR-I skal medføre at kontrollanlegg og spenningsregulator får melding om «Stivt nett» / separatdrift AV.

- iii. Deaktivering av FCR-I skal ikke medføre endring av ~~et~~ ~~lastreferanse/effekt~~ settpunkt.
- iv. Deaktivering av FCR-I skal medføre at spenningsregulatorens dempetilsats slås på.

Kommentar 6 – 12. 2 Turbinregulator- 12.2.3 Fullverdig turbinregulator med deteksjon av separatdrift og parameterskift – FCR-I - 12.2.3.1 Tabell 12-8

Turbinregulatoren kan ikke ta stilling til om spenningsregulatoren skal ha dempetilsats AV eller PÅ i separatdrift, den kan heller ikke ta stilling til om spenningsregulatoren burde bytte parametre i dempetilsatsfunksjon ved ulike separatdrift scenarioer. Dette må realiseres i spenningsregulator og/eller kontrollanlegg.

Turbinregulatoren skal sende signal om separatdrift til kontrollanlegg og spenningsregulator.

TABELL 12-8: INNSTILLINGSMULIGHETER OG STANDARDINNSTILLINGER FOR FCR-I

Verdi	Benevnelse	Innstillingsmuligheter	Standardinnstillinger
Aktiveringsterskel - lav frekvens	$f_{FCR-I, lav}$	45,0 – 50,0 Hz	49,0 Hz
Aktiveringsterskel - høy frekvens	$f_{FCR-I, høy}$	50,0 – 55,0 Hz	51,0 Hz
Aktiveringsterskel- Absoluttverdi frekvensderivat	$\frac{ \Delta f }{ \Delta t_{FCR-I} }$	0 – 10,0 Hz/s	1 Hz/s
Tidsforsinkelse for aktivering	t_{FCR-I}	0 – 120,0 s	0 s
Statikk	b_p	2 – 12 %	4 %
Spenningsregulator	Dempetilsats	På eller Av	Varies

Kommentar 7 – 12.4.1.1 Funksjonskrav

I og med at PCC er ut ytterside av generatortrafo, betyr dette at P_{maks} er effekten som generator leverer ut på generatorterminaler minus tap i generatortrafo? F.eks $P_{maks PCC}$

12.4.1.1 Funksjonskrav

Systemansvarlig skal fastsette hvilken reaktiv ytelse produksjonsenheten skal være dimensjonert for ved maksimal effekt, P_{maks} , og nominell spenning, $U_{PCC} = 1,0 p.u.$ P_{maks} er den høyeste aktive effekten som kontinuerlig kan leveres til nettet.

masjon / Public information

Dersom ikke annet er besluttet av systemansvarlig, vil P_{maks} og den reaktive ytelsen ~~er~~ bli referert PCC, hvilket er definert i Figur 12-1. $Q_{kap,maks}$ og $Q_{ind,maks}$ er definert i Figur 12-7. Den reaktive ytelsen skal ikke begrenses unødige ved $P < P_{maks}$ (se også kapittel 12.5.5).

Kommentar 8 – 12.4.1.2 Praktisering av funksjonskrav til reaktiv ytelse

Her brukes begrepet P_n om P_{maks} . Vi kan ikke se at det har blitt gjort tidligere i NVF2023! F. eks $P_{maks G}$ referert generatorklemmene. Her vil P_{maks} være den høyeste aktive effekten som kontinuerlig kan leveres fra generator klemmer, P_n .

Kommentar 9 – 12.5 Spenningsregulator – Tabell 12-15

Tilføy ekstra rad i tabell. Det som kan stå her er «separatdriftfunksjonalitet» nytt kapittel 12.5.8.

I nytt kapittel 12.5.8 Separatdriftfunksjonalitet Spenningsregulator, kan dette stå:

Hvis Mvar kontroll eller Cosphi kontroll benyttes skal disse deaktiveres ved deteksjon av separatdrift og spenningsregulering skal aktiveres.

Ved deteksjon av separatdrift skal spennings sett-punkt kunne re-settes til verdi egnet for separatdrift.

Ved deteksjon av separatdrift skal det kunne defineres om dempetilsats skal være AV eller PÅ, og om det går an å velge dempetilsats AV / PÅ fra kontrollanlegg eller driftssentral i separatdrift.

12.5.6 Dempetilsats i modus spenningskontroll	(X)	(X)	(X)	<i>Fast krav $D \geq 30 \text{ MW}$, behovsvurderes for enheter $P_{maks} < 30 \text{ MW}$.</i>	RfG 19.2.b.v
12.5.7 Resetfunksjonalitet i modus spenningskontroll		X	X		

Kommentar 10 – 12.5 Spenningsregulator – 12.5.5.1 Funksjonskrav (s 122)

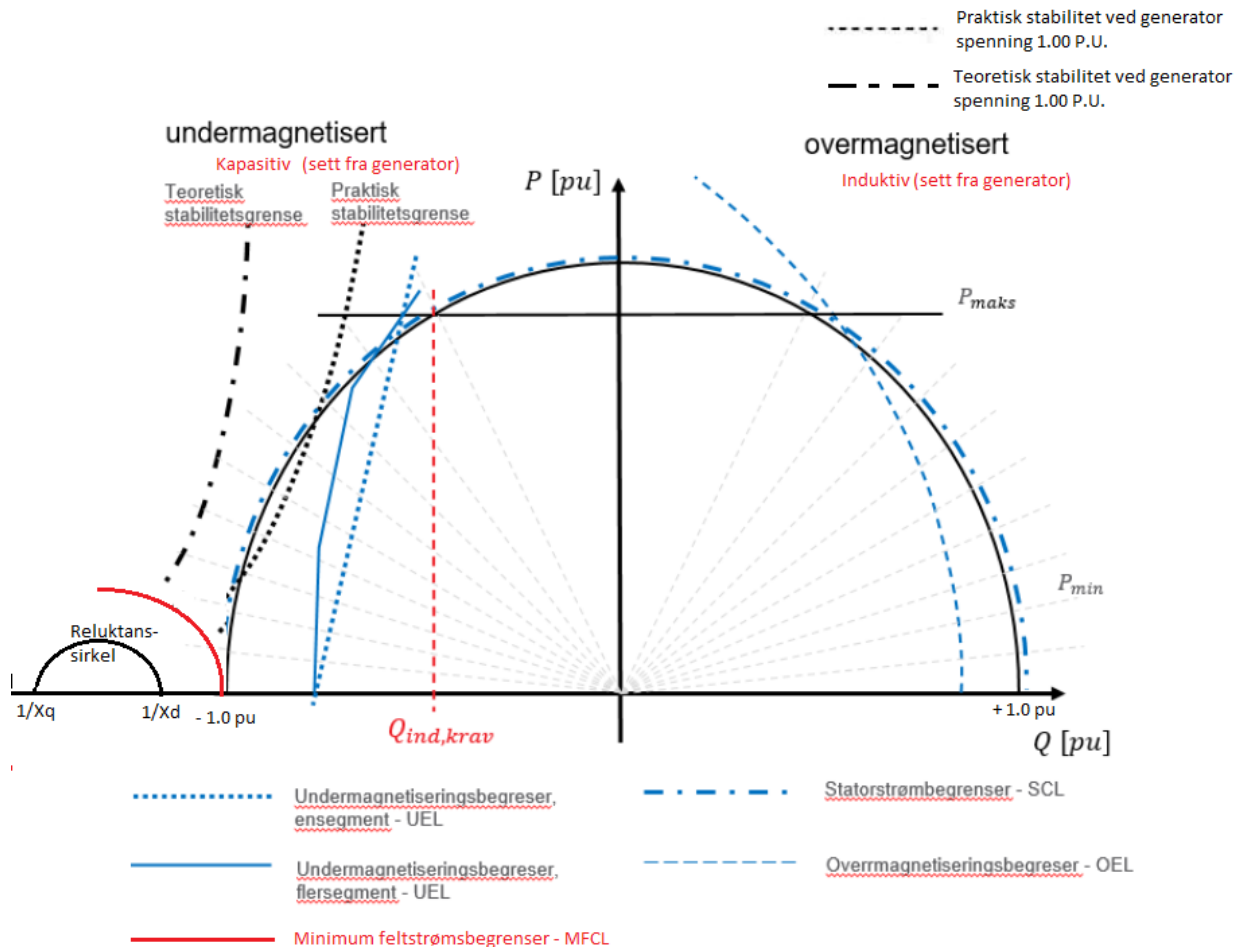
Her er begrepet Pn tatt i bruk isteden for Pmaks. Forslag er å gå for det ene eller det andre begrepet konsekvent gjennom kapittel for produksjonanlegg, og tydeliggjøre hva som eksakt menes med definisjonen av Pn / Pmaks.

12.5.5.1 Funksjonskrav

Bruk av begrensere skal kun benyttes for å beskytte produksjonsenheten mot overoppheting (overmagnetiseringsbegrensere og statorstrømbegrensere) og polslipp/chipping og tap av synkronisme (undermagnetiseringsbegrensere). Reaktiv ytelse skal ikke unødig begrenses i området $0 \leq P \leq P_{n,maks}$. Dette er illustrert i Figur 12-10. *Viktige hensyn er:*

Kommentar 11 – 12.5 Spenningsregulator – 12.5.5.1 Funksjonskrav

Kapabilitetsdiagram korrigerer og tilføyer informasjon. Sett fra generatoren så er den induktiv når den er overmagnetisert og leverer + reaktiv effekt. Hvis MFCL (minimum felt strøm begrensers) begrepet også skal dras inn må det tydeliggjøres at MFCL og UEL ikke er samme begrensers, selv om de opererer på negativ reaktiv effekt side. Når man tegner teoretisk og praktisk stabilitet så må det hensyntas at hvis det bare er tegnet «ett sett» med streker så gjelder de normalt sett bare for $U_g=1.00$ PU. Ved lavere generatorspenning blir stabiliteten dårligere.



Kommentar 12 – 12.5 Spenningsregulator – 12.5.5.2 Praktisering om bruk av begrensere...

I og med at det nevnes ulike begrensere i kapabilitetsdiagrammet kan også disse nevnes i dette kapittel. Det er en begrenser som ikke er nevnt og den tegnes typisk ikke inn i kapabilitetsdiagram, men det er V/Hz begrensere (Gen spenning / Gen frekvens) i spenningsregulator. Har Statnett tatt stilling til om denne kan / bør brukes? Den benyttes for å dra ned generatorspenning når frekvensen blir lav for å unngå metning. Vi ønsker å presisere at MFCL og UEL er to ulike begrensere som opererer med ulik input.

Minimum feltstrømsbegrensere (MFCL - minimum field current limiter) skal;

1. Sørge for at feltstrøm i hånd / testmodus under prøving ikke kan gå til null feltstrøm.
2. Hvis den tas i bruk kordineres med UEL, og ikke skape unødvendig begrensning i generatorens evne til å trekke reaktiv effekt ved lave lastområder

Undermagnetiserings begrensere

~~Minimum feltstrøm begrensere (UEL – Under Excitation Limiter) skal;~~

1. Tillate kontinuerlig trekk av reaktiv effekt iht. krav i kapittel 12.4.
2. Være koordinert med og selektivt mot undermagnetiseringsvern slik at generatorens evne til å trekke reaktiv effekt kan utnyttes fullt ut i henhold til generatorens kapabilitetsdiagram og uten at generatoren kommer inn i ustabil område.
3. Ta hensyn til at endring i generatorspenning vil endre på stabilitetsgrensene, og for å ivarata selektivitet mot undermagnetiseringsvern må denne grensen flyttes dynamisk basert på generatorspenning

Maks feltstrøm begrensere (OEL – Over Excitation Limiter) skal;

1. ~~3.~~ Tillate kortvarig overlast av feltkretsen – takspenningsfaktor – i 10 sekunder (dimensjoneringskrav).
2. ~~4.~~ Koordineres med og være selektiv mot overmagnetiseringsvern slik at generatorens evne til å levere reaktiv effekt kan utnyttes fullt ut i henhold til generatorens kapabilitetsdiagram.

Stator strøms begrensere (SCL Stator current limiter) skal;

1. Være kordinert med og selektiv mot statorstrømsvern slik at generatoren evne til å trekke, og levere reaktiv effekt utnyttes fullt ut i henhold til generatorens kapabilitetsdiagram.
2. Skal ikke hindre spenningregulatoren i å kunne levere kortvarig overlast av feltkretsen - i 10 sekunder (dimensjoneringskrav).

Kommentar 14 – 12.5.6 Dempetilsats – 12.5.6.1 Funksjonskrav

Dempetilsats skal med mindre noe annet er avklart med TSO slås av og fjerne sitt bidrag i separatdrift modus i løpet av 100ms etter at separatdrift har blitt detektert.

Aktivering av dempetilsats i separatdrift med egne parametre for dempetilsats som er optimalisert for det aktuelle separatdrift scenario kan komme som krav for bestemte anlegg fra TSO.

Ved krav om dempetilsats på i separatdrift må Statnett sørge for innstillings parametere.

Dempetilsats skal kunne motta kommando fra turbinregulator (evt. egen deteksjon) som slår dempetilsats ~~en~~ av og på ~~når turbinregulator går over til driftsmodus FCR-I~~. Denne funksjonen skal ~~også~~ kunne deaktiveres/ blokkeres.

Kommentar 15 – 12.7 Apparat og kontrollanlegg – 12.7.3.1 Funksjonskrav

For å kunne styre spenningsregulator i separatdrift kan ikke Mvar referanse benyttes, verken direkte eller indirekte. Eventuelle Mvar kontrollere og sett-punkt givning må deaktiveres slik at bare spennings sett-punkt kan benyttes. Det samme gjelder for eventuelle Cosphi funksjoner som er realisert i kontrollanlegget.

For turbinregulator i separatdrift er det ulike løsninger som brukes for bidrag. Den ene er at turbinregulatoren har turtall sett-punkt = 50Hz og så øker man lasten med lastinnstiller. Da kan last setpunkt benyttes. Den andre løsningen som benyttes er at man opererer med turtall sett-punkt i separatdrift, da vil man ved å øke turtall setpunkt til en verdi over 50Hz få øket bidrag.

Det må hensyntas at i separatdrift kan ikke aggregatet stoppes på samme måte som ved stivt ned (stopp med nedlastning). Stopp kommando som resulterer i nedlasting av effekt til null effekt før åpning av generatorbryter vil ikke fungere uten å risikere å dra med seg nettfrekvens ned.

Dempetilsats (PSS) AV/PÅ i spenningsregulator, eventuelle parameterbytte i dempetilsats grunnet ulike nettkonfigurasjoner som: Stivt nett, Svakt nett, øydrift alene, øydrift med flere aggregater må kunne gis som signal til spenningsregulator.

Ved signal om separatdrift fra turbinregulator skal alle funksjoner som aFRR, AGC etc. Blokkeres i kontrollanlegg.

12.7.3.1 Funksjonskrav

Synkrone produksjonsenheter skal ha funksjonalitet for å kunne fjernstyre følgende (direkte eller indirekte gjennom modusskifter):

1. Last ~~setpunkt~~ referanse
2. Separatdriftsmodus av/på
3. Frekvensregulering - statikk
4. Spenningssettpunkt (enten direkte som spenningsreferanse eller som indirekte via MVAR referanse)
5. Dersom aktuelt – aktivering/deaktivering av FCR-I funksjoner. Se kapittel 12.2.3