Bilag 1 – Dokumentation

Teknisk forskrift 3.2.3

for termiske anlæg større end 11 kW

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Publiceret udgave | 10.01.2017 | 10.01.2017 | 10.01.2017 | 10.01.2017 | DATE |
| FBN | JMJ | KDJ | APJ | NAME |
| REV. | DESCRIPTION | PREPARED | CHECKED | REVIEWED | APPROVED |  |
|  |  | 14/26077-120 |
|  |
|  |  |
| © Energinet.dk |

Revisionsoversigt

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Afsnit nr.** | **Tekst** | **Revision** | **Dato** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Alle | Bilag 1 – Dokumentation, oprettet i separat dokument.  | 1 | 10.01.2017 |

Indholdsfortegnelse

Revisionsoversigt 2

Indholdsfortegnelse 3

Bilag 1 Dokumentation 4

B1.1. Bilag 1 for anlægskategori A2 5

B1.2. Bilag 1 for anlægskategori B 15

B1.3. Bilag 1 for anlægskategori C 26

B1.4. Bilag 1 for anlægskategori D 46

1. Dokumentation

Bilag 1 specificerer kravene til dokumentation for de fire *anlægskategorier*, jf. Teknisk forskrift 3.2.3, afsnit 1.2.5.

Dokumentationen, jf. specifikationerne i Teknisk forskrift 3.2.3, afsnit 8, sendes elektronisk til *elforsyningsvirksomheden*.

Den tekniske dokumentation skal indeholde de konfigurationsparametre og opsætningsdata, som er gældende for *anlægget* på idriftsættelsestidspunktet.

Alle delafsnit i bilaget skal udfyldes for det pågældende *anlæg*.

Hvis der sker ændring af oplysninger efter idriftsættelsestidspunktet, skal der sendes opdateret dokumentation i henhold til kravene i Teknisk forskrift 3.2.3, afsnit 2.2.

Skabelon for de forskellige *anlægskategorier* er tilgængelig på hjemmesiden [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk).

* 1. Bilag 1 for anlægskategori A2

Dokumentationen udfyldes med data for *anlægget* på idriftsættelsestidspunktet og sendes til *elforsyningsvirksomheden.*

* + 1. Identifikation

|  |  |
| --- | --- |
| *Anlæggets* navn: |  |
| *Anlægsejers* navn og adresse: |  |
| A*nlægsejers* telefonnr.: |  |
| *Anlægsejers* e-mail: |  |
| Idriftsættelsestidspunkt: |  |
| GSRN-nummer (alle numre skal oplyses for *anlæg*/værk): |  |
| *Elforsyningsvirksomhedens* navn: |  |
| Navn på overliggende 30-60 kV-station: |  |
| Navn på overliggende 132-150 kV-station: |  |
| Navn og placering for *nettilslutningspunktet* (*POC*): |  |
| Spænding i *POC* (nominel): | \_\_\_\_\_ kV |
| Navn og placering for *leveringspunktet* (*PCC*): |  |
| Spænding i *PCC* (nominel): | \_\_\_\_\_ kV |
| Forefindes der andre tilslutningspunkter til det kollektive elforsyningsnet?Beskrivelse af andre tilslutningspunkter: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Beskrivelse af anlægget

|  |  |
| --- | --- |
| Type\*Beskriv type: | Dampturbine [ ] Gasturbine [ ] Kombi*anlæg* [ ] Gasmotor [ ] Dieselmotor [ ] Andet\* [ ]  |
| Angivelse af brændsel: |  |
| *Nominel effekt* (*Pn*) | \_\_\_\_\_ kW |
| *Minimumseffekt* (*Pmin*) | \_\_\_\_\_ kW |
| Overlastsevne (Poverlast) | \_\_\_\_\_ kW |
| Nominel mekanisk akseleffekt for drivsystem (*Pmek*) | \_\_\_\_\_ kW |
| Forefindes procesdiagram for *anlægget*?Henvisning til dokument: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forefindes enstregsdiagram med angivelse af afregningsmåling, onlinemåling, ejergrænser og driftsledergrænser?Henvisning til dokument: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Fastlæggelse af spændingsniveau

|  |  |
| --- | --- |
| Hvad er den *normale* *driftsspænding* (*Uc*) i *POC*? | \_\_\_\_\_ kV |

* + 1. Normale driftsforhold

|  |  |
| --- | --- |
| Inden for området *normal* *produktion,* jf. Figur 4, kan *anlægget* da startes og producere kontinuerligt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved frekvens- og spændingsafvigelser i *POC,* jf. Figur 4?Henvisning til typetest/studie eller beskyttelsesfilosofi som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Unormale driftsforhold

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved spændingsfasespring på 20° i *POC*?Henvisning til typetest/studie, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved transiente frekvensgradienter på 2,5 Hz/s i *POC*?Henvisning til typetest/studie eller beskyttelsesfilosofi, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Elkvalitet

|  |  |
| --- | --- |
| Ved indkobling af *anlægget*, forekommer der da *hurtige spændingsændringer* større end de tilladelige grænser, jf. Tabel3?Henvisning til beregning/studie, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Styring og regulering

|  |  |
| --- | --- |
| Hvilke af følgende reguleringsfunktioner er aktive på *anlægget*? | *Frekvensrespons* - LFSM-O [ ] *Q-regulering* [ ] *PF*-regulering [ ]  |

* + 1. Frekvensrespons (LFSM-U og LFSM-O)

|  |  |
| --- | --- |
| Er *anlægget* designet med et *frekvensrespons*, som kan regulere aktiv effekt som funktion af frekvensafvigelser fra referencefrekvensen? Henvisning til typetest/datablad, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| I forbindelse med en frekvensafvigelse, aktiveres *frekvensresponset* inden for 2 sekunder? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* *statik* til en værdi mellem 2 % og 8 % af Pn? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *statikken* indstillet til 6 %? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* grænsefrekvens (fmin ogfmax) til en værdi mellem 47 Hz og 52 Hz? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* aktiveringsfrekvens (fRmax) til en værdi mellem 50,1 Hz og 52 Hz? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er fRmax indstillet til 50,2 Hz?Hvis nej, hvad er indstillingen? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er frekvensmålingens målenøjagtighed bedre end 10 mHz, ogfølsomheden i reguleringen bedre end +/-10 mHz? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Frekvensregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Skal *anlægget* levere systemydelser?Hvis ja, hvilke? | Ja [ ] Nej [ ] FCR - primærregulering [ ] FCR - FNR [ ] FCR - FDR [ ] FRR-a [ ] FRR-m [ ]  |
| Er *anlæggets* frekvensregulator indstillet med de specifikke parameterindstillinger for den/de systemydelser, der ønskes leveret, jf. udbudsbetingelser for systemydelser? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Reguleringsfunktioner for reaktiv effekt

|  |  |
| --- | --- |
| Hvor er referencepunktet for de reaktive reguleringsfunktioner placeret?\*Beskriv hvor: | *PGC* [ ] *POC* [ ] *PCC* [ ] Andet sted\* [ ]  |

* + 1. Krav til reaktiv effektreguleringsområde

|  |  |
| --- | --- |
| Kan generator*anlægget* levere reaktiv effekt ved Pn og varierende driftsspændinger, som specificeret i Figur 14?Henvisning til studie/typetest, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forefindes generatorens PQ-diagram?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Generator

|  |  |
| --- | --- |
| Fabrikant: |  |
| Type: |  |
| Forefindes datablad for generatoren?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er generatoren i overensstemmelse med relevante dele i følgende europæiske standarder:* DS/EN60034-1, "Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance", 2004
* DS/EN60034-3, "Rotating electrical machines – Part 3: Specific requirements for turbine-type synchronous machines", 1995
 | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Har generatoren et *kortslutningsforhold* på 0,45 eller højere? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Har generatoren en transient reaktans (X’d) mindre end 0,35 pu? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Generatordata

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Beskrivelse** | **Symbol** | **Enhed** | **Værdi** |
| *Nominel tilsyneladende effekt* (1 p.u.): | Sn | MVA |  |
| *Nominel spænding* (1 p.u.): | Un | kV |  |
| Nominel frekvens: | fn | Hz |  |
| Nominel *effektfaktor* (cosφ): | cosφn | - |  |
| Nominel minimum reaktiv effektproduktion fra PQ-diagram: | Qmin,n | Mvar |  |
| Nominel maksimal reaktiv effektproduktion fra PQ-diagram: | Qmax,n | Mvar |  |
| Synkron hastighed: | nn | Rpm |  |
| Total inertimoment for roterende masse (generator, drivsystem etc.): | Jtot | kg⋅m2 |  |
| Inertimoment for generator: | JG | kg⋅m2 |  |
| Inertimoment for drivsystem: | JD | kg⋅m2 |  |
| Rotorens type: | - | - | Udprægede poler [ ]  Rund rotor [ ]  |
| Statorresistans pr. fase: | Ra | p.u. |  |
| Temperatur for resistans: | TR | ºC |  |
| Statorspredningsreaktans pr. fase: | Xad | p.u. |  |
| Synkron reaktans, d-akse: | Xd | p.u. |  |
| Transient reaktans, d-akse: | X’d | p.u. |  |
| Subtransient reaktans, d-akse: | X’’d | p.u. |  |
| Mættet synkron reaktans, d-akse: | Xd,sat | p.u. |  |
| Mættet subtransient reaktans, d-akse: | X”d,sat | p.u. |  |
| Synkron reaktans, q-akse: | Xq | p.u. |  |
| Transient reaktans, q-akse: | X’q | p.u. |  |
| Subtransient reaktans, q-akse: | X’’q | p.u. |  |
| Transient åben-kreds tidskonstant, d-akse: | T’d0 | s |  |
| Subtransient åben-kreds tidskonstant, d-akse: | T’’d0 | s |  |
| Transient åben-kreds tidskonstant, q-akse: | T’q0 | s |  |
| Subtransient åben-kreds tidskonstant, q-akse: | T’’q0 | s |  |
| Potier reaktans: | Xp | p.u. |  |
| Mætningspunkt ved 1,0 p.u. spænding: | SG1.0 | p.u. |  |
| Mætningspunkt ved 1,2 p.u. spænding: | SG1.2 | p.u. |  |
| Reaktans, invers-komposant: | X2 | p.u. |  |
| Resistans, invers-komposant: | R2 | p.u. |  |
| Reaktans, nul-komposant: | X0 | p.u. |  |
| Resistans, nul-komposant: | R0 | p.u. |  |
| Er generatorens stjernepunkt jordet? | - | - | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Hvis ja, jordingsreaktans: | Xe | Ohm |  |
| Hvis ja, jordingsresistans: | Re | Ohm |  |
| Generatorens *kortslutningsforhold*(Nominel): | Kc | p.u. |  |

* + 1. Magnetiseringssystem

|  |  |
| --- | --- |
| Hvilken *type magnetiseringssystem* anvendes?\*Beskriv type: | Rotorende [ ] Statisk [ ] Andet\*[ ]  |
| Forefindes datablad for AVR?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Beskyttelse

|  |  |
| --- | --- |
| Anvendes synkronunderspændingsrelæ som beskyttelse mod asynkron sammenkobling?Hvis ja, henvisning til studie som begrundelse for anvendelse af relæet: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Beskyttelsesfunktioner og -indstillinger

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Beskyttelsesfunktion** | **Symbol** | **Indstilling** | **Funktionstid** | **Standard indstilling** |
| Synkron underspænding\* |  | 0,7 ∙ Un | V | ≤ 50 | ms | 50 ms |
| Overspænding (trin 2) | U>> | 1,10 ⋅ Un | V | < 50 ms  | ms |  < 50 ms |
| Overspænding (trin 1) | U> | 1,06 ⋅ Un | V | 30-60 | s | 60 s |
| Underspænding (trin 1) | U< | 0,90 ⋅ Un | V | 2…10 | s | 10 s |
| Overfrekvens | f> | 52 | Hz | 300 | ms | 300 ms |
| Underfrekvens | f< | 47 | Hz | 300 | ms | 300 ms |
| Frekvensændring | *df/dt* | ±2,5 | Hz/s | 80-100 | ms | 80 ms |
| Overstrøm\* | I> |  | A | 50 | ms | 50 ms |
| Overstrøm – synkron underspændingsrelæ benyttes ikke | I> | \*\* | A |  | ms |  |

* + 1. Krav til målinger

|  |  |
| --- | --- |
| Er der etableret afregningsmålinger, jf. markedsforskrift D1 og D2? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er der etableret onlinemålinger og signaler, jf. systemydelser til levering i Danmark - udbudsbetingelser (kun relevant, hvis *anlægget* skal levere systemydelser)?Henvisning til signalliste, som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Omfang af signaler

|  |  |
| --- | --- |
| **Signal #** | **Signalbetegnelse** |
| **Setpunkt** | Stopsignal |
| **Setpunkt** | "Frigivet til start" |

* + 1. Underskrift

|  |  |
| --- | --- |
| Dato for idriftsættelse |  |
| Firma |  |
| Idriftsættelsesansvarlig |  |
| Underskrift |  |

* 1. Bilag 1 for anlægskategori B

Dokumentationen udfyldes med data for *anlægget* på idriftsættelsestidspunktet og sendes til *elforsyningsvirksomheden.*

* + 1. Identifikation

|  |  |
| --- | --- |
| *Anlæggets* navn: |  |
| *Anlægsejers* navn og adresse: |  |
| *Anlægsejers* telefonnr.: |  |
| *Anlægsejers* e-mail: |  |
| Idriftsættelsestidspunkt: |  |
| GSRN-nummer (alle numre skal oplyses for *anlæg*/værk): |  |
| *Elforsyningsvirksomhedens* navn: |  |
| Navn på overliggende 30-60 kV-station: |  |
| Navn på overliggende 132-150 kV-station: |  |
| Navn og placering for *nettilslutningspunktet* *(POC):* |  |
| Spænding i *POC* (nominel): | \_\_\_\_\_ kV |
| Navn og placering for *leveringspunktet* (*PCC*): |  |
| Spænding i *PCC* (nominel): | \_\_\_\_\_ kV |
| Forefindes der andre tilslutningspunkter til det kollektive elforsyningsnet?Beskrivelse af andre tilslutningspunkter: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Beskrivelse af anlægget

|  |  |
| --- | --- |
| Type\*Beskriv type: | Dampturbine [ ] Gasturbine [ ] Kombi*anlæg* [ ] Gasmotor [ ] Dieselmotor [ ] Andet\* [ ]  |
| Angivelse af brændsel: |  |
| *Nominel effekt* (*Pn*) | \_\_\_\_\_ kW |
| *Minimumseffekt* (*Pmin*) | \_\_\_\_\_ kW |
| *Overlastsevne* (*Poverlast*) | \_\_\_\_\_ kW |
| Nominel mekanisk akseleffekt for drivsystem (*Pmek*) | \_\_\_\_\_ kW |
| Forefindes procesdiagram for *anlægget*?Henvisning til dokument: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forefindes enstregsdiagram med angivelse af afregningsmåling, onlinemåling, ejergrænser og driftsledergrænser?Henvisning til dokument: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Fastlæggelse af spændingsniveau

|  |  |
| --- | --- |
| Hvad er den *normale* *driftsspænding* (*Uc*) i *POC*? | \_\_\_\_\_ kV |

* + 1. Normale driftsforhold

|  |  |
| --- | --- |
| Inden for området *normal* *produktion*, jf. Figur 4, kan *anlægget* da startes og producere kontinuerligt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved frekvens- og spændingsafvigelser i *POC*, jf. Figur 4?Henvisning til typetest/studie eller beskyttelsesfilosofi, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Unormale driftsforhold

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved spændingsfasespring på 20° i *POC*?Henvisning til typetest/studie, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved transiente frekvensgradienter på 2,5 Hz/s i *POC*?Henvisning til typetest/studie eller beskyttelsesfilosofi som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Tolerancer over for spændingsdyk

(Kun gældende for kategori B anlæg større end 200 kW)

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved spændingsdyk i *POC,* jf. Figur 5 og Figur 6?Henvisning til typetest/studie eller leverandørerklæring som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Elkvalitet

|  |  |
| --- | --- |
| Ved indkobling af anlægget, forekommer der da *hurtige spændingsændringer* større end de tilladelige grænser, jf. Tabel 3?Henvisning til beregning/studie, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Styring og regulering

|  |  |
| --- | --- |
| Hvilke af følgende reguleringsfunktioner er aktive på *anlægget*? | *Frekvensrespons* - LFSM-O [ ] *Q-regulering* [ ] *PF*-regulering [ ]  |

* + 1. Frekvensrespons (LFSM-U og LFSM-O)

|  |  |
| --- | --- |
| Er *anlægget* designet med et *frekvensrespons,* som kan regulere aktiv effekt som funktion af frekvensafvigelser fra referencefrekvensen? Henvisning til typetest/datablad, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Ifm. med en frekvensafvigelse, aktiveres *frekvensresponset* inden for 2 sekunder? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* *statik* til en værdi mellem 2 % og 8 % af Pn? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *statikken* indstillet til 6 %? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* grænsefrekvens (fmin ogfmax) til en værdi mellem 47 Hz og 52 Hz? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* aktiveringsfrekvens (fRmax) til en værdi mellem 50,1 Hz og 52 Hz? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er fRmax indstillet til 50,2 Hz?Hvis nej, hvad er indstilling? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er frekvensmålingens målenøjagtighed bedre end 10 mHz, ogfølsomheden i reguleringen bedre end +/-10 mHz? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Frekvensregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Skal *anlægget* levere systemydelser?Hvis ja, hvilke? | Ja [ ] Nej [ ] FCR - primærregulering [ ] FCR - FNR [ ] FCR - FDR [ ] FRR-a [ ] FRR-m [ ]  |
| Er *anlæggets* frekvensregulator indstillet med de specifikke parameterindstillinger for den/de systemydelser, der ønskes leveret, jf. udbudsbetingelser for systemydelser? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at ændre parameterindstillingerne inden for 10 sekunder? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Reguleringsfunktioner for reaktiv effekt

|  |  |
| --- | --- |
| Hvor er referencepunktet for de reaktive reguleringsfunktioner placeret?\*Beskriv hvor: | *PGC* [ ] *POC* [ ] *PCC* [ ] Andet sted\* [ ]  |

* + 1. Krav til reaktiv effektreguleringsområde

|  |  |
| --- | --- |
| Kan generator*anlægget* levere reaktiv effekt ved Pn og varierende driftsspændinger, som specificeret i Figur 14?Henvisning til studie/typetest, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forefindes generatorens PQ-diagram?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Generator

|  |  |
| --- | --- |
| Fabrikant: |  |
| Type: |  |
| Forefindes datablad for generatoren?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er generatoren i overensstemmelse med relevante dele i følgende europæiske standarder:* DS/EN60034-1, "Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance", 2004
* DS/EN60034-3, "Rotating electrical machines – Part 3: Specific requirements for turbine-type synchronous machines", 1995
 | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Har generatoren et *kortslutningsforhold* på 0,45 eller højere? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Har generatoren en transient reaktans (X’d) mindre end 0,35 pu? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Generatordata

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Beskrivelse** | **Symbol** | **Enhed** | **Værdi** |
| *Nominel tilsyneladende effekt* (1 p.u.): | Sn | MVA |  |
| *Nominel spænding* (1 p.u.): | Un | kV |  |
| Nominel frekvens: | fn | Hz |  |
| Nominel *effektfaktor* (cosφ): | cosφn | - |  |
| Nominel minimum reaktiv effektproduktion fra PQ-diagram: | Qmin,n | Mvar |  |
| Nominel maksimal reaktiv effektproduktion fra PQ-diagram: | Qmax,n | Mvar |  |
| Synkron hastighed: | nn | Rpm |  |
| Total inertimoment for roterende masse (generator, drivsystem etc.): | Jtot | kg⋅m2 |  |
| Inertimoment for generator: | JG | kg⋅m2 |  |
| Inertimoment for drivsystem: | JD | kg⋅m2 |  |
| Rotorens type: | - | - | Udprægede poler [ ]  Rund rotor [ ]  |
| Stator resistans pr. fase: | Ra | p.u. |  |
| Temperatur for resistans: | TR | ºC |  |
| Stator spredningsreaktans pr. fase: | Xad | p.u. |  |
| Synkron reaktans, d-akse: | Xd | p.u. |  |
| Transient reaktans, d-akse: | X’d | p.u. |  |
| Subtransient reaktans, d-akse: | X’’d | p.u. |  |
| Mættet synkron reaktans, d-akse: | Xd,sat | p.u. |  |
| Mættet subtransient reaktans, d-akse: | X”d,sat | p.u. |  |
| Synkron reaktans, q-akse: | Xq | p.u. |  |
| Transient reaktans, q-akse: | X’q | p.u. |  |
| Subtransient reaktans, q-akse: | X’’q | p.u. |  |
| Transient åben-kreds tidskonstant, d-akse: | T’d0 | s |  |
| Subtransient åben-kreds tidskonstant, d-akse: | T’’d0 | s |  |
| Transient åben-kreds tidskonstant, q-akse: | T’q0 | s |  |
| Subtransient åben-kreds tidskonstant, q-akse: | T’’q0 | s |  |
| Potier reaktans: | Xp | p.u. |  |
| Mætningspunkt ved 1,0 p.u. spænding: | SG1.0 | p.u. |  |
| Mætningspunkt ved 1,2 p.u. spænding: | SG1.2 | p.u. |  |
| Reaktans, invers-komposant: | X2 | p.u. |  |
| Resistans, invers-komposant: | R2 | p.u. |  |
| Reaktans, nul-komposant: | X0 | p.u. |  |
| Resistans, nul-komposant: | R0 | p.u. |  |
| Er generatorens stjernepunkt jordet? | - | - | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Hvis ja, jordingsreaktans: | Xe | Ohm |  |
| Hvis ja, jordingsresistans: | Re | Ohm |  |
| Generatorens *kortslutningsforhold*(Nominel): | Kc | p.u. |  |

* + 1. Magnetiseringssystem

|  |  |
| --- | --- |
| Hvilken type *magnetiseringssystem* anvendes?\*Beskriv type: | Rotorende [ ] Statisk [ ] Andet\*[ ]  |
| Forefindes datablad for AVR?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Beskyttelse

|  |  |
| --- | --- |
| Anvendes synkronunderspændingsrelæ som beskyttelse mod asynkron sammenkobling?Hvis ja, henvisning til studie som begrundelse for anvendelse af relæet: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Beskyttelsesfunktioner og -indstillinger

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Beskyttelsesfunktion** | **Symbol** | **Indstilling** | **Funktionstid** | **Standard indstilling** |
| Synkron underspænding\* |  | 0,7 ∙ Un | V | ≤ 50 | ms | 50 ms |
| Overspænding (trin 2) | U>> | 1,10 ⋅ Un | V | < 50 ms  | ms |  < 50 ms |
| Overspænding (trin 1) | U> | 1,06 ⋅ Un | V | 30-60 | s | 60 s |
| Underspænding (trin 1) | U< | 0,90 ⋅ Un | V | 2…10 | s | 10 s |
| Overfrekvens | f> | 52 | Hz | 300 | ms | 300 ms |
| Underfrekvens | f< | 47 | Hz | 300 | ms | 300 ms |
| Frekvensændring | *df/dt* | ±2,5 | Hz/s | 80-100 | ms | 80 ms |
| Overstrøm\* | I> |  | A | 50 | ms | 50 ms |
| Overstrøm – synkron underspændingsrelæ benyttes ikke | I> | \*\* | A |  | ms |  |

* + 1. Krav til målinger

|  |  |
| --- | --- |
| Er der etableret afregningsmålinger, jf. markedsforskrift D1 og D2? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er der etableret onlinemålinger og signaler, jf. systemydelser til levering i Danmark - udbudsbetingelser (kun relevant, hvis *anlægget* skal levere systemydelser)?Henvisning til signalliste som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Omfang af signaler

|  |  |
| --- | --- |
| **Signal #** | **Signalbetegnelse** |
| **Setpunkt** | Stopsignal |
| **Setpunkt** | Frigivet til start |

* + 1. Underskrift

|  |  |
| --- | --- |
| Dato for idriftsættelse |  |
| Firma |  |
| Idriftsættelsesansvarlig |  |
| Underskrift |  |

* 1. Bilag 1 for anlægskategori C

Dokumentationen udfyldes med foreløbige data dækkende *anlægget* og sendes til *elforsyningsvirksomheden senest:*

* tolv måneder **før** idriftsættelsestidspunkt ved nominel effekt ≥ 10 MW
* tre måneder **før** idriftsættelsestidspunkt ved nominel effekt < 10 MW

Senest tre måneder **efter** idriftsættelsestidspunkt skal dokumentationen udfyldes med de specifikke data for hele *anlægget* og sendes til *elforsyningsvirksomheden*.

Den krævede dokumentation omfatter følgende:

* + 1. Identifikation

|  |  |
| --- | --- |
| *Anlæggets* navn: |  |
| *Anlægsejers* navn og adresse: |  |
| *Anlægsejers* telefonnr: |  |
| *Anlægsejers* e-mail: |  |
| Idriftsættelsestidspunkt: |  |
| GSRN-nummer (alle numre skaloplyses for *anlæg*/værk): |  |
| *Elforsyningsvirksomhedens* navn: |  |
| Navn på overliggende 30-60 kV-station: |  |
| Navn på overliggende 132-150 kV-station: |  |
| Navn og placering for *nettilslutningspunktet (POC)*: |  |
| Spænding i *POC* (nominel): | \_\_\_\_\_ kV |
| Navn og placering for *leveringspunktet* (*PCC*): |  |
| Spænding i *PCC* (nominel): | \_\_\_\_\_ kV |
| Forefindes der andre tilslutningspunkter til det kollektive elforsyningsnet?Beskrivelse af andre tilslutningspunkter: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Beskrivelse af anlægget

|  |  |
| --- | --- |
| Type\*Beskriv type: | Dampturbine [ ] Gasturbine [ ] Kombi*anlæg* [ ] Gasmotor [ ] Dieselmotor [ ] Andet\* [ ]  |
| Angivelse af brændsel: |  |
| *Nominel effekt* (*Pn*) | \_\_\_\_\_ MW |
| *Minimumseffekt* (*Pmin*) | \_\_\_\_\_ MW |
| *Overlastsevne* (*Poverlast*) | \_\_\_\_\_ MW |
| Nominel mekanisk akseleffekt for drivsystem (*Pmek*) | \_\_\_\_\_ MW |
| Forefindes procesdiagram for *anlægget*?Henvisning til dokument: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forefindes enstregsdiagram med angivelse af afregningsmåling, onlinemåling, ejergrænser og driftsledergrænser?Henvisning til dokument: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Fastlæggelse af spændingsniveau

|  |  |
| --- | --- |
| Hvad er den *normale* *driftsspænding* (*Uc*) i *POC*? | \_\_\_\_\_ kV |

* + 1. Normale driftsforhold

|  |  |
| --- | --- |
| Inden for området *normal* *produktion,* jf. figur 4, kan *anlægget* da startes og producere kontinuerligt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved frekvens- og spændingsafvigelser i *POC,* jf. figur 4?Henvisning til typetest/studie/ beskyttelsesfilosofi, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Unormale driftsforhold

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved spændingsfasespring på 20° i *POC*?Henvisning til typetest/studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved transiente frekvensgradienter på 2,5 Hz/s i *POC*?Henvisning til typetest/studie eller beskyttelsesfilosofi som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Tolerancer over for spændingsdyk

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver *generatoranlægget* tilsluttet ved spændingsdyk i *POC,* jf. Figur 5 og Figur 6?Henvisning til typetest/studie eller leverandørerklæring, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver egenforsynings- og hjælpe*anlæg* tilsluttet ved spændingsdyk i *POC,* jf. Figur 5 og Figur 6?Henvisning til typetest/studie/designfilosofi eller leverandørerklæring, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Spændingsstøtte ved spændingsdyk

|  |  |
| --- | --- |
| Leverer *anlægget* spændingsstøtte under spændingsdyk?Henvisning til typetest/studie/datablad eller leverandørerklæring som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Gentagne spændingsdyk i det kollektive elforsyningsnet

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver *generatoranlægget* tilsluttet ved gentagne spændingsdyk i *POC,* jf. Tabel 2?Henvisning til typetest/studie eller leverandørerklæring som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Elkvalitet

|  |  |
| --- | --- |
| Ved indkobling af anlægget, forekommer der da *hurtige spændingsændringer* større end de tilladelige grænser, jf. Tabel 3?Henvisning til beregning/studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Styring og regulering

|  |  |
| --- | --- |
| Hvilke af følgende reguleringsfunktioner er aktive på *anlægget*? | *Frekvensrespons* - LFSM-O [ ] *Frekvensrespons* - LFSM-U [ ] *Q-regulering* [ ] *PF*-regulering [ ] Spændingsregulering [ ]  |
| Registreres alle setpunktsændringer med en tidstempling på 5 minutter (*UTC*)? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Reguleringsfunktioner for aktiv effekt

|  |  |
| --- | --- |
| Kan et setpunkt angives med en opløsning på 1 % af Pn eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Kan parametre i reguleringsfunktioner indstilles med en opløsning på 10 mHz eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Kan regulerings*statikker* indstilles med en opløsning på 1 % eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Afviger setpunkt og udreguleret værdi over en periode på 1 minut med mere end 2 % af Pn? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Frekvensrespons (LFSM-U og LFSM-O)

|  |  |
| --- | --- |
| Er *anlægget* designet med et *frekvensrespons,* som kan regulere aktiv effekt som funktion af frekvensafvigelser fra referencefrekvensen? Henvisning til typetest/datablad, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| I forbindelse med en frekvensafvigelse, aktiveres *frekvensresponset* inden for 2 sekunder? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* *statik* til en værdi mellem 2 % og 8 % af Pn? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *statikken* indstillet til 6 %? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* grænsefrekvens (fmin ogfmax) til en værdi mellem 47 Hz og 52 Hz? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* aktiveringsfrekvens (fRmax ogfRmin) til en værdi mellem 50,1 Hz og 52 Hz for fRmax og 47 Hz og 49,9 Hz for fRmin? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er fRmax indstillet til 50,2 Hz og fRmin indstillet til 49,8 Hz?Hvis nej, hvad er indstillingerne? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er frekvensmålingens målenøjagtighed bedre end 10 mHz, ogfølsomheden i reguleringen bedre end +/-10 mHz? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Frekvensregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Skal *anlægget* levere systemydelser?Hvis ja, hvilke? | Ja [ ] Nej [ ] FCR - primærregulering [ ] FCR - FNR [ ] FCR - FDR [ ] FRR-a [ ] FRR-m [ ]  |
| Er *anlæggets* frekvensregulator indstillet med de specifikke parameterindstillinger for den/de systemydelser, der ønskes leveret, jf. udbudsbetingelser for systemydelser? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at ændre parameterindstillingerne inden for 10 sekunder? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Reguleringsfunktioner for reaktiv effekt

|  |  |
| --- | --- |
| Hvor er referencepunktet for de reaktive reguleringsfunktioner placeret?\*Beskriv hvor: | *PGC* [ ] *POC* [ ] *PCC* [ ] Andet sted\* [ ]  |

* + 1. Q-regulering

|  |  |
| --- | --- |
| Påbegynder *anlægget* regulering til et nyt setpunkt efter 2 sekunder og fuldføres regulering inden for 30 sekunder efter modtagelse af et nyt setpunkt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Afviger setpunkt og udreguleret værdi over en periode på 1 minut mere 1 % af QN? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille et setpunkt med en opløsning på 100 kVAr eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Effektfaktorregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Påbegynder *anlægget* regulering til et nyt setpunkt efter 2 sekunder og fuldføres regulering inden for 30 sekunder efter modtagelse af et nyt setpunkt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Afviger setpunkt og udreguleret værdi over en periode på 1 minut mere end 1 % af setpunkt for *effektfaktor*? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille et setpunkt med en opløsning på 0,01 eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Spændingsregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Påbegynder *anlægget* regulering til et nyt setpunkt efter 2 sekunder og fuldføres regulering inden for 10 sekunder efter modtagelse af et nyt setpunkt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Kan *statikken* for spændingsregulatoren indstilles mellem 2 og 8 %? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *statikken* for spændingsregulatoren indstillet til 4 %? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Krav til reaktiveffektreguleringsområde

|  |  |
| --- | --- |
| Kan *anlægget* levere reaktiv effekt ved Pn og varierende driftsspændinger, som specificeret i Figur 15?Henvisning til studie/typetest, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forefindes generatorens PQ-diagram?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Systemværn

|  |  |
| --- | --- |
| Kan generator*anlægget* nedregulere den aktive effekt til fem (70 %, 50 %, 40 %, 25 % og 0 %) foruddefinerede effektværdier?Henvisning til livetest, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Ved aktivering af systemværnet, påbegyndes reguleringen efter 1 sekund og er denne fuldført efter 10 sekunder?  | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Generator

|  |  |
| --- | --- |
| Fabrikant: |  |
| Type: |  |
| Forefindes datablad for generatoren?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er generatoren i overensstemmelse med relevante dele i følgende europæiske standarder:* DS/EN60034-1, "Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance", 2004
* DS/EN60034-3, "Rotating electrical machines – Part 3: Specific requirements for turbine-type synchronous machines", 1995
 | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Har generatoren et *kortslutningsforhold* på 0,45 eller højere? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Har generatoren en transient reaktans (X’d) mindre end 0,35 pu? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Generatordata

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Beskrivelse** | **Symbol** | **Enhed** | **Værdi** |
| *Nominel tilsyneladende effekt* (1 p.u.): | Sn | MVA |  |
| *Nominel spænding* (1 p.u.): | Un | kV |  |
| Nominel frekvens: | fn | Hz |  |
| Nominel *effektfaktor* (cosφ): | cosφn | - |  |
| Nominel minimum reaktiv effektproduktion fra PQ-diagram: | Qmin,n | Mvar |  |
| Nominel maksimal reaktiv effektproduktion fra PQ-diagram: | Qmax,n | Mvar |  |
| Synkron hastighed: | nn | Rpm |  |
| Total inertimoment for roterende masse (generator, drivsystem etc.): | Jtot | kg⋅m2 |  |
| Inertimoment for generator: | JG | kg⋅m2 |  |
| Inertimoment for drivsystem: | JD | kg⋅m2 |  |
| Rotorens type: | - | - | Udprægede poler [ ]  Rund rotor [ ]  |
| Stator resistans pr. fase: | Ra | p.u. |  |
| Temperatur for resistans: | TR | ºC |  |
| Stator spredningsreaktans pr. fase: | Xad | p.u. |  |
| Synkron reaktans, d-akse: | Xd | p.u. |  |
| Transient reaktans, d-akse: | X’d | p.u. |  |
| Subtransient reaktans, d-akse: | X’’d | p.u. |  |
| Mættet synkron reaktans, d-akse: | Xd,sat | p.u. |  |
| Mættet subtransient reaktans, d-akse: | X”d,sat | p.u. |  |
| Synkron reaktans, q-akse: | Xq | p.u. |  |
| Transient reaktans, q-akse: | X’q | p.u. |  |
| Subtransient reaktans, q-akse: | X’’q | p.u. |  |
| Transient åben-kreds tidskonstant, d-akse: | T’d0 | s |  |
| Subtransient åben-kreds tidskonstant, d-akse: | T’’d0 | s |  |
| Transient åben-kreds tidskonstant, q-akse: | T’q0 | s |  |
| Subtransient åben-kreds tidskonstant, q-akse: | T’’q0 | s |  |
| Potier reaktans: | Xp | p.u. |  |
| Mætningspunkt ved 1,0 p.u. spænding: | SG1.0 | p.u. |  |
| Mætningspunkt ved 1,2 p.u. spænding: | SG1.2 | p.u. |  |
| Reaktans, invers-komposant: | X2 | p.u. |  |
| Resistans, invers-komposant: | R2 | p.u. |  |
| Reaktans, nul-komposant: | X0 | p.u. |  |
| Resistans, nul-komposant: | R0 | p.u. |  |
| Er generatorens stjernepunkt jordet? | - | - | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Hvis ja, jordingsreaktans: | Xe | Ohm |  |
| Hvis ja, jordingsresistans: | Re | Ohm |  |
| Generatorens *kortslutningsforhold*(Nominel): | Kc | p.u. |  |

* + 1. Maskintransformer

|  |  |
| --- | --- |
| Fabrikant: |  |
| Type: |  |
| Forefindes datablad for transformer?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er maskintransformeren designet med kortslutningsimpedans mindre end den beregnede værdi, jf. afsnit 5.5.2.1?Henvisning til beregning, som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Transformerdata

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Beskrivelse** | **Symbol** | **Enhed** | **Værdi** |
| Nominel tilsyneladende effekt (1 p.u.): | Sn | MVA |  |
| Nominel primær spænding (1 p.u.): | Up | kV |  |
| Nominel sekundær spænding: | Us | kV |  |
| Koblingsbetegnelse, fx Dyn11: | - | - |  |
| Trinkoblerens placering: | - | - | Primærside [ ] Sekundærside [ ]  |
| Trinkobler, yderligere spænding pr. trin: | dutp | %/trin |  |
| Trinkobler, fasevinkel af yderligere spænding pr. trin: | phitp | grad/trin |  |
| Trinkobler, laveste position: | ntpmin | - |  |
| Trinkobler, højeste position: | ntpmax | - |  |
| Trinkobler, neutral position: | ntp0 | - |  |
| Kortslutningsspænding, synkron: | uk | % |  |
| Kobbertab: | Pcu | kW |  |
| Kortslutningsspænding, nulsystem: | uk0 | % |  |
| Resistiv kortslutningsspænding, nulsystem: | ukr0 | % |  |
| Tomgangsmagnetiseringsstrøm: | I0 | % |  |
| Tomgangstab: | P0 | % |  |
| Kortslutningsimpedans: | ez | p.u. |  |

* + 1. Magnetiseringssystem

|  |  |
| --- | --- |
| Hvilken type *magnetiseringssystem* anvendes?\*Beskriv type: | Rotorende [ ] Statisk [ ] Andet\*[ ]  |
| Forefindes datablad for AVR?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemet* i overensstemmelse med følgende europæiske standarder:* EN60034-16-1 "Rotating electrical machines – Part 16: Excitation systems for synchronous machines – Chapter 1: Definitions"
* IEC tekniske rapport IEC 60034-16-3 "Rotating electrical machines – Part 16: Excitation systems for synchronous machines – Section 3: Dynamic performance"
 | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemets* åben-sløjfe *frekvensrespons* forstærkning mindre end 20 dB i frekvensområdet 0,2-1,5 Hz? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Kan generatoren i mindst 10 sekunder overmagnetiseres 1,6 gange magnetiseringen ved nominel effekt og tgφ = 0,4 og nominel driftsspænding?Henvisning til typetest/studie eller datablad som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er begrænserfunktioner i *magnetiseringssystemet* selektive med beskyttelsesfunktioner?Henvisning til studie/datablad eller livetest, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemets* responstid ved en positiv 10 % spændingsændring maks. 0,3 sekunder for et statisk magnetiseringssystem, og maks. 0,5 sekunder for et roterende magnetiseringssystem?Henvisning til typetest/studie eller livetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemets* responstid ved en negativ 10 % spændingsændring maks. 0,8 sekund for et roterende *magnetiseringssystem*?Henvisning til typetest/studie/livetest, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemets* respons ved en momentan ±10 % spændingsændring ikke-oscillerende?Henvisning til typetest/studie eller livetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forekommer der oversving på maks 15 % ifm. ±10 % spændingsændring?Henvisning til typetest/studie eller livetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Beskyttelse

|  |  |
| --- | --- |
| Anvendes der synkronunderspændingsrelæ som beskyttelse mod asynkron sammenkobling?Hvis ja, henvisning til studie som begrundelse for anvendelse af relæet: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Beskyttelsesfunktioner og -indstillinger

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Beskyttelsesfunktion** | **Symbol** | **Indstilling** | **Funktionstid** | **Standard indstilling** |
| Synkron underspænding\* |  | 0,7 ∙ Un | V | ≤ 50 | ms | 50 ms |
| Overspænding (trin 2) | U>> | 1,10 ⋅ Un | V | < 50 ms  | ms |  < 50 ms |
| Overspænding (trin 1) | U> | 1,06 ⋅ Un | V | 30-60 | s | 60 s |
| Underspænding (trin 1) | U< | 0,90 ⋅ Un | V | 2…10 | s | 10 s |
| Overfrekvens | f> | 52 | Hz | 300 | ms | 300 ms |
| Underfrekvens | f< | 47 | Hz | 300 | ms | 300 ms |
| Frekvensændring | df/dt | ±2,5 | Hz/s | 80-100 | ms | 80 ms |
| Overstrøm\* | I> |  | A | 50 | ms | 50 ms |
| Overstrøm – synkron underspændingsrelæ benyttes ikke | I> | \*\*\* | A |  | ms |  |

* + 1. Krav til målinger

|  |  |
| --- | --- |
| Er der etableret afregningsmålinger, jf. markedsforskrift D1 og D2? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er der etableret onlinemålinger, jf. TF 5.8.1?Henvisning til signalliste, som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er der etableret onlinemålinger og signaler, jf. systemydelser til levering i Danmark - udbudsbetingelser (kun relevant, hvis *anlægget* skal levere systemydelser)?Henvisning til signalliste, som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Omfang af signaler

|  |  |
| --- | --- |
| **Signaltype** | **Signalbetegnelse** |
| **M** | Nettilslutningsafbryder i *POC*Switchgear-status i opsamlingsradialer |
| **M** | Aktiv effekt leveret i *POC* |
| **M** | Reaktive effekt - import/eksport i *POC* |
| **M** | *Effektfaktor* – beregnet i *POC* |
| **M** | Spænding i *spændingsreferencepunktet* |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* – LFSM-O - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* – LFSM-O - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-O - indstillingsværdi - fRmax |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-O - værdi - fRmax |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - f*rekvensrespons* - LFSM-O – indstillingsværdi – *Statik* 1 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-O - værdi – *Statik* 1 |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* – LFSM-U - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* – LFSM-U - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - f*rekvensrespons* - LFSM-U - indstillingsværdi - fRmin |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-U - værdi - fRmin |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-U – indstillingsværdi – *Statik* 2 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-U - værdi – *Statik* 2 |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi - f1  |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - værdi - f1  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – *Statik* 3 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - værdi – *Statik* 3 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – f2 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* – værdi – f2 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – *Statik* 4 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - værdi – *Statik* 4 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – f3 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* – værdi – f3 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – *Statik* 5 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - værdi – *Statik* 5 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – f4 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* – værdi – f4 |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *lastregulator* (absolut effektbegrænser) - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *lastregulator* (absolut effektbegrænser) - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *lastregulator* (absolut effektbegrænser) - ønsket aktiv effekt i *POC*  |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *lastregulator* (absolut effektbegrænser) - ønsket aktiv effekt i *POC*  |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *gradient-effektbegrænser* - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering – *gradient-effektbegrænser* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering – *gradient-effektbegrænser* - gradient for op-/nedregulering |
| **Status** | Aktiv effektregulering – *gradient-effektbegrænser* - gradient for op-/nedregulering  |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - systemværn - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering - systemværn - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - systemværn – Setpunkt |
|  |  |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering – *Q-regulering* - aktiver/deaktiver  |
| **Status** | Reaktiv effektregulering – *Q-regulering* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering – *Q-regulering* – indstillingsværdi - ønsket reaktiv effekt i *POC*  |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *Q-regulering* - værdi - ønsket reaktiv effekt i *POC* |
|  |  |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering – *effektfaktorregulering* - aktiver/deaktiver  |
| **St** | Reaktiv effektregulering – *effektfaktorregulering* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering - *effektfaktorregulering* - indstillingsværdi - ønsket *effektfaktor* i *POC* |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *effektfaktorregulering* - værdi - ønsket *effektfaktor* i *POC* |
|  |  |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering - *spændingsregulering* - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *spændingsregulering* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *spændingsregulering* – værdi - *statik* for *spændingsregulering* |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *spændingsregulering* – værdi - ønsket spænding i s*pændingsreferencepunktet*  |
|  |  |
| **Setpunkt** | Stopsignal |
| **Setpunkt** | Frigivet til start |

* + 1. Registrering af fejlhændelser

(Kun gældende for kategori C anlæg større end 10 MW)

|  |  |
| --- | --- |
| Er der installeret logningsudstyr i *POC,* der som minimum kan overvåge følgende parametre ifm. hændelser (fejl, mm.) i det kollektive elforsyningsnet:* Spænding for hver fase for *anlægget*
* Strøm for hver fase for *anlægget*
* Aktiv effekt for *anlægget* (kan være beregnede størrelser)
* Reaktiv effekt for *anlægget* (kan være beregnede størrelser)
* Frekvens for *anlægget*
 | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Udføres logningen som sammenhængende tidsserier af måleværdier fra 10 sekunder før hændelse til 60 sekunder efter hændelsestidspunktet? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er logningsudstyret designet med minimum 1 kHz samplefrekvens for alle fejllogninger? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er det aftalt med den systemansvarlige virksomhed, hvilke hændelser, der skal logges? Hvis ja, hvilke? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Logges hændelser i minimum tre måneder fra en fejlsituation? | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Krav til simuleringsmodeller

(Kun gældende for kategori C anlæg større end 10 MW)

|  |  |
| --- | --- |
| Foreligger der simuleringsmodeller med tilhørende parametre iht. IEEE 421.5 for det samlede *magnetiseringssystem* inkluderende:* Magnetiseringsanlæg
* Begrænserfunktioner
* Spændingsregulator
* Q-regulator
* *PF*-regulator

Henvisning til dokument/studie eller modelpakke som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Foreligger der simuleringsmodeller med tilhørende parametre iht. IEEE PES-TR1 for effekt/hastighedsregulatoren:Henvisning til dokument/studie eller modelpakke som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Foreligger der simuleringsmodeller med tilhørende parametre iht. IEEE PES-TR1 for det samlede drivsystem:Henvisning til dokument/studie eller modelpakke som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Indeholder modellen samtlige beskyttelsesfunktioner som kan aktiveres ifm. hændelser og fejl i det kollektive elforsyningsnet?Henvisning til dokument/studie eller modelpakke som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Understøttes ovenstående modeller af modelbeskrivelser?Henvisning til dokument/studie, som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Verificering af simuleringsmodel

(Kun gældende for kategori C anlæg større end 10 MW)

|  |  |
| --- | --- |
| Er/bliver alle simuleringsmodeller verificeret ifm. idriftsættelsestesten?Henvisning til studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Underskrift

|  |  |
| --- | --- |
| Dato for idriftsættelse: |  |
| Firma: |  |
| Idriftsættelsesansvarlig: |  |
| Underskrift: |  |

* 1. Bilag 1 for anlægskategori D

Dokumentationen udfyldes med foreløbige data dækkende *anlægget* og sendes til *elforsyningsvirksomheden* senest tolv måneder **før** idriftsættelsestidspunkt.

Senest tre måneder **efter** idriftsættelsestidspunkt skal dokumentationen udfyldes med de specifikke data for hele *anlægget* og sendes til *elforsyningsvirksomheden*.

Den krævede dokumentation omfatter følgende:

* + 1. Identifikation

|  |  |
| --- | --- |
| *Anlæggets* navn: |  |
| *Anlægsejers* navn og adresse: |  |
| *Anlægsejers* telefonnr: |  |
| *Anlægsejers* e-mail: |  |
| Idriftsættelsestidspunkt: |  |
| GSRN-nummer (alle numre skal oplyses for *anlæg*/værk): |  |
| *Elforsyningsvirksomhedens* navn: |  |
| Navn på overliggende 30-60 kV-station: |  |
| Navn på overliggende 132-150 kV-station: |  |
| Navn og placering for *nettilslutningspunktet (POC)*: |  |
| Spænding i *POC* (nominel): | \_\_\_\_\_ kV |
| Navn og placering for *leveringspunktet* (*PCC*): |  |
| Spænding i *PCC* (nominel): | \_\_\_\_\_ kV |
| Forefindes der andre tilslutningspunkter til det kollektive elforsyningsnet?Beskrivelse af andre tilslutningspunkter: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Beskrivelse af anlægget

|  |  |
| --- | --- |
| Type\*Beskriv type: | Dampturbine [ ] Gasturbine [ ] Kombi*anlæg* [ ] Gasmotor [ ] Dieselmotor [ ] Andet\* [ ]  |
| Angivelse af brændsel: |  |
| *Nominel effekt* (*Pn*) | \_\_\_\_\_ MW |
| *Minimumseffekt* (*Pmin*) | \_\_\_\_\_ MW |
| *Overlastsevne* (*Poverlast*) | \_\_\_\_\_ MW |
| Nominel mekanisk akseleffekt for drivsystem (*Pmek*) | \_\_\_\_\_ MW |
| Forefindes procesdiagram for *anlægget*?Henvisning til dokument: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forefindes enstregsdiagram med angivelse af afregningsmåling, onlinemåling, ejergrænser og driftsledergrænser?Henvisning til dokument: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Fastlæggelse af spændingsniveau

|  |  |
| --- | --- |
| Hvad er den *normale* *driftsspænding* (*Uc*) i *POC*? | \_\_\_\_\_ kV |

* + 1. Normale driftsforhold

|  |  |
| --- | --- |
| Inden for området *normal* *produktion,* jf. Figur 4, kan *anlægget* da startes og producere kontinuerligt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved frekvens- og spændingsafvigelser i *POC,* jf. Figur 4?Henvisning til typetest/studie eller beskyttelsesfilosofi som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Unormale driftsforhold

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved spændingsfasespring på 20° i *POC*?Henvisning til typetest/studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver *anlægget* tilsluttet ved transiente frekvensgradienter på 2,5 Hz/s i *POC*?Henvisning til typetest/studie eller beskyttelsesfilosofi som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Tolerancer over for spændingsdyk

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver *generatoranlægget* tilsluttet ved spændingsdyk i *POC,* jf. Figur 7?Henvisning til typetest/studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forbliver egenforsynings- og hjælpe*anlæg* tilsluttet ved spændingsdyk i *POC*, jf. Figur 7?Henvisning til typetest/studie eller designfilosofi som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Spændingsstøtte ved spændingsdyk

|  |  |
| --- | --- |
| Leverer *anlægget* spændingsstøtte under spændingsdyk?Henvisning til typetest/studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Gentagne spændingsdyk i det kollektive elforsyningsnet

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver *generatoranlægget* tilsluttet ved gentagne spændingsdyk i *POC,* jf. Tabel 2?Henvisning til typetest/studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Ø-drift

|  |  |
| --- | --- |
| Kan *anlægget* omkobles til at drives i *blok-ø-drift*? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er tiden, hvormed *anlægget* kan drives i *blok-ø-drift,* begrænset?Hvis ja, hvor lang tid? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Kan *anlægget* omkobles til at drives i *område-ø-drift,* som specificeret i afsnit 3.3.5.2? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er der mulighed for start fradødt net (black-start)? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Elkvalitet

|  |  |
| --- | --- |
| Ved indkobling af anlægget, forekommer der da *hurtige spændingsændringer* større end de tilladelige grænser, jf. Tabel 3?Henvisning til beregning/studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Styring og regulering

|  |  |
| --- | --- |
| Hvilke af følgende reguleringsfunktioner er aktive på *anlægget*? | *Frekvensrespons* - LFSM-O [ ] *Frekvensrespons* - LFSM-U [ ] *Q-regulering* [ ] *PF*-regulering [ ] *Spændingsregulering* [ ]  |
| Registreres alle setpunktsændringer med en tidstempling på 5 minutter (*UTC*)? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Reguleringsfunktioner for aktiv effekt og frekvens

|  |  |
| --- | --- |
| Kan et setpunkt angives med en opløsning på 1 % af Pn eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Kan parametre i reguleringsfunktioner indstilles med en opløsning på 10 mHz eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Kan regulerings*statikker* indstilles med en opløsning på 1 % eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Afviger setpunkt og udreguleret værdi over en periode på 1 minut med mere end 2 % af Pn? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Frekvensrespons (LFSM-U og LFSM-O)

|  |  |
| --- | --- |
| Er *anlægget* designet med et *frekvensrespons,* som kan regulere aktiv effekt som funktion af frekvensafvigelser fra referencefrekvensen? Henvisning til typetest/datablad som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| I forbindelse med en frekvensafvigelse, aktiveres *frekvensresponset* inden for 2 sekunder? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* *statik* til en værdi mellem 2 % og 8 % af Pn? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *statikken* indstillet til 6 %? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* grænsefrekvens (fmin ogfmax) til en værdi mellem 47 Hz og 52 Hz? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille *frekvensresponsets* aktiveringsfrekvens (fRmax ogfRmin) til en værdi mellem 50,1 Hz og 52 Hz for fRmax og 47 Hz og 49,9 Hz for fRmin? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er fRmax indstillet til 50,2 Hz og fRmin indstillet til 49,8 Hz?Hvis nej, hvad er indstillingerne? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er frekvensmålingens målenøjagtighed bedre end 10 mHz, ogfølsomheden i reguleringen bedre end +/-10 mHz? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Frekvensregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Skal *anlægget* levere systemydelser?Hvis ja, hvilke? | Ja [ ] Nej [ ] FCR - primærregulering [ ] FCR - FNR [ ] FCR - FDR [ ] FRR-a [ ] FRR-m [ ]  |
| Er *anlæggets* frekvensregulator indstillet med de specifikke parameterindstillinger for den/de systemydelser der ønskes leveret, jf. udbudsbetingelser for systemydelser? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at ændre parameterindstillingerne inden for 10 sekunder? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Reguleringsfunktioner for reaktiv effekt

|  |  |
| --- | --- |
| Hvor er referencepunktet for de reaktive reguleringsfunktioner placeret?\*Beskriv hvor: | *PGC* [ ] *POC* [ ] *PCC* [ ] Andet sted\* [ ]  |

* + 1. Q-regulering

|  |  |
| --- | --- |
| Påbegynder *anlægget* regulering til et nyt setpunkt efter 2 sekunder og fuldføres regulering inden for 30 sekunder efter modtagelse af et nyt setpunkt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Afviger setpunkt og udreguleret værdi over en periode på 1 minut mere 1 % af QN? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille et setpunkt med en opløsning på 100 kVAr eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Effektfaktorregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Påbegynder *anlægget* regulering til et nyt setpunkt efter 2 sekunder og fuldføres regulering inden for 30 sekunder efter modtagelse af et nyt setpunkt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Afviger setpunkt og udreguleret værdi over en periode på 1 minut mere end 1 % af setpunkt for *effektfaktor*? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at indstille et setpunkt med en opløsning på 0,01 eller bedre? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Spændingsregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Påbegynder *anlægget* regulering til et nyt setpunkt efter 2 sekunder og fuldføres regulering inden for 10 sekunder efter modtagelse af et nyt setpunkt? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Kan *statikken* for spændingsregulatoren indstilles mellem 2 og 8 %? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *statikken* for spændingsregulatoren indstillet til 4 %? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Krav til reaktiveffektreguleringsområde

|  |  |
| --- | --- |
| Kan *anlægget* levere reaktiv effekt ved Pn og varierende driftsspændinger, som specificeret i Figur 16?Henvisning til studie/typetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forefindes generatorens PQ-diagram?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Systemværn

|  |  |
| --- | --- |
| Kan generator*anlægget* nedregulere den aktive effekt til fem (70 %, 50 %, 40 %, 25 % og 0 %) foruddefinerede effektværdier?Henvisning til livetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Ved aktivering af systemværnet, påbegyndes reguleringen efter 1 sekund og er denne fuldført efter 10 sekunder?  | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Generator

|  |  |
| --- | --- |
| Fabrikant: |  |
| Type: |  |
| Forefindes datablad for generatoren?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er generatoren i overensstemmelse med relevante dele i følgende europæiske standarder:* DS/EN60034-1, "Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance", 2004
* DS/EN60034-3, "Rotating electrical machines – Part 3: Specific requirements for turbine-type synchronous machines", 1995
 | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Har generatoren et *kortslutningsforhold* større end værdi specificeret af den systemansvarlige virksomhed? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Har generatoren en transient reaktans (X’d) større end værdi specificeret af den systemansvarlige virksomhed? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Generatordata

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Beskrivelse** | **Symbol** | **Enhed** | **Værdi** |
| *Nominel tilsyneladende effekt* (1 p.u.): | Sn | MVA |  |
| *Nominel spænding* (1 p.u.): | Un | kV |  |
| Nominel frekvens: | fn | Hz |  |
| Nominel *effektfaktor* (cosφ): | cosφn | - |  |
| Nominel minimum reaktiv effektproduktion fra PQ-diagram: | Qmin,n | Mvar |  |
| Nominel maksimal reaktiv effektproduktion fra PQ-diagram: | Qmax,n | Mvar |  |
| Synkron hastighed: | nn | Rpm |  |
| Total inertimoment for roterende masse (generator, drivsystem etc.): | Jtot | kg⋅m2 |  |
| Inertimoment for generator: | JG | kg⋅m2 |  |
| Inertimoment for drivsystem: | JD | kg⋅m2 |  |
| Rotorens type: | - | - | Udprægede poler [ ]  Rund rotor [ ]  |
| Stator resistans pr. fase: | Ra | p.u. |  |
| Temperatur for resistans: | TR | ºC |  |
| Statorspredningsreaktans pr. fase: | Xad | p.u. |  |
| Synkron reaktans, d-akse: | Xd | p.u. |  |
| Transient reaktans, d-akse: | X’d | p.u. |  |
| Subtransient reaktans, d-akse: | X’’d | p.u. |  |
| Mættet synkron reaktans, d-akse: | Xd,sat | p.u. |  |
| Mættet subtransient reaktans, d-akse: | X”d,sat | p.u. |  |
| Synkron reaktans, q-akse: | Xq | p.u. |  |
| Transient reaktans, q-akse: | X’q | p.u. |  |
| Subtransient reaktans, q-akse: | X’’q | p.u. |  |
| Transient åben-kreds tidskonstant, d-akse: | T’d0 | s |  |
| Subtransient åben-kreds tidskonstant, d-akse: | T’’d0 | s |  |
| Transient åben-kreds tidskonstant, q-akse: | T’q0 | s |  |
| Subtransient åben-kreds tidskonstant, q-akse: | T’’q0 | s |  |
| Potier reaktans: | Xp | p.u. |  |
| Mætningspunkt ved 1,0 p.u. spænding: | SG1.0 | p.u. |  |
| Mætningspunkt ved 1,2 p.u. spænding: | SG1.2 | p.u. |  |
| Reaktans, invers-komposant: | X2 | p.u. |  |
| Resistans, invers-komposant: | R2 | p.u. |  |
| Reaktans, nul-komposant: | X0 | p.u. |  |
| Resistans, nul-komposant: | R0 | p.u. |  |
| Er generatorens stjernepunkt jordet? | - | - | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Hvis ja, jordingsreaktans: | Xe | Ohm |  |
| Hvis ja, jordingsresistans: | Re | Ohm |  |
| Generatorens *kortslutningsforhold*(Nominel): | Kc | p.u. |  |

* + 1. Maskintransformer

|  |  |
| --- | --- |
| Fabrikant: |  |
| Type: |  |
| Forefindes datablad for transformer?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er maskintransformeren designet med kortslutningsimpedans mindre end specificeret af den systemansvarlige virksomhed?Henvisning til beregning som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Transformerdata

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Beskrivelse** | **Symbol** | **Enhed** | **Værdi** |
| *Nominel tilsyneladende effekt* (1 p.u.): | Sn | MVA |  |
| Nominel primær spænding (1 p.u.): | Up | kV |  |
| Nominel sekundær spænding: | Us | kV |  |
| Koblingsbetegnelse, fx Dyn11: | - | - |  |
| Trinkoblerens placering: | - | - | Primærside [ ] Sekundærside [ ]  |
| Trinkobler, yderligere spænding pr. trin: | dutp | %/trin |  |
| Trinkobler, fasevinkel af yderligere spænding pr. trin: | phitp | grad/trin |  |
| Trinkobler, laveste position: | ntpmin | - |  |
| Trinkobler, højeste position: | ntpmax | - |  |
| Trinkobler, neutral position: | ntp0 | - |  |
| Kortslutningsspænding, synkron: | uk | % |  |
| Kobbertab: | Pcu | kW |  |
| Kortslutningsspænding, nulsystem: | uk0 | % |  |
| Resistiv kortslutningsspænding, nulsystem: | ukr0 | % |  |
| Tomgangsmagnetiseringsstrøm: | I0 | % |  |
| Tomgangstab: | P0 | % |  |
| Kortslutningsimpedans: | ez | p.u. |  |

* + 1. Magnetiseringssystem

|  |  |
| --- | --- |
| Hvilken type *magnetiseringssystem* anvendes?\*Beskriv type: | Rotorende [ ] Statisk [ ] Andet\*[ ]  |
| Forefindes datablad for AVR?Henvisning til datablad: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemet* i overensstemmelse med følgende europæiske standarder:* DS/EN60034-16-1 "Rotating electrical machines – Part 16: Excitation systems for synchronous machines – Chapter 1: Definitions"
* IEC tekniske rapport DS/CLC/TR 60034-16-3 "Rotating electrical machines – Part 16: Excitation systems for synchronous machines – Section 3: Dynamic performance"
 | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemets* åben-sløjfe *frekvensrespons* forstærkning mindre end 20 dB i frekvensområdet 0,2-1,5 Hz? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Kan generatoren i mindst 10 sekunder overmagnetiseres 1,6 gange magnetiseringen ved nominel effekt og tgφ = 0,4 og nominel driftsspænding?Henvisning til typetest/studie eller datablad som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er begrænserfunktioner i *magnetiseringssystemet* selektive med beskyttelsesfunktioner?Henvisning til studie/datablad eller livetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemets* responstid ved en positiv 10 % spændingsændring maks. 0,3 sekunder for et statisk *magnetiseringssystem*, og maks. 0,5 sekunder for et roterende *magnetiseringssystem*?Henvisning til typetest/studie eller livetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemets* responstid ved en negativ 10 % spændingsændring maks. 0,8 sekund for et roterende *magnetiseringssystem*?Henvisning til typetest/studie eller livetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *magnetiseringssystemets* respons ved en momentan ±10 % spændingsændring ikke-oscillerende?Henvisning til typetest/studie eller livetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Forekommer der oversving på maks 15 % ifm. ±10 % spændingsændring?Henvisning til typetest/studie eller livetest som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. PSS-funktion

|  |  |
| --- | --- |
| Er *PSS-funktionen* af typen IEEE PSS2B, jf. IEEE 421.5 ?Henvisning til model, som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *PSS-funktionen* indstillet, så denne bidrager til en betydelig dæmpning i frekvensområdet 0,2 til 0,7 Hz?Henvisning til studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er fasen af det tilført dæmpningssignal i fase med hastighedsændringer i frekvensområdet fra 0,2 til 2 Hz?Henvisning til studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er dæmpning af anlæggets effektoscillationer i alle lastsituationer og forstyrrelser hurtigere end 1 sekund?Henvisning til studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *PSS-funktionen* indstillet, så der ved enhver aktiv effektændring ikke opstår en spændingsændring på højspændingssiden af maskintransformeren større end 1 %?Henvisning til studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er *PSS-funktionen* udgangssignalbegrænsning indstillet til ±5 % af generatorens nominel spænding (Un)?Henvisning til studie eller simuleringsmodel som verificerer ovenstående: | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Deaktiveres *PSS-funktionens* automatisk, når effektproduktionen fra *anlægget* er mindre end 20 % af Pn? | Ja [ ] Nej [ ]  |
| Er det muligt at aktivere og deaktivere *PSS-funktionen*? | Ja [ ] Nej [ ]  |

* + 1. Beskyttelse

|  |  |
| --- | --- |
| Anvendes synkronunderspændingsrelæ som beskyttelse mod asynkron sammenkobling?Hvis ja, henvisning til studie som begrundelse for anvendelse af relæet: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Beskyttelsesfunktioner og -indstillinger

|  |  |
| --- | --- |
| Foreligger der et studie for omfang og indstilling af beskyttelsesfunktioner?Henvisning til studie: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Krav til målinger

|  |  |
| --- | --- |
| Er der etableret afregningsmålinger, jf. markedsforskrift D1 og D2? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er der etableret onlinemålinger, jf. TF 5.8.1?Henvisning til signalliste som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er der etableret signaler, jf. TF 5.3.4.2?Henvisning til signalliste som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er der etableret onlinemålinger og signaler, jf. Systemydelser til levering i Danmark - Udbudsbetingelser (kun relevant, hvis *anlægget* skal levere systemydelser)?Henvisning til signalliste som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Datakommunikation

|  |  |
| --- | --- |
| Er datakommunikationsprotokoller og datasikkerhedsforhold udført og konfigureret som specificeret i afsnit 7? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er signalerne som specificeret i afsnit 7 til rådighed på *PCOM* grænsefladen? | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Omfang af signaler

|  |  |
| --- | --- |
| **Signaltype** | **Signalbetegnelse** |
| **M** | Nettilslutningsafbryder i *POC*Switchgear-status i opsamlingsradialer |
| **M** | Aktiv effekt leveret i *POC* |
| **M** | Reaktive effekt - import/eksport i *POC* |
| **M** | *Effektfaktor* – beregnet i *POC* |
| **M** | Spænding i *spændingsreferencepunktet* |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* – LFSM-O - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* – LFSM-O - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-O - indstillingsværdi - fRmax |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-O - værdi - fRmax |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-O – indstillingsværdi – *Statik* 1 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-O - værdi – *Statik* 1 |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* – LFSM-U - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* – LFSM-U - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-U - indstillingsværdi - fRmin |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-U - værdi - fRmin |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-U – indstillingsværdi – *Statik* 2 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensrespons* - LFSM-U - værdi – *Statik* 2 |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi - f1  |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* – værdi - f1  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – *Statik* 3 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - værdi – *Statik* 3 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – f2 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* – værdi – f2 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – *Statik* 4 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - værdi – *Statik* 4 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – f3 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* – værdi – f3 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – *Statik* 5 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - værdi – *Statik* 5 |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* - indstillingsværdi – f4 |
| **Status** | Aktiv effektregulering - *frekvensregulering* – værdi – f4 |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering – *lastregulator* (*absolut-effektbegrænser)* - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering – *lastregulator* (*absolut-effektbegrænser)* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering – *lastregulator* (*absolut-effektbegrænser)* - ønsket aktiv effekt i *POC*  |
| **Status** | Aktiv effektregulering – *lastregulator* (*absolut-effektbegrænser)* - ønsket aktiv effekt i *POC*  |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering – *gradient-effektbegrænser* - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering – *gradient-effektbegrænser* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering – *gradient-effektbegrænser* - gradient for op-/nedregulering |
| **Status** | Aktiv effektregulering – *gradient-effektbegrænser* - gradient for op-/nedregulering  |
|  |  |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - systemværn - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Aktiv effektregulering - systemværn - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Aktiv effektregulering - systemværn – setpunkt |
|  |  |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering – *Q-regulering* - aktiver/deaktiver  |
| **Status** | Reaktiv effektregulering – *Q-regulering* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering – *Q-regulering* – indstillingsværdi - ønsket reaktiv effekt i *POC*  |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *Q-regulering* - værdi - ønsket reaktiv effekt i *POC* |
|  |  |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering – *effektfaktorregulering* - aktiver/deaktiver  |
| **Status** | Reaktiv effektregulering – *effektfaktorregulering* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering - *effektfaktorregulering* - indstillingsværdi - ønsket *effektfaktor* i *POC* |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *effektfaktorregulering* - værdi - ønsket *effektfaktor* i *POC* |
|  |  |
| **Setpunkt** | Reaktiv effektregulering - *spændingsregulering* - aktiver/deaktiver |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *spændingsregulering* - aktiveret/ikke aktiveret |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *spændingsregulering* – værdi - *statik* for *spændingsregulering* |
| **Status** | Reaktiv effektregulering - *spændingsregulering* – værdi - ønsket spænding i *spændingsreferencepunktet*  |
|  |  |
| **Setpunkt** | Stopsignal |
| **Setpunkt** | Frigivet til start |

* + 1. Registrering af fejlhændelser

|  |  |
| --- | --- |
| Er der installeret logningsudstyr i *POC*, der som minimum kan overvåge følgende parametre ifm. hændelser (fejl, m.m.) i det kollektive elforsyningsnet:* Spænding for hver fase for *anlægget*
* Strøm for hver fase for *anlægget*
* Aktiv effekt for *anlægget* (kan være beregnede størrelser)
* Reaktiv effekt for *anlægget* (kan være beregnede størrelser)
* Frekvens for *anlægget*
 | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Udføres logningen som sammenhængende tidsserier af måleværdier fra 10 sekunder før hændelse til 60 sekunder efter hændelsestidspunktet? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er logningsudstyret designet med minimum 1 kHz samplefrekvens for alle fejllogninger? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Er det aftalt med den systemansvarlige virksomhed, hvilke hændelser der skal logges? Hvis ja, hvilke? | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Logges hændelser i minimum tre måneder fra en fejlsituation? | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Krav til simuleringsmodeller

|  |  |
| --- | --- |
| Foreligger der simuleringsmodeller med tilhørende parametre iht. IEEE 421.5 for det samlede *magnetiseringssystem* inkluderende:* Magnetiseringsanlæg
* Begrænserfunktioner
* Spændingsregulator
* Q-regulator
* *PF*-regulator

Henvisning til dokument/studie eller modelpakke som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Foreligger der simuleringsmodeller med tilhørende parametre iht. IEEE PES-TR1 for effekt/hastighedsregulatoren:Henvisning til dokument/studie eller modelpakke som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Foreligger der simuleringsmodeller med tilhørende parametre iht. IEEE PES-TR1 for det samlede drivsystem:Henvisning til dokument/studie eller modelpakke som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Indeholder modellen samtlige beskyttelsesfunktioner som kan aktiveres ifm. hændelser og fejl i det kollektive elforsyningsnet?Henvisning til dokument/studie eller modelpakke som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |
| Understøttes ovenstående modeller af modelbeskrivelser?Henvisning til dokument eller studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Verificering af simuleringsmodel

|  |  |
| --- | --- |
| Er/bliver alle simuleringsmodeller verificeret ifm. idriftsættelsestesten?Henvisning til studie som verificerer ovenstående: | Ja [ ]   Nej [ ]  |

* + 1. Underskrift

|  |  |
| --- | --- |
| Dato for idriftsættelse: |  |
| Firma: |  |
| Idriftsættelsesansvarlig: |  |
| Underskrift: |  |