November 2022

Bilag 2 til vejledning for nettilslutning af produktionsanlæg til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

Produktionsanlæg kategori B

Version 1.3

Versionslog

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Version** | **Ændring** | **Dato** |
| 1.0 | Oprettet ud fra de godkendte tekniske betingelser fra netselskaberne og Energinet | 26-04-2019 |
| 1.1 | Bilagene er opdateret så det er tydeligere hvad der er dækket af EN50549-1. | 20-12-2019 |
| 1.2 | Opdatering af bilag | 29-10-2021 |
| 1.3 | Layout opdateret. Opdateret til at være i overensstemmelse med positivlisten. | 18-11-2022 |

Indholdsfortegnelse

[Versionslog 2](#_Toc142639795)

[Indholdsfortegnelse 3](#_Toc142639796)

[Bilag 2. DOKUMENTATION FOR PRODUKTIONSANLÆG I KATEGORI B 4](#_Toc142639797)

[B2.1. Dokumentation for produktionsanlæg i kategori B (del 1) 4](#_Toc142639800)

[B2.2. Dokumentation for produktionsanlæg i kategori B (del 2) 15](#_Toc142639801)

DOKUMENTATION FOR PRODUKTIONSANLÆG I KATEGORI B

2. 1. Dokumentation for produktionsanlæg i kategori B (del 1)

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

* + 1. Identifikation

|  |  |
| --- | --- |
| Anlæggets navn: |  |
| Global Service Relation Number (GSRN-nummer): |  |
| Anlægsejers navn og adresse: |  |
| Anlægsejers telefonnummer: |  |
| Anlægsejers e-mail: |  |

* + 1. Beskrivelse af anlægget

|  |  |
| --- | --- |
| Type: | Synkront produktionsanlæg  Elproducerende anlæg (asynkrone anlæg) |
| Primær energikilde:  \*Beskriv type: | Vind  Sol  Brændsel  Andet\* |
| Energikonverteringsteknologi: | Dampturbine  Gasturbine  Kombianlæg  Motor  Inverterbaseret |
| Angivelse af brændsel, hvis relevant: |  |
| Fabrikant/model: |  |
| Spænding i POC (Uc): |  |
| Nominel effekt (Pn): |  |
| Minimumseffekt (*Pmin*): |  |
| Nominel mekanisk akseleffekt for drivsystem (*Pmek*)  (kun synkrone produktionsanlæg): |  |
| Forefindes procesdiagram for anlægget?  (kun synkrone produktionsanlæg)  Henvisning til dokument: | Ja  Nej |
| Forefindes enstregsdiagram med angivelse af afregningsmåling, onlinemåling, ejergrænser og driftsledergrænser?  Henvisning til dokument: | Ja  Nej |

* + - 1. Generatorinformation

Afsnittet skal kun udfyldes for **synkrone** produktionsanlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| Fabrikant: |  |
| Type/Model: |  |
| 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 |
| Er der vedlagt detaljeret dokumentation for generator? | Ja  Nej |
| Hvis Ja, henvisning til dokumentation: |  |

* + - 1. Generatordata

Afsnittet skal kun udfyldes for **synkrone** produktionsanlæg.

| **Beskrivelse** | **Symbol** | **Enhed** | **Værdi** |
| --- | --- | --- | --- |
| Nominel tilsyneladende effekt: | Sn | MVA |  |
| Nominel spænding: | 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 |  |
| Synkronhastighed: | 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. Magnetiseringssystem

Afsnittet skal kun udfyldes for **synkrone** produktionsanlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| Fabrikant: |  |
| Type/Model: |  |
| Er magnetiseringssystemet i overensstemmelse med relevante dele i følgende europæiske standarder:   * DS/EN 60034-16-1:2011 "Rotating electrical machines – Part 16: Excitation systems for synchronous machines – Chapter 1: Definitions" * DS/CLC/TR 60034-16-3:2004 "Rotating electrical machines – Part 16: Excitation systems for synchronous machines – Section 3: Dynamic performance". | Ja  Nej |
| Er produktionsanlægget udstyret med et magnetiseringssystem, som specificeret i afsnit 5.4.5? | Ja  Nej |
| Er der vedlagt detaljeret dokumentation for magnetiseringssystemet? | Ja  Nej | |
| Hvis Ja, henvisning til dokumentation: |  | |

* + - 1. Maskin- eller anlægstransformer

Afsnittet skal kun udfyldes for **synkrone** produktionsanlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| Fabrikant: |  |
| Type/Model: |  |
| Er der vedlagt detaljeret dokumentation for transformeren?  Hvis Ja, henvisning til dokumentation: | Ja  Nej |

* + 1. EN50549-1

|  |  |
| --- | --- |
| Overholder produktionsanlægget En 50549-1?  Hvis ja, henvisning til dokumentation:  Spørgsmål med kursiv skrift, skal altid besvares.  Spørgsmål med normal skrift er dækket af EN 50549-1. | Ja  Nej |

* + 1. Tolerance over for frekvens- og spændingsafvigelser
       1. Fasespring

|  |  |
| --- | --- |
| *Forbliver anlægget tilsluttet ved spændingsfasespring på 20 grader i POC?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Driftsområde for spænding og frekvens

|  |  |
| --- | --- |
| Er anlægget i stand til at opretholde driften inden for spændings- og frekvensområdet på figur 5.1 samt producere kontinuert inden for normaldriftsområdet?  Hvis Ja, henvisning til dokumentation: | Ja  Nej |

* + - 1. Frekvensændring

|  |  |
| --- | --- |
| Forbliver anlægget tilsluttet ved frekvensændringer på 2,0 Hz/s i POC?  Hvis Ja, henvisning til dokumentation:  *- Skal udfyldes for synkrone produktionsanlæg* | Ja  Nej |

* + - 1. Tilladt reduktion af aktiv effekt ved underfrekvens

|  |  |
| --- | --- |
| *Er reduktionen i aktiv effekt ved underfrekvens mindre end grænsen specificeret i afsnit 4.1.2.2?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + 1. Tolerance over for spændingsafvigelser

|  |  |
| --- | --- |
| *Forbliver produktionsanlægget tilkoblet det kollektive elforsyningsnet ved spændingsdyk, som specificeret i afsnit 5.1.3.3?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |
| Forbliver produktionsanlægget tilkoblet det kollektive elforsyningsnet ved spændingsstigninger, som specificeret i afsnit 5.1.3.2?  Hvis Ja, henvisning til dokumentation: | Ja  Nej |

* + - 1. Reaktiv tillægsstrøm

Afsnittet skal kun udfyldes for **elproducerende** anlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| *Leverer det elproducerende anlæg reaktiv tillægsstrøm, som specificeret i afsnit 5.1.3.3 (b)?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + 1. Opstart og genindkobling af et produktionsanlæg

|  |  |
| --- | --- |
| Sker indkobling og synkronisering som specificeret i afsnit 5.2?  Hvis Ja, henvisning til dokumentation: | Ja  Nej |
| Er det muligt at omgå den automatiske synkronisering?  Hvis Nej, henvisning til dokumentation: | Ja  Nej |

* + 1. Regulering af aktiv effekt
       1. Frekvensrespons - Overfrekvens

|  |  |
| --- | --- |
| *Er produktionsanlægget udstyret med en frekvensresponsfunktion for overfrekvens, som specificeret i afsnit 5.3.1?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Absolut-effektbegrænserfunktion

|  |  |
| --- | --- |
| *Er produktionsanlægget udstyret med en absolut-effektbegrænserfunktion, som specificeret i afsnit 5.3.2.1?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Gradient-effektbegrænser

|  |  |
| --- | --- |
| *Er produktionsanlægget udstyret med en gradient-effektbegrænser, som specificeret i afsnit 5.3.2.2?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + 1. Regulering af reaktiv effekt
       1. Arbejdsområde

|  |  |
| --- | --- |
| Kan produktionsanlægget levere reaktiv effekt ved Pn og varierende driftsspændinger, som specificeret i afsnit 5.4?  Hvor findes dokumentation for, at kravene er overholdt? | Ja  Nej |
| Kan produktionsanlægget levere reaktiv effekt ved varierende aktiv effekt, som specificeret i afsnit 5.4?  Hvor findes dokumentation for, at kravene er overholdt? | Ja  Nej |

* + - 1. Effektfaktorregulering

|  |  |
| --- | --- |
| *Er produktionsanlægget udstyret med en effektfaktorreguleringsfunktion, som specificeret i afsnit 5.4.2?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Automatisk effektfaktorregulering

|  |  |
| --- | --- |
| *Er produktionsanlægget udstyret med en automatisk effektfaktorreguleringsfunktion, som specificeret i afsnit 5.4.3?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Q-regulering

|  |  |
| --- | --- |
| *Er produktionsanlægget udstyret med en Q-reguleringsfunktion, som specificeret i afsnit 5.4.4?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + 1. Elkvalitet

|  |  |
| --- | --- |
| *Er emissionsværdierne beregnet?* | Ja  Nej |
| *Er emissionsværdierne målt?* | Ja  Nej |
| *Er der vedlagt en rapport med dokumentation for, at beregningerne eller målingerne overholder emissionskravene?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Hurtige spændingsændringer

|  |  |
| --- | --- |
| *Overholder produktionsanlægget grænseværdien for hurtige spændingsændringer, som angivet i afsnit 5.6.1.3?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. DC-indhold

Afsnittet skal kun udfyldes for **elproducerende** anlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| *Overstiger DC-indholdet ved normaldrift 0,5 % af den nominelle strøm?*  *Hvis Nej, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Spændingsubalance

Afsnittet skal kun udfyldes for **elproducerende** anlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| *Er anlægget balanceret 3-faset?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Flicker

Afsnittet skal kun udfyldes for **elproducerende** anlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| *Er flickerbidraget for hele produktionsanlægget under den grænseværdi, der er angivet i afsnit 5.6.1.4?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Harmoniske overtoner

Afsnittet skal kun udfyldes for **elproducerende** anlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| *Er alle de harmoniske overtoner for hele produktionsanlægget under de grænseværdier, der er angivet i afsnit 5.6.1.5?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Interharmoniske overtoner

Afsnittet skal kun udfyldes for **elproducerende** anlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| *Er alle de interharmoniske overtoner for hele produktionsanlægget under de grænseværdier, der er angivet i afsnit 5.6.1.6?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Forstyrrelser i intervallet 2-9 kHz

Afsnittet skal kun udfyldes for **elproducerende** anlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| *Er emission af forstyrrelser med frekvenser i intervallet 2-9 kHz mindre end 0,2 % af In, som krævet i afsnit 5.6.1.7?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + 1. Beskyttelse

|  |  |
| --- | --- |
| *Er anlægget beskyttet med de funktioner, der er krævet i afsnit 5.5.3?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Ø-drift-detektering

|  |  |
| --- | --- |
| *Er anlægget beskyttet med de funktioner, der er krævet i afsnit 5.5.4?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + - 1. Yderligere krav til netbeskyttelse for synkrone produktionsanlæg

Afsnittet skal kun udfyldes for **synkrone** produktionsanlæg.

|  |  |
| --- | --- |
| *Anvendes synkronunderspændingsrelæ?* | Ja  Nej |
| *Anvendes overstrømsrelæ?* | Ja  Nej |
| *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* |  |

* + 1. Krav til informationsudveksling

|  |  |
| --- | --- |
| *Kan anlægget udveksle information, som det er krævet i afsnit 0?*  *Hvis Ja, henvisning til dokumentation:* | Ja  Nej |

* + 1. Underskrift

Afsnittet skal altid udfyldes

|  |  |
| --- | --- |
| Dato: |  |
| Firma: |  |
| Ansvarlig: |  |
| Underskrift (Ansvarlig): |  |

* 1. Dokumentation for produktionsanlæg i kategori B (del 2)

Dokumentationen udfyldes med data for produktionsanlægget efter idriftsættelsestidspunktet og sendes til elforsyningsvirksomheden.

* + 1. Identifikation

|  |  |
| --- | --- |
| Anlæggets navn: |  |
| Global Service Relation Number (GSRN-nummer): |  |
| Anlægsejer navn og adresse: |  |
| Anlægsejer telefonnummer: |  |
| Anlægsejer e-mail: |  |

* + 1. Regulering af aktiv effekt
       1. Regulering af aktiv effekt ved overfrekvens

|  |  |
| --- | --- |
| Er frekvensresponsfunktionen for overfrekvens aktiveret?  Hvis Ja, med hvilke indstillingsværdier?  Frekvenstærskel (fRO):  Statik:  Tid til ø-drift-detektering (minimum responstid): | Ja  Nej  \_\_\_\_\_\_\_\_ Hz  \_\_\_\_\_\_\_\_ %  \_\_\_\_\_\_\_\_ ms |

* + - 1. Absolut-effektbegrænserfunktion

|  |  |
| --- | --- |
| Er absolut-effektbegrænserfunktionen aktiveret?  Hvis Ja, med hvilken værdi? | Ja  Nej  Styres online  \_\_\_\_\_\_\_\_ kW |

* + - 1. Gradient-effektbegrænser

|  |  |
| --- | --- |
| Er produktionsanlæggets gradient-effektbegrænser aktiveret?  Hvis Ja, med hvilken værdi? | Ja  Nej  Styres online  \_\_\_\_\_% Pn/min |

* + 1. Regulering af reaktiv effekt
       1. Q-regulering

|  |  |
| --- | --- |
| Er Q-reguleringsfunktionen aktiveret?  Hvis Ja, med hvilket setpunkt?  (Værdi forskellig fra 0 kVAr skal aftales med elforsyningsvirksomheden) | Ja  Nej  Styres online  \_\_\_\_\_\_\_\_ kVAr |

* + - 1. Effektfaktorregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Er effektfaktorreguleringsfunktionen aktiveret?  Hvis Ja, med hvilket setpunkt?  (Værdi forskellig fra cosφ 1.0 skal aftales med elforsyningsvirksomheden) | Ja  Nej  Styres online  \_\_\_\_\_\_\_\_ cosφ  Induktiv  Kapacitiv |

* + - 1. Automatisk effektfaktorregulering

|  |  |
| --- | --- |
| Er funktionen med automatisk effektfaktorregulering aktiveret?  (Må ikke aktiveres uden aftale med elforsyningsvirksomheden)  Hvis Ja, med hvilke setpunkter?  Punkt 1 – P/Pn  Punkt 1 – Effektfaktor (induktiv)  Punkt 2 – P/Pn  Punkt 2 – Effektfaktor (induktiv)  Punkt 3 – P/Pn  Punkt 3 – Effektfaktor (induktiv) | Ja  Nej  \_\_\_\_\_\_\_\_ %  \_\_\_\_\_\_ cosφ  \_\_\_\_\_\_\_\_ %  \_\_\_\_\_\_ cosφ  \_\_\_\_\_\_\_\_ %  \_\_\_\_\_\_ cosφ |

* + 1. Beskyttelse
       1. Relæindstillinger

I nedenstående tabel angives de aktuelle værdier på idriftsættelsestidspunktet.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Beskyttelsesfunktion** | **Symbol** | **Indstilling** | | **Funktionstid** | |
| Overspænding (trin 2) | U>> |  | V |  | ms |
| Overspænding (trin 1) | U> |  | V |  | s |
| Underspænding (trin 1) | U< |  | V |  | s |
| Overfrekvens | *f>* |  | Hz |  | ms |
| Underfrekvens | *f<* |  | Hz |  | ms |
| Frekvensændring | df/dt |  | Hz/s |  | ms |

* + - 1. Ø-drift-detektering

|  |  |
| --- | --- |
| Benyttes der vektorspringsrelæer eller aktiv ø-drift-detektering? | Ja  Nej |

* + - 1. Yderligere relæindstillinger for synkrone produktionsanlæg

Afsnittet skal kun udfyldes for **synkrone** anlæg.

I nedenstående tabel angives de aktuelle værdier for relæindstillingerne på idriftsættelsestidspunktet.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Beskyttelsesfunktion** | **Symbol** | **Indstilling** | | **Funktionstid** | |
| Overstrøm | I> |  | A |  | ms |
| Synkron underspænding\* |  |  | V |  | ms |

\* Hvis synkron underspændingsrelæ anvendes.

* + 1. Overensstemmelsesprøvning

|  |  |
| --- | --- |
| Er der udført overensstemmelsesprøvninger som krævet i afsnit 5.8.2?  Hvis Ja, henvisning til dokumentation: | Ja  Nej |

* + 1. Underskrift

|  |  |
| --- | --- |
| Dato: |  |
| Firma: |  |
| Ansvarlig: |  |
| Underskrift (ansvarlig): |  |
| Anlægsejer: |  |
| Underskrift (anlægsejer): |  |