# Katsekava B-tüüpi tootmismoodulitele (nimivõimsusega 0,5…4,999 MW)

**Üldandmed**

Elektrijaam

Nimi:  …………………………………………………………………..

Omanik: …………………………………………………………………..

Tootmisseadme W kood: …………………………………………………………………..

Liitumispunkti asukoht: …………………………………………………………………..

Piirkonnaalajaam: …………………………………………………………………..

6…20 kV fiider: …………………………………………………………………..

6…20/0,4 kV AJ nr või nimi:…………………………………………………………………..

Nimivõimsus: …………… MW …………… MVA

Katsetuste alustamise soovitav kuupäev

Kuupäev: …………………………………………………………………..

Katsetuste lõpetamise kuupäev

Kuupäev: …………………………………………………………………..

Katsetuste läbiviija

Nimi/Ärinimi: …………………………………………………………………..

Telefon: …………………………………………………………………..

E-mail: …………………………………………………………………..

Elektrilevi juhtimiskeskuse kontaktisik

Nimi/Ärinimi: …………………………………………………………………..

Telefon: …………………………………………………………………..

E-mail: …………………………………………………………………..

Eleringi juhtimiskeskuse kontaktisik

Nimi/Ärinimi: Kaur Krusell

Telefon: 71 51 305

E-mail: kaur.krusell@elering.ee

Elektrilevi kontaktisik katsekava kooskõlastamisel

Nimi/Ärinimi: …………………………………………………………………..

Telefon: …………………………………………………………………..

E-mail: …………………………………………………………………..

SISUKORD

[1. NÕUDED MÕÕTEVAHENDITELE JA MÕÕTJALE 2](#_Toc26185033)

[2. NÕUDED KATSETULEMUSTE ESITAMISELE JA ARUANDELE 2](#_Toc26185034)

[3. KATSED ENERGIAPARGIMOODULITELE 2](#_Toc26185035)

[3.1. Pingekvaliteedi mõõtmine / Power quality 2](#_Toc26185036)

[3.2. Aktiivvõimsuse reguleerimine / Load control 3](#_Toc26185037)

[3.3. Aktiivvõimsuse avariiline piiramine / Emergency curtailment of active power 3](#_Toc26185038)

[3.4. Piiratud sagedustundlik talitlus – ülesagedus / LFSM-O 3](#_Toc26185039)

[3.5. Lühiajaline võrguühenduse katkemine / Grid interruption / Load rejection 4](#_Toc26185040)

[4. KATSED SÜNKROONMOODULITELE 5](#_Toc26185041)

[4.1. Sünkroonmooduli tunnussuuruste määramine 5](#_Toc26185042)

[4.2. Sünkroonmooduli inertsi konstant / Inertia 5](#_Toc26185043)

[4.3. Sünkroonmooduli pingeregulaatori katsetamine / AVR step response 5](#_Toc26185044)

[4.4. Üle- ja alasagedus / Over- and underspeed 5](#_Toc26185045)

[4.5. Aktiivvõimsuse reguleerimine / Load control 6](#_Toc26185046)

[4.6. Piiratud sagedustundlik talitlus – ülesagedus / LFSM-O 6](#_Toc26185047)

[4.7. Lühiajaline võrguühenduse katkemine / Load rejection 7](#_Toc26185048)

# NÕUDED MÕÕTEVAHENDITELE JA MÕÕTJALE

* 1. Katsetused viib läbi tootmisseadme omanik või tema poolt volitatud osapool koostöös võrguettevõtjaga.
  2. Mõõtmised peab teostama pädev mõõtja ning mõõtetulemused peavad olema tõendatult jälgitavad mõõteseaduse §5 tähenduses.
  3. Katsetustel kasutatavad mõõtevahendid peavad olema kalibreeritud.
  4. Pingekvaliteedimõõtmistel kasutatav mõõtevahend peab vastama standardi IEC 61000-4-30 mõõtemeetodi klassile A iga mõõdetava parameetri osas. Mõõtevahendi diskreetimissagedus peab olema vähemalt 9,6 kHz. Kahe paralleelse mõõtevahendi kasutamine vastavalt standardi punktile 4.1 ei ole nõutud.
  5. Muude katsetuste mõõtmisel kasutatava mõõtevahendi diskreetimissagedus peab olema vähemalt 0,1 kHz.
  6. Katsetuste mõõtepunkt lepitakse kokku objektipõhiselt. Klient esitab elektripaigaldise ühejooneskeemi koos katsetuste mõõtepunkti asukohaga.

# NÕUDED KATSETULEMUSTE ESITAMISELE JA ARUANDELE

* 1. Katsetuste läbiviija või pädev mõõtja koostab katsetulemuste põhjal aruande, kus peavad olema esitatud:
     1. Katsetuste periood.
     2. Elektrijaama üldandmed.
     3. Kasutatud mõõtevahendid ja nende kalibreerimissertifikaadid.
     4. Mõõtevahendite paigutuse põhimõtteskeem.
     5. Läbiviidud katsete aruanded.
     6. Kirjalik kinnitus SCADA testi edukast läbimisest.
     7. Mõõteandmed .csv või .txt failis.
     8. Tootmismooduli juhtsüsteemi väljatrükid tootmismooduli olekust, alarmidest ja juhtimiskäsklustest.
  2. Katsearuanne peab järgima käesolevas peatükis ja kogu katsekavas toodud loogilist ülesehitust. Iga katse kirjeldust alustatakse eraldi lehelt tuues välja katse lühikirjelduse, graafikud, juhtimiskäskude ajad ning järeldused.

# KATSED ENERGIAPARGIMOODULITELE

## Pingekvaliteedi mõõtmine / Power quality

* + 1. Pingekvaliteedi mõõtmiste kestuseks on vähemalt 1 nädal, mille jooksul peab elektrijaam talitlema normaalrežiimil. Mõõtmiste ajal ei tohi teha seadistustöid, tootmisseadmete sisse-välja lülitamisi ega muid lülitusi elektrijaama elektripaigaldises.
    2. Katsearuandes tuleb esitada pinge tunnussuuruste vastavus standardis EN 50160 toodud nõuetele.

## Aktiivvõimsuse reguleerimine / Load control

* + 1. Aktiivvõimsuse reguleerimise katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 3.1.
    2. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 3.1 Aktiivvõimsuse reguleerimise katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| EJ P reguleerimine väljas.  P > 40% Pn | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 40% Pn | EJ P reguleerimine töösse.  1. Sisestada EJ P säte 40% Pn  2. Sisestada EJ P säte 30% Pn  3. Sisestada EJ P säte 20% Pn  4. Sisestada EJ P säte 10% Pn  5. Sisestada EJ P säte 40% Pn | Sammu korratakse kõikide kokkulepitud P sätete juures.  Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 10 minutit. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 5 minutit | EJ P reguleerimine välja. |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## Aktiivvõimsuse avariiline piiramine / Emergency curtailment of active power

* + 1. Aktiivvõimsuse avariilise piiramise katse viiakse läbi koostöös Eleringi juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 3.2.
    2. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 3.2 Aktiivvõimsuse avariiline piiramine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ER/ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| P avariipiirang väljas.  P > 60% Pn | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 60% Pn | 1. P avariipiirang 60% töösse  2. P avariipiirang 40% töösse  3. P avariipiirang 20% töösse | Sammu korratakse kõikide kokkulepitud P avariipiirangu sätete juures.  Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 10 minutit. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 5 minutit | P avariipiirang 20% välja. |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## Piiratud sagedustundlik talitlus – ülesagedus / LFSM-O

* + 1. Piiratud sagedustundliku talitluse katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega.
    2. Välise sagedussignaali abil simuleeritakse elektrijaamas sageduse muutumine vastavalt tabelile Tabel 3.3.
    3. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud simuleeritud sageduse väärtus ning juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s. Esitada võrdlus aktiivvõimsuse arvutusliku muutusega.

Tabel 3.3 Piiratud sagedustundlik talitlus - ülesagedus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | Muudatused | Märkused |
| Kõik piirangud väljas.  P > 40% Pn | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 40% Pn | Sageduse muutus (mHz)   1. +100 2. -100 3. +400 4. -400 | Sageduse algväärtus kõikide muutuste puhul 50 Hz.  Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 5 minutit. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 5 minutit | - |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

Joonis 3.1 Simuleeritud sageduse näidissignaal



## Lühiajaline võrguühenduse katkemine / Grid interruption / Load rejection

* + 1. Lühiajalise võrguühenduse katkemise katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 3.4.
    2. Juhul kui ei ole võimalik liitumispunkti lüliti kaugjuhtimine või katkestuse tegemine ei ole mõistlik lähtuvalt teistest liituja elektripaigaldistest, võib katse viia läbi tootmisseadmete sisse/välja lülitamisega elektrijaamas kohapeal.
    3. Katsearuandes esitada aktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud juhtimiskäskude või lülitamiste hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 3.4 Lühiajalise võrguühenduse katkemise katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| Elektrijaam on normaaltöös.  P > 40% Pn | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 40% Pn | Elektrijaama liitumispunkti lüliti välja. |  |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 1 minut. | Elektrijaama liitumispunkti lüliti sisse. |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

# KATSED SÜNKROONMOODULITELE

## Sünkroonmooduli tunnussuuruste määramine

* + 1. Võib esitada tehase vastuvõtukatsetuste (FAT) protokollina, kui vajalikud katsed ja mõõtmised on tehasekatsetuste jooksul teostatud.
    2. Tühijooksu karakteristiku määramine / open circuit saturation;
    3. Küllastustegurite S1,0 ja S1,2 määramine / saturation factors S1,0 and S1,2;
    4. Lühisekarakteristiku määramine / short circuit characteristic;
    5. Sünkroonmooduli arvutuslike parameetrite kinnitamine katsetulemuste põhjal. Katsetuste teel tuleb kinnitada vähemalt generaatori pikitelje sünkroon-, mööduv ja ülimööduv reaktants (Xd, X’d, X’’d) ning ajakonstandid (T’do ning T’’do) / synchronous machine impedance (Xd, X’d, X’’d) and time constants (T’do, T’’do);

## Sünkroonmooduli inertsi konstant / Inertia

* + 1. Turbiini-generaatori inertsikonstandi J määramine;

## Sünkroonmooduli pingeregulaatori katsetamine / AVR step response

* + 1. Pinget tõstetakse ja alandatakse hüppeliselt vastavalt tabelile Tabel 4.1:
    2. Katsearuandes esitada graafikuna Ugen, ngen, IAVR, UAVR, Uref, ΔUref mõõte-tulemused, kuhu märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked, pinge tõusuaeg, ülevõnke ülempiir ning pinge alandamise kiirus; mõõtmiste periood 10 ms

Tabel 4.1 Pingeregulaatori katsetamine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | Muudatused | Märkused |
| Sünkroonmoodul talitleb tühijooksul (võrgust eraldatuna) | - | Testi algus. |
| Pinget tõstetakse ja alandatakse hüppeliselt, tekitades generaatori väljundpinge muutus | 1. +2,5%  2. -2,5%  3. +5,0%  4. -5,0%  5. +10,0% (0,95 sü-lt 1,05 sü-ni)  6. -10,0% (1,05 sü-lt 0,95 sü-ni) |  |
|  |  | Testi Lõpp |

* + 1. Sisendsignaali muudetakse astmeliselt vastavalt joonisele Joonis 4.1:



Joonis 4.1 Sisendsignaali selgitus

## Üle- ja alasagedus / Over- and underspeed

* + 1. Sünkroonmooduli üle- ja alakiiruse võimekuse katsetamine vastavalt tabelile Tabel 4.2;
    2. Katsearuandes esitada sünkroonmooduli pöörlemiskiiruse/sageduse mõõtetulemused ning referentsväärtused ning pinge mõõtetulemused graafikuna, mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 4.2 Üle- ja alasagedus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | Muudatused | Märkused |
| Sünkroonmoodul talitleb tühijooksul (võrgust eraldatuna) | - | Testi algus. |
|  | 1. generaator talitleb sageduse 51,0…51,5 Hz vahemikus mitte vähem kui 30 min  2. generaator talitleb sageduse 48,5…47,5 Hz vahemikus mitte vähem kui 30 min |  |
|  |  | Testi Lõpp |

## Aktiivvõimsuse reguleerimine / Load control

* + 1. Aktiivvõimsuse reguleerimise katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 4.3.
    2. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood 0,2 s.

Tabel 4.3 Aktiivvõimsuse reguleerimise katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| EJ P reguleerimine väljas. | - | Testi algus. |
|  | EJ P reguleerimine töösse.  1. Sisestada EJ P säte minimaalne% Pn  2. Sisestada EJ P säte 50% Pn  3. Sisestada EJ P säte 100% Pn  4. Sisestada EJ P säte 75% Pn | Sammu korratakse kõikide kokkulepitud P sätete juures.  Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 10 minutit. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 5 minutit | EJ P reguleerimine välja. |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## Piiratud sagedustundlik talitlus – ülesagedus / LFSM-O

* + 1. Piiratud sagedustundliku talitluse katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega
    2. Välise sagedussignaali abil simuleeritakse elektrijaamas sageduse muutumine vastavalt tabelile Tabel 4.4.
    3. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud simuleeritud sageduse väärtus ning juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood 0,2 s. Esitada võrdlus aktiivvõimsuse arvutusliku muutusega.

Tabel 4.4 Piiratud sagedustundlik talitlus - ülesagedus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | Muudatused | Märkused |
| Kõik piirangud väljas.  P = 90% Pn | - | Testi algus. |
|  | Sageduse muutus (mHz)   1. +100 2. -100 3. +400 4. -400 | Sageduse algväärtus kõikide muutuste puhul 50 Hz.  Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 5 minutit. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 5 minutit | - |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

Joonis 4.2 Simuleeritud sageduse näidissignaal



## Lühiajaline võrguühenduse katkemine / Load rejection

* + 1. Lühiajalise võrguühenduse katkemise katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 4.5.
    2. Juhul kui ei ole võimalik liitumispunkti lüliti kaugjuhtimine või katkestuse tegemine ei ole mõistlik lähtuvalt teistest liituja elektripaigaldistest võib katse viia läbi tootmisseadmete sisse/välja lülitamisega elektrijaamas kohapeal.
    3. Katsearuandes esitada sünkroonmooduli väljundparameetrite (P, Q, U, n) graafik, millele on märgitud juhtimiskäskude või lülitamiste hetked. Mõõtmiste periood on 10 ms.

Tabel 4.5 Lühiajalise võrguühenduse katkemise katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | Muudatused | Märkused |
| Elektrijaam on normaaltöös. | - | Testi algus. |
| 1. sisestada EJ P säte 25 % Pmax  2. sisestada EJ P säte 50 % Pmax  3. sisestada EJ P säte 100 % Pmax | Elektrijaama liitumispunkti lüliti välja. |  |
|  | Elektrijaama liitumispunkti lüliti sisse. |  |
| Elektrijaam saavutab normaaltöö ja  annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut P > 50% Pn | - | Testi lõpp. |

# 

# Katsekava C-ja D-tüüpi tootmismoodulitele (nimivõimsusega alates 5 MW)

**Üldandmed**

Elektrijaam

Nimi: …………………………………………………………………..

Omanik: …………………………………………………………………..

Tootmisseadme W kood: …………………………………………………………………..

Liitumispunkti asukoht: …………………………………………………………………..

Piirkonnaalajaam: …………………………………………………………………..

110 kV fiider: …………………………………………………………………..

6…20 kV fiider: …………………………………………………………………..

6…20/0,4 kV AJ nr või nimi:…………………………………………………………………..

Nimivõimsus: …………… MW …………… MVA

Katsetuste alustamise soovitav kuupäev

Kuupäev: …………………………………………………………………..

Katsetuste lõpetamise kuupäev

Kuupäev: …………………………………………………………………..

Katsetuste läbiviija

Nimi/Ärinimi: …………………………………………………………………..

Telefon: …………………………………………………………………..

E-mail: …………………………………………………………………..

Elektrilevi juhtimiskeskuse kontaktisik

Nimi/Ärinimi: …………………………………………………………………..

Telefon: …………………………………………………………………..

E-mail: …………………………………………………………………..

Eleringi juhtimiskeskuse kontaktisik

Nimi/Ärinimi: Kaur Krusell

Telefon: 71 51 305

E-mail: kaur.krusell@elering.ee

Elektrilevi kontaktisik katsekava kooskõlastamisel

Nimi/Ärinimi: …………………………………………………………………..

Telefon: …………………………………………………………………..

E-mail: …………………………………………………………………..

SISUKORD

[1. NÕUDED MÕÕTEVAHENDITELE JA MÕÕTJALE 3](#_Toc26184984)

[2. NÕUDED KATSETULEMUSTE ESITAMISELE JA ARUANDELE 3](#_Toc26184985)

[3. KATSED ENERGIAPARGIMOODULITELE 4](#_Toc26184986)

[3.1. Pingekvaliteedi mõõtmine / Power quality 4](#_Toc26184987)

[3.2. Aktiivvõimsuse sujuv reguleerimine / Load control 4](#_Toc26184988)

[3.3. Aktiivvõimsuse avariiline piiramine / Emergency curtailment of active power 4](#_Toc26184989)

[3.4. Sagedustundlik talitlus; piiratud sagedustundlik talitlus – ülesagedus ja alasagedus / Primary control; LFSM-O and LFSM-U 5](#_Toc26184990)

[3.5. PQ diagrammi mõõtmine / PQ curve 6](#_Toc26184991)

[3.6. Reaktiivvõimsuse reguleerimine Q = konstant režiimis / Q=const 7](#_Toc26184992)

[3.7. Reaktiivvõimsuse reguleerimine U = konstant režiimis / U=const 8](#_Toc26184993)

[3.8. Lühiajaline võrguühenduse katkemine / Grid interruption / Load rejection 8](#_Toc26184994)

[4. KATSED SÜNKROONMOODULITELE 9](#_Toc26184995)

[4.1. Sünkroonmooduli tunnussuuruste määramine 9](#_Toc26184996)

[4.2. Sünkroonmooduli inertsi konstant / Inertia 9](#_Toc26184997)

[4.3. Sünkroonmooduli pingeregulaatori katsetamine / AVR step response 9](#_Toc26184998)

[4.4. Üle- ja alasagedus / Over- and underspeed 10](#_Toc26184999)

[4.5. Sünkroonmooduli pingeregulaatori katsetamine / AVR step response 10](#_Toc26185000)

[4.6. Ala- ja üleergutuspiiraja kontroll / UEL and OEL operation 11](#_Toc26185001)

[4.7. Aktiivvõimsuse sujuv reguleerimine / Load control 11](#_Toc26185002)

[4.8. Sagedustundlik talitlus; piiratud sagedustundlik talitlus – ülesagedus ja alasagedus / Primary control; LFSM-O and LFSM-U 11](#_Toc26185003)

[4.9. PQ diagrammi mõõtmine / PQ curve 12](#_Toc26185004)

[4.10. Reaktiivvõimsuse reguleerimine Q = konstant režiimis / Q=const 14](#_Toc26185005)

[4.11. Reaktiivvõimsuse reguleerimine U = konstant režiimis / U=const 15](#_Toc26185006)

[4.12. Lühiajaline võrguühenduse katkemine / Load rejection 15](#_Toc26185007)

[4.13. Omatarbekoormusele üleminek / House load test 16](#_Toc26185008)

[4.14. Külmkäivitus / Cold start 16](#_Toc26185009)

# NÕUDED MÕÕTEVAHENDITELE JA MÕÕTJALE

* 1. Katsetused viib läbi tootmisseadme omanik või tema poolt volitatud osapool koostöös võrguettevõtjaga.
  2. Mõõtmised peab teostama pädev mõõtja ning mõõtetulemused peavad olema tõendatult jälgitavad mõõteseaduse § 5 tähenduses.
  3. Katsetustel kasutatavad mõõtevahendid peavad olema kalibreeritud.
  4. Pingekvaliteedimõõtmistel kasutatav mõõtevahend peab vastama standardi IEC 61000-4-30 mõõtemeetodi klassile A iga mõõdetava parameetri osas. Mõõtevahendi diskreetimissagedus peab olema vähemalt 9,6 kHz. Kahe paralleelse mõõtevahendi kasutamine vastavalt standardi punktile 4.1 ei ole nõutud.
  5. Muude katsetuste mõõtmisel kasutatava mõõtevahendi diskreetimissagedus peab olema vähemalt 0,1 kHz.
  6. Katsetuste mõõtepunkt lepitakse kokku objektipõhiselt.

# NÕUDED KATSETULEMUSTE ESITAMISELE JA ARUANDELE

* 1. Katsetuste läbiviija või pädev mõõtja koostab katsetulemuste põhjal aruande, kus peavad olema esitatud:
     1. Katsetuste periood.
     2. Elektrijaama üldandmed.
     3. Kasutatud mõõtevahendid ja nende kalibreerimissertifikaadid.
     4. Mõõtevahendite paigutuse põhimõtteskeem.
     5. Läbiviidud katsete aruanded.
     6. Kirjalik kinnitus SCADA testi edukast läbimisest.
     7. Mõõteandmed .csv või .txt failis.
     8. Tootmismooduli juhtsüsteemi väljatrükid tootmismooduli olekust, alarmidest ja juhtimiskäsklustest.
  2. Katsearuanne peab järgima käesolevas peatükis ja kogu katsekavas toodud loogilist ülesehitust. Iga katse kirjeldust alustatakse eraldi lehelt tuues välja katse lühikirjelduse, graafikud, juhtimiskäskude ajad ning järeldused.

# KATSED ENERGIAPARGIMOODULITELE

## Pingekvaliteedi mõõtmine / Power quality

* + 1. Pingekvaliteedi mõõtmiste kestuseks on vähemalt 1 nädal, mille jooksul peab elektrijaam talitlema normaalrežiimil. Mõõtmiste ajal ei tohi teha seadistustöid, tootmisseadmete sisse-välja lülitamisi ega muid lülitusi elektrijaama elektripaigaldises.
    2. Katsearuandes tuleb esitada pinge tunnussuuruste vastavus standardis EN 50160 toodud nõuetele.

## Aktiivvõimsuse sujuv reguleerimine / Load control

* + 1. Aktiivvõimsuse reguleerimise katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 3.1.
    2. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 3.1 Aktiivvõimsuse sujuv reguleerimine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| EJ P reguleerimine väljas.  P > 40% Pmax | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 40% Pmax | EJ P reguleerimine töösse.  1. Sisestada EJ P säte 40% Pmax  2. Sisestada EJ P säte 30% Pmax  3. Sisestada EJ P säte 20% Pmax  4. Sisestada EJ P säte 10% Pmax  5. Sisestada EJ P säte 40% Pmax | Sammu korratakse kõikide kokkulepitud P sätete juures.  Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 10 minutit. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 5 minutit | EJ P reguleerimine välja. |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## Aktiivvõimsuse avariiline piiramine / Emergency curtailment of active power

* + 1. Aktiivvõimsuse avariilise piiramise katse viiakse läbi koostöös Eleringi juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 3.2.
    2. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 3.2 Aktiivvõimsuse avariiline piiramine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| P avariipiirang väljas.  P > 60% Pmax | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 60% Pmax | 1. P avariipiirang 60% töösse  2. P avariipiirang 40% töösse  3. P avariipiirang 20% töösse | Sammu korratakse kõikide kokkulepitud P avariipiirangu sätete juures.  Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 10 minutit. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 5 minutit | P avariipiirang 20% välja. |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## Sagedustundlik talitlus; piiratud sagedustundlik talitlus – ülesagedus ja alasagedus / Primary control; LFSM-O and LFSM-U

* + 1. Elektrijaam on normaaltöös ning annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut P > 40% Pn.
    2. Sagedustundlik talitlus ja piiratud sagedustundliku talitluse katse viiakse läbi koostöös Eleringi juhtimiskeskusega.
    3. Eleringi juhtimiskeskusest lülitatakse töösse primaarreguleerimine ja sisestatakse statismi ning tundetuse sätted.
    4. Välise sagedussignaali abil simuleeritakse elektrijaamas sageduse muutumine vastavalt tabelile Tabel 3.3.
    5. Sageduse algväärtus kõikide muutuste puhul on 50 Hz.
    6. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud simuleeritud sageduse väärtus ning juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 3.3 Sagedustundlik talitlus

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Primaar-reguleerimine | Statism (%) | Tundetus (mHz) | Sageduse muutus (mHz) (muutus 50 Hz suhtes) | Arvutuslik P muutus (MW) | Kestvus (alates väljund-võimsuse stabili-seerumisest), min. |
| 1 | Sees | 8 | 100 | -80 |  | 5 |
| 2 | Sees | 8 | 100 | 80 |  | 5 |
| 3 | Sees | 8 | 100 | -200 |  | 5 |
| 4 | Sees | 8 | 100 | 200 |  | 15 |
| 5 | Sees | 8 | 0 | -80 |  | 5 |
| 6 | Sees | 8 | 0 | 80 |  | 5 |
| 7 | Sees | 2 | 100 | -80 |  | 5 |
| 8 | Sees | 2 | 100 | 80 |  | 5 |
| 9 | Sees | 2 | 100 | -200 |  | 15 |
| 10 | Sees | 2 | 100 | 200 |  | 5 |
| 11 | Sees | 2 | 0 | -80 |  | 5 |
| 12 | Sees | 2 | 0 | 80 |  | 5 |
| 13 | Väljas |  |  | -150 |  | 5 |
| 14 | Väljas |  |  | 150 |  | 5 |
| 15 | Väljas |  |  | -350 |  | 15 |
| 16 | Väljas |  |  | 350 |  | 15 |
| 17 | Väljas |  |  | -500 |  | 5 |
| 18 | Väljas |  |  | 500 |  | 15 |

Joonis 3.1 Simuleeritud sageduse näidissignaal



## 

## PQ diagrammi mõõtmine / PQ curve

* + 1. PQ diagrammi mõõtmise katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 3.4.
    2. Katse ajal tuleb jälgida, et reaktiivvõimsuse tootmine või tarbimine ei põhjustaks pingete väljumist piiridest Un ± 10%. Vajadusel viia katse läbi piiratud mahus.
    3. Q sätete määramisel lähtuda tootmisseadme PQ diagrammil toodud reaktiivvõimsuse võimekusest erinevatele aktiivvõimsuse tasemetele.
    4. Katsearuandes esitada pinge, aktiiv- ja reaktiivvõimsuse graafikud millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s. Aruandes esitada lisaks aktiiv- ja reaktiivvõimsuse mõõtepunktidest koostatud PQ diagramm.

Tabel 3.4 PQ diagrammi mõõtmine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| Kõik piirangud väljas.  EJ juhtimine Q = konstant töös.  EJ Q säte 0 var. | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 60% Pmax | Sekundaarreguleerimine töösse.  1. Sisestada EJ P säte 60…100% Pmax  1.1. Sisestada EJ Q säte +Qmax  p.1.1. korraldusest on möödunud 5 min  1.2. sisestada EJ Q säte -Qmax  p.1.2. korraldusest on möödunud 5 min  2. Sisestada EJ P säte 40…60 % Pmax  2.1. Sisestada EJ Q säte +Qmax  p.2.1. korraldusest on möödunud 5 min  2.2. sisestada EJ Q säte -Qmax  p.2.2. korraldusest on möödunud 5 min  3. Sisestada EJ P säte 20 % Pmax  3.1. Sisestada EJ Q säte +Qmax  p.3.1. korraldusest on möödunud 5 min  3.2. sisestada EJ Q säte -Qmax  p.3.2. korraldusest on möödunud 5 min  4. Sisestada EJ P säte 10 % Pmax  4.1. Sisestada EJ Q säte +Qmax  p.4.1. korraldusest on möödunud 5 min  4.2. sisestada EJ Q säte -Qmax | Korrata Q sätetesisestamist kõigi kokkulepitud P sätteväärtuste juures. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 5 minutit | Sekundaarreguleerimine välja (P=100% Pn)  EJ Q=0 |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse (reaktiivvõimsus Q=0 var) ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - |  |
|  |  | Testi lõpp. |

## Reaktiivvõimsuse reguleerimine Q = konstant režiimis / Q=const

* + 1. Katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 3.5.
    2. Katsearuandes esitada aktiiv- ja reaktiivvõimsuse ning liinipingete graafikud millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 3.5 Q=konstant katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| Kõik piirangud väljas  EJ juhtimine Q = konstant töösse.  P > 70% Pn | - | Testi algus. |
|  | Sekundaarreguleerimine töösse.  1. sisestada EJ P säte 70 % Pmax  1.1 sisestadaEJ Q säte + Qmax  Punkt 1.1. korraldusest on möödunud 30 min  1.2. sisestada EJ Q säte - Qmax  Punkt 1.2. korraldusest on möödunud 30 min  2. sisestada EJ P säte 40 % Pmax  2.1 sisestadaEJ Q säte + Qmax  Punkt 2.1. korraldusest on möödunud 30 min  2.2. sisestada EJ Q säte - Qmax  Punkt 2.2. korraldusest on möödunud 30 min  3. sisestada EJ P säte 10 % Pmax  3.1 sisestadaEJ Q säte + Qmax  Punkt 3.1. korraldusest on möödunud 60 min  3.2. sisestada EJ Q säte - Qmax |  |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud vähemalt 1 tund. | Sisestada EJ Q säte 0 |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse (reaktiivvõimsus Q=0 var) ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## Reaktiivvõimsuse reguleerimine U = konstant režiimis / U=const

* + 1. Katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 3.6.
    2. Katsearuandes esitada aktiiv- ja reaktiivvõimsuse ning liinipingete graafikud millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 3.6 U=konstant katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| EJ juhtimine U = konstant töös.  P > 40% Pmax | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 40% Pmax | EJ juhtimine U = konstant töösse.  Sisestada EJ Uab säte xxx kV  Sisestada EJ Uab säte yyy kV  Sisestada EJ Uab säte zzz kV | Sammu korratakse kõikide kokkulepitud Uab sätete juures.  Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 1 tund. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud vähemalt 1 tund. | EJ juhtimine U = konstant töösse. |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse (reaktiivvõimsus Q=0 var) ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## Lühiajaline võrguühenduse katkemine / Grid interruption / Load rejection

* + 1. Lühiajalise võrguühenduse katkemise katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 3.7.
    2. Juhul kui ei ole võimalik liitumispunkti lüliti kaugjuhtimine või katkestuse tegemine ei ole mõistlik lähtuvalt teistest liituja elektripaigaldistest võib katse viia läbi tootmisseadmete sisse/välja lülitamisega elektrijaamas kohapeal.
    3. Katsearuandes esitada aktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud juhtimiskäskude või lülitamiste hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 3.7 Lühiajalise võrguühenduse katkemise katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| Elektrijaam on normaaltöös.  P > 50% Pn | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 50% Pn | Elektrijaama liitumispunkti lüliti välja. |  |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 1 minut. | Elektrijaama liitumispunkti lüliti sisse. |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## 

# 

# KATSED SÜNKROONMOODULITELE

## Sünkroonmooduli tunnussuuruste määramine

* + 1. Võib esitada tehase vastuvõtukatsetuste (FAT) protokollina, kui vajalikud katsed ja mõõtmised on tehasekatsetuste jooksul teostatud.
    2. Tühijooksu karakteristiku määramine / open circuit saturation;
    3. Küllastustegurite S1,0 ja S1,2 määramine / saturation factors S1,0 and S1,2;
    4. Lühisekarakteristiku määramine / short circuit characteristic;
    5. Sünkroonmooduli arvutuslike parameetrite kinnitamine katsetulemuste põhjal. Katsetuste teel tuleb kinnitada vähemalt generaatori pikitelje sünkroon-, mööduv ja ülimööduv reaktants (Xd, X’d, X’’d) ning ajakonstandid (T’do ning T’’do) / synchronous machine impedance (Xd, X’d, X’’d) and time constants (T’do, T’’do);

## Sünkroonmooduli inertsi konstant / Inertia

* + 1. Turbiini-generaatori inertsikonstandi J määramine;

## Sünkroonmooduli pingeregulaatori katsetamine / AVR step response

* + 1. Pinget tõstetakse ja alandatakse hüppeliselt vastavalt tabelile Tabel 4.1:
    2. Katsearuandes esitada graafikuna Ugen, ngen, IAVR, UAVR, Uref, ΔUref mõõtetulemused, kuhu märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked, pinge tõusuaeg, ülevõnke ülempiir ning pinge alandamise kiirus; mõõtmiste periood 10 ms.

Tabel 4.1 Pingeregulaatori katsetamine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | Muudatused | Märkused |
| Sünkroonmoodul talitleb tühijooksul (võrgust eraldatuna) | - | Testi algus. |
| Pinget tõstetakse ja alandatakse hüppeliselt, tekitades generaatori väljundpinge muutus | 1. +2,5%  2. -2,5%  3. +5,0%  4. -5,0%  5. +10,0% (0,95 sü-lt 1,05 sü-ni)  6. -10,0% (1,05 sü-lt 0,95 sü-ni) |  |

* + 1. Sisendsignaali muudetakse astmeliselt vastavalt joonisele Joonis 4.1:



Joonis 4.1 Sisendsignaali selgitus

## Üle- ja alasagedus / Over- and underspeed

* + 1. Sünkroonmooduli üle- ja alakiiruse võimekuse katsetamine vastavalt tabelile Tabel 4.2;
    2. Katsearuandes esitada sünkroonmooduli pöörlemiskiiruse/sageduse mõõtetulemused ning referentsväärtused ning pinge mõõtetulemused graafikuna, mõõtmiste sagedus on 0,2 s

Tabel 4.2 Üle- ja alasagedus

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | Muudatused | Märkused |
| Sünkroonmoodul talitleb tühijooksul (võrgust eraldatuna) | - | Testi algus. |
|  | 1. generaator talitleb sageduse 51,0…51,5 Hz vahemikus mitte vähem kui 30 min  2. generaator talitleb sageduse 48,5…47,5 Hz vahemikus mitte vähem kui 30 min |  |

## Sünkroonmooduli pingeregulaatori katsetamine / AVR step response

* + 1. Sünkroonmoodul on ühendatud elektrisüsteemiga. Katse teostatakse kõikidele generaatoritele eraldi.
    2. Pinget tõstetakse ja alandatakse hüppeliselt vastavalt tabelile Tabel 4.3.
    3. Katset teostatakse erinevate väljundaktiivvõimsuste (P=50% Pn; P=100% Pn) väärtustel.
    4. Kui sünkroonmoodulil on võnkesummuti (PSS), teostatakse katsetused nii võnkesummutiga (PSS=on) kui ka ilma võnkesummutita (PSS=off).
    5. Katsearuandes esitada graafikuna Ugen, ngen, IAVR, UAVR, Uref, ΔUref mõõtetulemused, kuhu märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked, võnkesummuti olemasolul, esitatakse sünkroonmooduli käitumise võrdlus võnkesummutiga (PSS=on) ning võnkesummutita (PSS=off) talitluse puhul; mõõtmiste periood on 10 ms.

Tabel 4.3 Pingeregulaatori katsetamine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | Muudatused | Märkused |
| Sünkroonmoodul talitleb tühijooksul (võrgust eraldatuna) | - | Testi algus. |
| Pinget tõstetakse ja alandatakse hüppeliselt, tekitades generaatori väljundpinge muutus | 1. +2,5%  2. -2,5%  3. +5,0%  4. -5,0% |  |

* + 1. Sisendsignaali muudetakse astmeliselt vastavalt joonisele Joonis 4.2.



Joonis 4.2 Sisendsignaali selgitus

## Ala- ja üleergutuspiiraja kontroll / UEL and OEL operation

* + 1. Käesolev katse viiakse läbi sünkroongeneraatoritega elektrijaamadele. Katse teostatakse kõikidele generaatoritele eraldi.
    2. Väljundreaktiivvõimsust reguleeritakse nii, et aktiveerida piiraja.
    3. Katset teostatakse erinevate väljundaktiivvõimsuste väärtustel. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

## Aktiivvõimsuse sujuv reguleerimine / Load control

* + 1. Katse teostatakse koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 4.4.
    2. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 4.4 Aktiivvõimsuse sujuv reguleerimine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| Sekundaarreguleerimine väljas. | - | Testi algus. |
|  | EJ P reguleerimine töösse.  1. Sisestada EJ P säte min% Pmax  2. Sisestada EJ P säte 60% Pmax  3. Sisestada EJ P säte 90% Pmax  4. Sisestada EJ P säte 100% Pmax  5. Sisestada EJ P säte 90% Pmax  6. Sisestada EJ P säte 80% Pmax | Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 10 minutit. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 10 minutit | Sekundaarreguleerimine välja. |  |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 80% Pn | - | Testi lõpp. |

## Sagedustundlik talitlus; piiratud sagedustundlik talitlus – ülesagedus ja alasagedus / Primary control; LFSM-O and LFSM-U

* + 1. Elektrijaam on normaaltöös ning annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut:
       1. P = 40% Pmax.
       2. P = 90% Pmax
    2. Sagedustundlik talitlus ja piiratud sagedustundliku talitluse katse viiakse läbi koostöös Eleringi juhtimiskeskusega.
    3. Eleringi juhtimiskeskusest lülitatakse töösse primaarreguleerimine ja sisestatakse statismi ning tundetuse sätted.
    4. Välise sagedussignaali abil simuleeritakse elektrijaamas sageduse muutumine vastavalt tabelile Tabel 4.5.
    5. Katsearuandes esitada väljundaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud simuleeritud sageduse väärtus ning juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 4.5 Sagedustundlik talitlus

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Primaar-reguleerimine | Statism (%) | Tundetus (mHz) | Sageduse muutus (mHz) (muutus 50 Hz suhtes) | Arvutuslik P muutus (MW) | Kestvus (alates väljund-võimsuse stabili-seerumisest), min. |
| 1 | Sees | 8 | 100 | -80 |  | 5 |
| 2 | Sees | 8 | 100 | 80 |  | 5 |
| 3 | Sees | 8 | 100 | -200 |  | 5 |
| 4 | Sees | 8 | 100 | 200 |  | 15 |
| 5 | Sees | 8 | 0 | -80 |  | 5 |
| 6 | Sees | 8 | 0 | 80 |  | 5 |
| 7 | Sees | 2 | 100 | -80 |  | 5 |
| 8 | Sees | 2 | 100 | 80 |  | 5 |
| 9 | Sees | 2 | 100 | -200 |  | 15 |
| 10 | Sees | 2 | 100 | 200 |  | 5 |
| 11 | Sees | 2 | 0 | -80 |  | 5 |
| 12 | Sees | 2 | 0 | 80 |  | 5 |
| 13 | Väljas |  |  | -150 |  | 5 |
| 14 | Väljas |  |  | 150 |  | 5 |
| 15 | Väljas |  |  | -350 |  | 15 |
| 16 | Väljas |  |  | 350 |  | 15 |
| 17 | Väljas |  |  | -500 |  | 5 |
| 18 | Väljas |  |  | 500 |  | 15 |

Joonis 4.3 Simuleeritud sageduse näidissignaal



## PQ diagrammi mõõtmine / PQ curve

* + 1. Käesolev katse viiakse läbi sünkroongeneraatoritega elektrijaamadele.
    2. Katse ajal tuleb jälgida, et reaktiivvõimsuse tootmine või tarbimine ei põhjustaks pingete väljumist piiridest Un ± 10%. Vajadusel viia katse läbi piiratud mahus.
    3. Katsearuandes esitada pinge, aktiiv- ja reaktiivvõimsuse graafikud millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s. Aruandes esitada lisaks aktiiv- ja reaktiivvõimsuse mõõtepunktidest koostatud PQ diagramm.

Tabel 4.6 PQ diagrammi mõõtmise katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| Sekundaarreguleerimine väljas.  EJ juhtimine Q = konstant töös.  EJ Q säte 0 var. | - | Testi algus. |
|  | Sekundaarreguleerimine töösse.  1. Sisestada EJ P säte min% Pmax  1.1. Sisestada EJ Q säte +Qmax  p.1.1. korraldusest on möödunud 5 min  1.2. sisestada EJ Q säte -Qmax  p.1.2. korraldusest on möödunud 5 min  2. Sisestada EJ P säte 25 % Pmax  2.1. Sisestada EJ Q säte +Qmax  p.2.1. korraldusest on möödunud 5 min  2.2. sisestada EJ Q säte -Qmax  p.2.2. korraldusest on möödunud 5 min  3. Sisestada EJ P säte 50 % Pmax  3.1. Sisestada EJ Q säte +Qmax  p.3.1. korraldusest on möödunud 5 min  3.2. sisestada EJ Q säte -Qmax  p.3.2. korraldusest on möödunud 5 min  4. Sisestada EJ P säte 75 % Pmax  4.1. Sisestada EJ Q säte +Qmax  p.4.1. korraldusest on möödunud 5 min  4.2. sisestada EJ Q säte -Qmax  5. Sisestada EJ P säte 100% Pmax  5.1. Sisestada EJ Q säte +Qmax  p.5.1. korraldusest on möödunud 5 min  5.2. sisestada EJ Q säte -Qmax | Korrata Q sätetesisestamist kõigi kokkulepitud P sätteväärtuste juures. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud 10 minutit | Sekundaarreguleerimine välja.  Sisestada EJ Q säte 0 var. |  |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 80% Pn | - | Testi lõpp. |

## Reaktiivvõimsuse reguleerimine Q = konstant režiimis / Q=const

* + 1. Katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 4.7.
    2. Katsearuandes esitada aktiiv- ja reaktiivvõimsuse ning liinipingete graafikud millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 4.7 Q=konstant katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| Kõik piirangud väljas  EJ juhtimine Q = konstant töösse. | - | Testi algus. |
|  | Sekundaarreguleerimine töösse.  1. sisestada EJ P säte min % Pmax  1.1 sisestadaEJ Q säte + Qmax  Punkt 1.1. korraldusest on möödunud 60 min  1.2. sisestada EJ Q säte - Qmax  Punkt 1.2. korraldusest on möödunud 60 min  2. sisestada EJ P säte 50 % Pmax  2.1 sisestadaEJ Q säte + Qmax  Punkt 2.1. korraldusest on möödunud 60 min  2.2. sisestada EJ Q säte - Qmax  Punkt 2.2. korraldusest on möödunud 60 min  3. sisestada EJ P säte 100 % Pmax  3.1 sisestadaEJ Q säte + Qmax  Punkt 3.1. korraldusest on möödunud 60 min  3.2. sisestada EJ Q säte - Qmax |  |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud vähemalt 1 tund. | Sisestada EJ Q säte 0 |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse (reaktiivvõimsus Q=0 var) ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## Reaktiivvõimsuse reguleerimine U = konstant režiimis / U=const

* + 1. Katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 4.8.
    2. Katsearuandes esitada aktiiv- ja reaktiivvõimsuse ning liinipingete graafikud millele on märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s.

Tabel 4.8 U=konstant katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| EJ juhtimine U = konstant töös.  P > 40% Pmax | - | Testi algus. |
| Elektrijaam annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut  P > 40% Pmax | EJ juhtimine U = konstant töösse.  Sisestada EJ Uab säte xxx kV  Sisestada EJ Uab säte yyy kV  Sisestada EJ Uab säte zzz kV | Sammu korratakse kõikide kokkulepitud Uab sätete juures.  Iga sätteväärtust hoitakse vähemalt 1 tund. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud vähemalt 1 tund. | EJ juhtimine U = konstant töösse. |  |
| Elektrijaam on saavutanud piiranguteta püsitalitluse (reaktiivvõimsus Q=0 var) ning oludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit. | - | Testi lõpp. |

## Lühiajaline võrguühenduse katkemine / Load rejection

* + 1. Lühiajalise võrguühenduse katkemise katse viiakse läbi koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 4.9.
    2. Juhul kui ei ole võimalik liitumispunkti lüliti kaugjuhtimine või katkestuse tegemine ei ole mõistlik lähtuvalt teistest liituja elektripaigaldistest võib katse viia läbi tootmisseadmete sisse/välja lülitamisega elektrijaamas kohapeal.
    3. Katsearuandes esitada graafikuna Ugen, ngen, Pgen, Qgen, Control valve, PPCC, QPCC, UPCC mõõtetulemused, kuhu märgitud juhtimiskäskude edastamise hetked . Mõõtmiste periood on 0,2 s, generaatorilt 10 ms.

Tabel 4.9 Võrguühenduse katkemise katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | Muudatused | Märkused |
| Elektrijaam on normaaltöös. | - | Testi algus. |
| Reaktiivvõimsuse seadeväärtus:  1.EJ Q säte + Qmax  2.EJ Q säte - Qmax | Aktiivvõimsuse seadeväärtused, mille puhul tootmismoodul võrgust eraldatakse:  1. EJ P säte 25 % Pmax  2. EJ P säte 50 % Pmax  3. EJ P säte 100 % Pmax |  |
|  | Resünkroniseerimine |  |
| Elektrijaam saavutab normaaltöö ja  annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut | - | Testi lõpp. |

## Omatarbekoormusele üleminek / House load test

* + 1. Käesolev katse viiakse läbi sünkroongeneraatoritega elektrijaamadele. Katse teostatakse koostöös ELV juhtimiskeskusega vastavalt tabelile Tabel 4.10.
    2. Katsearuandes esitada Ugen, ngen, Pgen, Qgen, Control valve, PPCC, QPCC, UPCC mõõtetulemused, millele on märgitud juhtimiskäskude või lülitamiste hetked. Mõõtmiste periood on 0,2 s, generaatoritl 10 ms.

Tabel 4.10 Omatarbekoormusele ülemineku katse

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eelnev olukord/tingimus | ELV juhtimiskeskuse tegevus | Märkused |
| Elektrijaam on normaaltöös.  P = 100% Pn | - | Testi algus. |
| Sisestada EJ Q säte - Qmax | Elektrijaama liitumispunkti lüliti välja. | Elektrijaam töötab pärast liitumisühenduse katkestamist omatarbekoormusel. |
| Viimasest juhtimiskorraldusest on möödunud vähemalt 6 tundi. | Resünkroniseerimine. |  |
| Elektrijaam saavutab normaaltöö ja  annab vähemalt 5 minuti jooksul piiranguta toodangut P > 50% Pn | - | Testi lõpp. |

## Külmkäivitus / Cold start

* + 1. Elektrijaam on välja lülitatud vähemalt 24 tundi.
    2. 24 tunni möödudes elektrijaama tootmisseadmed käivitatakse.
    3. Katse loetakse lõppenuks, kui elektrijaam saavutab normaaltöö ning annab vähemalt 1 tunni jooksul toodangut 100% Pn.
    4. Katsearuandes esitada signaal, mis kinnitaks tootmismooduli seisakut; pinge, aktiiv- ja reaktiivvõimsuse graafik, millele on märgitud tootmisseadmete välja ja sisse lülitamise hetked. Mõõtmiste periood 1 s.