

Kehtestatud Elering AS juhatuse 24.04.2025 otsusega nr 34-1/2025

# Kliendi tootmismooduli katsetamise ja katsekava koostamise nõuded

Kehtivad alates 01.06.2025

## Sisukord

1.	Üldosa .....	3
2.	Katsetamine .....	3
2.1	Mõõtmised.....	3
2.2	Katsetulemuste esitamise põhimõtted .....	4
2.3	Sünkroonmoodulite katsetamise täiendavad tingimused .....	5
2.4	Energiapargimoodulite katsetamise täiendavad tingimused.....	5
2.5	Sagedusreservide tehnilised eelkvalifitseerimise nõuded .....	7
2.6	Katsetusteks valmisoleku deklaratsiooni vorm.....	8
2.7	Tootmismooduli omaniku/esindaja poolne kinnitus .....	9
2.8	Elektri kvaliteedi lühiaruanne .....	10
2.9	Katsetuste näidisaruanne .....	13

2.10	Sünkroonmoodulite vastuvõtukatsete kava.....	14
2.11	Energiapargimooduli katsekava.....	26

## **1. Üldosa**

- 1.1** Käesolevas juhendis kehtestatakse nõuded põhivõrguettevõtja elektrivõrguga ühendatud D-tüüpi tootmismooduli katsetamiseks ning esitatakse tootmismoodulite näidiskatsekavad. Juhendit kohaldatakse koos Elering AS elektri põhivõrguga liitumise tüüptingimustega (edaspidi Liitumistingimused).

## **2. Katsetamine**

### **2.1 Mõõtmised**

#### **2.1.1 Nõuded mõõtmistele ja mõõteseadmetele**

- 2.1.1.1** Mõõtmised peab teostama pädev mõõtja ning mõõtetulemused peavad olema tõendatult jälgitavad Mõõteseaduse § 5 tähenduses. Enne katsetuste algust tuleb kasutatav mõõteseadme kooskõlastada põhivõrguettevõtjaga.
- 2.1.1.2** Kvaliteedi mõõtmisteks kasutatav mõõteseadme peab vastama standardi EVS-EN 61000-4-30 klass A nõuetele. Seadme mõõtesagedus peab olema vähemalt 9,6 kHz.
- 2.1.1.3** Teiste mõõteseadmete salvestamissagedus peab olema vähemalt 0,1 kHz, kuid täpne nõutav salvestamissagedus lepitakse põhivõrguettevõtjaga iga katse puhul katsekava koostamise käigus eraldi kokku.
- 2.1.1.4** Mõõtmised tuleb teostada liitumispunktis ja kasutada on lubatud ainult voolu- ja pingetrafoide mõõteahelaid. Kaitseahelatest mõõtmiste teostamine ei ole lubatud v.a pingelohu läbimise katse puhul.
- 2.1.1.5** Sünkroongeneraatoritega tootmismoodulite puhul on nõutav mõõtmiste teostamine ka generaatori ergutus- ja staatoriahelates ning segapaigaldise korral ka generaatori klemmidel. Nendel juhtumitel lepitakse mõõteseadme ja põhimõtted eraldi põhivõrguettevõtjaga kokku.
- 2.1.1.6** Mõõteseadme peab katsetamise perioodil omama asjakohaseid kalibreerimise sertifikaate. Mõõteseadme peab olema eraldiseisev teistest juhtimissüsteemidest. Üks mõõteseadme peab salvestama toimuva koos järgmiste all toodud kiirete protsesside tunnussuurustega:.

#### **Sümkroonmooduli puhul:**

- 3 phase stator L-N terminal voltages
- 3 phase stator terminal currents
- 3 phase L-N PCC (Point of Common Coupling) voltages
- 3 phase PCC currents
- Active power, PCC MW
- Reactive power, PCC MVar

- Active power MW
- Reactive power MVar
- Generating unit rotor field voltage
- Generating unit rotor field current
- Main exciter field voltage
- Main exciter field current
- AVR reference voltage
- Voltage applied to AVR summing junction (step etc)
- Power system stabiliser output
- DC signal input to AVR Steam Turbine

**Energiapargimooduli puhul:**

- 3 phase L-N PCC voltages
- 3 phase PCC currents
- Active power MW, PCC
- Reactive power MVar, PCC

## **2.2 Katsetulemuste esitamise põhimõtted**

### **2.2.1 Katsetulemuste kohta tuleb esitada:**

2.2.1.1 Andmed katsetaja kohta;

2.2.1.2 Katse teostamise aeg ja mõõtekoht, kasutatavad mõõteseadmed;

2.2.1.3 Mõõteseadmete ühendamise asukoht ja skeem;

2.2.1.4 Katsetulemuste joonistel peab selgelt olema aru saada, mida tahetakse näidata. Juhul kui katse eesmärk on Võrgueeskirja vastavuse näitamine, tuleb välja tuua vastavad väärtused graafiliselt (nt reguleerimise kiirus, primaarreguleerimise kiirus ja vahemik);

2.2.1.5 Nimekiri andmetest, mida koguti käsitsi (nt mõõteseadme väärtus);

2.2.1.6 Mõõteandmed .csv või .txt failis;

2.2.1.7 SCADA väljatrükiid elektrivõrgu olekust, alarmidest ja juhtimiskäsklustest, mille saamiseks võib pöörduda põhivõrguettevõtja poole, kaasa arvatud tootmismooduli juhtimissüsteemi logi lülitamiste kohta;

2.2.1.8 Katsetulemuste aruanne tuleb esitada üks eksemplar nii paber kui digitaalsel kujul;

2.2.1.9 Muud asjakohased andmed.

## **2.3 Sünkroonmoodulite katsetamise täiendavad tingimused**

2.3.1 Enne sünkroniseerimist teostatavad katsetused tuleb teostada ning katsete tulemused edastada põhivõrguettevõtjale kooskõlastamiseks enne sünkroniseerimist.

2.3.2 Primaarreguleerimise katsetuste maht lepatakse kokku katsekavas olenevalt tootmismooduli eripärast.

## **2.4 Energiapargimoodulite katsetamise täiendavad tingimused**

### **2.4.1 Energiapargimoodulite katsetamisel tuleb fikseerida järgmised sündmused:**

#### **2.4.2 Tuuleparkide puhul:**

2.4.2.1 väljalülitumine liigtuulest;

2.4.2.2 väljalülitumine tuulesuuna muutumisest;

2.4.2.3 väljalülitumine tuulekiiruse alanemisest;

2.4.2.4 sisselülitumine.

#### **2.4.3 Päikeseelektrijaamade puhul:**

2.4.3.1 väljalülitumine päikeseintensiivsuse alanemisest;

2.4.3.1 sisselülitumine.

#### **2.4.4 Primaarreguleerimise katsetamine**

2.4.4.1 Primaarreguleerimise katse ei ole täies mahus kajastatud katsetuste tabelis, kuna täpne programm primaarreguleerimise funktsiooni katsetamiseks sõltub tootmismooduli tüübist ning kontrolleri loogikast (hajusjuhtimine või tsentraaljuhtimine).

#### **2.4.5 Sagedusregulaatori toime simuleeritud sageduse järgi**

2.4.5.1 Katsetuste eesmärgiks on välja selgitada primaarreservi tekitamise võimalus ning aktiivvõimsuse reageering sageduse hälbele.

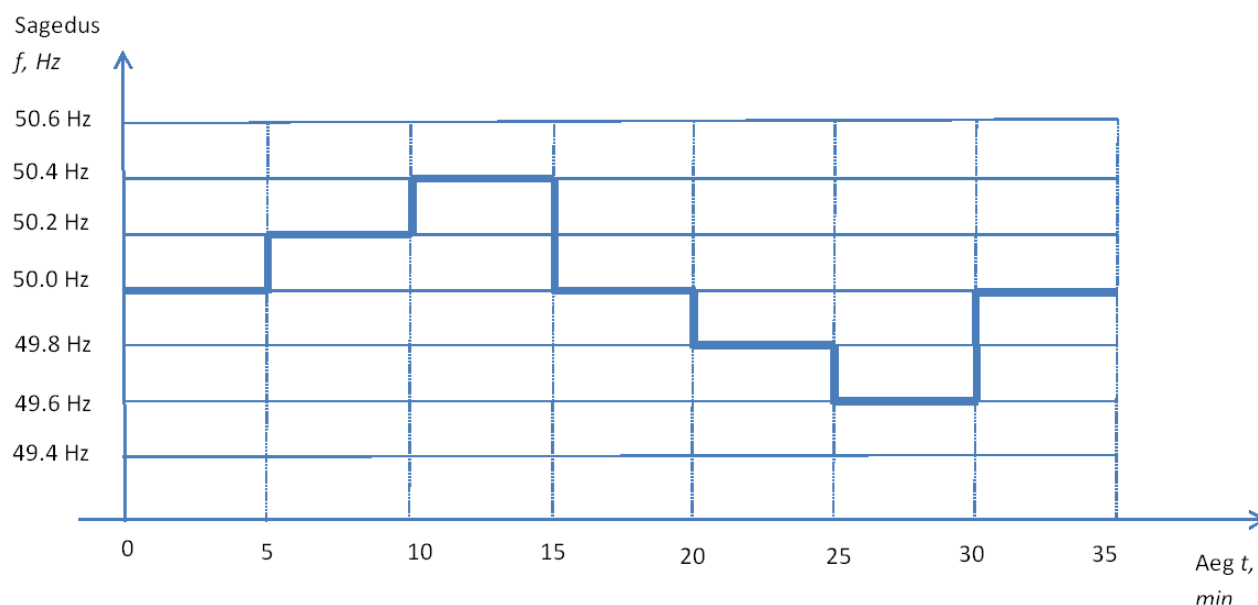
Primaarreguleerimise katse toimub kahes osas, milles esimeses kontrollitakse primaarreservi moodustamist ja teises primaarreguleerimist erinevate stadiimidega ja tundetussoonidega. Juhtimiskäsklused ja reguleerimissätted aktiveeritakse energiasüsteemi juhtimiskeskusest. Sageduse hälbe tekitamiseks võib kasutada sageduse seadeväärtuse muutmist või välise sagedussignaali simuleerimist. Välise sagedussignaalina võib kasutada simuleeritud digitaalset või analoogsignaali.

#### **2.4.6 Primaarreservi kontroll**

2.4.4 Kontrollitakse tootmismooduli primaarreguleerimise vastavust RfG nõuetele.

## **2.4.7 Primaarreguleerimise kontroll erinevate tundetussoonidega ja statismidega**

- 2.4.7.1 Energiapargimoodulite korral võib kirjeldatud katset läbi viia piiratud aktiivvõimsusega, kuid energiapargimooduli väljundvõimsus peab olema vähemalt kolmandik nimiaktiivvõimsusest. Juhtimissüsteemile edastatava sagedussignaali simuleerimine teostatakse kliendi poolt.
- 2.4.7.2 Katsetulemuste raportis tuleb ära näidata maksimaalne tehniliselt võimalik väljundvõimsus ning välja tuua aktiivvõimsuse muutumise kiirus reageeringuna sagedushälbele. Paralleelselt mõõtetulemustega näidata ära sageduse signaal. Sagedussignaal peab sisaldama sageduse kiireid muutusi (vähemalt 0,1 Hz sammud).
- 2.4.7.3 Energiasüsteemi juhtimiskeskusest aktiveeritakse primaarreguleerimine erinevate tundetuse tsoonide ja statismi väärtuste juures. Eesmärk on kontrollida juhtimissüsteemide ja tootismoodulite võimekust osaleda primaarreguleerimises
- 2.4.7.4 Katsed tuleb teostada juhtudel, kus primaarreguleerimine on sisse lülitatud, kui ka väljalülitatud olekus, et näidata LFSM-O ja LFSM-U toimet.
- 2.4.7.5 Teatud sagedusehävete puhul toimub mõõtmine vähemalt 15 minuti jooksul, kusjuures iga katse korral peab olema salvestatud primaarreguleerimise toime nii üle- kui alasageduse korral (vastavalt võimsuse vähenemine ja suurenemine sagedushälve väljumisel üle tundetussooniga määratud vahemiku).
- 2.4.7.6 Mõõdetakse vähemalt 0,2 sekundiliste intervallidega järgnevaid suursi:
- 2.4.7.6.1 simuleeritud sagedust;
- 2.4.7.6.2 tootismooduli väljastatavat aktiivvõimsust;
- 2.4.7.6.3 tootismooduli maksimaalset võimalikku aktiivvõimsust, läbi inverteri ühendatud tootismooduli (tuuleelektrijaam) korral funktsioonina mõõdetud tuulekiirusest;
- 2.4.7.6.4 Tootismooduli aktiivvõimsuse muutust sageduse hälbe kohta ( $\Delta P/\Delta f$ ) statismi kontrolli jaoks.
- 2.4.7.7 Simuleeritud sagedusega katsete tegemisel on vaja tootismoodulil arvestada võrgueeskirjas nõutud võimsuse muutumise kiirusega ning palume seda ka raportis kajastada. Kogu primaarreserv peab olema realiseeritav vähemalt 30 sekundi jooksul.
- 2.4.7.8 Simuleeritud sageduse näidissignaalid on toodud joonisel 3:



**Joonis 3.** Primaarreguleerimise katse simuleeritud sageduse signaali erinevad astmed.

## 2.5 Sagedusreservide tehnilised eelkvalifitseerimise nõuded

- 2.5.1 Soovi korral võib sagedusreservide eelkvalifitseerimise teostada vastuvõtukatsetuste raames.
- 2.5.2 Tehniline eelkvalifitseerimine on eelduseks osalemaks nii tuleviku Euroopa energiaplatvormide MARI ja PICASSO turgudel kui ka annab õiguse osaleda tulevikus loodavatele Baltikumi FCR, aFRR ja mFRR võimsusturgudele.
- 2.5.3 Energia- ja võimsusturgude jaoks vajalikud andmevahetuse nõuded ja teenuslepingud luuakse vastavate turgude alustamisel.
- 2.5.4 Eelkvalifitseerimise protsess ja nõuded on leitavad Eleringi kodulehel: <https://elering.ee/reguleerimisteenus>.

## 2.6 Katsetusteks valmisoleku deklaratsiooni vorm

Kuupäev: .....

Tootismooduli nimi: .....

Katsetatava tootismooduli nimi: .....

Tootismooduli W-kood: .....

Liitumispunkti asukoht: .....

Katsetatava tootismooduli või selle osa võimsus: ..... MW

Katseperioodi algus ja planeeritav lõpuaeg: ..... (pp.kk.aa) - ..... pp.kk.aa

Tootismooduli omaniku/esindaja andmed:

Telefon: .....

e-mail: .....

Kinnituskiri.

Käesolevaga kinnitan, et ..... (pp.kk.aaaa) on tootismoodulis lõpetatud kõik ehitus-, seadistus ja muud elektritööd ning valmis kõikide katsekavas märgitud katsetuste läbi viimiseks. Lisatud on juhtimis- ja seiresignaali testimise aruanne.

Kinnitaja andmed: .....

Allkiri: .....

Kuupäev: .....

*Signaalide katsetuste aruanne tuleb lisada valmisoleku deklaratsiooni lissasse.*

## 2.7 Tootmismooduli omaniku/esindaja poolne kinnitus

Kvaliteedimõõtmiste põhjal kinnitan, et kvaliteedinäitajad ..... (vastavad / ei vasta) tabelites toodud lubatud piirväärtustele ning tootmismoodul..... (ei põhjusta/ võib põhjustada) häireid teistele põhivõrguettevõtja võrguga ühendatud klientidele ning elektriseadmetele.

Kuupäev: .....

Tootmismoodul: .....

Tootmismooduli testitav osa: .....

Testitud tootmismooduli W-kood: .....

Testitud tootmismooduli nimivõimsus: ..... MW; ..... MVA

Mõõtmiste teostaja: .....

Mõõtmiste teostamise aeg: .....

Tootmismooduli esindaja: .....

Allkiri: .....

Kuupäev: .....

### PÕHIVÕRGUETTEVÕTJA POOLNE KINNITUS:

Esitatud raportis näidatud kvaliteedinäitajad ..... (on/ei ole) lubatud piirides ning ..... (on/ei ole) lubatud jätkata katsekava punktide 1-10 teostamist.

Kinnitaja nimi: .....

Allkiri: .....

Kuupäev: .....

## 2.8 Elektri kvaliteedi lühiaruanne

Värelus (95 % mõõdetud väärtustest ühe nädala jooksul)

	Mõõdetud	Lubatud (110 kV)	Lubatud (330 kV)
$P_{st}$			
$P_{lt}$			

Harmoonikud (95% mõõdetud väärtustest ühe nädala jooksul)

	Mõõdetud	Lubatud (110 kV)	Lubatud (330 kV)
THD U ()			
TDD			

Harmooniku järk	Mõõdetud	Lubatud (110 kV)	Lubatud (330 kV)
	<i>Suhteline pinge <math>u_h</math>, %</i>	<i>Suhteline pinge <math>u_h</math>, %</i>	<i>Suhteline pinge <math>u_h</math>, %</i>
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			

40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

Asümmeetria (nädalasel mõõtmisel 95 % juhtudest)

	Mõõdetud, %	Lubatud (110 kV), %	Lubatud (330 kV), %
k <sub>a</sub>			

Registreeritud ülepingete tabel (kogu nädalase mõõtmise tulemused)

Registreeritud ülepinged	Aeg	Joonise nr.	Märkus
.....	..... (hh.mm.ss – hh.mm.ss, pp.kk.aa)	.....	.....

## **2.9 Katsetuste näidisaruanne**

### **TEST 1: SECONDARY LOAD CONTROL**

#### **1.1 Eling test no. correspondence**

This test corresponds to or replaces Eling test .....

#### **1.2 Test Conditions**

#### **1.3 Test Execution**

#### **1.4 Success Criteria**

#### **1.5 Comments**

#### **1.6 Recorded signals**

For example:

VCP, PCP, QCP, P330, Q330, V330, Pref, Qref, OLTC, Vexf, Iexf,  
Sampling rate 200 ms (1 s at connection point).

## 2.10 Sünkroonmoodulite vastuvõtukatsete kava

### Test 1. Measurements for determination generator parameters (can be replaced with factory acceptant tests)

no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	<p>Open Circuit Saturation</p> <p>This test is to measure generators Open Loop Characteristic</p>	<p>Measurement of the steady state variation of generator field current versus generator stator voltage from the minimum achievable generator stator voltage to at least 1.05 p.u. of the rated stator voltage with the generator circuit breaker open.</p>	<p>For machines with brushless exciters the field current measurement shall be the field current of the exciter</p>
2	<p>Saturation factors.</p> <p>This test is to determine the generator saturation factors S1.0 and S1.2</p>	<p>The unit will be brought to synchronous speed and disconnected from the power grid with no field current. The field current will then be increased in steps of 10% until the generator armature voltage reaches 1.2 p.u. of the rated value. The generator armature voltage (<math>V_t</math>), field voltage (<math>V_f</math>) and field current (<math>I_f</math>) will be recorded, in tabular form, at each step.</p>	
3	<p>Synchronous Machine Impedances and Time Constants Tests that reasonably confirm the d-axis reactances (<math>X_d</math>, <math>X'_d</math>, <math>X''_d</math>) and time constants (<math>T'_{do}</math> and <math>T''_{do}</math>) of the synchronous generator</p>	<p>For example, recording of terminal voltage and field current following opening of the generator circuit breaker with the generator running at near-zero real power and under-excited so as to absorb substantial reactive power with the excitation system in manual field voltage control</p> <p>Details to be proposed by the manufacturer</p>	
4	<p>Short circuit load test</p>	<p>Details to be proposed by the manufacturer</p>	

## Test 2. Power quality measurements

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Power quality measurements	Normal operation of power plant	Measurement period is 7 days.  initial conditions determined by Elering

## Test 3. Inertia.

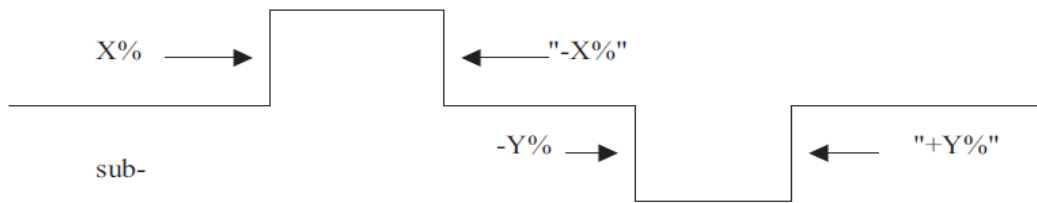
Part No	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Inertia.  A test that reasonably confirms the inertia constant of the turbine-generator, governor droop and other model parameters	The unit circuit breaker shall be opened to disconnect the unit from grid  Details to be proposed by the manufacturer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The machine is loaded to a small amount of MW (around 10 - 20% to prevent the interference from protection relay operation) and Mvar value (under-excited condition preferred).</li> <li>• The AVR is set in auto control mode and the governor in speed droop control mode.</li> <li>• The unit circuit breaker input signal to the turbine controller is blocked to defeat the machine speed preset.</li> </ul>

#### Test 4. Generator AVR testing.

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Step change to AVR voltage reference with the generating unit on open circuit	(a) +2.5 % (b) -2.5 % (c) +5.0 % (d) -5.0 % (e) +10.0 % (0,95pu to 1,05 pu) (f) -10.0 % (1,05pu to 0,95 pu)	nominal stator terminal voltage
2	Manual variation of generating unit open circuit voltage	Stator terminal voltage (Ut) (a) increase from 0.5 pu to 1.1 pu (b) decrease from 1.1 pu to 0.5 pu see notes below	<ul style="list-style-type: none"> <li>in 0.1 pu step for Ut between 0.5-0.9 pu</li> <li>in 0.05 pu step for Ut between 0.9-1.1 pu</li> </ul>
3	steady state over-excitation limiter (OEL) operation	Mvar outputs at OEL setting slow raising of excitation to just bring OEL into operation.  See notes below	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% MW output</li> <li>75% MW output</li> <li>50% MW output</li> <li>25% MW output</li> <li>min. MW output</li> </ul>
4	steady state under-excitation limiter (UEL) operation	Mvar outputs at UEL setting slow lowering of excitation to just bring UEL into operation.  See notes below	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% MW output</li> <li>75% MW output</li> <li>50% MW output</li> <li>25% MW output</li> <li>min. MW output</li> </ul>
5	Step change of Mvar on the transmission system  Test conducted by Elering	Switching in and out of: (a) a transformer (b) a reactor (c) a capacitor	<ul style="list-style-type: none"> <li>parallel transformers on staggered taps</li> <li>others as determined by Elering</li> <li>test with and without PSS</li> </ul>

6	<p>Step change to AVR voltage reference with the generating unit connected to the system. (PSS out of service)</p> <p>Generating unit output levels: (i)50% rated MW, and (ii)100% rated MW</p>	<p>(a) +1.0 % (b) -1.0 % (c) +2.5 % (d) -2.5 % (e) +5.0 % (f) -5.0 % repeat (e) &amp; (f) twice</p> <p>see notes below</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nominal stator terminal voltage</li> <li>unity power factor or underexcited operation</li> <li>system base load OR typical conditions at the local equipment and typical electrical connection to the transmission or distribution system</li> <li>tests for (i) must precede tests for (ii)</li> <li>smaller step changes must precede larger step changes</li> </ul>
7	As for 6 but with the PSS in service	Same as in part 6	Same as in part 6
8	<p>Step change to AVR voltage reference with the generating unit connected to the system. (PSS out of service)</p> <p>System Conditions :</p> <p>(i) system minimum load with no other generation on the same bus OR relatively weak connection to the transmission or distribution system, and (ii) system maximum load and maximum generation on same bus OR relatively strong connection to the transmission or distribution system</p>	<p>(a) +5 % (b) -5 % repeat (a) &amp; (b) twice; see note below</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nominal stator terminal voltage</li> <li>unity power factor or underexcited operation</li> <li>Generating unit output at 100% rated MW</li> </ul>
9	As for 8 but with the PSS in service	Same as in part 8	Same as in part 8

- Tests 1,3 and 4 need not be witnessed by the TSO
- For test 3 a positive step is applied of X% from the sub-OEL value. But for test 4 a -Y% step from the sub-UEL value as shown in Figure 3 is required.



**Figure 3.** Application of Step Signal

- For tests 6 and 7 care must be taken not to excite large or prolonged oscillations in MW etc. Therefore, smaller step changes must always precede larger step changes to avoid such oscillations.
- The Figure 4 below shows the step changes referred to in the schedule of tests given above. An example is given of a +5% step to the summing junction and then a -5% step. Removal of the +5% ("-5%") step is deemed to be a -5% step. Unless specified otherwise the "-5%" step method shown in Figure 4 is used.



**Figure 4.** Application of test signal

### Test 5 Active and reactive power tests (PQ curve and Q = const)

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	PQ curve measurements	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) minimum % rated MW                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Q max setpoint</li> <li>b. Q min setpoint</li> </ul> </li> <li>(b) 25 % rated MW                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Q max setpoint</li> <li>b. Q min setpoint</li> </ul> </li> <li>(c) 50 % rated MW                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Q max setpoint</li> <li>b. Q min setpoint</li> </ul> </li> <li>(d) 75% rated MW                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Q max setpoint</li> <li>b. Q min setpoint</li> </ul> </li> <li>(e) 100 % rated MW                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Q max setpoint</li> <li>b. Q min setpoint</li> </ul> </li> </ul>	<p>The min and max Q will be held for 10 minute in each step.</p> <p>Signal from Elering control centre (SCADA if applicable)</p>
2	Q constant	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 0 Mvar</li> <li>(b) <math>-1/2Q_{\max}</math> rated Mvar</li> <li>(c) <math>+1/2Q_{\max}</math> rated Mvar</li> </ul>	<p>Q will be held for 10 minute in each step.</p> <p>Signal from Elering control centre (SCADA if applicable)</p>
3	<p>Leading and lagging MVar capability at full MW output.</p> <p>System maximum load and maximum generation. Test conducted with as high an ambient temperature as possible.</p>	<p>Generating unit MW and MVar output levels set to 100% of rated values and maintained for one hour both for leading and lagging.</p>	<p>System maximum load and generation</p> <p>Signal from Elering control centre (SCADA if applicable)</p>

## Test 6 House load test

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	<p>House load test</p> <p>Remaining load – houseload + load connected directly to power plant</p> <p>Test conducted by Elering</p>	<p>opening of the link to transmission system</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% of maximum active power of synchronous generating module</li> <li>• Test duration 6 hour</li> <li>• Resynchronization after 6 hours</li> </ul>
2	<p>Islanding of a subsystem consisting of User's generating units plus load with export of power by means of a link to the transmission system.</p> <p>Test conducted by Elering</p>	<p>opening of the link</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-10% of generated MW exported by means of the link</li> <li>• 90-95% of generated MW used by the subsystem's load</li> <li>• Each test during 1 hour</li> <li>• Resynchronization</li> </ul>

### Test 7 Over- and underfrequency

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Overspeed capability to stay in the range of 51.0 to 51,5 Hz for a minimum of 30 minutes	<p>(a) Digital governor: use software, where practical, to put a step in the speed reference of the turbine governor such that the target speed is 51.5Hz</p> <p>(b) Use a manual control to raise speed from 50Hz so as to stay in the 51,0 to 51,5 Hz range for a minimum of 30 min.</p> <p>(c) Where it is practical, use a function generating unit to inject an analogue signal in the appropriate summing junction, so that the turbine stays in the 51,5 Hz range for a minimum of 30 min.</p>	Unsynchronised unit at rated speed and no load
2	Underspeed capability to stay in the range of 48,5 to 47,5Hz for a minimum of 30 minutes	To be proposed by the manufacturer	Unsynchronised unit at rated speed and no load

### Test 8 U = constant test

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Testing U constant functionality	<p>(a) XXX kV</p> <p>(b) XXX kV</p> <p>(c) XXX kV</p> <p>Voltage at each step (a)-(c) maintained during 60 minutes</p>	Signal from Elering control centre (SCADA if applicable)

### Test 9 Load control (secondary control test)

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Variable frequency injection into the AVR summing junction (with PSS out of service)	0.01-100 rad/sec  See notes below	<ul style="list-style-type: none"> <li>as determined by Elering</li> </ul>
2	Step change to governor/load reference	(a) 2.5 % step increase in MW demand signal (b) 2.5 % decrease in MW demand signal (c) equivalent of 0.05Hz subtracted from the governor speed ref. (d) equivalent of 0.1 Hz added to turbine governor speed reference  See notes below	<ul style="list-style-type: none"> <li>equipment output at 50-90% of rated MW</li> <li>others as agreed with Elering</li> </ul>
3	Load rejection (real power) Generating unit reactive power output levels: (i) maximum leading Mvar (ii) maximum lagging Mvar	(a) 25 % rated MW (b) 50 % rated MW (c) 100 % rated MW See notes below	<ul style="list-style-type: none"> <li>nominal stator terminal voltage</li> <li>smaller amount must precede larger amount of load rejection</li> <li>Resynchronization</li> </ul>
4	Load control (active power setpoint test)  Test conducted by Elering if unit connected under AGC	(a) minimum % rated MW (b) 50 % rated MW (c) 60 % rated (d) 70 % rated MW (e) 100 % rated MW (f) 90 % rated MW (g) 80 % rated MW (h) 0 MW exported to grid MW  Power at each step (a)-(h) maintained during 10 minutes Signal from Elering control centre (SCADA if applicable)	Signal from Elering control centre (SCADA if applicable)

- For test 1, care has to be taken not to excite electromechanical resonances (eg poorly damped MW swings) if the machine is on line.

- For the tests 2 equipment characteristics may require the changes be varied from the nominal values given. Larger changes may be considered in order to more accurately determine equipment performance.
- For test 3, the instantaneous overspeed protection must be set at an agreed level depending on unit capability

**Test 10 Primary control test including LFSM-O and LFSM-U**

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Testing power plant behaviour in case of frequency changes in grid.	(a) 40 % rated MW (b) 90 % rated MW Frequency steps, droops and deadbands to be determined by Elering	Generator need to be synchronized with grid Excitation system is in AVR mode and started. PSS is in service. Generator breaker is closed. Signal from Elering control centre (SCADA if applicable)

Example of Primary control test.

Load generator to 40% of rated active power **XX MW**.

Enable frequency control function in the turbine control system

	<b>Frequenc y control enabled</b>	<b>Droop (%)</b>	<b>Deadban d (mHz)</b>	<b>Frequenc y step (mHz) (all changes from 50 Hz)</b>	<b>Expected P change (MW)</b>	<b>Duration (after stabilized output), min.</b>
1	Yes	8	100	-80		5
2	Yes	8	100	80		5
3	Yes	8	100	-200		5
4	Yes	8	100	200		15
5	Yes	8	0	-80		5
6	Yes	8	0	80		5
7	Yes	2	100	-80		5
8	Yes	2	100	80		5
9	Yes	2	100	-200		15
10	Yes	2	100	200		5
11	Yes	2	0	-80		5
12	Yes	2	0	80		5
13	No	8	0	-150		5
14	No	8	0	150		5
15	No	8	0	-350		15
16	No	8	0	350		15
17	No	8	0	-500		5
18	No	8	0	500		15
19	No	2	0	-150		5
20	No	2	0	350		5
21	No	2	0	-250		5
22	No	2	0	350		15

Load generator to 90% of rated active power **XX MW**.

	Frequency control enabled	Droop (%)	Deadband (mHz)	Frequency step (mHz) (all changes from 50 Hz)	Expected P change (MW)	Duration (after stabilized output) min.
1	Yes	8	100	-80		5
2	Yes	8	100	80		5
3	Yes	8	100	-200		5
4	Yes	8	100	200		15
5	Yes	8	0	-80		5
6	Yes	8	0	80		5
7	Yes	2	100	-80		5
8	Yes	2	100	80		5
9	Yes	2	100	-200		15
10	Yes	2	100	200		5
11	Yes	2	0	-80		5
12	Yes	2	0	80		5
13	No	8	0	-150		5
14	No	8	0	150		5
15	No	8	0	-350		15
16	No	8	0	350		5
17	No	8	0	-500		5
18	No	8	0	500		15
19	No	2	0	-150		5
20	No	2	0	150		5
21	No	2	0	-350		5
22	No	2	0	350		15

### Test 11 Cold start to maximum rated power

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Cold start to maximum rated power Test conducted by Elering	Initial start order from Elering control centre (SCADA if applicable) Maximum rated power to be maintained during 1 hour Details to be proposed by the manufacturer	At least 24 h shutdown (all primary systems) required before start of the test

### Test 12 Testing of aFRR

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Testing automatic Frequency Restoration Reserve Test conducted by Elering	Activation and setpoint signals from Elering control Center.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Initial generating unit loading as agreed with Elering</li> <li>Specific testplan in cooperation with Elering</li> </ul>

### Test 13 Testing of a FACTS/HVDC

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Testing of a FACTS device, if any (SVC, TCR, STATCOM, etc.) This test is performed only when requested by Elering	agreed separately with Elering	<ul style="list-style-type: none"> <li>initial conditions determined by Elering</li> </ul>

### Test 14 Any other test to demonstrate compliance with a declared or registered equipment performance characteristic.

Test No	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Tripping of an adjacent generating unit Test conducted by Elering This test is performed only when requested by Elering	tripping of generating unit(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>initial generating unit loadings as agreed by Elering</li> </ul>
2	Any other test to demonstrate compliance with a declared or registered equipment performance characteristic.	To be advised	

**Test 15 Fault ride-through (FRT) test**

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Fault ride-through (FRT) test	To be proposed and conducted by Elering	Up to 250 ms; fault at PCC 2ph-g or 3ph-g; or 1ph-g

**Load-Frequency reserve testing, if requested by customer**

part no.	GENERAL DESCRIPTION	CHANGES APPLIED	TEST CONDITIONS
1	Load-Frequency reserve testing	According to reserve type requirements	<a href="#">According to prequalification requirements</a>

## 2.11 Energiapargimooduli katsekava

ALGUS, kuupäev: ..... 20....

LÕPP, kuupäev: ..... 20....

Kuupäev: .....

Tootmismooduli: .....

Tootmismooduli testitav osa: .....

Testitud tootmismooduli W-kood: .....

Testitud tootmismooduli nimivõimsus: ..... MW; ..... MVA

Liitumispunkti asukoht:

Katsetuste läbiviimise eest vastutav isik: .....

Kontaktandmed:

tel: .....

e-mail.....

Põhivõrguettevõtja poolne kontaktisik(ud) katsetuste läbiviimisel:

Nimi: .....

tel: .....

e-mail: .....

Põhivõrguettevõtja EJK kontaktisiku kontaktandmed:

Nimi: .....

tel: .....

e-mail: .....

Põhivõrguettevõtja poolne testikava kooskõlastus:

Kooskõlastaja nimi: .....

Kuupäev: .....

Allkiri: .....

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI-JUHTIMISKESKUS TEGEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
0.1	Kvaliteedi mõõtmine	Kõik piirangud on väljas, tootismooduli talitleb normaalrežiimil.  TEADE tootismooduli poolt kvaliteedi mõõtmiste alustamise kohta, mis kestavad vähemalt 7 päeva järjest.	Teiste katsetuste tegemine tootismoodulis ei ole lubatud. Kvaliteedi mõõtmiste alustamise TEATE saamise kohta tehakse kirjalik sissekanne.  TESTI ALGUS	Katsetuste ajal ei tohi teha seadistustöid, reguleerimisi, ega tootismooduli käsitsi sisse välja lülitamisi. Samuti ei tohi teha muid lülitusi tootismooduli elektripaigaldises.  Katse alusel tuleb mõõta reaktiivvõimsuse hoidmise täpsust $Q=0$ Mvar.			
0.2		Peale p. 0.1 vähemalt 7 päeva möödudes antakse tootismooduli poolt TEADE kvaliteedimõõtmiste lõpetamise kohta EJK-le.	Kvaliteedimõõtmiste lõpetamise TEATE kättesaamisest tehakse kirjalik sissekanne.  TESTI LÕPP				
<p><b>Katsekava punktide 1-10</b> teostamine on lubatud vaid juhul, kui kvaliteedimõõtmised on tehtud, ning tootismooduli poolt esitatud kvaliteedimõõtmiste lühiaruanne on põhivõrguettevõtja poolt heaks kiidetud ning selle kohta on esitatud kirjalik teade energiasüsteemi juhtimiskeskusele ja katsetuste teostajale. Kvaliteedimõõtmiste lühiaruande näidis on toodud käesoleva punktis 1.7. Kvaliteedimõõtmiste täismahus raport lisatakse lõplikku katsetuste aruande koosseisu. Katsete 1-10 algtingimuse juures nõutud aktiivvõimsuse miinimumväärtuse juures arvestatakse väljundvõimsuse 1 minuti keskmise suurusega liitumispunktis.</p>							

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI-JUHTIMISKESKUS TEGEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
2	Väljundvõimsuse avariiline vähendamine	Kõik tootmisüksused on töös, normaalolukord P $\geq$ 80 % P <sub>n</sub>	Kõik piirangud on maas / TESTI ALGUS	Võimsuse avariiline vähendamine võib toimuda tootmismooduli võimsuslülitite väljalülitamise teel. Piirangute <b>XX</b> arv ja suurus sõltub tootmismooduli võimsusest ja konfiguratsioonist <i>Kui mahakoormamine toimub võimsuslülitite lülitamise teel, võib väljundvõimsuse piiri alandada. Kui mahakoormuse kiirus sõltub väljundvõimsusest, tuleb lähtuda 80% nimivõimsusest või vahemikus 80%... 60% nimivõimsusest puhul lisama katsetulemusele imitatsiooni arvutusmudelil, mis kinnitaks vastavust võrgueeskirjale.</i>			
2.1.		Tootmismoodul annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut P 80 % P <sub>n</sub>	Tootmismooduli P avariiline piirang 0 % -SISSE				
2.2.		p.2.1. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTMISMOODULI P avariiline piirang 0 % -VÄLJA				
2.x.		Tootmismoodul annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut P 80 % P <sub>n</sub>	TOOTMISMOODULI P avariiline piirang <b>XX</b> % -SISSE				
2.y.		p.2.x. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTMISMOODULI P avariiline piirang <b>XX</b> % -VÄLJA				
2.z.		Peale korraldust p.2.y on tootmismoodul saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning ilmaoludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit.	TESTI LÕPP				

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI- JUHTIMISKESKUS TEGEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
2-e testi vahe vähemalt 5 minutit							
3	<b>Aktiivvõimsuse sujuv reguleerimine Sekundaar- reguleerimine</b>	Kõik tootmisüksused on töös, normaalolukord, P 80 % P <sub>n</sub>	maksimaalne lubatud P=100 %, TESTI ALGUS	Väljundvõimsuse vähendamine ja taastamine peab toimuma sujuva reguleerimise abil etteantud kiirusega. Testi jooksul ei tohi tootmismoodulit sisse/välja lülitada.  Liitumispunktis saavutatakse SCADA kaudu edastatud sätteväärtuse lähedane väärtus. Lubatud hälve ±5% nimivõimsusest või maksimaalselt 5MW.			
3.1.		Energiapargi moodul annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut P 80 % P <sub>n</sub>	SISESTADA P reguleerimise kiirus ..... [MW/min] SISESTADA maksimaalne lubatud P = 80 % P <sub>n</sub>				
3.2.		p.3.1. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud P = 60 % P <sub>n</sub>				
3.3.		p.3.2. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud P = 40 % P <sub>n</sub>				
3.4.		p.3.3. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud P = MIN % P <sub>n</sub>				
3.5.		p.3.4. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud P = 100 % P <sub>n</sub>				
3.6.		Peale korraldust p.3.5. on energiapargimoodul saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning ilmaoludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit.	TESTI LÕPP				

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI- JUHTIMISKESKUSTEGEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
2-e testi vahe vähemalt 5 minutit							
4	<b>Reaktiiv võimsuse reguleerimine režiimil U=const</b>	Kõik tootmisüksused on töös, normaalolukord, $P \leq 50\% P_n$	Kõik piirangud on maas / TESTI ALGUS	Väljundvõimsust ei tohi piirata. Kõigi tuulikute töös olek peab olema tagatud vähemalt 50 % ajast igal pinge seadeväärtuse juures $P \leq 50\% P_n$ . Pinge seadeväärtused XXX, YYY ja ZZZ määratakse EJK poolt.			
4.1.		Energiapargimoodul annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut $P \leq 50\% P_n$	TOOTMISMOODULI juhtimine U=const- SISSE, säte U=XXX kV	Reaalne katsekava kohandatakse vastavalt kokkulepitud juhtimissignaaledele.			
4.2.		Energiapargimoodul annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut $P \leq 50\% P_n$ Peale 4.1 korraldust on möödunud mitte vähem kui 8 tundi	TOOTMISMOODULI juhtimine U=const, säte U=YYY kV	Kõigi kolme astme juures muudetakse EJK poolt võrgus pinget (KP või reaktori lülitamine või jõutrafo astme muutmine). Katsetulemuste aruandes tuleb need muutused ja nende vastav tootmismooduli käitumine ära näidata.			
4.3.		Tootmismooduli annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut $P \leq 50\% P_n$ Peale 4.2 korraldust on möödunud mitte vähem kui 8 tundi	TOOTMISMOODULI juhtimine U=const, säte U=ZZZ kV				
4.4.		Peale 4.3 korraldust on möödunud mitte vähem kui 8 tundi	TOOTMISMOODULI juhtimine U=const- VÄLJA				
4.5.		Peale korraldust p.4.4 on tootmismoodul saavutanud normaaltalitluse reaktiivvõimsuse ( $Q=0$ Mvar) ning	TESTI LÕPP				

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI-JUHTIMISKESKUSTE GEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
2-e testi vahe vähemalt 5 minutit							
5	<b>Tootismooduli P/Q karakteristiku mõõtmine liitumispunktis</b>	Kõik tootmisüksused on töös, normaalolukord, $P \geq 80 \% P_n$	Kõik piirangud on maas / TESTI ALGUS	Väljundvõimsuse vähendamine ja taastamine peab toimuma sujuva reguleerimise abil etteantud kiirusega. Testi jooksul ei tohi tootismoodul sisse/välja lülituda.  Reaalne katsekava kohandatakse vastavalt kokkulepitud juhtimissignaalidele.			
5.1.		tootismoodul annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut $P \geq 80 \% P_n$	TOOTISMOODULI juhtimine $Q = \text{const}$ - SISSE TOOTISMOODULI seadeväärtus $Q$ SISESTADA + $Q_{MAX}$				
5.2.		p.5.1. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTISMOODULI seadeväärtus $Q$ SISESTADA - $Q_{MAX}$				
5.3.		p.5.2. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud $P = 80 \% P_n$ TOOTISMOODULI seadeväärtus $Q = - Q_{MAX}$				
5.4.		p.5.3. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTISMOODULI seadeväärtus $Q$ SISESTADA + $Q_{MAX}$				
5.5.		p.5.4. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud $P = 70 \% P_n$ TOOTISMOODULI seadeväärtus $Q = +Q_{MAX}$				
5.6.		p.5.5. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTISMOODULI seadeväärtus $Q$ SISESTADA - $Q_{MAX}$				
5.7.		p.5.6. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud $P = 60 \% P_n$ TOOTISMOODULI seadeväärtus $Q = -Q_{MAX}$				

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI-JUHTIMISKESKUS TEGEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
5.8.	<b>Tootmis- mooduli P/Q karakteristiku mõõtmise liitumispunktis</b>	p.5.7. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTMISMOODULI seadeväärtus Q SISESTADA +Q MAX	Väljundvõimsuse vähendamine ja taastamine peab toimuma sujuva reguleerimise abil etteantud kiirusega. Testi jooksul ei tohi tootismoodul sisse/välja lülituda.  Reaalne katsekava kohandatakse vastavalt kokkulepitud juhtimissignaaledele.			
5.9.		p.5.8. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud $P = 50 \% P_n$ TOOTMISMOODULI seadeväärtus $Q = +Q_{MAX}$				
5.10.		p.5.9. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTMISMOODULI seadeväärtus Q SISESTADA - Q MAX				
5.11.		p.5.10. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud $P = 40 \% P_n$ TOOTMISMOODULI seadeväärtus $Q = -Q_{MAX}$				
5.12.		p.5.11. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTMISMOODULI seadeväärtus Q SISESTADA +Q MAX				
5.13.		p.5.12. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud $P = 30 \% P_n$ TOOTMISMOODULI seadeväärtus $Q = +Q_{MAX}$				
5.14.		p.5.13. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTMISMOODULI seadeväärtus Q SISESTADA -Q MAX				
5.15.		p.5.14. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud $P = 20 \% P_n$ TOOTMISMOODULI seadeväärtus $Q = -Q_{MAX}$				

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI- JUHTIMISKESKUS TEGEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
5.16.	<b>Tootmis- mooduli P/Q karakteristiku mõõtmine liitumispunktis</b>	p.5.15. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTMISMOODULI seadeväärtus Q SISESTADA +Q <sub>MAX</sub>	Väljundvõimsuse vähendamine ja taastamine peab toimuma sujuva reguleerimise abil etteantud kiirusega. Testi jooksul ei tohi tootmismoodul sisse/välja lülituda.  Reaalne katsekava kohandatakse vastavalt kokkulepitud juhtimissignaaledele			
5.17.		p.5.16. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud P = 10 % P <sub>n</sub>  TOOTMISMOODULI seadeväärtus Q = +Q <sub>MAX</sub>				
5.18.		p.5.17. korraldusest on möödunud 11 min	TOOTMISMOODULI seadeväärtus Q SISESTADA -Q <sub>MAX</sub>				
5.19.		p.5.18. korraldusest on möödunud 11 min	SISESTADA maksimaalne lubatud P = 100 % P <sub>n</sub> (P piirang välja)  TOOTMISMOODULI juhtimine				
5.20.		Peale korraldust p.4.4 on tootmismoodul saavutanud normaaltalitluse reaktiivvõimsuse (Q=0 Mvar) ning talitleb 5 minutit.	TESTI LÕPP				

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI-JUHTIMISKESKUS TEGEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
2-e testi vahe vähemalt 5 minutit							
6	<b>Reaktiivvõimsuse reguleerimine Q=const</b>	Kõik tootmisüksused on töös, normaalolukord, $P \leq 20\% P_n$	Kõik piirangud on maas / TESTI ALGUS	Testi jooksul ei tohi tootmismoodul sisse/välja lülituda.			
6.1		Tootmismoodul annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut $P \leq 20\% P_n$	TOOTMISMOODULI juhtimine $Q = \text{const} - \text{SISSE}$  TOOTMISMOODULI seadeväärtus Q SISESTADA $Q = +\frac{1}{2} Q_{\text{MAX}}$	Seadeväärtuse hoidmise täpsus liitumispunktis +/- 10 % $P_n$ -st Reaalne katsekava kohandatakse vastavalt kokkulepitud juhtimissignaalidele.			
6.2		p.6.1. korraldusest on möödunud 60 min	TOOTMISMOODULI seadeväärtus Q SISESTADA $Q = -\frac{1}{2} Q_{\text{MAX}}$	Kõigi kolme astme juures muudetakse EJK poolt võrgus pinget (KP või reaktori lülitamine või jõutrafo astme muutmine). Katsetulemuste aruandes tuleb need muutused ja nende vastav tootmismooduli käitumine ära näidata.			
6.3		p.6.2. korraldusest on möödunud 60 min	TOOTMISMOODULI juhtimine $Q = \text{const} - \text{VÄLJA}$				
6.4		Peale korraldust p.6.3. on tootmismoodul saavutanud normaaltalitluse reaktiivvõimsuse ( $Q=0$ Mvar) ning talitleb 5 minutit..	TESTI LÕPP				

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI- JUHTIMISKESKUSTEGEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
2-e testi vahe vähemalt 5 minutit							
7	<b>Lühiajaline võrguühenduse katkemine</b>	Kõik tootmisüksused on töös, normaalolukord, $P \geq 50 \% P_n$	Kõik piirangud on maas / TESTI ALGUS	Enne VL väljalülitamist peavad kõik inverterid olema töös ning peale VL sisselülitamist uuesti võrku lülituma.			
7.1.		Tootismoodul annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut $P \geq 50 \% P_n$	Tootismoodul VL ..... VÄLJA				
7.2		p.7.1. korraldusest on möödunud 10 sekundit	Tootismooduli VL ..... SISSE				
7.3		Peale korraldust p.7.2. on tootismoodul saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning ilmaoludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit.	TESTI LÕPP				

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI-JUHTIMISKESKUSTE GEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
2-e testi vahe vähemalt 5 minutit							
8	<b>Lühiajaline võrguühenduse katkemine ilma keske juhtimissüste emita</b>	Kõik tootmisüksused on töös , $P \geq 50 \% P_n$ Eelnevalt on tööst välja viidud tootmismooduli juhtimisarvuti.	Kõik piirangud on maas / TESTI ALGUS	Enne VL väljalülitamist peavad kõik inverterid olema töös ning peale VL sisselülitamist uuesti võrku lülituma.			
8.1.		Tootmismoodul annab vähemalt 5 minuti jooksul toodangut $P \geq 50 \% P_n$	Tootmismooduli VL ..... VÄLJA				
8.2		p.8.1. korralduses on möödunud 10 sekundit	Tootmismooduli VL ..... SISSE				
8.3		Peale korraldust p.8.2. on tootmismoodul saavutanud piiranguteta püsitalitluse ning ilmaoludele vastavat maksimaalset väljundvõimsust on antud 5 minutit.	TESTI LÕPP				
2-e testi vahe vähemalt 5 minutit							
9.1	<b>Talitus ilma keske juhtimissüsteemita 24 h</b>	TEADE tootmismooduli poolt, et tootmismooduli juhtimisarvuti on tööst välja viidud.	TESTI ALGUS [katse ajal ei tohi käsklusi anda / EJK ei sekku]	Teisi katsetusi tootmismoodulis samal ajal ei tohi teostada.			
9.2		24 tundi peale punkti 9.1 teate saamist antakse tootmismooduli poolt uus TEADE, et tootmismooduli juhtimisarvuti on töösse viidud.	[katse ajal ei tohi käsklusi anda / EJK ei sekku] TESTI LÕPP				

Jrk. NR	NIMETUS	EELNEV OLUKORD/TINGIMUS	ENERGIASÜSTEEMI- JUHTIMISKESKUS TEGEVUS	MÄRKUS	MÄRGE [OK/-]	KUUPÄEV [PP.KK.AA]	KELL [TT.MM]
2-e testi vahe vähemalt 5 minutit							
10	<b>Primaar- reguleerimine. ala- ja ülesageduslik talitus.</b>	Kõik tootmisüksused on töös, normaalolukord , P 40 % Pn  Primaarreguleerimise katse peab toimuma koostöös EJK-ga.  Kõik juhtimiskäsud ja edastamise ajad peavad olema esitatud raportis.	Primaarreguleerimise aktiveerimise ja seadistamise signaalid edastab energiasüsteemi juhtimiskeskus.	Täpsem katsekava tuleb eelnevalt kooskõlastada põhivõrguettevõtjaga.			
11	<b>Automaatne sageduse taastamise reserv (aFRR)</b>	Kõik tootmisüksused on töös, normaalolukord, P 40 % Pn  Sagedusreservi katse peab toimuma koostöös EJK-ga.  Kõik juhtimiskäsud ja edastamise ajad peavad olema esitatud raportis	Reservi aktiveerimise ja seadeväärtuse signaalid edastab energiasüsteemi juhtimiskeskus.	Täpsem katsekava tuleb eelnevalt kooskõlastada põhivõrguettevõtjaga.			
12	<b>Lisakatsed vastavalt vajadusele</b>			Lisakatsed, mis tõestavad tootmismooduli vastavust tehnilisele võimekusele (näiteks FACTS seadmete testimine jms)			
13	<b>PINGELOHU LÄBIMISE VÕIME katse</b>	Katse toimumisest teavitatakse eelnevalt tootmismooduli omanikku.		Katse teostab põhivõrguettevõtja. Lühise pikkus kuni 250 ms;  Katse teostamiseks vajalik lühis (1f- m; 2f-m või 3f) teostatakse			

Liitumispunktis või sellele võimalikult lähedal

	<b>Kliendi soovil sagedusreservide eelkvalifitseerimine</b>		<b>Vastavalt sagedusreservi tüübile</b>	<b>Vastavalt sagedusreservide eelkvalifitseerimise nõuetele</b>			
--	---	--	---	---	--	--	--