

# **Tīkla pieslēguma prasības ģeneratoriem**

---

AS “Augstsprieguma tīkls” priekšlikums vispārpiemērojamām prasībām ģeneratoriem saskaņā ar Regulas 2016/631 7.panta 1.punktu. Vispārpiemērojamās prasības pēc sabiedriskās apspriešanas tiks iesniegtas Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijai apstiprināšanai.

2017.gada 20.decembris

## I. Vispārīgie jautājumi

1. Dokuments ir sastādīts saskaņā ar Komisijas 2016. gada 14. aprīļa Regulas 2016/631, ar ko izveido tīkla kodeksu par ģeneratoriem piemērojamajām tīkla pieslēguma prasībām, (turpmāk tekstā – Regula 2016/631) 7.panta 1.punktu.
2. Dokumentā pārvades sistēmas operators (turpmāk tekstā - PSO), koordinējoties ar sadales sistēmas operatoru (turpmāk tekstā - SSO) un citu valstu PSO ir noteicis prasības ģeneratoriem saskaņā ar Regulu 2016/631.
3. Šajā dokumentā minētās prasības neattiecas uz elektroenerģijas ražošanas moduļiem, kuri ir saņēmuši tehniskos noteikumus elektroenerģijas ražošanas moduļa pieslēgšanai līdz brīdim, kad stājas spēkā Regula 2016/631.
4. Prasības, kuras nav noteiktas šajā dokumentā, jāievēro saskaņā ar Regulu 2016/631.
5. Visas definīcijas un saīsinājumi izmantoti saskaņā ar Regulu 2016/631.
6. Saskaņā ar Regulas 2016/631 5.panta 3.punktu tiek noteikti sliekšņi, kas piemērojami B, C un D tipa elektroenerģijas ražošanas moduļu robežvērtībām (1.tabula).

*1.tabula*

### **Sliekšņi, kas piemērojami B, C un D tipa elektroenerģijas ražošanas moduļu robežvērtībām**

Sinhronā zona	Maksimālās jaudas robežvērtības sliekšnis, no kura elektroenerģijas ražošanas moduli uzskata par B tipa moduli	Maksimālās jaudas robežvērtības sliekšnis, no kura elektroenerģijas ražošanas moduli uzskata par C tipa moduli	Maksimālās jaudas robežvērtības sliekšnis, no kura elektroenerģijas ražošanas moduli uzskata par D tipa moduli
Baltija	0.5MW	5MW	15MW

## II. Prasības A tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 13. pantam

7. Saskaņā ar Regulas 2016/631 13.panta 1. punktu A tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz frekvences stabilitāti:
  - a) saskaņā ar Regulas 2016/631 13.panta 1.punkta a) apakšpunkta ii) punktu attiecībā uz frekvences diapazoniem elektroenerģijas ražošanas modulis spēj palikt pieslēgts tīklam un darboties frekvences diapazonos un periodos:
    - 47,5–48,5 Hz ne īsāk par 30 minūtēm;
    - 48,5–49,0 Hz ne īsāk par 30 minūtēm;
    - 49,0–51,0 Hz neierobežots;
    - 51,0–51,5 Hz ne īsāk par 30 minūtēm.
  - b) saskaņā ar Regulas 2016/631 13.panta 1.punkta b) apakšpunktu attiecībā uz frekvences izmaiņas ātruma izturētspēju elektroenerģijas ražošanas modulis spēj palikt pieslēgts tīklam un darboties tik ilgi, kamēr nenostādās tīkla sprieguma pazušanas aizsardzība. Kā tīkla sprieguma pazušanas aizsardzība jāizmanto frekvences izmaiņas ātruma aizsardzība ar nostrādes iestatījumu

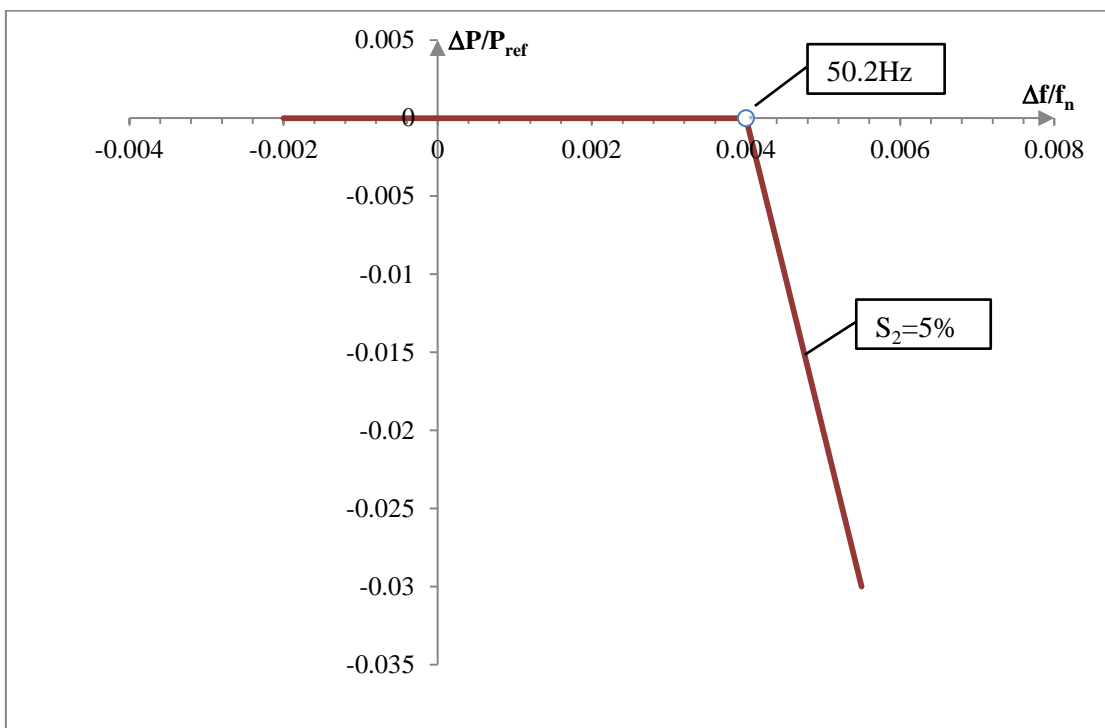
2.5Hz/s vai/un sprieguma nobīdes ātruma aizsardzība ar nostrādes iestatījumu 8 grādi/s. Mērīšanas intervālam jābūt ne lielākam par 500ms.

8. Saskaņā ar Regulas 2016/631 13.panta 2.punktu attiecībā uz ierobežotu frekvences jutīguma režīmu – paaugstināta frekvence (LFSM-O, 1.attēls):

- a)  $P_{ref}$  – elektroenerģijas ražošanas moduļa iespējamā maksimāla jauda dotajā laika momentā;
- b) frekvences robežvērtība ir 50,2Hz;
- c) statisma iestatījums ir 5%, jābūt regulējamam no 2-12%;
- c) frekvences paaugstināšanas gadījumā moduļiem jāspēj aktivizēt pilnu frekvencnoteiktu jaudas reakciju:
  - sinhroniem elektroenerģijas ražošanas moduļiem  $\leq 30s$ ;
  - elektroenerģijas parka moduļiem  $\leq 20s$ ;
- d) frekvences paaugstināšanas gadījumā moduļu sākotnējai jaudas izmaiņas reakcijai jābūt ātrākai par:
  - sinhroniem elektroenerģijas ražošanas moduļiem  $\leq 8s$ ;
  - elektroenerģijas parka moduļiem  $\leq 2s$ .

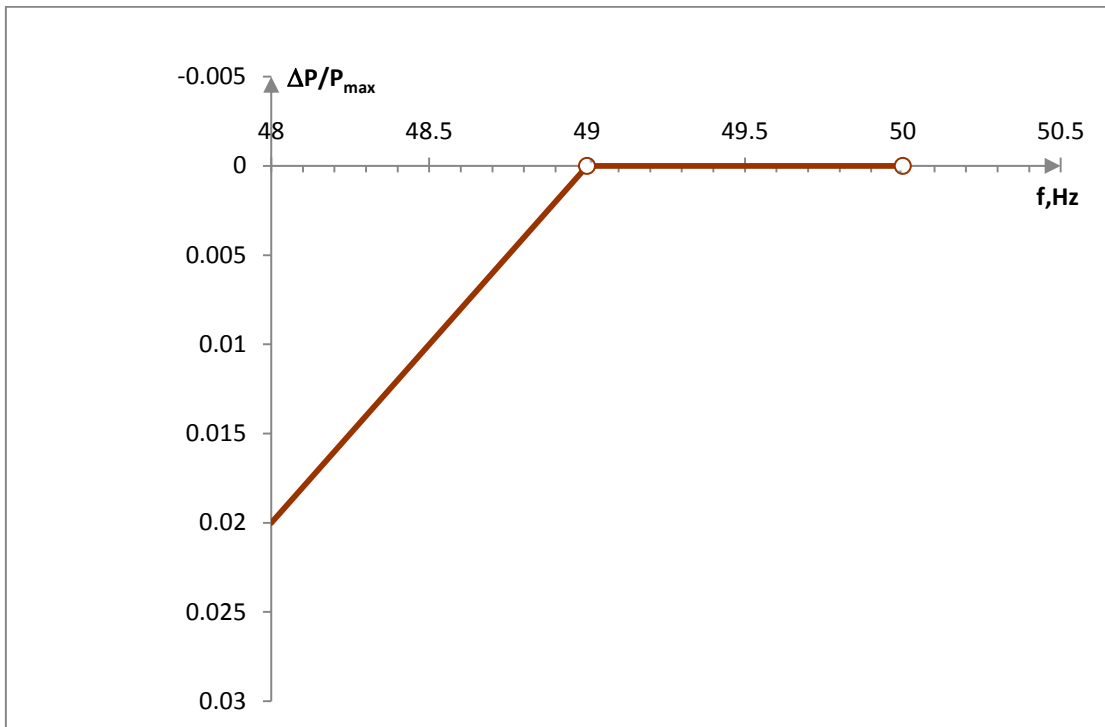
1.attēls

### Ierobežotas frekvences jutīguma režīms – paaugstināta frekvence



9. Saskaņā ar Regulas 2016/631 13.panta 4.punktu pieļaujamais maksimālās aktīvās jaudas samazinājums pie krītošas frekvences tiek noteikts saskaņā ar Regulu 2016/631 (2.attēls). Papildus prasības PSO nenosaka.

### Maksimālās jaudas spējas samazinājums pie krītošas frekvences



10. Saskaņā ar Regulas 2016/631 13.panta 5.punktu attiecībā uz pieļaujamo aktīvās jaudas samazinājumu salīdzinājumā ar maksimālo jaudu pēc ražošanas moduļa dokumentācijas saņemšanas PSO tehniskajos noteikumos:

- a) skaidri norāda piemērojamos apkārtējās vides apstākļus;
- b) ņem vērā elektroenerģijas ražošanas moduļa tehniskās spējas.

11. Saskaņā ar Regulas 2016/631 13.panta 7.punktu elektroenerģijas ražošanas modulim atļauts pieslēgties tīklam automātiski (neattiecas uz D elektroenerģijas ražošanas moduļiem):

- a) tīkla frekvencei sasniedzot vērtību diapazonā no 49,8Hz līdz 50,05Hz un tā ir šajā diapazonā vismaz 60 sekundes;
- b) ja modulis atjauno iepriekš uzdoto aktīvo jaudu ar aktīvās jaudas izmaiņas ātrumu atbilstoši moduļa tehniskajām spējām.

12. Prasības ražošanas moduļiem ar jaudu līdz 3,68 kW vienfāzes elektrotīklā un ar jaudu līdz 11,04kW trīsfāžu elektrotīklā (mikroģeneratoriem) nosaka SSO atbilstoši standartu LVS EN 50438 un LVS CLC/TS 50549-1 prasībām.

### III. Prasības B tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 14. pantam

#### 1. Vispārējās prasības B tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem

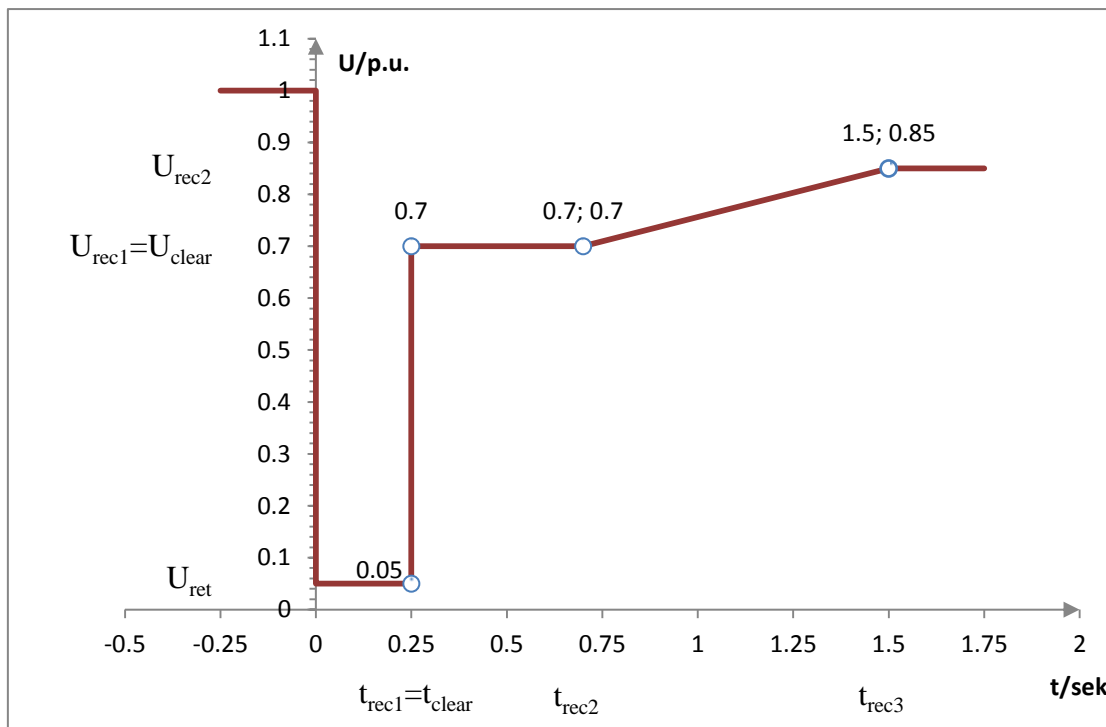
13. Saskaņā ar Regulas 2016/631 14.panta 1.punktu B tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst prasībām, kas noteiktas šo prasību II. nodaļā.

14. Saskaņā ar Regulas 2016/631 14. panta 3.punktu B tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz noturību:

- a) attiecībā uz elektroenerģijas ražošanas moduļu bojājumnoturības spēju:
- i) sprieguma un laika attiecības profils pieslēgumpunktā bojājuma apstākļos redzams 3A. un 3B.attēlā, kurš parāda apstākļus, kādos elektroenerģijas ražošanas modulis spēj palikt pieslēgts tīklam un turpināt stabilu darbību pēc tam, kad elektrosistēmas darbību ir iztraucējuši noskaidroti bojājumi pārvades sistēmā;

3A.attēls

**Elektroenerģijas ražošanas moduļa bojājumnoturības profils**



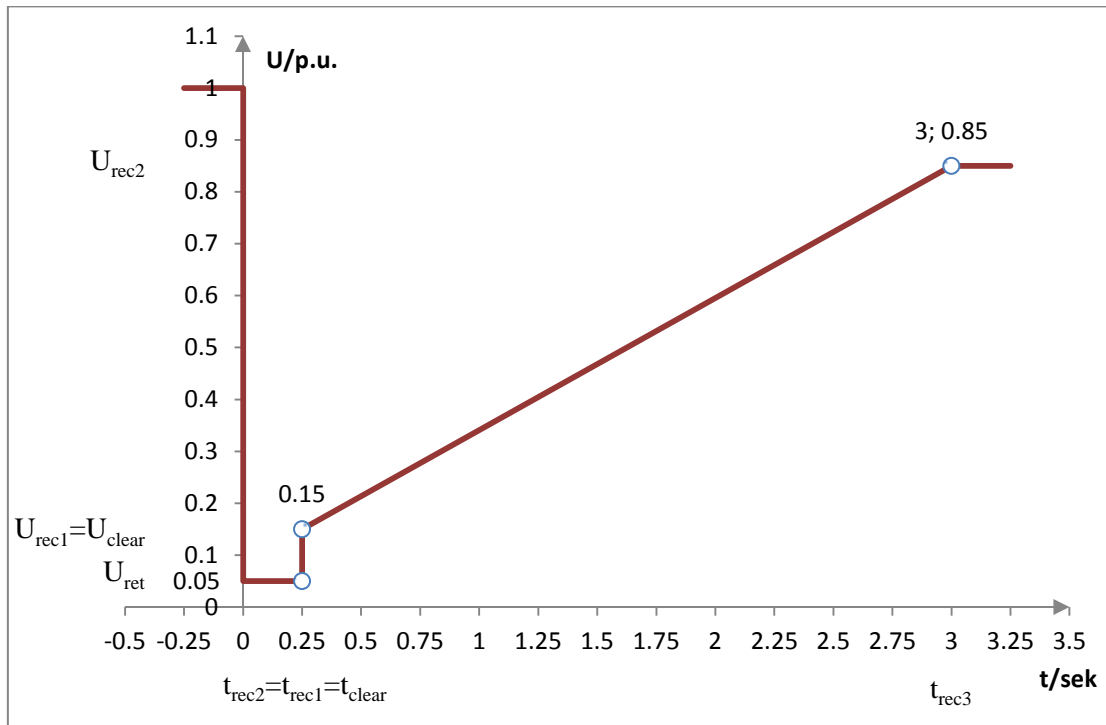
3A. un 3B.attēlā:

- $U_{ret}$  ir bojājuma laikā pieslēgumpunktā saglabātais spriegums;
- $t_{clear}$  ir brīdis, kad bojājums ir novērsts;
- $U_{rec1}$ ,  $U_{rec2}$ ,  $t_{rec1}$ ,  $t_{rec2}$  un  $t_{rec3}$  ir pēc bojājuma novēršanas veiktās sprieguma atjaunošanas zemākās robežas konkrēti punkti.

b) bojājumpārvarēšanas spējas pie asimetriskiem bojājumiem jābūt tādām pašām kā pie simetriskiem bojājumiem.

3B.attēls

### Elektroenerģijas parka moduļa bojājumnoturības profils



15. Saskaņā ar Regulas 2016/631 14.panta 4.panta a) apakšpunktu elektroenerģijas ražošanas modulis pēc neplānotas atslēgšanās no tīkla, ko izraisījuši traucējumi tīklā, spēj atjaunot pieslēgumu tīklam, ņemot vērā ražošanas moduļa tehniskās spējas pēc sistēmas atjaunošanās stabilā darba režīmā ar spriegumu  $0.9-1.1U_{nom}$  un frekvenci diapazonā 49.0-50.2Hz.

Ja PSO ir paredzējis automātisko atpakaļieslēgšanos, tad tā ir pieļaujama saskaņā ar šo noteikumu 11.punktu (Regulas 2016/631 17. panta 7. punkts).

16. Saskaņā ar Regulas 2016/631 14.panta 5.punkta d) apakšpunktu elektroenerģijas ražošanas ietaisēm jāspēj nodrošināt informācijas apmaiņu ar sistēmas operatoriem (turpmāk – SO) šādā apjomā:

- Aktīvā jauda, kas saņemta vai nodota pieslēguma punktā (MW);
- Reaktīvā jauda, kas saņemta vai nodota pieslēguma punktā (MVar);
- Spriegums pieslēguma punktā (kV);
- Strāva, kas plūst caur pieslēguma punktu (A);
- Frekvence pieslēguma punktā (Hz);
- Katra ražošanas moduļa saražotā vai patērētā aktīvā jauda (MW);
- Katra ražošanas moduļa saražotā vai patērētā reaktīvā jauda (MVar);
- Elektroenerģijas ražošanas ietaises regulēšanas ātrums palielinot vai samazinot jaudu (MW/min);
- Vēja stacijām vidējais vēja ātrums 60 sekundēs vēja rata ass augstumā (m/s);
- Spriegums ražošanas moduļa pieslēguma vietā (kV);
- Aktīvās jaudas maksimālā robeža (MW);

- Uzdotā aktīvā jauda (MW);
- Reaktīvās jaudas minimālā robeža (MVA<sub>r</sub>);
- Reaktīvās jaudas maksimālā robeža (MVA<sub>r</sub>);
- Uzdotā kontrolējamā reaktīvā jauda (MVA<sub>r</sub>);
- Uzdotais kontrolējamais jaudas koeficients;
- Uzdotais kontrolējamais spriegums pieslēguma punktā (kV);
- Frekvences regulēšanas nejutības zonas uzdotā minimālā vērtība (Hz);
- Frekvences regulēšanas nejutības zonas uzdotā maksimālā vērtība (Hz);
- Frekvences regulēšanas statisms (%);
- Hidroelektrostacijām ūdens caurplūde caur agregātu (m<sup>3</sup>/s);
- Hidroelektrostacijām ūdens caurplūde caur pārgāznes aizvaram (m<sup>3</sup>/s);
- Hidroelektrostacijām augšējā un lejas bjefa mērījumi (m).

## **2. Prasības B tipa sinhroniem elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 17. pantam**

17. Saskaņā ar Regulas 2016/631 17.panta 1.punktu sinhroniem B tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst prasībām, kas minētas šo prasību II. nodaļā un III. nodaļas 1.apakšnodaļā.

18. Saskaņā ar Regulas 2016/631 17.panta 3.punktu attiecībā uz noturību B tipa sinhronajiem elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāspēj nodrošināt pēchojājuma aktīvās jaudas atjaunošana vismaz 70% apjomā no pirmsbojājuma aktīvās jaudas vērtības laika posmā līdz 10 sekundēm.

## **3. Prasības B tipa elektroenerģijas parka moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 20. pantam**

19. Saskaņā ar Regulas 2016/631 20.panta 1.punktu B tipa elektroenerģijas parka moduļiem jāatbilst prasībām, kas noteiktas šo prasību II. nodaļā un III. nodaļas 1.apakšnodaļā.

20. Saskaņā ar Regulas 2016/631 20.panta 3.punktu B tipa elektroenerģijas parka moduļiem papildus jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz noturību:

- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 20.panta 3. punkta a) apakšpunktu elektroenerģijas parka modulim attiecībā uz pēchojājuma aktīvās jaudas atjaunošanas gaitu jāspēj nodrošināt:
  - saskaņā ar Regulas 2016/631 20.panta 3.punkta a) apakšpunkta i) punktu spriegumu 90% apjomā no sprieguma nominālās vērtības sistēmas pieslēguma punktā;
  - saskaņā ar Regulas 2016/631 20.panta 3.punkta a) apakšpunkta ii) un iii) punktiem aktīvo jaudu vismaz 70% apmērā no pirmsbojājuma aktīvās jaudas vērtības laika posmā līdz 10 sekundēm ar precizitāti ±5% no aktīvās jaudas.

#### IV. Prasības C tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 15. pantam

##### 4. Vispārējās prasības C tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 15. pantam

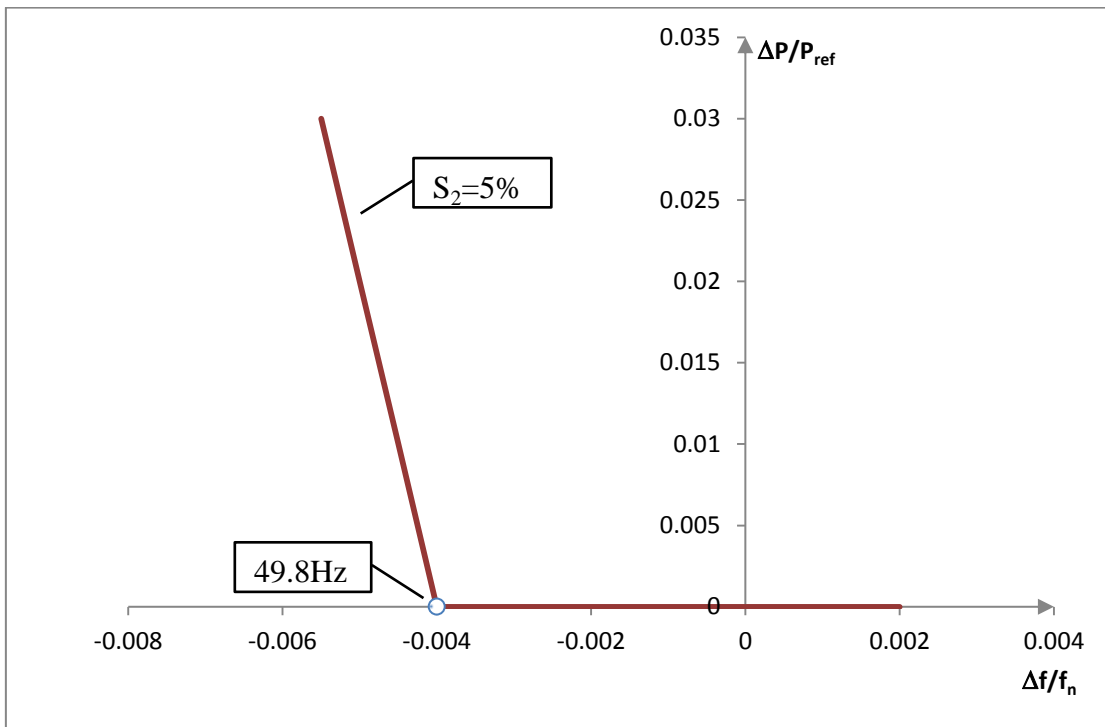
21. Saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 1.punktu C tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst prasībām, kas minētas šo prasību II. nodaļā un III. nodaļas 1.apakšnodaļā.

22. Saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 2.punktu C tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz frekvences stabilitāti:

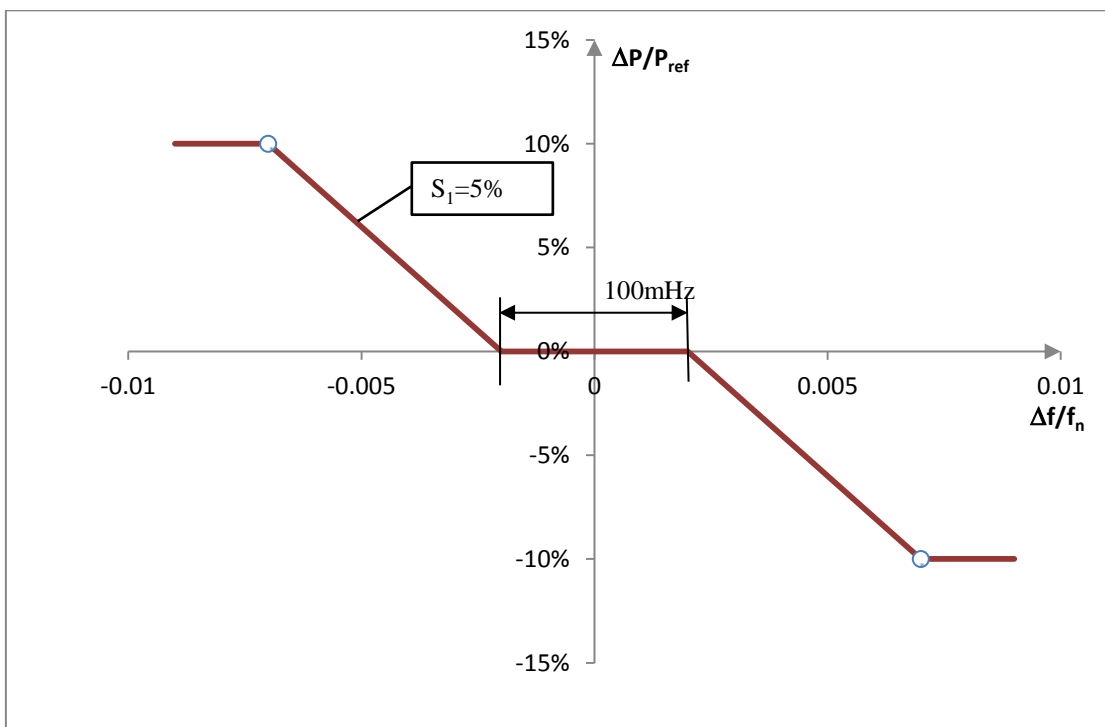
- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 2.punkta a) apakšpunktu PSO uzdoto aktīvās jaudas iestatījumu, kas nepārsniedz 10% no nominālās aktīvās jaudas, elektroenerģijas ražošanas ietaisei, kura pieslēgta frekvences regulēšanai, jāsasniedz 30 sekundēs ar precizitāti 5% vai augstāku.
- b) saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 2.punkta c) apakšpunktu ierobežotas frekvences jutīguma režīmā – pazemināta frekvence (*LFSM-U*, 4.attēlā):
  - frekvences robežvērtība ir 49,8Hz;
  - statistiska iestatījums ir 5%, jābūt regulējamam no 2-12%.
- c) frekvences samazināšanas gadījumā moduļiem jāspēj aktivizēt pilnu frekvencnoteiktu jaudas reakciju:
  - sinhroniem elektroenerģijas ražošanas moduļiem  $\leq 360$ s;
  - elektroenerģijas parka moduļiem  $\leq 30$  s;
- d) frekvences samazināšanas gadījumā moduļu sākotnējai jaudas izmaiņas reakcijai jābūt ātrākai par:
  - sinhroniem elektroenerģijas ražošanas moduļiem  $\leq 300$ s;
  - vēja ģeneratoru elektroenerģijas parka moduļiem  $\leq 5$ s, ja moduļa tekošā aktīvā jauda ir 50% no  $P_{nom}$  vai lielāka. Ja moduļa tekošā aktīvā jauda ir mazāka par 50%, ir pieļaujams ilgāks sākotnējās reakcijas laiks, pie nosacījuma, ka to ierobežo tikai moduļa tehniskās spējas.
  - pārējiem elektroenerģijas parka moduļiem  $\leq 10$ s.
- e) Saskaņā ar Regulas 2016/631 15. panta 2. punktu frekvences jutīguma režīmā (FSM) kumulatīvi piemērojamas šādas prasības:
  - saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 2.punkta d) apakšpunkta i) punktu elektroenerģijas ražošanas modulis spēj nodrošināt frekvencnoteiktu aktīvās jaudas reakciju saskaņā ar parametriem, kuri norādīti 2.tabulā (paskaidrojums 5.attēlam).



**Elektroenerģijas ražošanas moduļu frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas spēja *LFSM-U* režīmā**



**Elektroenerģijas ražošanas moduļu frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas spēja *FSM* režīmā**



5.attēlā (piemērs ar nestrādes zonu):

- nestrādes zona uzrādīta 100mHz;
- statistms 5%.

2. tabula

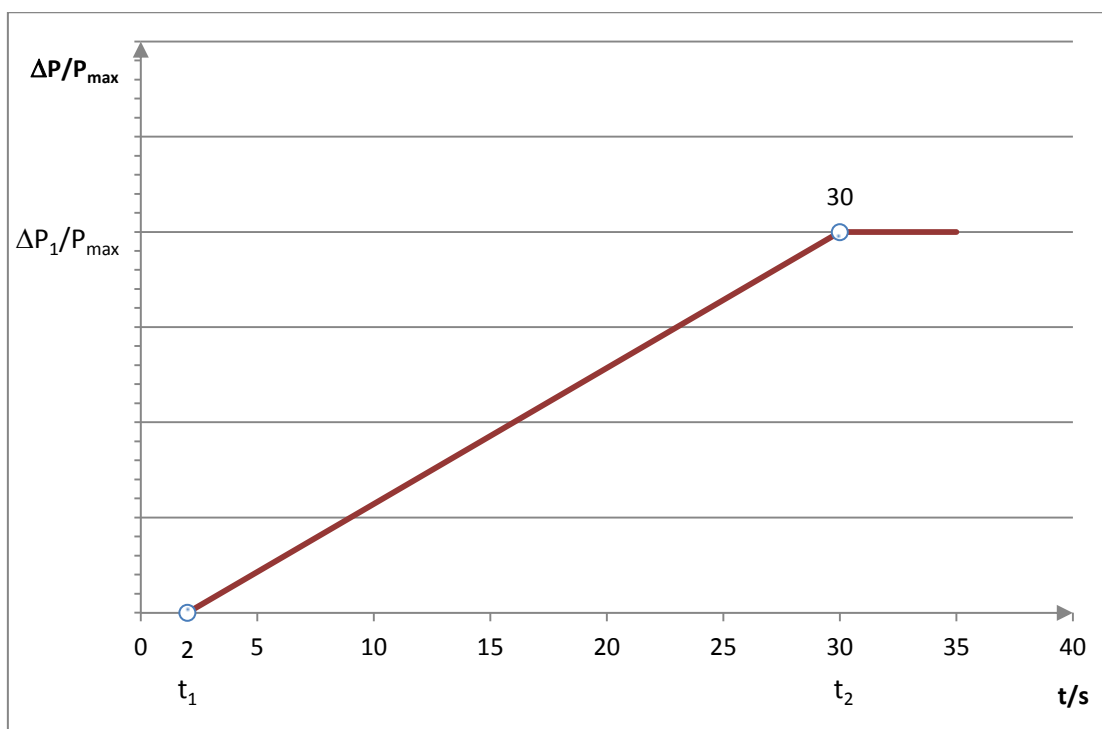
### Frekvencnoteiktās aktīvās jaudas reakcijas parametri

Parametrs	Vērtība/ diapazons	
Aktīvās jaudas diapazons saistībā ar maksimālo jaudu $\Delta P_1 / P_{\max}$	10%	
Frekvencnoteiktas reakcijas nejutības zona	$\Delta f_i$	10mHz
	$\Delta f_i / f_n$	0.02
Frekvencnoteiktas reakcijas nestrādes zona	0-500mHz	
Statistms $s_1$	2-12%	

- f) Saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 2.punkta d) apakšpunkta iii) punktu frekvences lēcienveida izmaiņu gadījumā elektroenerģijas ražošanas modulis spēj pilnīgi aktivizēt frekvencnoteiktu aktīvās jaudas reakciju atbilstoši trekninātajai līnijai 6. attēlā.

6.attēls

### Frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas spēja



- g) Saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 2.punkta d) apakšpunkta v) punktu elektroenerģijas ražošanas modulis spēj nodrošināt pilnīgu frekvencnoteikto aktīvo jaudu 30 minūtes.

23. Saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 3.punktu attiecībā uz sprieguma stabilitāti elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāspēj automātiski atslēgties, ja spriegums pieslēgumpunktā sasniedz un atrodas zem noteiktās vērtības vismaz 1 minūti (neattiecas uz D tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem):

- a) minimālo vērtību, tas ir 80% no nominālās vērtības;

b) maksimālo vērtību, tas ir 120% no nominālās vērtības.

24. Saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 5.punktu elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz sistēmas atjaunošanu:

- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 5.punkta a) apakšpunkta iii) punktu elektroenerģijas ražošanas modulis ar spēju atjaunot darbību pēc izslēgšanās spēj no izslēgta stāvokļa atjaunot darbību bez ārēja barošanas avota vienas stundas laikā;
- b) saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 5. punkta c) apakšpunkta iii) punktu elektroenerģijas ražošanas moduļi spēj turpināt darbību pēc pārejas uz pašpatēriņa režīmu neatkarīgi no jebkādiem papildu pieslēgumiem ārējam tīklam ar minimālo darbības laiku 6 stundas.

25. Saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 6.punktu elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst šādām vispārējās sistēmas pārvaldības prasībām:

- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 6.punkta b) apakšpunkta iii) punktu nolūkā konstatēt vāji slāpētas jaudas svārstības jāparedz sistēmas dinamiskās uzvedības reģistrēšanas ierīce (turpmāk tekstā – reģistrators), kurai jāspēj pierakstīt spriegumus, strāvas, aktīvo un reaktīvo jaudu, frekvenci, frekvences izmaiņas ātrumu, kā arī pierakstīt spriegumu, strāvu, aktīvās un reaktīvās jaudas tiešās un pretējās secības lielumus. Reģistrātoram jāspēj pierakstīt spriegumus, strāvas, aktīvo un reaktīvo jaudu algebriskā (a+jb) un polārā (amplitūda, leņķis) formātā. Reģistrātoram jāspēj palaisties no ārējiem signāliem, izmantojot ierīces binārās ieejas, un no ierīcē iebūvētām mērīšanas, aizsardzību funkcijām. Reģistrātoru datu pārraides protokolu savienošanai ar PSO nosaka ražotājs, vienojoties ar PSO. Jānodrošina ierīces iegūto datu uzglabāšana, arhivēšana, kā arī datu apskate reālā laikā.
- b) saskaņā ar Regulas 2016/631 15.panta 6.punkta e) apakšpunktu elektroenerģijas ražošanas moduļa aktīvās izejas jaudas izmaiņu ātruma minimālā vērtība definēta 3.tabulā. Maksimālā elektroenerģijas ražošanas moduļa aktīvās izejas jaudas izmaiņu ātrums ir 200MW/min.

3.tabula

**Elektroenerģijas ražošanas moduļa aktīvās izejas jaudas minimālie izmaiņu ātrumi, lai sasniegtu nākamo uzdoto vērtību**

Ražošanas moduļa tips	Aktīvās izejas jaudas izmaiņa	Piezīmes
Gāzes vai šķidrā kurināmā elektroenerģijas ražošanas moduļi	8% $P_{nom}/min$	60%-90% no $P_{max}$
Kombinētie (gāze un tvaiks) elektroenerģijas ražošanas moduļi	4% $P_{nom}/min$	60%-90% no $P_{max}$
Akmeņogļu un cietā kurināmā elektroenerģijas ražošanas moduļi	4% $P_{nom}/min$	60%-90% no $P_{max}$
Saules un vēja elektroenerģijas ražošanas moduļi	8% $P_{nom}/min$	60%-90% no $P_{max}$
Hidroelektrostacijas ražošanas moduļi	100% $P_{nom}/min$	

## 5. Prasības C tipa sinhroniem elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 18. pantam

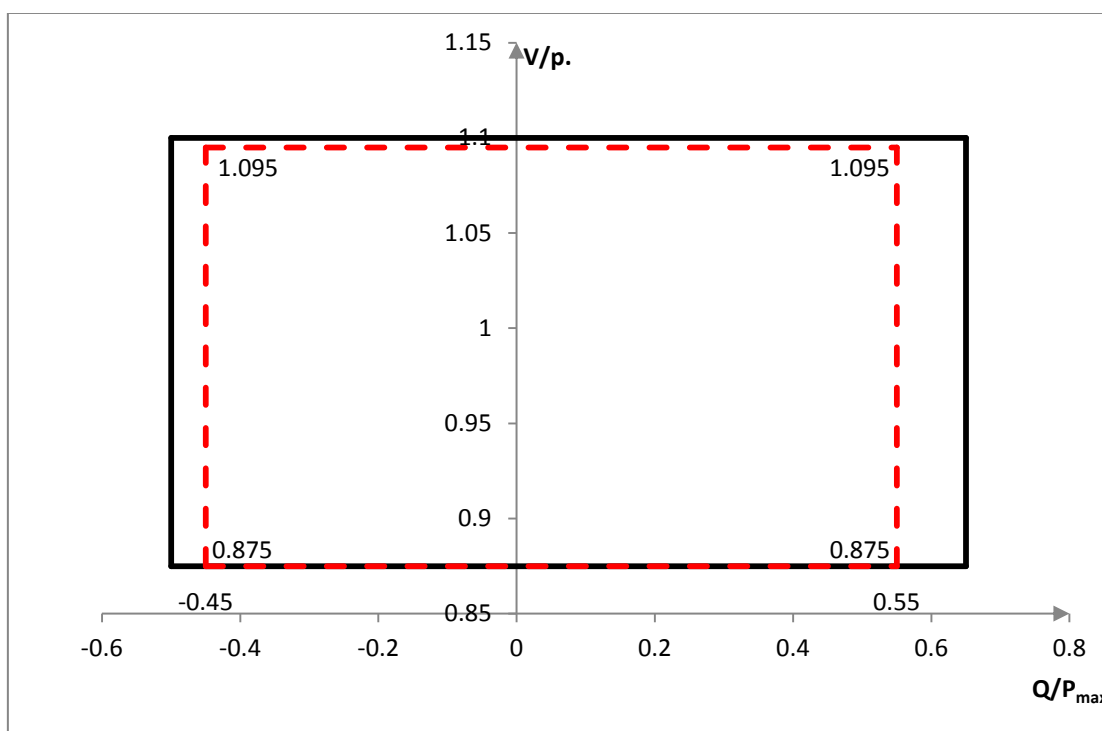
26. Saskaņā ar Regulas 2016/631 18.panta 1.punktu sinhroniem C tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst prasībām, kas noteiktas šo prasību II. nodaļā, III. nodaļas 1.apakšnodaļā, III. nodaļas 2.apakšnodaļā un IV. nodaļas 4.apakšnodaļā.

27. Saskaņā ar Regulas 2016/631 18.panta 2.punktu sinhroniem elektroenerģijas ražošanas moduļiem papildus jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz sprieguma stabilitāti:

- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 18.panta 2. punkta a) apakšpunktu pieslēguma punktā jānodrošina elektroenerģijas ražošanas moduļa saražotās reaktīvās jaudas kompensācija līdz 0MVA<sub>r</sub>.
- b) saskaņā ar Regulas 2016/631 18.panta 2. punkta b) apakšpunkta i) punktu elektroenerģijas ražošanas moduļa reaktīvās jaudas spējas profils saistībā ar mainīgu spriegumu ( $U$ - $Q/P_{\max}$ ) profils redzams 7. attēlā.

7.attēls

**Sinhrona elektroenerģijas ražošanas moduļa  $U$ - $Q/P_{\max}$  profils**



- c) saskaņā ar Regulas 2016/631 18.panta 2. punkta b) apakšpunkta iv) punktu sinhronais elektroenerģijas ražošanas modulis spēj pienācīgā laikā pāriet uz jebkuru darba punktu tā  $U$ - $Q/P_{\max}$  profilā, sasniedzot mērķvērtības.

## 6. Prasības C tipa elektroenerģijas parka moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 21. pantam

28. Saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 1.punktu C tipa elektroenerģijas parka moduļiem jāatbilst prasībām, kas noteiktas šo prasību II. nodaļā, III. nodaļas 1.apakšnodaļā, III. nodaļas 3.apakšnodaļā un IV. nodaļas 4.apakšnodaļā.

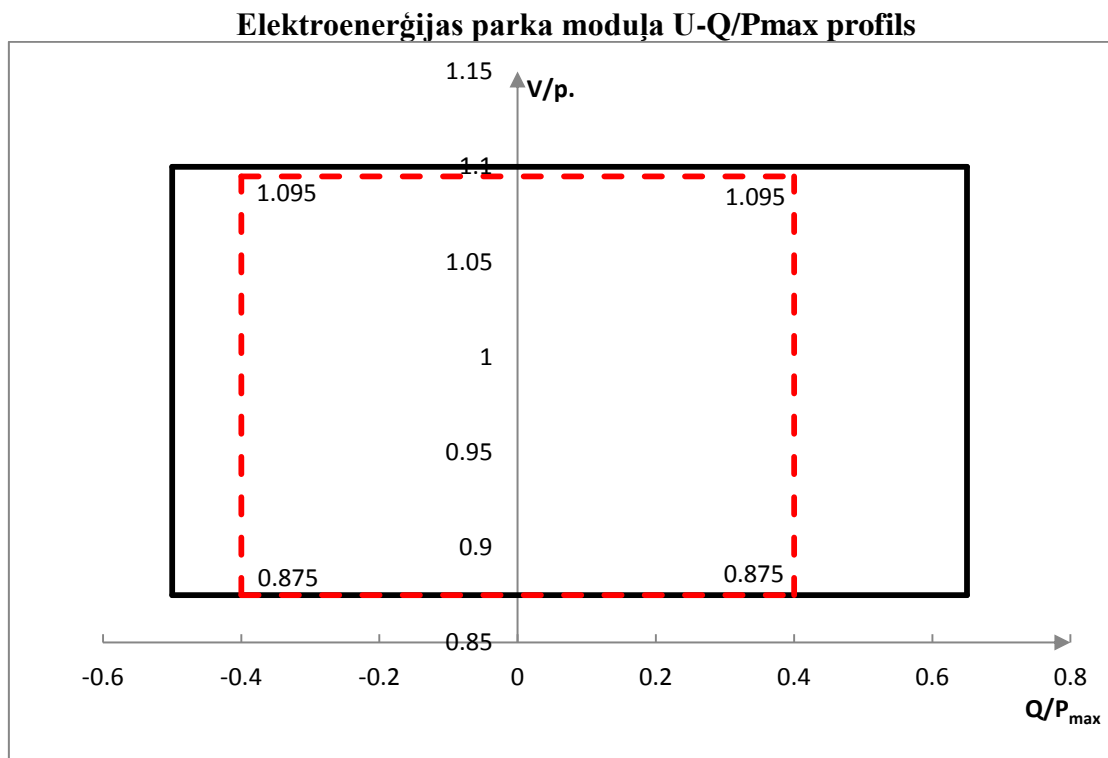
29. Saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 2.punktu elektroenerģijas parka moduļiem papildus jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz frekvences stabilitāti:

- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 2.punktu a) apakšpunktu elektroenerģijas parku moduļiem ļoti ātru frekvences noviržu laikā jāspēj nodrošināt virtuālo inerci;
- b) saskaņā ar Regulas 2016/631 Kodeksa 21.panta 2.punkta b) apakšpunktu virtuālās inerces nodrošināšanai uzstādīto kontrolsistēmu darbības principu un saistītos veiktspējas parametrus saskaņo ar PSO.

30. Saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3.punktu elektroenerģijas parka moduļiem papildus jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz sprieguma stabilitāti:

- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3. punkta a) apakšpunktu pieslēguma punktā jānodrošina elektroenerģijas ražošanas moduļa saražotās reaktīvās jaudas kompensācija līdz 0MVA<sub>r</sub>;
- b) saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3. punkta b) apakšpunkta ii) punktu U-Q/P<sub>max</sub> profils redzams 8.attēlā.

8.attēls

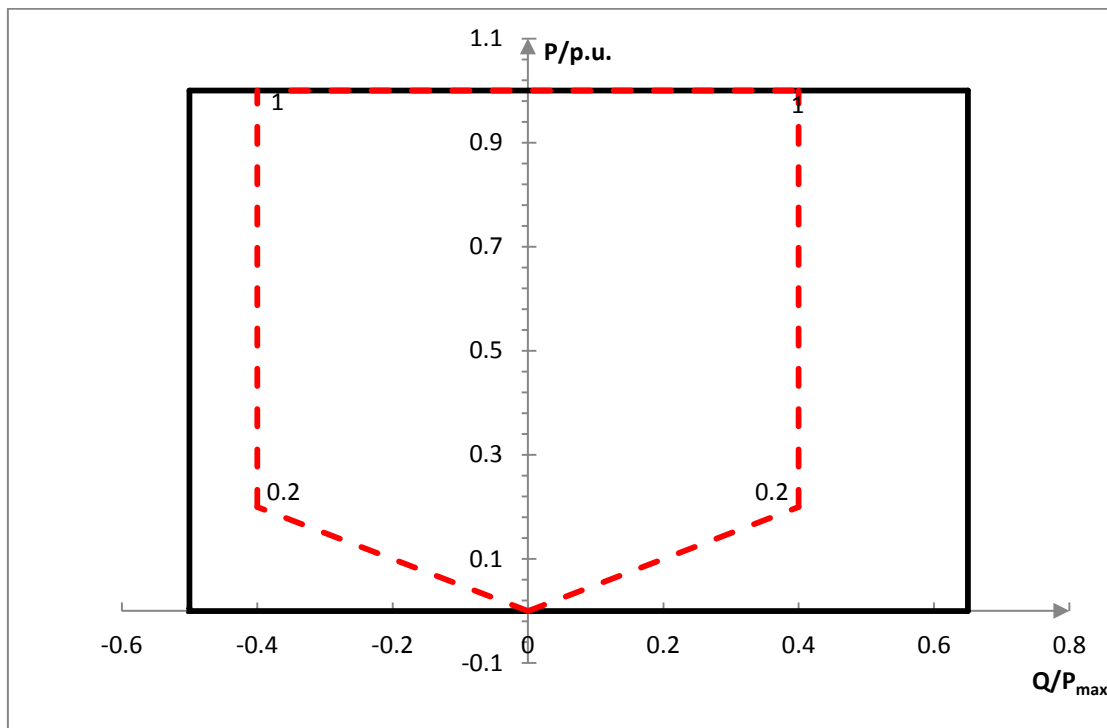


- c) Saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3. punkta c) apakšpunkta ii) punktu elektroenerģijas ražošanas moduļa reaktīvās jaudas spējas profils saistībā ar mainīgu aktīvo jaudu (P-Q/P<sub>max</sub>) profils redzams 9. attēlā.

- d) Saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3. punkta d) apakšpunktu attiecībā uz reaktīvās jaudas kontroles režīmiem:
- saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3.punkta d) apakšpunkta iv) punktu pēc sprieguma lēcienveida izmaiņām elektroenerģijas parka modulis 3 sekunžu laikā spēj nodrošināt reaktīvās izejas jaudas izmaiņas 90 % apmērā un 60 sekunžu laikā nostabilizējas vērtībā, kura atkarīga no sprieguma krituma koeficienta, stacionārajā režīmā reaktīvās jaudas pielaipei nepārsniedzot 5 % no maksimālās reaktīvās jaudas.
  - saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3.punkta d) apakšpunkta vi) punktu jaudas koeficienta mērķvērtība ir 0.93, pielaipe 5% un periods 60 sekundes.
- e) Saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3. punkta e) apakšpunktu bojājumos, attiecībā uz kuriem nepieciešama bojājumnoturības spēja, prioritārs ir reaktīvās jaudas devums.

9.attēls

**Elektroenerģijas parka moduļa P-Q/P<sub>max</sub> profils**



## V. Prasības D tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 16., 19., 22. un 33.pantam

### 7. Vispārējās prasības D tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 16. pantam

31. Saskaņā ar Regulas 2016/631 16.panta 1.punktu D tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst prasībām, kas noteiktas šo prasību II. nodaļā, izņemot II. nodaļas 11.

punktu, III. nodaļas 1.apakšnodaļā un IV. nodaļas 4.apakšnodaļā, izņemot IV. nodaļas 23.punktu.

32. Saskaņā ar Regulas 2016/631 16.panta 3.punktu elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz noturību:

- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 16.panta 3.punkta a) apakšpunkta i) punktu sprieguma un laika attiecības profils pieslēgumpunktā attiecībā uz bojājuma apstākļiem redzams 10. un 11.attēlā.

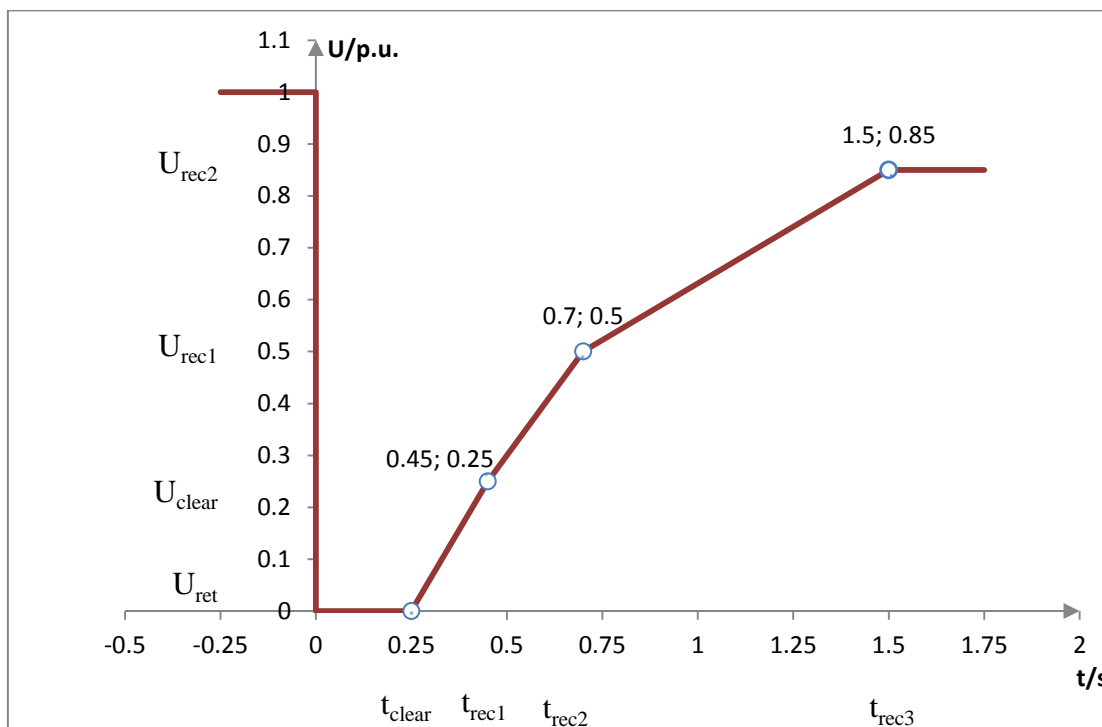
10. un 11.attēlā:

- $U_{ret}$  ir bojājuma laikā pieslēgumpunktā saglabātais spriegums;
- $t_{clear}$  ir brīdis, kad bojājums ir novērsts;
- $U_{rec1}$ ,  $U_{rec2}$ ,  $t_{rec1}$ ,  $t_{rec2}$  un  $t_{rec3}$  ir pēc bojājuma novēršanas veiktās sprieguma atjaunošanas zemākās robežas konkrēti punkti.

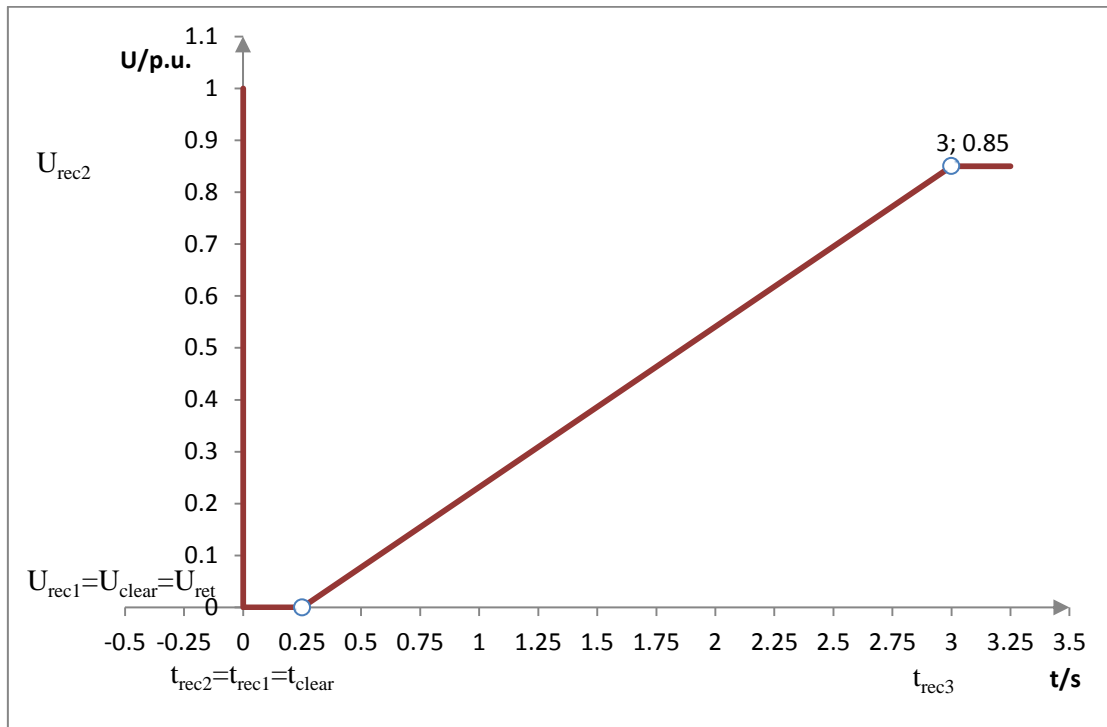
- b) saskaņā ar Regulas 2016/631 16.panta 3.punkta c) apakšpunktu bojājumpārvarēšanas spējām pie asimetriskiem bojājumiem ir jābūt tādām pašām kā pie simetriskiem bojājumiem.

10.attēls

### Elektroenerģijas ražošanas moduļa bojājumnoturības profils pārvades sistēmā



### Elektroenerģijas parka moduļa bojājumnoturības profils pārvades sistēmā



### 8. Prasības D tipa sinhroniem elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 19. pantam

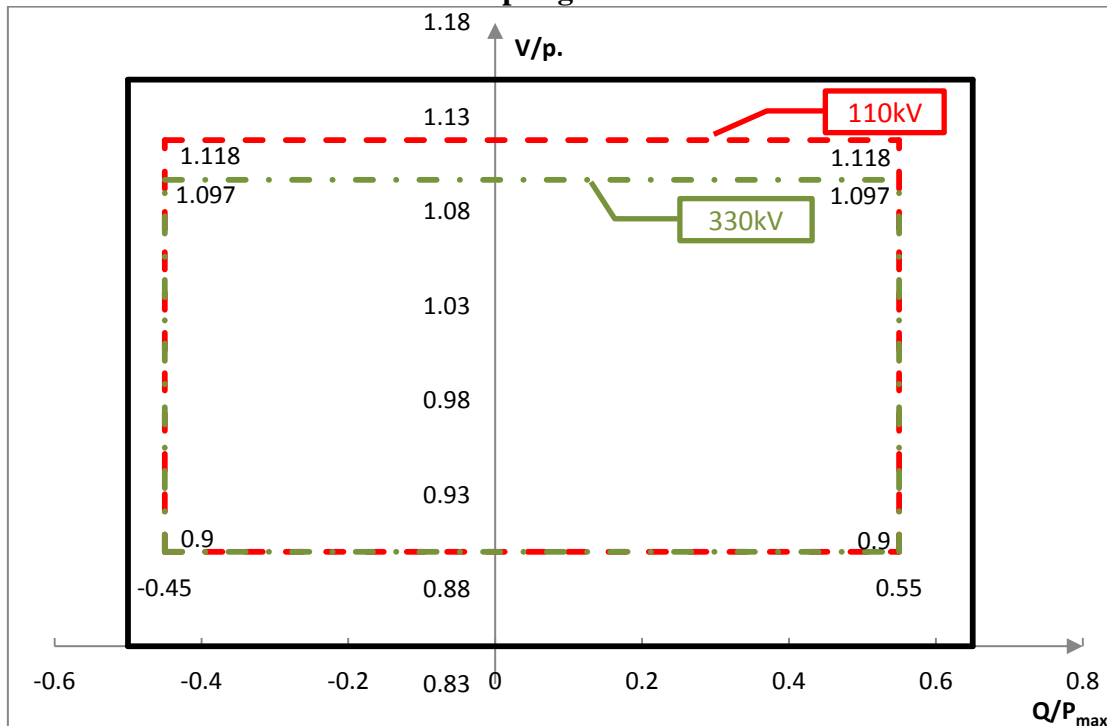
33. Saskaņā ar Regulas 2016/631 19.panta 1.punktu sinhroniem D tipa elektroenerģijas ražošanas moduļiem jāatbilst prasībām, kas noteiktas šo prasību II. nodaļā, izņemot II. nodaļas 11.punktu, III. nodaļas 1.apakšnodaļā, III. nodaļas 2.apakšnodaļā, IV. nodaļas 4.apakšnodaļā, izņemot IV. nodaļas 23.punktu, IV nodaļas 5.apakšnodaļā un V. nodaļas 7.apakšnodaļā.

34. Saskaņā ar Regulas 2016/631 18.panta 2. punkta b), apakšpunkta ii) punktu un 16.panta 2. punkta a) apakšpunkta i) punktu sinhroniem elektroenerģijas ražošanas moduļiem papildus jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz sprieguma stabilitāti:

- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 18.panta 2.punkta b) apakšpunkta ii) punktu un 16.panta 2.punkta a) apakšpunkta i) punkta 6.1.tabulu) U-Q/ $P_{max}$  profils 110kV spriegumam redzams 12.attēlā;
- b) saskaņā ar Regulas 2016/631 18.panta 2.punkta b) apakšpunkta ii) punktu un 16.panta 2.punkta a) apakšpunkta i) punkta 6.2.tabulu) U-Q/ $P_{max}$  profils 330kV spriegumam redzams 12.attēlā;



### Sinhrona elektroenerģijas ražošanas moduļa U-Q/Pmax profils 330kV un 110kV spriegumam



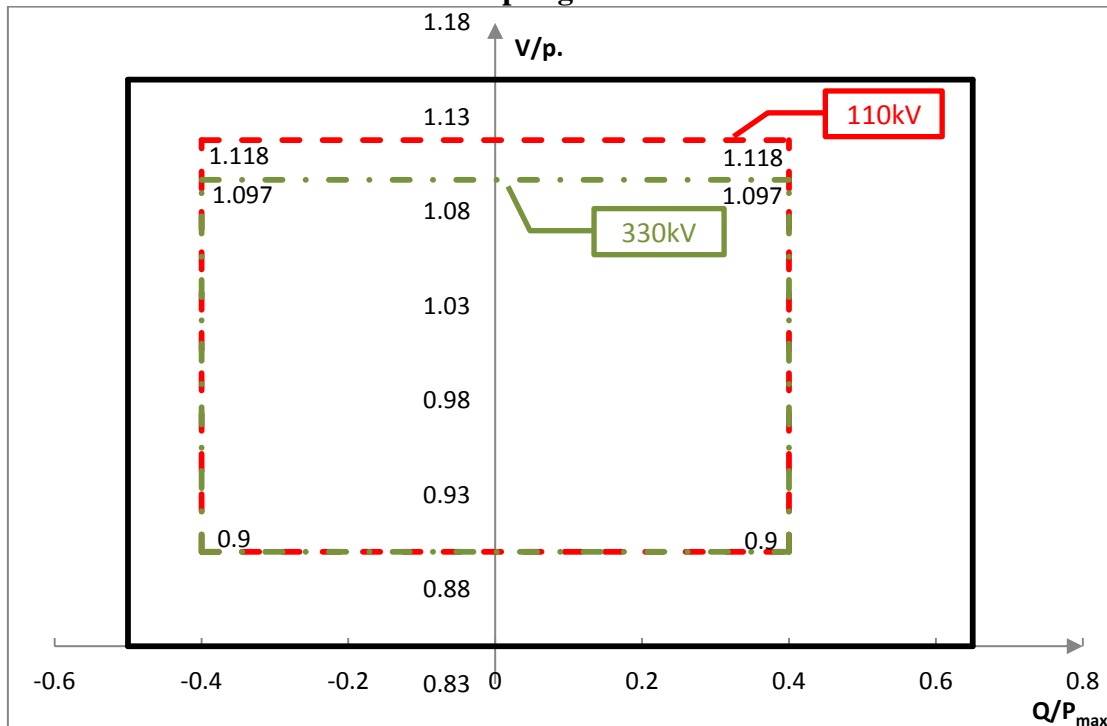
### 9. Prasības D tipa elektroenerģijas parka moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 22. pantam

35. Saskaņā ar Regulas 2016/631 22.panta 1.punktu D tipa elektroenerģijas parka moduļiem jāatbilst prasībām, kas noteiktas šo prasību II. nodaļā, izņemot II. nodaļas 11. punktu, III. nodaļas 1.apakšnodaļā, III. nodaļas 3.apakšnodaļā, IV. nodaļas 4.apakšnodaļā, izņemot IV. nodaļas 23. punktu, IV nodaļas 6.apakšnodaļā un V. nodaļas 7.apakšnodaļā minētās prasības.

36. Saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3.punkta b) apakšpunkta ii) un 16.panta 2.punkta a) apakšpunkta i) punktu elektroenerģijas parka moduļiem papildus jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz sprieguma stabilitāti:

- saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3.punkta b) apakšpunkta ii) punktu un 16.panta 2.punkta a) apakšpunkta i) punkta 6.1.tabulu) U-Q/P<sub>max</sub> profils 110kV spriegumam redzams 13.attēlā;
- saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3.punkta b) apakšpunkta ii) punktu un 16.panta 2. punkta a) apakšpunkta i) punkta 6.2.tabulu U-Q/P<sub>max</sub> profils 330kV spriegumam redzams 13.attēlā;

### Elektroenerģijas parka un atkrastes moduļa U-Q/P<sub>max</sub> profils 330kV un 110kV spriegumam



## VI. Prasības atkrastes elektroenerģijas ražošanas moduļiem atbilstoši Regulas 2016/631 23.,24.,25.,26.,27.un 28. pantam

37. Ģenerātoriem jāievēro prasības, kas izriet no Regulas 2016/631.

38. Saskaņā ar Regulas 2016/631 25.panta 5.punktu atkrastes elektroenerģijas parka moduļiem papildus jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz sprieguma stabilitāti:

- a) saskaņā ar Regulas 2016/631 21.panta 3. punkta b) apakšpunkta ii) punktu un 25.panta 1.punktu un 25.panta 5.punktu U-Q/P<sub>max</sub> profils 110kV spriegumam redzams 12.attēlā;
- b) saskaņā ar Regulas 2016/631 21. panta 3.punkta b) apakšpunkta ii) punktu un 25.pantsa 1.punktu un 5. punktu U-Q/P<sub>max</sub> profils 330kV spriegumam redzams 12.attēlā.

## VII. Atbilstības testi un nodošana ekspluatācijā

39. Atbilstības testi jāveic saskaņā ar Regulu 2016/631. Papildus prasības SO nenosaka. Atbilstības testi un to veikšanas kārtība noteikta Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas 2013. gada 26. jūnija padomes lēmumā Nr.1/4 "Tīkla kodekss".

40. Nodošana ekspluatācijā jāveic saskaņā ar Regulu 2016/631 . Papildus prasības SO nenosaka. Nodošana ekspluatācijā jāveic saskaņā ar Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas 2013. gada 26. jūnija padomes lēmumu Nr.1/4 "Tīkla kodekss" un Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas 2012. gada 22. februāra padomes

lēmuma Nr.1/6 “Sistēmas pieslēguma noteikumi elektroenerģijas ražotājiem” noteikumiem.

### **VIII. Noslēguma jautājumi**

41. PSO saskaņā ar Regulas 2016/631 7. panta 7. punkta prasībām ir tiesīgs iesniegt Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijai izmaiņas šīm prasībām.

42. PSO pārskata šīs prasības attiecībā uz visiem elektroenerģijas ražošanas moduļiem (arī esošajiem), kuri ietekmē frekvences stabilitāti, ja mainās Latvijas elektroenerģijas pārvades sistēmas sinhronizācijas zona. Visas nepieciešamās izmaiņas šīm prasībās PSO iesniedz Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijai apstiprināšanai.