



ROZHODNUTIE

Číslo: 0002/2023/E-TP
Číslo spisu: 851-2023-BA

V Bratislave dňa 20.03.2023

Úrad pre reguláciu sieťových odvetví, odbor regulácie elektroenergetiky ako orgán príslušný na konanie podľa § 9 ods. 1 písm. b) druhého bodu a § 9 ods. 1 písm. c) prvého bodu v spojení s § 15 ods. 4 zákona č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov vo veci schválenia technických podmienok prevádzkovateľa sústavy v časti, ktorá upravuje podmienky pripojenia zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny do sústavy,

r o z h o d o l

podľa § 13 ods. 2 písm. n) zákona č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov tak, že pre prevádzkovateľa prenosovej sústavy **Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s.**, Mlynské nivy 59/A, 824 84 Bratislava 26, IČO: 35 829 141 **s c h v a ľ u j e** technické podmienky prevádzkovateľa sústavy v časti, ktorá upravuje podmienky pripojenia zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny do sústavy v tomto znení:



TECHNICKÉ PODMIENKY

PRÍSTUPU A PRIPOJENIA, PRAVIDLÁ PREVÁDZKOVANIA PRENOSOVEJ SÚSTAVY

Dokument S

- S1** Technické podmienky prístupu a pripojenia zariadení na výrobu elektriny
- S2** Technické podmienky na pripojenie jednosmerne pripojených jednotiek parku zdrojov do PS
- S3** Technické podmienky pripojenia zariadení na uskladňovanie elektriny
- S4** Pravidlá rozvrhnutia voľnej kapacity pripojenia do sústavy pre zariadenia na výrobu elektriny a osobitne pre lokálne zdroje a pre zariadenia na uskladňovanie elektriny medzi prevádzkovateľa prenosovej sústavy a prevádzkovateľov distribučných sústav

Obsah

S1	Technické podmienky prístupu a pripojenia zariadení na výrobu elektriny vrátane prečerpávajúcich elektrární.....	4
1.1	VŠEOBECNE PLATNÉ POŽIADAVKY NA PRIPÁJANIE ZARIADENÍ NA VÝROBU ELEKTRINY DO PS	4
1.1.1	Požiadavky na frekvenčnú stabilitu.....	4
1.1.2	Požiadavky na napäťovú stabilitu	7
1.1.3	Požiadavky súvisiace s obnovou sústavy	7
1.1.4	Požiadavky súvisiace s riadením sústavy.....	8
1.2	POŽIADAVKY PRE PRIPOJENIE SYNCHRÓNNYCH ZARIADENÍ NA VÝROBU ELEKTRINY DO PS	12
1.2.1	Požiadavky na napäťovú stabilitu	12
1.2.2	Požiadavky súvisiace s odolnosťou výrobných zariadení	14
1.3	POŽIADAVKY PRE PRIPOJENIE JEDNOTKY PARKU ZDROJOV	16
1.3.1	Požiadavky na napäťovú stabilitu	16
1.3.2	Požiadavky súvisiace s odolnosťou výrobných zariadení	19
1.4	POSTUP OZNÁMENIA O PREVÁDZKE NA ÚČELY PRIPOJENIA VÝROBNÉHO ZARIADENIA DO PS	20
1.4.1	Oznámenie o aktivácii napájania	20
1.4.2	Oznámenie o dočasnej prevádzke.....	21
1.4.3	Oznámenie o riadnej prevádzke	21
1.5	OVERENIE ZHODY	22
1.6	SKÚŠKY ZHODY S POŽIADAVKAMI TP NA PRIPOJENIE ZARIADENIA NA VÝROBU ELEKTRINY DO PS	23
1.6.1	Všeobecné zásady vykonávania skúšok zhody	23
1.6.2	Synchrónne zariadenia na výrobu elektriny pripájané do PS.....	24
1.6.3	Jednotky parku zdrojov pripájané do PS	47
1.6.4	Simulácie	73
1.7	MINIMÁLNE TECHNICKO-KONŠTRUKČNÉ A PREVÁDZKOVÉ POŽIADAVKY PRE LOKÁLNE ZDROJE PRIPÁJANÉ DO DS	79
S2	Technické podmienky na pripojenie jednosmerne pripojených jednotiek parku zdrojov do PS.....	80
2.1	POŽIADAVKY NA JEDNOTKY PARKU ZDROJOV JEDNOSMERNE PRIPOJENÉ DO PS	80
2.1.1	Požiadavky na frekvenčnú stabilitu.....	80
2.1.2	Požiadavky na napäťovú stabilitu	80
2.1.3	Požiadavky súvisiace s riadením sústavy.....	82
2.2	POSTUP OZNÁMENIA O PREVÁDZKE NA ÚČELY PRIPOJENIA VÝROBNÉHO ZARIADENIA DO PS	83
2.2.1	Oznámenie o aktivácii napájania	83
2.2.2	Oznámenie o dočasnej prevádzke.....	83
2.2.3	Oznámenie o riadnej prevádzke	84
2.2.4	Oznámenie o obmedzenej prevádzke	84
2.3	OVERENIE ZHODY	85
S3	Technické podmienky pripojenia zariadení na uskladňovanie elektriny s výnimkou prečerpávacích elektrární.....	86
3.1	VŠEOBECNE PLATNÉ POŽIADAVKY NA PRIPÁJANIE ZARIADENÍ NA USKLADŇOVANIE ELEKTRINY DO PS S VÝNIMKOU PREČERPÁVACÍCH ELEKTRÁRNÍ	86
3.1.1	Požiadavky na frekvenčnú stabilitu.....	86
3.1.2	Rýchlosť zmeny frekvencie.....	86
3.1.3	Odozva činného výkonu na zmenu frekvencie v sústave	86

3.1.4	Požiadavky na napäťovú stabilitu	90
3.1.5	Požiadavky súvisiace s obnovou sústavy	92
3.1.6	Požiadavky súvisiace s riadením sústavy	93
3.2	POSTUP OZNÁMENIA O PREVÁDZKE NA ÚČELY PRIPOJENIA ZARIADENIA NA USKLADŇOVANIE ELEKTRINY DO PS.....	95
3.2.1	Oznámenie o aktivácii napájania	95
3.2.2	Oznámenie o dočasnej prevádzke.....	95
3.2.3	Oznámenie o riadnej prevádzke	96
3.2.4	Oznámenie o obmedzenej prevádzke	96
S4	Pravidlá rozvrhnutia voľnej kapacity pripojenia do sústavy pre zariadenia na výrobu elektriny a osobitne pre lokálne zdroje a pre zariadenia na uskladňovanie elektriny medzi prevádzkovateľa prenosovej sústavy a prevádzkovateľov distribučných sústav.....	97
4.1	PODMIENKY A SPÔSOB UVOĽNENIA VOĽNEJ KAPACITY.....	97
4.2	STANOVENIE LIMITNÝCH INŠTALOVANÝCH VÝKONOV	98
4.2.1	Limitné inštalované výkony	98
4.2.2	Pridelenie základných výkonových balíkov	98
4.2.3	Navýšenie prideleného inštalovaného výkonu pre FVE a VTE	99
4.2.4	Vrátenie nevyužitého prideleného inštalovaného výkonu pre FVE a VTE	99
4.3	OBMEDZENIA UVOĽNENEJ KAPACITY	100
4.4	POSTUP PRIPÁJANIA NOVÝCH ZDROJOV A ZVYŠOVANIA INŠTALOVANÉHO VÝKONU EXISTUJÚCICH ZDROJOV, VRÁTANE LOKÁLNYCH ZDROJOV V ES SR.....	100
4.4.1	Zariadenia na výrobu elektriny s právom na podporu, vrátane lokálnych zdrojov	100
4.4.2	Zdroje pripájané prostredníctvom inej DS, ktorá je pripojená do RDS.....	101
4.5	VÝHLAD	101
4.6	WEBOVÁ PLATFORMA	101
4.6.1	Interná verzia webovej platformy - štruktúra a rozsah vstupných údajov	102
4.6.2	Verejná verzia webovej platformy - štruktúra a rozsah vstupných údajov.....	104
4.6.3	Zodpovednosti energetických subjektov vo vzťahu k webovej platforme.....	106
4.6.4	Aktualizácia vstupných údajov webovej platformy	106

S1 Technické podmienky prístupu a pripojenia zariadení na výrobu elektriny vrátane prečerpávajúcich elektrární

Kapitola S1 sa venuje technickým požiadavkám na pripojenie zariadení na výrobu elektriny, a to synchronných zariadení a jednotiek parkov zdrojov pripojených do PS, vrátane prečerpávacích elektrární (PVE). Jednotky PVE musia spĺňať všetky príslušné požiadavky stanovené pre zariadenia na výrobu elektriny tak v režime výroby elektrickej energie, ako aj v režime prečerpávania.

Požiadavky sú stanovené v súlade s Nariadením RfG a rozhodnutím ÚRSO č. 0015/2018/E-EU zo dňa 12.11.2018

Zariadením na výrobu elektriny sa rozumejú v texte kapitoly S aj používané výrazy výrobné zariadenie, zdroj, zariadenie, jednotka na výrobu elektriny vo všetkých jeho gramatických tvaroch.

Stanovené technické požiadavky musia spĺňať nielen nové výrobné zariadenia pripájané do PS, ale aj zariadenia, ktoré podstúpili modernizáciou technológie alebo výmenou vybavenia v takom rozsahu, že je potrebné uzatvoriť novú ZoP medzi PPS a výrobcom elektriny/vlastníkom výrobného zariadenia. Vlastník zariadenia musí každú plánovanú modernizáciu hlavnej technológie alebo výmenu vybavenia vopred oznámiť PPS.

Vlastník zariadenia na výrobu elektriny pripojeného do PS musí okrem podmienok, uvedených v kapitole S1, splniť všetky ostatné požiadavky uvedené v Technických podmienkach SEPS.

1.1 Všeobecne platné požiadavky na pripájanie zariadení na výrobu elektriny do PS

1.1.1 Požiadavky na frekvenčnú stabilitu

1.1.1.1 Frekvenčné rozsahy a časové obdobie prevádzky

Jednotka na výrobu elektriny musí zostať pripojená k sústave a byť schopná stabilnej prevádzky pri danej frekvencii počas stanoveného minimálneho časového obdobia:

<i>Frekvenčný rozsah</i>	<i>Doba zotrvania v prevádzke</i>
<47,5 Hz – 49,0 Hz)	30 min
<49,0 Hz – 51,0 Hz>	Neobmedzene
(51,0 Hz – 51,5 Hz>	30 min

1.1.1.2 Rýchlosť zmeny frekvencie

Jednotka na výrobu elektriny musí zostať pripojená k sústave a byť schopná prevádzky pri rýchlosti zmeny frekvencie ± 2 Hz/s v časovom okne 500 ms. Výrobná jednotka musí vydržať takúto rýchlosť zmeny frekvencie bez poškodenia zariadenia a vypnutia vnútornej ochrany zariadenia.

1.1.1.3 Odozva činného výkonu na zmenu frekvencie

1.1.1.3.1 Odozva činného výkonu pri zvýšenej frekvencii (LFSM-O)

Zariadenie na výrobu elektriny pripojené do PS musí spĺňať požiadavky na zníženie činného výkonu ako odozvu na zvýšenú frekvenciu v sústave o viac ako 200 mHz (LFSM-O). Odozva činného výkonu výrobného zariadenia na zvýšenú frekvenciu je aktivovaná automaticky.

Špecifikácia:

- frekvenčná hranica aktivácie zmeny činného výkonu: 50,2 Hz,
- statika 5 % z P_{\max} ,
- aktivácia odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie nesmie byť viac ako 2 s. Oneskorenie aktivácie väčšie ako 2 s musí vlastník zariadenia odôvodniť PPS.

- po aktivácii celkovej rezervy činného výkonu musí zariadenie zostať pracovať na minimálnom výkone; pri náraste frekvencie v sústave nad 51 Hz zostáva na tomto výkone po dobu minimálne 30 min,
- nastavenie pracovného bodu režimu LFSM-O je nadradené ostatným pracovným bodov.

1.1.1.3.2 Odozva činného výkonu pri zníženej frekvencii (LFSM – U)

Zariadenie na výrobu elektriny pripojené do PS musí spĺňať požiadavky na zvýšenie činného výkonu ako odozvu na pokles frekvencie v sústave o viac ako 200 mHz (LFSM-U). Odozva činného výkonu výrobného zariadenia na pokles frekvenciu je aktivovaná automaticky.

Špecifikácia:

- frekvenčná hranica aktivácie zmeny činného výkonu 49,8 Hz,
- statika 5 % z P_{max} ,
- počas prevádzky v režime LFSM-U musí byť zariadenie schopné zvýšiť činný výkon na svoj maximálny výkon, pri poklese frekvencie v sústave pod 49 Hz zostáva na tomto výkone po dobu minimálne 30 min,
- aktivácia odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie nesmie byť viac ako 2 s. Oneskorenie aktivácie väčšie ako 2 s musí vlastník zariadenia odôvodniť PPS.

1.1.1.3.3 Odozva činného výkonu pri frekvenčnej zmene $\Delta f = \pm 200$ mHz (FSM)

Zariadenie na výrobu elektriny musí spĺňať požiadavky na prevádzku vo frekvenčne závislom režime (FSM). Odozvou činného výkonu je automatická zmena činného výkonu zariadenia závislá len od veľkosti odchýlky okamžitej hodnoty frekvencie od plánovanej hodnoty frekvencie.

Špecifikácia:

- frekvenčný rozsah pôsobenia regulácie činného výkonu ± 200 mHz,
- necitlivosť regulátora činného výkonu zariadenia $\eta < \pm 10$ mHz,
- statika (bude určená z výkonu, ku ktorému je vzťahovaná FSM a pásma necitlivosti frekvenčnej odozvy), avšak v rozsahu 2-12 %,
- veľkosť zmeny činného výkonu musí byť minimálne ± 2 % P_{max} ,
- prvotné oneskorenie reakcie na zmenu frekvencie nesmie byť viac ako 2 s. Oneskorenie aktivácie väčšie ako 2 s musí vlastní zariadenia odôvodniť PPS,
- prípustný čas do úplnej aktivácie príspevku (maximálnej hodnoty) činného výkonu na maximálne zníženie/zvýšenie frekvencie (± 200 mHz) nesmie byť dlhší ako 30 s,
- doba poskytovania maximálnej hodnoty činného výkonu musí byť minimálne 15 min.

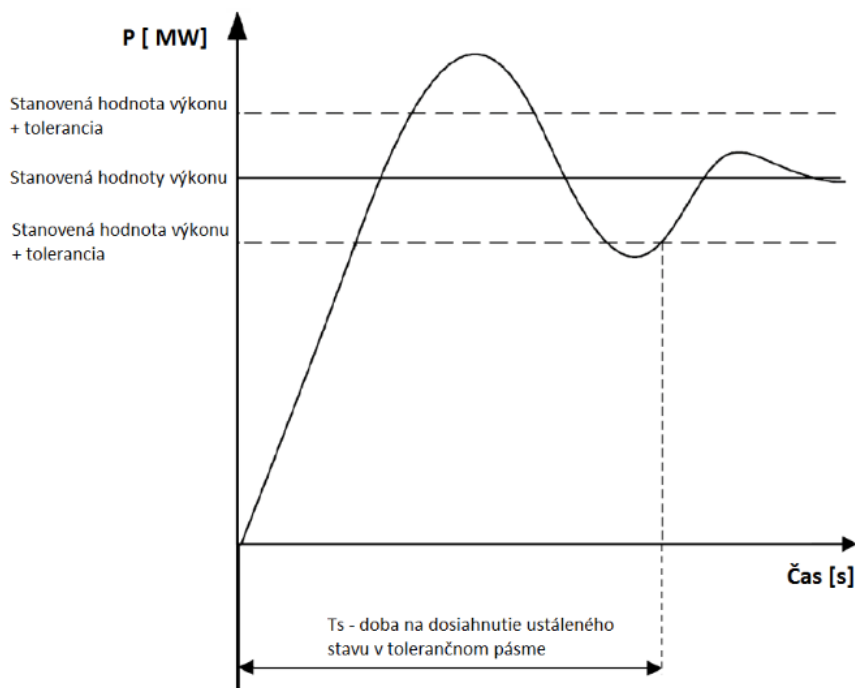
1.1.1.3.4 Lehota na prispôsobenie požadovanej hodnoty činného výkonu

Pri automatickej aktivácii zmeny činného výkonu, musí byť zariadenie na výrobu elektriny pripojené do PS schopné v stanovenej lehote dosiahnuť požadovanú hodnotu činného výkonu v rámci stanovenej tolerancie. Regulácia činného výkonu udržiava rovnováhu medzi výrobou a spotrebou v rámci regulačnej oblasti.

Špecifikácia

- doba na dosiahnutie ustáleného stavu v tolerančnom pásme požadovaného zníženia činného výkonu:
 - synchronná jednotka ≤ 30 s,
 - jednotka parku zdrojov ≤ 20 s;
- doba na dosiahnutie ustáleného stavu v tolerančnom pásme požadovaného zvýšenia činného výkonu:
 - synchronná jednotka ≤ 6 min,
 - jednotka parku zdrojov ≤ 30 s;

- tolerancia odchýlky požadovanej hodnoty činného výkonu od skutočnej hodnoty činného výkonu: 2-10 % z P_n , maximálne však 5 MW.

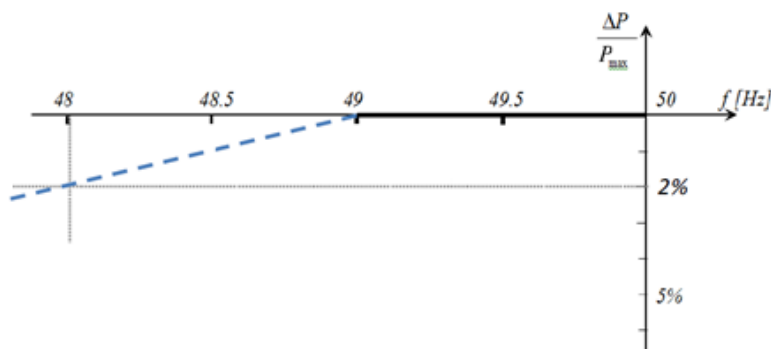


1.1.1.3.5 Prípustné zníženie činného výkonu pri poklese

Zníženie činného výkonu z hodnoty maximálneho výkonu pri klesajúcej frekvencii v sústave je prípustné len pre tie výrobné zariadenia, ktoré sú technologicky takto limitované za podmienok stanovených PPS.

Špecifikácia

- zníženie výkonu pri poklese frekvencie v sústave pod 49 Hz je prípustné v maximálnom rozsahu 2 % P_{max}/Hz ,
- zníženie výkonu nie je možné pri frekvencii v sústave nad 49 Hz vrátane.



- toto zníženie platí pre menovité podmienky okolitého prostredia, ktoré sú garantované výrobcom:
 - teplota: 15 °C,
 - relatívna vlhkosť vzduchu: 60 %,
 - nadmorská výška: 350 - 420 m. n. m.

1.1.1.3.6 Riadenie obnovy frekvencie

Jednotka na výrobu elektriny musí byť schopná podieľať sa na obnove frekvencie na jej menovitú hodnotu alebo na zachovaní plánovaných tokov výmeny elektriny medzi regulačnými oblasťami v súlade so stanovenými špecifikáciami. Zmena činného výkonu je aktivovaná pokynom dispečera.

Špecifikácia

- rozsah zmeny činného výkonu 40-60 % P_n ,
- rýchlosť zmeny činného výkonu 4 % P_n/min .

1.1.1.3.7 Monitorovanie odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie

Pre účely monitorovania odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie, musí byť každé výrobné zariadenie vybavené komunikačným rozhraním umožňujúcim prenos signálov zabezpečeným spôsobom v reálnom čase, a v stanovenom rozsahu od výrobného zariadenia na dispečing PPS.

Signály zasielané na požiadanie PPS na dispečing PPS v reálnom čase:

- stav odozvy činného výkonu (zapnutý/vypnutý),
- plánovaný činný výkon na výstupe,
- skutočná hodnota činného výkonu na výstupe,
- skutočné nastavenia parametrov odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie,
- statika a pásmo necitlivosti,
- zoznam dodatočných signálov, ktoré musí zdroj alebo skupina zdrojov poskytujúca odozvu činného výkonu na zmenu frekvencie v sústave poskytnúť PPS na overenie realizácie zmeny činného výkonu ako reakciu na zmenu frekvencie v sústave, bude dohodnutý v individuálnych zmluvách o pripojení.

1.1.2 Požiadavky na napätovú stabilitu

1.1.2.1 Napätové rozsahy a časové obdobie prevádzky

Jednotka na výrobu elektriny byť schopná neobmedzenej prevádzky pri danom napätí v mieste pripojenia na napätovej hladine 400 kV počas stanoveného minimálneho časového obdobia.

Rozsah napätia	Časové obdobie prevádzky
<340 kV – 360 kV)	60 min
<360 kV – 420 kV>	Neobmedzene
(420 kV – 440 kV >	60 min

1.1.2.2 Schopnosť automatického odpojenia od sústavy

Jednotka na výrobu elektriny musí byť schopná sa automaticky odpojiť od prenosovej sústavy pri poklese napätia v mieste pripojenia pod 340 kV, resp.: pri náraste napätia nad 440 kV.

Podmienky a nastavenia pre automatické odpojenie výrobného zariadenia od sústavy budú dohodnuté v ZoSP medzi PPS a vlastníkom výrobného zariadenia.

1.1.3 Požiadavky súvisiace s obnovou sústavy

1.1.3.1 Opätovné pripojenie zdroja po poruche v sústave

Jednotky na výrobu elektriny musia byť schopné sa za stanovených podmienok opätovne pripojiť k sústave po ich odpojení od sústavy po poruche v sústave. Opätovné pripojenie zariadenia k sústave po poruche v sústave je povolené až po prijatí signálu z dispečingu PPS pre opätovné pripojenie. Po opätovnom pripojení zariadenia k sústave nesmie byť nárast činného výkonu na výstupe jednotky väčší ako 10 % P_n/min .

Zariadenie je možné opätovne pripojiť za súčasne splnených nasledovných podmienok:

- pri frekvencii sústavy v rozmedzí od 47,5 Hz do 50,05 Hz,
- pri napätí v mieste pripojenia v rozmedzí od 380 kV do 420 kV,
- frekvencia a napätie musí byť vo vyššie stanovených limitoch minimálne 5 min.

1.1.3.2 Štart z tmy

Každá jednotka na výrobu elektriny so schopnosťou poskytovať službu štart z tmy musí byť schopná nábehu zo stavu úplného vypnutia bez akejkoľvek dodávky elektriny a pokrytia vlastnej spotreby z vonkajšieho zdroja v rámci stanovenej lehoty 15 min.

I keď služba štart z tmy nie je povinná, musí vlastník výrobného zariadenia na žiadosť PPS, poskytnúť cenovú kalkuláciu za poskytnutie tejto služby v prípade, že je ohrozená bezpečnosť sústavy pre nedostatočnú schopnosť štartu z tmy v regulačnej oblasti.

1.1.3.3 Ostrovná prevádzka

Na vyžiadanie PPS, musí byť každá jednotka na výrobu elektriny schopná podieľať sa na vytvorení ostrova a prevádzky v ostrove pri mimoriadnych situáciách v ES SR.

Zariadenie pracujúce v ostrovej prevádzke musí spĺňať požiadavky na frekvenčnú a napäťovú stabilitu podľa TP.

V prípade prebytku činného výkonu v ostrove, musí byť zariadenie schopné znížiť hodnotu činného výkonu na výstupe na minimálnu možnú hodnotu, avšak nie menej ako 55 % z jeho maximálnej kapacity.

Spôsob prechodu z prevádzky v prepojenej sústave do ostrovej prevádzky bude dohodnutý medzi PPS a vlastníkom zariadenia, a nesmie byť založený len na stavových signáloch spínacích zariadení PPS.

1.1.3.4 Prechod a zotrvanie v prevádzke na vlastnú spotrebu

Výrobné zariadenie, ktorého opätovné pripojenie k sústave by trvalo viac ako 15 min, musí byť schopné prechodu prevádzky na vlastnú spotrebu a zotrvať v nej minimálne 2 hod. Informáciu o tejto skutočnosti poskytuje vlastník zariadenia pri uzatváraní ZoSP.

1.1.4 Požiadavky súvisiace s riadením sústavy

1.1.4.1 Riadiace systémy a ich nastavenia

Systémy riadiacich zariadení výrobných zariadení a ich nastavenia, ktoré sú nevyhnutné pre zabezpečenie stabilnej prevádzky prenosového systému a riešenie mimoriadnych situácií v sústave, budú dohodnuté medzi PPS a vlastníkom zariadenia v ZoP.

Systémy musia byť konštruované ako otvorné. Z hľadiska výmeny informácií je dôležitá kompatibilita rozhraní. V rámci prvej úrovne riadenia musia byť zabezpečené vonkajšie väzby a výmena informácií napr. pre:

1. výmenu procesných dát súvisiacich s monitorovaním sústavy,
2. meranie elektriny na odovzdávacích miestach,
3. väzby na spolupracujúce dispečingy, prípadne elektrické stanice, do ktorých je vyvedený výkon,
4. diaľkové dispečerské riadenie zariadení PpS z nadradeného dispečingu.

Zmeny v systémoch riadiacich zariadení a v ich nastaveniach je možné robiť v spolupráci až po dohode PPS s vlastníkom výrobného zariadenia.

1.1.4.2 Systémy ochrán a ich nastavenie

Chránenie zariadení pripojených do PS musí byť vzájomne koordinované. Koordinácia musí byť zabezpečená z hľadiska použitých ochrán a automatík a ich nastavenia. Pre stanovenie typov ochrán a automatík a ich nastavenie sú potrebné výpočty skratových prúdov a výpočty dynamickej

stability. Nastavenie ochrán musí byť navrhnuté v projekte a schválené útvárom ochrán podniku, ktorý ochrany prevádzkuje. Nastavenie ochrán zariadení pripojených do PS je dané plánom nastavenia ochrán PS, ktorý vypracováva PPS. Všetci užívatelia PS sú povinní tento plán v plnom rozsahu rešpektovať.

Všetky zariadenia priamo pripojené do PS musia byť chránené v rýchlom čase s vypnutím poruchy do 100 ms. Zariadenia PS musia mať dva rovnocenné nezávisle systémy chránenia (miestna záloha) navzájom sa zálohujúce.

Na zabezpečenie rýchleho selektívneho a spoľahlivého vypínania skratov musia byť ochrany vedení vybavené dvoma ochrannými terminálmi s funkciou dištančnej ochrany alebo kombináciou ochranného terminálu s funkciou dištančnej ochrany a ochranného terminálu s funkciou rozdielovej ochrany. V prípade vedenia s dĺžkou kratšou ako 10 km, musí byť toto vedenie vybavené dvoma ochrannými terminálmi s funkciou rozdielovej ochrany. Minimálne jeden z týchto terminálov musí byť navyše vybavený funkciou záložnej dištančnej ochrany. Každá ochrana musí mať samostatné jednosmerné napájanie, musí byť pripojená na samostatné jadro PTP a musí pôsobiť na samostatnú vypínicu cievku vypínača. Na zvýšenie spoľahlivosti sa musia kombinovať hlavné ochrany na jednom vývode od dvoch rôznych výrobcov elektrických ochrán. Systém chránenia musí zaistiť vypnutie skratov základnou funkciou oboch ochrán v čase do 100 ms (vrátane vypínacieho času vypínača). Pri použití dvoch dištančných ochrán sa volia ochrany s rozdielnym algoritmom vyhodnocovania a spracovania meraných veličín. V prípade, že je vedenie dlhšie ako 700 m, musí byť na strane výrobcu vybavené vypínačom.

Vedenia musia byť ďalej vybavené nasledovnými ochrannými a monitorovacími funkciami, zabudovanými v jednej alebo v oboch hlavných ochránach:

- v prípade ak ani jednom ochrannom termináli nie je inštalovaná funkcia diferenciálnej ochrany, zemnou smerovou ochranou pre vysoko impedančné poruchy s komunikačnou logikou (strhávaním),
- kontrolou napäťových obvodov s blokovaním vypínania dištančnej ochrany v oboch dištančných ochránach,
- kontrolou prúdovej nesymetrie,
- kontrolou prúdových obvodov (len ak je inštalovaná rozdielová ochrana),
- nadpäťovou automatikou s kontrolou toku jalového výkonu (len 400 kV vedenia),
- zapisovačom porúch a udalostí, ktorý musí byť vstavaný v oboch hlavných ochránach.

Diaľková spolupráca ochrán vedení sa musí zabezpečiť dvoma nezávislými priamymi spojovacími cestami bod-bod. Dištančné ochrany na oboch koncoch chráneného vedenia musia byť vybavené vzájomnou komunikačnou väzbou pre strhávanie dištančných charakteristík a strhávanie integrovaných zemných ochrán. Dištančná ochrana, ktorá má integrovaný lokalizátor porúch, je pripojená do riadiaceho systému rozvodne cez sériové rozhranie na prenos údajov v reálnom čase. V odôvodnených prípadoch je po tejto telekomunikačnej väzbe prenášaný impulz na vypnutie vypínača v protifaľej stanici. Ak je použitá kombinácia dištančnej, prípadne kombinácia dvoch rozdielových ochrán, potom rozdielová ochrana musí mať prednostne spojenie po samostatnom páre optických vlákien. Pri telekomunikačnom spojení ochrán vedení na prenos signálov systémových ochrán, vypínacích impulzov a rozdielových ochrán musí byť k dispozícii priama nezávislá spojovacia cesta bod-bod. Prenosové oneskorenie prenosu signálov nesmie byť vyššie ako 4 ms. Vypínače musia byť vybavené automatikou zlyhania vypínača.

Vypínací čas záložného vypínania vrátane automatiky zlyhania vypínača nesmie prekročiť stanovené CCT.

Všetky dištančné ochrany musia byť vybavené „závorou proti kývaniu“.

Za chránenie transformátora v majetku vlastníka výrobného zariadenia vlastník výrobného zariadenia. Tieto musia byť vybavené minimálne rozdielovou a dištančnou ochranou transformátora, ktorej súčasťou musí byť podpäťová a nadprúdová ochrana, zemnou ochranou nádoby, plynovým relé a ďalšími ochranami, predpísanými technickou normou alebo inými technickými normami vydanými alebo uznanými príslušnými orgánmi členských štátov EÚ. Zemná ochrana nádoby môže byť nahradená druhou diferenciálnou ochranou transformátora pracujúca na inom princípe ako pravá diferenciálna ochrana.

Do systému chránenia patrí aj zapisovač.

Rozvodne výrobcov priamo pripojených do PS musí byť povinne vybavené diferenciálnou ochranou prípojnic a automatikou zlyhania vypínača. Záložné chránenie prípojnic je realizované vzdialenou zálohou s oneskorením spravidla 500 ms.

Prevádzkovateľ výrobných zariadení je povinný umožniť kontrolu ochrán a ich nastavení. V prípade poruchy je prevádzkovateľ povinný poskytnúť poruchové zápisy.

1.1.4.3 Priorita radenia riadiacich systémov a systémov ochrán

Vlastník výrobného zariadenia musí zabezpečiť nasledovné prioritné radenie riadiacich systémov a ochrán.

- ochrany prenosových zariadení a výrobných zariadení,
- riadenie frekvencie (regulácia činného výkonu),
- obmedzenie veľkosti výkonu,
- obmedzenie gradientu výkonu.

1.1.4.4 Výmena informácií v reálnom čase

Každé zariadenie na výrobu elektriny musí poskytnúť PPS v reálnom čase minimálne nasledovné informácie.

- stav spínacích zariadení v mieste pripojenia,
- stav vypínačov v mieste pripojenia,
- toky činného a jalového výkonu v mieste pripojenia (v prípade zdrojov s inou spotrebou ako je vlastná spotreba aj toky čistého činného a jalového výkonu),
- prúd a napätie v mieste pripojenia.

Detaily sú uvedené v Dokumente D, kap. 3.

1.1.4.5 Strata uhlovej stability generátora

Z dôvodu možnej straty uhlovej stability generátora pri poruche v sústave, musí byť generátor vybavený ochranou, ktorá ho pri zistení straty stability automaticky odpojí od sústavy. Ochrana musí byť možné nastaviť na počet preklzov, po ktorých bude zdroj automaticky odpojený od sústavy. Počet preklzov sa určí s rešpektovaním konštrukčnej odolnosti proti strate uhlovej stability a vplyvu preklzov na prevádzku PS. Nastavenie ochrán sa určí na základe výpočtov a po dohode medzi PPS a vlastníkom výrobného zariadenia.

1.1.4.6 Prístrojové vybavenie

Výrobné zariadenie musí byť vybavené prístrojmi na zapisovanie porúch a monitorovanie dynamiky zariadenia. Tieto prístroje musia zaznamenávať nasledovné parametre:

- efektívna hodnota napätia a prúdu,
- napäťová fluktuácia,
- činný a jalový výkon,
- frekvenciu,
- vyššie harmonické.

Nastavenie zapisovača porúch, vrátane kritérií spúšťania a veľkosť frekvencie vzorkovania budú dohodnuté v ZoSP medzi PPS a vlastníkom zariadenia. PPS musí mať prístup k dátam z prístroja na sledovanie dynamiky zdroja a kvality dodávky elektriny v reálnom čase. Komunikačný protokol bude dohodnutý v ZoSP medzi PPS a vlastníkom zariadenia dohodnutý komunikačný protokol na zaznamenávanie dát.

Detektor kmitov činného výkonu, ktorý je súčasťou monitorovacieho zariadenia výrobného zariadenia, musí byť pre účely zistenia nedostatočného tlmenia výkonových kmitov schopný zaznamenať kmity činného výkonu s frekvenciou v rozsahu 0,2 - 3,5 Hz.

1.1.4.7 Simulačné modely

Vlastník výrobného zariadenia musí poskytnúť simulačný model, ktorý bude správne zobrazovať správanie zariadenia pri simuláciách v ustálenom stave a pri prechodových javoch alebo pri simuláciách elektromagnetických prechodových javov.

Vlastník výrobného zariadenia musí zaistiť, aby bol poskytnutý model overený voči výsledkom skúšok podľa kapitoly 1.6. Výsledky overovania súladu s požiadavkami pripojenia musí oznámiť PPS. PPS môže požiadať vlastníka výrobného zariadenia o záznamu z priebehu testovania simulačného modelu.

Simulačný model zariadenia na výrobu elektriny musí v závislosti od existencie daných komponentov, obsahovať nasledovné dielčie modely:

- alternátor a jeho pohon,
- regulácia otáčok a výkonu,
- regulácia napätia, ak je to relevantné, vrátane použitého systémového stabilizátora a systému regulátora budenia,
- modely použitých ochrán,
- modely meničov napätia.

PPS v žiadosti o simulačný model zariadenia musí definovať:

- formát, v akom má byť model poskytnutý,
- rozsah dokumentácie o štruktúre modelu a blokových diagramoch modelu,
- odhadovaný minimálny a maximálny skratový výkon v mieste pripojenia zdroja do PS v MVA ako ekvivalent sústavy.

1.1.4.8 Rýchlosť zmeny činného výkonu na výstupe

Každá jednotka na výrobu elektriny musí dodržať minimálnu a maximálnu hodnotu rýchlosti zmeny činného výkonu na výstupe výrobného zariadenia v oboch smeroch, ktoré sú stanovené nasledovne:

1. Podmienky pre lineárne zmeny činného výkonu jednotiek alebo skupín zariadení schopných súvislej zmeny činného výkonu:

Zmena výkonu musí byť rovnomerne rozložená počas obdobia lineárnej zmeny s rešpektovaním minimálneho a maximálneho technicky dovoleného trendu zmeny výkonu príslušného zariadenia. Maximálny trend dovolenej lineárnej zmeny je 10 % P_{max} za 1 min v mieste pripojenia.

2. Podmienky pre lineárne zmeny činného výkonu jednotiek alebo skupín neschopných súvislej zmeny činného výkonu:

Zmena výkonu musí byť rovnomerne rozložená počas obdobia lineárnej zmeny s rešpektovaním minimálneho a maximálneho technicky dovoleného trendu zmeny výkonu príslušného zariadenia alebo skupiny zariadení. Jednotlivá skoková zmena nesmie prekročiť 25 % P_{max} zariadenia alebo skupiny zariadení v mieste pripojenia, pričom minimálny časový úsek medzi jednotlivými skokovými zmenami musí byť rovný alebo dlhší ako 2,5 min.

Za dobu dovolenej lineárnej zmeny výkonu sa považuje časový úsek medzi 5 min pred plánovanou zmenou výkonu a 5 min po plánovanej zmene výkonu. Celková dĺžka obdobia lineárnej zmeny činného výkonu je maximálne 10 min.

1.1.4.9 Uzemnenie blokového transformátora

Uzemnenie nulového bodu blokového transformátora na strane PS musí byť v súlade so špecifikáciami PPS.

1.1.4.10 Fázovanie výrobného zariadenia

Fázovanie zariadenia na výrobu elektriny do PS môže byť vykonané len so súhlasom PPS. Výrobné zariadenie musí byť vybavené synchronizačnými zariadeniami nevyhnutnými na jeho prifázovanie do PS. Nastavenie týchto zariadení bude dohodnuté medzi PPS a vlastníkom výrobného zariadenia pred spustením výrobného zariadenia do prevádzky. Táto dohoda musí zahŕňať:

- napätie,
- frekvenciu,
- sled fáz,
- rozsah fázového posunu napätia,
- odchýlku napätia a frekvencie.

Fázovanie zariadenia k sústave musí byť možné vo frekvenčnom rozsahu od 47,5 Hz do 51,5 Hz.

1.2 Požiadavky pre pripojenie synchronných zariadení na výrobu elektriny do PS

1.2.1 Požiadavky na napäťovú stabilitu

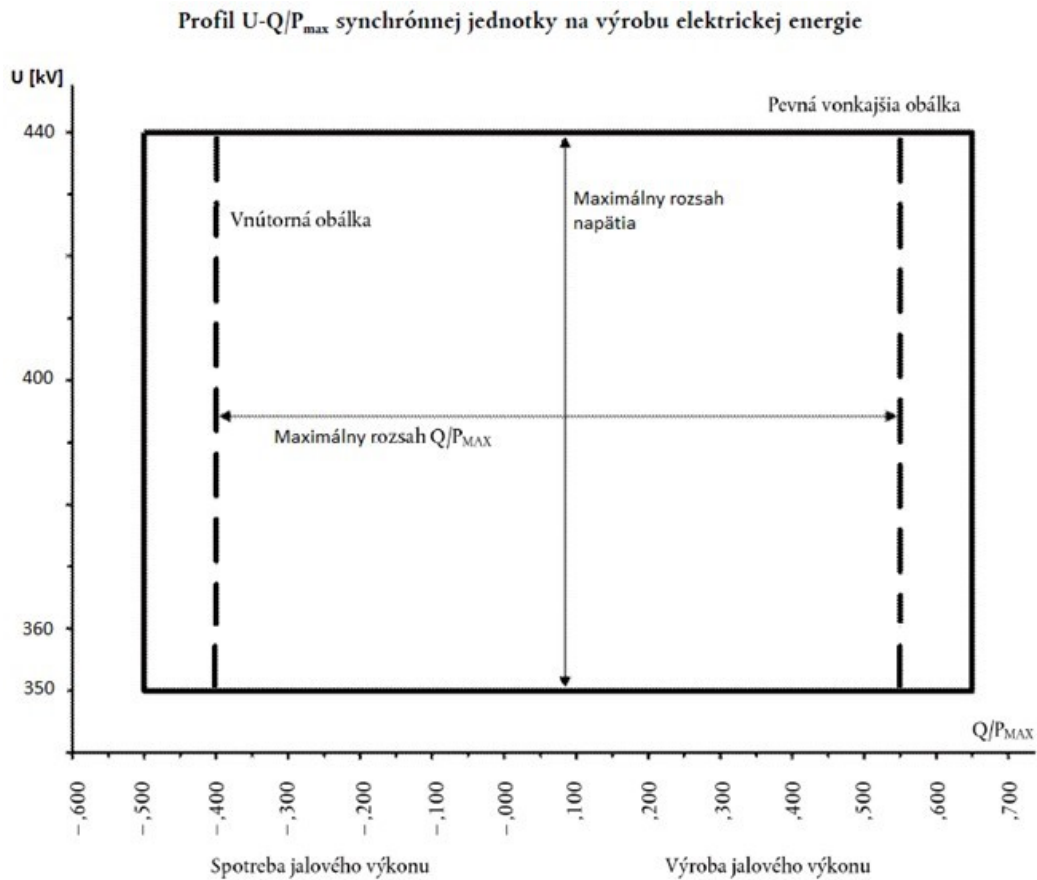
1.2.1.1 Schopnosť zariadenia poskytovať jalový výkon

1.2.1.1.1 *Schopnosť zariadenia poskytovať jalový výkon pri prevádzke na maximálnom výkone*

Synchronne pracujúce zariadenia na výrobu elektriny musí byť schopné dodávať jalový výkon pri prevádzke na maximálnom dodávanom činnom výkone v rámci stanoveného profilu $U-Q/P_{max}$. Konkrétny tvar, veľkosť a pozícia vnútornej obálky budú, podľa potreby na reguláciu v mieste pripojenia zariadenia do PS, definované v ZoSP a následne aj v ZoP medzi PPS a vlastníkom zariadenia. Dané špecifikácie sa vzťahujú k miestu pripojenia zariadenia na výrobu elektriny do PS.

Špecifikácia

- rozsah Q/P_{\max} nesmie byť viac ako 0,95 v rámci vonkajšej obálky v rozsahu napätia od 350 kV do 440 kV,
- zariadenie musí byť schopné prechodu na ľubovoľný pracovný bod v rámci svojho U-Q/P_{max} profilu bez zbytočného zdržania,
- zariadenie pracujúce v rozsahu svojho P-Q diagramu musí byť schopné stabilnej prevádzky aj v prípade výskytu kmitov činného výkonu.



1.2.1.1.2 Schopnosť zariadenia poskytovať jalový výkon pri prevádzke na inom ako maximálnom výkone

Synchronne výrobné zariadenie prevádzkované pri činnom výkone na výstupe nižšom ako je maximálny výkon zariadenia, musí byť schopné prevádzky na ktoromkoľvek pracovnom bode v rámci P-Q diagramu alternátora tohto výrobného zariadenia až po dosiahnutie minimálnej úrovne stabilnej prevádzky. I pri zníženom činnom výkone na výstupe, musí dodávka jalového výkonu v mieste pripojenia zariadenia na výrobu elektriny do PS plne zodpovedať P-Q diagramu alternátora, prípadne so zohľadnením napájania vlastnej spotreby výrobného zariadenia a činných a jalových strát na blokovom transformátore.

1.2.1.2 System regulácie napätia

Nastavenia zariadení na reguláciu napätia budú dohodnuté v ZoSP medzi PPS a vlastníkom výrobného zariadenia. Dohoda bude zahŕňať aj požiadavky na správanie automatického regulátora napätia (ARN) v ustálenom stave a počas prechodných javov a nastavenie:

- statiky regulátora napätia,
- strážcu medze podbudenia,
- obmedzovača rotorového a statorového prúdu,
- obmedzovača statorového napätia.

Zariadenie ARN výrobných jednotiek s inštalovaným výkonom 50 MVA a viac musí byť vybavené aj systémovým stabilizátorom (PSS) na tlmenie kmitov činného výkonu. Podmienky posúdenia účinnosti PSS:

- maximálne rezonančné prevýšenie amplitúdovej frekvenčnej charakteristiky činného výkonu generátora s PSS nesmie byť väčšie ako 1 vo frekvenčnom pásme 0,2 – 2,5 Hz; a/alebo
- koeficient kmitavosti (tlmenia) vypočítaný z prechodovej charakteristiky činného výkonu so zapnutým PSS musí byť menší ako 0,5.

$$k_r = \frac{|\Delta P_2| + |\Delta P_3|}{|\Delta P_1| + |\Delta P_2|} < 0,5; \text{ kde } \Delta P_1, \Delta P_2, \Delta P_3 \text{ sú tri po sebe nasledujúce kmity činného výkonu vyvolaného skokovou zmenou žiadanej hodnoty napätia}$$

1.2.1.3 Zachovanie uhlovej stability

PPS sa s vlastníkom výrobného zariadenia dohodne v ZoSP o technických možnostiach výrobného zariadenia prispieť k uhlovej stabilite počas poruchy.

1.2.2 Požiadavky súvisiace s odolnosťou výrobných zariadení

1.2.2.1 Prevádzka zariadenia počas skratu

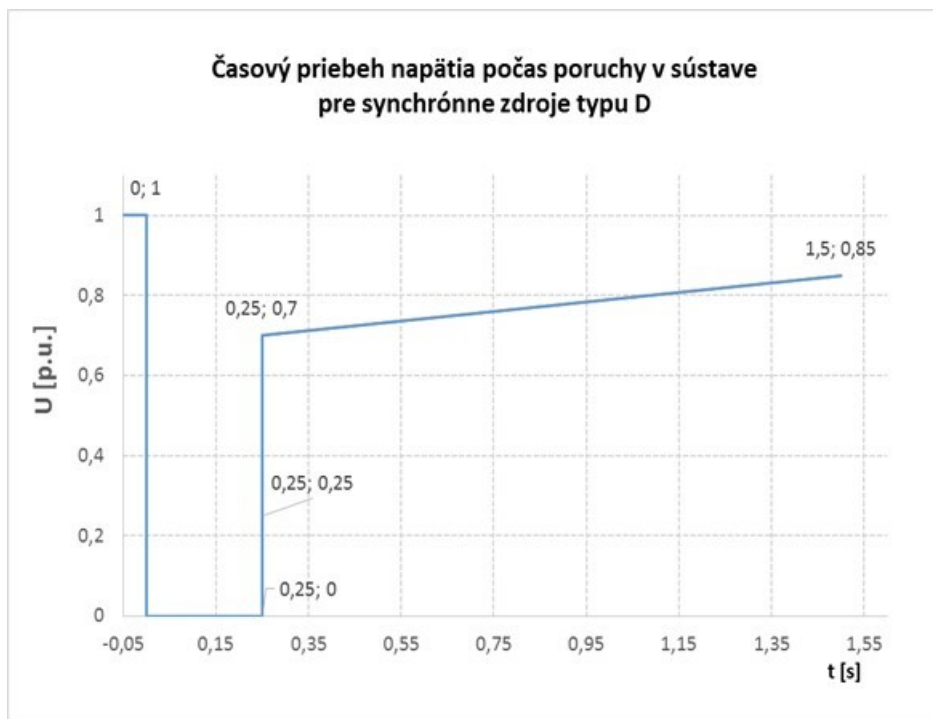
Jednotka na výrobu elektriny musí byť schopná zostať pripojená k sústave a pokračovať v stabilnej prevádzke počas poruchy/skratu v prenosovej sústave za podmienok určených časovým priebehom napätia v mieste pripojenia.

Časový priebeh napätia je daný dolným limitom skutočného priebehu napätia v mieste pripojenia počas symetrického skratu v sústave. Časový priebeh napätia v mieste pripojenia počas asymetrického skratu sa pokladá za rovnaký ako pri symetrickom skrato.

Vlastník výrobného zariadenia vykoná pred prvým pripojením dynamické výpočty pre určenie CCT v mieste pripojenia do PS a určí časti PS kde je CCT menšie ako 300 ms a časti PS kde je menšie ako 400 ms. Rovnaké výpočty vykoná aj pri zmene parametrov výrobného zariadenia alebo jeho relevantných súčasti.

Špecifikácia

- zariadenie musí byť schopné stabilnej prevádzky počas poruchy v mieste pripojenia k sústave po dobu minimálne 250 ms (minimálny prípustný CCT - kritický vypínací čas),
- v momente odstránenia poruchy musí byť nárast napätia v mieste pripojenia na hodnotu $U = 0,7$ pu,
- nárast napätia v mieste pripojenia na hodnotu $U = 0,85$ pu musí byť do 1,5 s od vzniku poruchy,
- zariadenie sa môže odpojiť od sústavy len v prípade vnútornej poruchy zariadenia. Nastavenie ochrany vnútornej poruchy zariadenia nesmie ohroziť prevádzku zariadenia počas skratu ak doba poruchy nebude vyššia ako vopred daný CCT,
- podpäťová ochrana musí byť nastavená na technicky najväčší možný napäťový rozsah, v ktorom je zariadenie schopné prevádzky.



Ak je skutočný priebeh združeného napätia v mieste pripojenia nad dolným limitom stanoveného časového priebehu napätia počas skratu, zariadenie musí zostať pripojené k sústave a byť schopné stabilnej prevádzky.

PPS na žiadosť vlastníka výrobného zariadenia poskytne:

- minimálnu hodnotu skratového výkonu pred poruchou a po poruche v sústave pre každé miesto pripojenia zariadenia na výrobu elektriny do PS,
- činný a jalový výkon pred poruchou v mieste pripojenia,
- napätie pred poruchou v mieste pripojenia.

Metodika PPS pre výpočet minimálnych skratových prúdov je stanovená podľa normy IEC 60909 podľa nasledovnými podmienok:

1. minimálne prípustné napätie v sústave, v ktorej sa uvažuje s poruchou je 400 kV pre 400 kV, resp. 220 kV pre 220 kV sústavu (t.j. napäťový súčiniteľ $C_{min} = 1$ pre 400 kV aj pre 220 kV);
2. minimálna reálna konfigurácia (prevádzka) zdrojov a zapojenie sústavy v mieste pripojenia výrobného zariadenia do PS;
3. minimálne príspevky zo susediacich zahraničných prenosových sústav;
4. výpočet trojfázového, dvojfázového a jednofázového kovového skratu I_k (odpor v mieste poruchy $R_f=0$ Ohm) podľa IEC 60909;
5. neuvažuje sa so skratovými príspevkami z asynchrónnych výrobných zdrojov, prečerpávacích elektrární a zdrojov, ktoré slúžia výlučne na reguláciu sústavy, resp. ich prevádzka nie je trvalá.

Minimálna hodnota skratového prúdu v miesto pripojenia výrobného zariadenia do PS bude uvažovaná najmenšia z hodnôt vypočítaných skratových prúdov pre dané miesto poruchy.

1.2.2.2 Obnova dodávky činného výkonu po poruche v sústave

Jednotka na výrobu elektriny musí byť schopná prispieť k obnove činného výkonu po poruche v rámci stanoveného rozsahu a času.

Špecifikácia

- obnova činného výkonu musí začať ihneď po odstránení poruchy v sústave s gradientom nárastu činného výkonu po poruche nesmie byť viac ako $20 \% P_{pred\ poruchou} / s$.

1.3 Požiadavky pre pripojenie jednotky parku zdrojov

1.3.1 Požiadavky na napätovú stabilitu

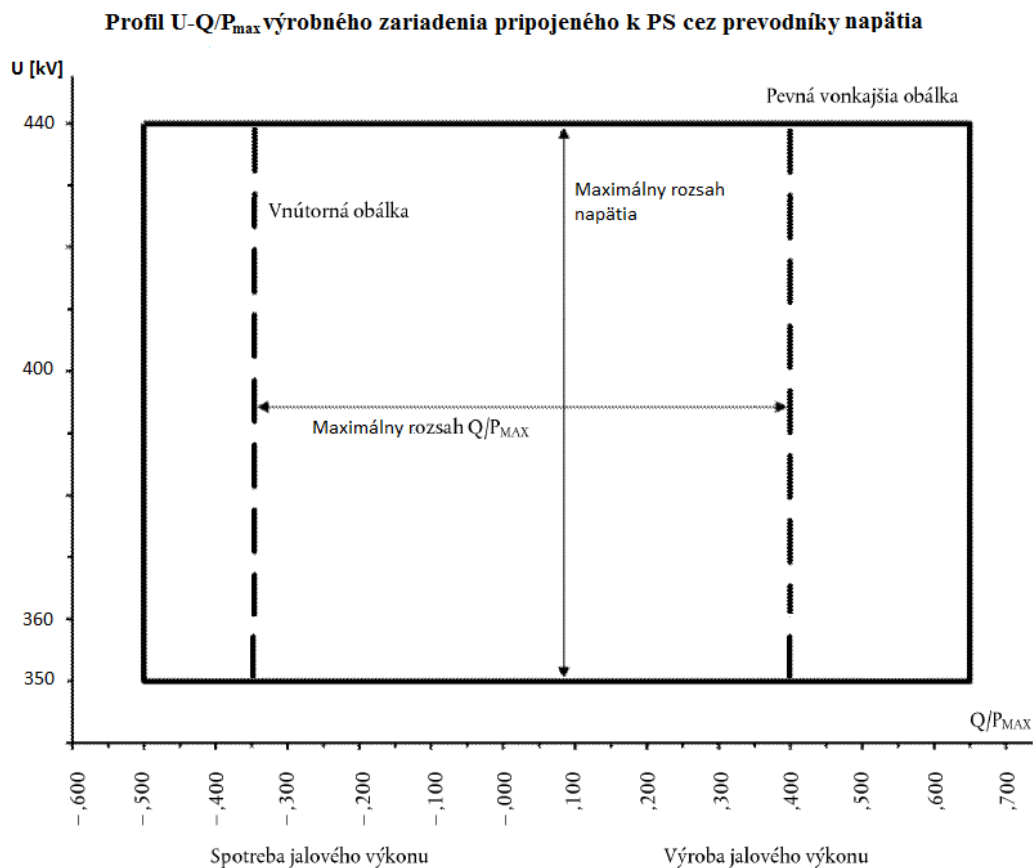
1.3.1.1 Schopnosť zariadenia poskytovať jalový výkon

1.3.1.1.1 *Schopnosť zariadenia poskytovať jalový výkon pri prevádzke na maximálnom výkone*

Zariadenia na výrobu elektriny, ktoré sú pripojené do PS cez meniče napätia musia byť schopné dodávať jalový výkon pri prevádzke na maximálnom dodávanom činnom výkone v rámci stanoveného profilu $U-Q/P_{max}$. Konkrétny tvar, veľkosť a pozícia vnútornej obálky budú, podľa potreby na reguláciu v mieste pripojenia zariadenia do PS, definované konkrétnejšie v individuálnej zmluve s vlastníkom zariadenia na výrobu elektriny. Dané špecifikácie sa vzťahujú k miestu pripojenia zariadenia na výrobu elektriny do PS.

Špecifikácia

- rozsah Q/P_{max} nesmie byť viac ako 0,75 v rámci vonkajšej obálky v rozsahu napätia od 350 kV do 440kV,



- zariadenia na výrobu elektriny, ktoré sú pripojené do PS cez meniče napätia musia byť schopné dodávať jalový výkon pri prevádzke na maximálnom dodávanom činnom výkone v rámci stanoveného profilu $U-Q/P_{max}$. Konkrétny tvar, veľkosť a pozícia vnútornej obálky budú, podľa potreby na reguláciu v mieste pripojenia zariadenia do PS, definované konkrétnejšie v ZoSP s vlastníkom výrobného zariadenia,
- zariadenie pracujúce v rozsahu svojho P-Q diagramu musí byť schopné stabilnej prevádzky aj v prípade výskytu kmitov činného výkonu.

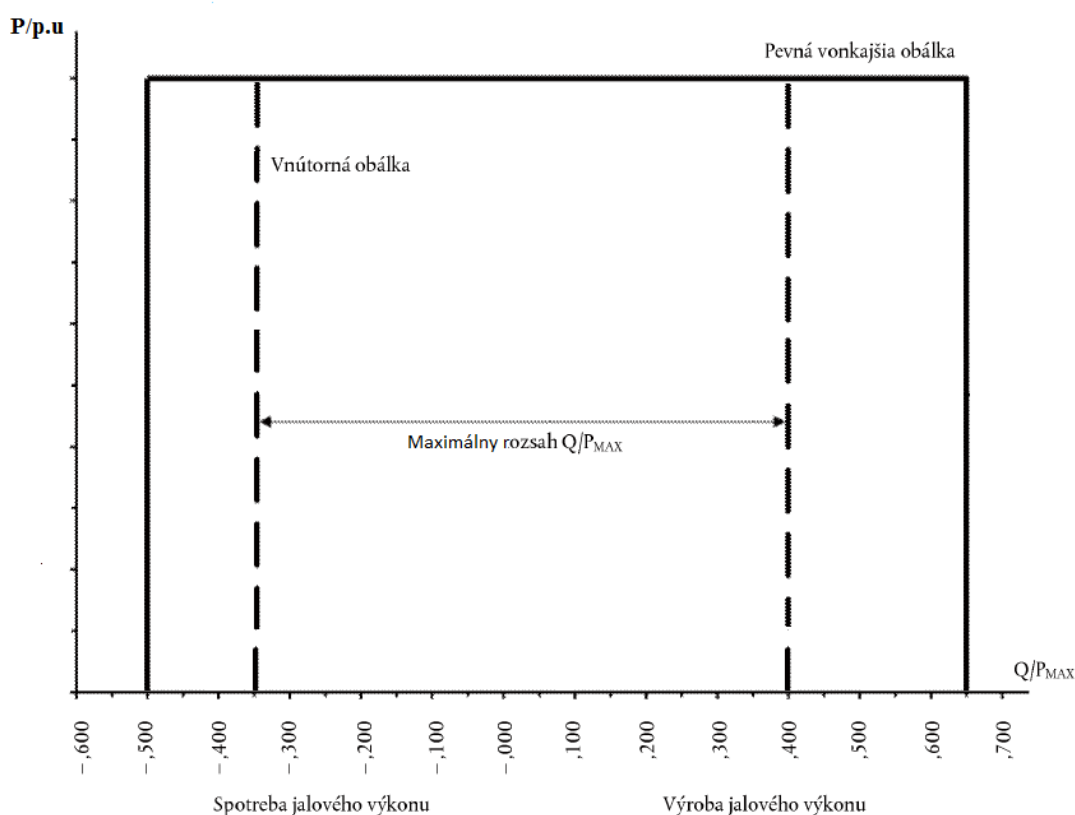
1.3.1.1.2 Schopnosť zariadenia poskytovať jalový výkon pri prevádzke pri inom výkone ako je jeho maximálny výkon

Zariadenia na výrobu elektriny, ktoré sú pripojené do PS cez meniče napätia musia byť schopné dodávať jalový výkon pri prevádzke na nižšom výkone, ako je jeho maximálny možný dodávaný činný výkon v rámci stanoveného profilu P-Q/P_{max}. Konkrétny tvar, veľkosť a pozícia vnútornej obálky budú, podľa potreby na reguláciu v mieste pripojenia zariadenia do PS, definované konkrétnejšie v ZoSP s vlastníkom výrobného zariadenia.

Špecifikácia

- maximálny rozsah Q/P_{max} : 0,75 v rámci vonkajšej obálky,
- dodávaný činný výkon pri nulovej dodávke/odbere jalového výkonu musí byť rovný 1 pu,
- schopnosť regulácie jalového výkonu pri nulovom dodávanom činnom výkone,
- zariadenie musí byť schopné prechodu na ľubovoľný pracovný bod v rámci svojho P-Q/P_{max} diagramu bez zbytočného zdržania.

Profil P-Q/P_{max} výrobného zariadenia pripojeného k PS cez prevodníky napätia



1.3.1.2 Režimy regulácie jalového výkonu

Zariadenie na výrobu elektriny pripojené do PS pomocou meničov napätia musí byť schopné poskytnúť jalový výkon automaticky podľa nastaveného režimu regulácie jalového výkonu. Konkrétny režim riadenia bude dohodnutý v ZoSP.

1.3.1.2.1 Režim regulácie napätia

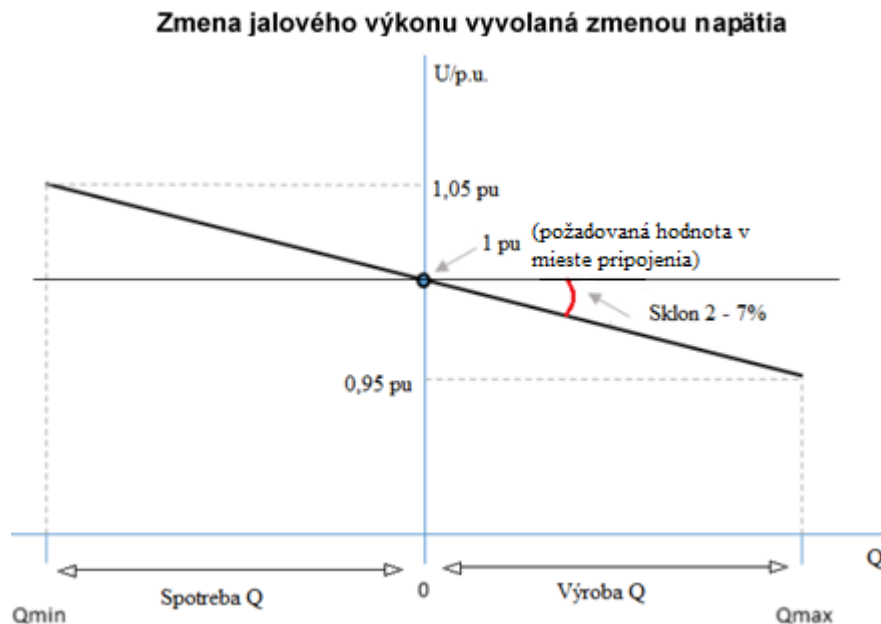
Jednotka parku zdrojov pracujúca v režime regulácie napätia musí byť schopná udržať stálu požadovanú hodnotu napätia v mieste pripojenia a poskytnúť požadovaný jalový výkon v stanovenom čase.

Špecifikácia

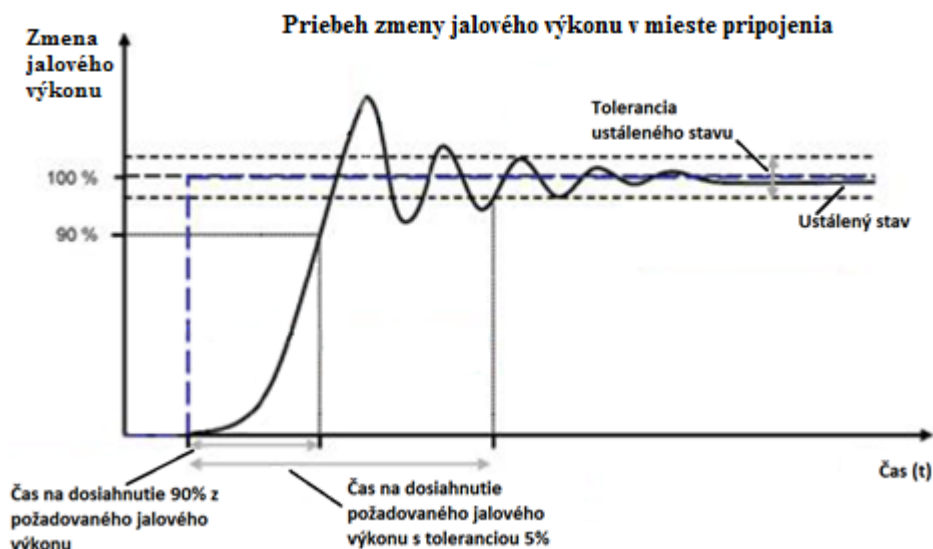
- jednotka parku zdrojov musí byť schopná prispievať k regulácii napätia v mieste pripojenia v rozsahu napätia od 0,95 U_n po 1,05 U_n s maximálnym krokom regulácie 0,01 U_n

so strmost'ou zmeny veľkosti jalového výkonu vyvolanej zmenou napätia v rozsahu 2-7 % s krokom maximálne 0,5 %,

- pásmo necitlivosti regulátora napätia je 0 %,
- ak sa napätie v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov do PS rovná nastavenej hodnote, veľkosť jalového výkonu na výstupe zariadenia musí byť nulová,



- pri skokovej zmene napätia v sústave, musí byť jednotka parku zdrojov schopná do 5 s dosiahnuť 90 % z hodnoty požadovanej zmeny jalového výkonu na výstupe,
- doba na dosiahnutie ustáleného stavu s toleranciou maximálne 5 % z maximálneho požadovaného jalového výkonu nesmie byť viac ako 60 s.



1.3.1.2.2 Režim regulácie jalového výkonu

Jednotka parku zdrojov pracujúca v režime riadenia jalového výkonu musí byť schopná regulovať jalový výkon v rozsahu U-Q/Pmax profilu, resp. P-Q/Pmax profilu stanoveného podľa TP s krokom krok regulácie 5 MVar alebo 5 % z maximálneho rozsahu jalového výkonu, ak je táto hodnota menšia ako 5 MVar. Regulácia v mieste pripojenia zariadenia do PS musí byť s presnosťou ± 5 MVar alebo 5 % z maximálneho rozsahu jalového výkonu, ak je táto hodnota menšia.

Doba na dosiahnutie ustáleného stavu jalového výkonu s toleranciou maximálne $\pm 5\text{MVAr}$ alebo 5 % z maximálneho rozsahu jalového výkonu ako reakcia na zmenu hodnoty jalového výkonu nesmie byť viac ako 60 s.

1.3.1.2.3 *Režim regulácie účinníka*

Jednotka parku zdrojov pracujúca v režime v režime riadenia účinníka, musí byť schopná regulovať jalový výkon v rozsahu svojho U-Q/Pmax diagramu a spĺňať požiadavky na cieľovú hodnotu účinníka, jej toleranciu a časové obdobie na dosiahnutie cieľovej hodnoty účinníka po náhlejšej zmene činného výkonu na výstupe.

Špecifikácia

- požadovaná veľkosť účinníka v mieste pripojenia zariadenia na výrobu elektriny do PS bude stanovená v ZoP medzi PPS a vlastníkom zariadenia, špecificky podľa potrieb na riadenie napätia v lokalite pripojenia zariadenia na výrobu elektriny do PS,
- doba na dosiahnutie požadovanej hodnoty účinníka s toleranciou 5 % z hodnoty zodpovedajúcej zmene jalového výkonu na výstupe nesmie byť viac ako 60 s,
- krok zmeny hodnoty účinníka nesmie byť viac ako 0,01.

1.3.1.3 Uprednostňovanie príspevku činného alebo jalového výkonu

V prípade poruchy v sústave, pri ktorej sa vyžaduje schopnosť prevádzky počas skratu, musia výrobné jednotky po odstránení poruchy v sústave prednostne dodávať jalový výkon pre činným. Obnova dodávky činného výkonu bude prebiehať podľa nastavenia v kap. 1.2.2.

1.3.1.4 Požiadavka na tlmenie kmitov činného výkonu

Výrobné jednotky s inštalovaným výkonom 5 MVA a viac musí byť schopná prispieť k tlmeniu kmitov činného výkonu.

1.3.2 Požiadavky súvisiace s odolnosťou výrobných zariadení

1.3.2.1 Prevádzka zariadenia počas skratu

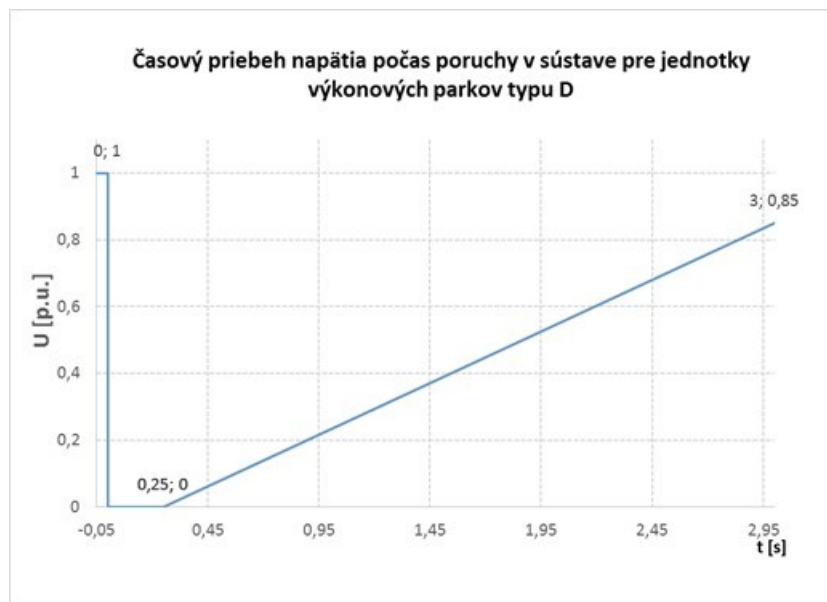
Jednotka parku zdrojov musí byť schopná zostať pripojená k sústave a pokračovať v stabilnej prevádzke počas poruchy/skratu v prenosovej sústave za podmienok určených časovým priebehom napätia v mieste pripojenia.

Časový priebeh napätia je daný dolným limitom skutočného priebehu napätia v mieste pripojenia počas symetrického skratu v sústave. Časový priebeh napätia v mieste pripojenia počas asymetrického skratu sa pokladá za rovnaký ako pri symetrickom skrate.

Vlastník parku zdrojov vykoná pred prvým pripojením dynamické výpočty pre určenie CCT v mieste pripojenia do PS a určí časti PS kde je CCT menšie ako 300 ms a časti PS kde je menšie ako 400 ms. Rovnaké výpočty vykoná aj pri zmene parametrov parku zdrojov alebo jeho relevantných súčasti.

Špecifikácia

- zariadenie musí byť schopné stabilnej prevádzky počas poruchy v mieste pripojenia k sústave po dobu minimálne 250 ms (minimálny prípustný CCT - kritický vypínací čas),
- nárast napätia v mieste pripojenia musí byť na hodnotu 0,85 pu do 3 s od vzniku poruchy;
- zariadenie sa môže odpojiť od sústavy len v prípade vnútornej poruchy zariadenia. Nastavenie ochrany vnútornej poruchy zariadenia nesmie ohroziť prevádzku zariadenia počas skratu ak doba poruchy nebude vyššia ako predom daný CCT,
- podpäťová ochrana musí byť nastavená na technicky najväčší možný napäťový rozsah, v ktorom je zariadenie schopné prevádzky.



Ak je skutočný priebeh združeného napätia v mieste pripojenia nad dolným limitom stanoveného časového priebehu napätia počas skratu, zariadenie musí zostať pripojené k sústave a byť schopné stabilnej prevádzky.

PPS na žiadosť vlastníka jednotky parku zdrojov poskytne:

- minimálnu hodnotu skratového výkonu pred poruchou a po poruche v sústave pre každé miesto pripojenia parku zdrojov do PS,
- činný a jalový výkon pred poruchou v mieste pripojenia,
- napätie pred poruchou v mieste pripojenia.

1.3.2.2 Obnova dodávky činného výkonu po poruche v sústave

Po poruche v sústave musí byť jednotka parku zdrojov schopná prispieť k obnove dodávky činného výkonu na hodnotu 90 % $P_{\text{pred poruchou}}$ do 1 s od momentu dosiahnutia 85 % z hodnoty $U_{\text{pred poruchou}}$. Odchýlka dodávky činného výkonu nesmie byť viac ako 10 % hodnoty $P_{\text{pred poruchou}}$.

1.4 Postup oznámenia o prevádzke na účely pripojenia výrobného zariadenia do PS

Vlastník výrobného zariadenia musí PPS preukázať, že jeho pripájané zariadenia spĺňajú požiadavky na pripojenie zariadenia do PS stanovený v TP.

Postup zahŕňa nasledovné oznámenia:

- Oznámenie o aktivácii napájania,
- Oznámenie o dočasnej prevádzke,
- Oznámenie o riadnej prevádzke.

1.4.1 Oznámenie o aktivácii napájania

Oznámenie o aktivácii zariadenia vydaného PPS oprávňuje vlastníka výrobného zariadenia aktivovať napájanie svojich vnútorných sietí a zariadení vlastnej spotreby pre jednotlivé výrobné jednotky zariadenia pripojením do PS.

Oznámenie o aktivácii napätia vydá PPS po ukončení prípravných činností, vrátane dohody medzi PPS a vlastníkom výrobného zariadenia o nastavení zariadení elektrických ochrán a riadiacich zariadení relevantných v mieste pripojenia zariadenia do PS, na základe obdržaných kópií platných protokolov o skúškach nastavenia frekvenčných ochrán výrobného zariadenia a informácie vlastníka výrobného zariadenia o hodnote odberu z PS.

1.4.2 Oznámenie o dočasnej prevádzke

Oznámenie o dočasnej prevádzke oprávňuje vlastníka výrobného zariadenia, pripojením do PS, prevádzkovať svoje výrobné zariadenie a vyrábať elektrickú energiu po dobu maximálne 24 mesiacov od vydania oznámenia o dočasnej prevádzke. Počas tejto doby musia byť ukončené všetky skúšky na zaistenie zhody zariadenia s požadovanými špecifikáciami. PPS má právo stanoviť kratšie obdobie platnosti oznámenia o dočasnej prevádzke.

Oznámenie o dočasnej prevádzke vydá PPS na základe posúdenia dát, ktoré musí poskytnúť vlastník výrobného zariadenia prevádzkovateľovi PS.

Pre účely vydania Oznámenia o dočasnej prevádzke, musí vlastník výrobného zariadenia poskytnúť PPS nasledovné údaje:

- vyhlásenie o stave zhody jednotlivých prvkov zariadenia s požiadavkami podľa TP;
- technické údaje o výrobnej jednotke v rozsahu žiadosti vlastníka výrobného zariadenia o pripojenie do PS v zmysle Prevádzkového poriadku PPS,
- certifikáty vydané autorizovaným certifikátorom, ak sú súčasťou preukázania zhody výrobnej jednotky s požiadavkami podľa Nariadenia RfG,
- simulačné modely výrobnej jednotky,
- podrobné údaje o plánovaných skúškach zhody podľa bodu 1.5,
- štúdie preukazujúce očakávané správanie sa zariadenia v ustálenom stave a pri prechodových dejoch v rozsahu bodu 1.6,
- harmonogram plánovanej veľkosti dodávky elektriny do PS.

Predĺženie platnosti oznámenia o dočasnej prevádzke sa povolí len v prípade splnenia požiadaviek podľa čl. 35. ods. 4 a 5 Nariadenia RfG.

1.4.3 Oznámenie o riadnej prevádzke

Oznámenie o riadnej prevádzke oprávňuje vlastníka výrobného zariadenia prevádzkovať svoje výrobné zariadenie pripojením do PS v súlade s platnou ZoP.

Oznámenie o riadnej prevádzke vydá PPS až po odstránení všetkých nezrovnalostí zistených počas dočasnej prevádzky zariadenia a po ukončení procesu vyhodnotenia poskytnutých údajov a štúdií.

Pre účely konečného posúdenia dát a štúdií, musí vlastník výrobného zariadenia poskytnúť PPS nasledovné:

- vyhlásenie o zhode jednotlivých prvkov zariadenia,
- správy o priebehu a výsledku skúšok zhody každej výrobnej jednotky v rámci výrobného zariadenia podľa bodu 1.5, vrátane skutočne nameraných hodnôt počas skúšok, v takom rozsahu a úrovne detailu, ako určí PPS,
- aktualizáciu platných technických údajov o výrobnej jednotke,
- aktualizáciu simulačných modelov,
- štúdie preukazujúce očakávané správanie sa zariadenia v ustálenom stave a pri prechodových dejoch podľa bodu 1.6.

Ak nie je možné dosiahnuť súlad s požiadavkami podľa TP a žiadosť vlastníka výrobného zariadenia o výnimku bola zamietnutá, PPS má právo nepovolíť prevádzku výrobnej jednotky až do doby odstránenia príčiny nezhody.

Ak prevádzkovateľ sústavy a vlastník zariadenia na výrobu elektriny neodstránia nezrovnalosti v primeranej časovej lehote najneskôr však do šesť mesiacov po oznámení o zamietnutí žiadosti o výnimku, každá strana môže postúpiť túto záležitosť na rozhodnutie ÚRSO.

V prípade, že:

- zariadenie podstupuje významnú modernizáciu alebo dočasne stratí schopnosť, čo ovplyvní požiadavky na prevádzku a správanie zariadenia alebo
- príde k takej poruche zariadenia, ktorá spôsobí, že zariadenie nebude schopné prevádzky v súlade s niektorými požiadavkami stanovenými v TP,

musí vlastník zariadenia na výrobu elektriny, ktorému PPS vydal Oznámenie o riadnej prevádzke, ihneď informovať PPS o obmedzení zariadenia v prevádzke.

Ak vlastník výrobného zariadenia predpokladá trvanie obmedzenia v prevádzke zariadenia vo vyššie uvedených prípadoch dlhšie ako 3 mesiace, musí požiadať PPS o vydanie Oznámenia o obmedzenej prevádzke.

1.4.3.1 Oznámenie o obmedzenej prevádzke

Oznámenie o obmedzenej prevádzke musí obsahovať:

- nevyriešené problémy, ktoré sú dôvodom na vydanie Oznámenia o obmedzenej prevádzke;
- povinnosti a lehoty vlastníka výrobného zariadenia týkajúce sa očakávaného riešenia,
- maximálna doba obmedzenej prevádzky; zariadenie môže pracovať v obmedzenej prevádzke po dobu maximálne 12 mesiacov. Počiatočná doba platnosti Oznámenia môže byť kratšia s možnosťou predĺženia, ak vlastník zariadenia preukáže, že boli urobené výrazné kroky smerom k dosiahnutiu zhody s požiadavkami..

Počas doby platnosti Oznámenia o obmedzenej prevádzke je pozastavená platnosť Oznámenia o riadnej prevádzke. Po uplynutí platnosti Oznámenia o obmedzenej prevádzke, môže PPS odmietnuť prevádzku takéhoto zariadenia a platnosť Oznámenia o riadnej prevádzke automaticky zaniká.

Predĺženie doby platnosti Oznámenia o obmedzenej prevádzke nad celkovú dobu trvania 12 mesiacov je možné len na základe žiadosti o výnimku podľa Nariadenia RfG. Uvedené predĺženie je v kompetencii ÚRSO.

V prípade, že Oznámenie o obmedzenej prevádzke už nie je platné alebo PPS nepredĺžil dobu jeho platnosti, môže vlastník výrobného zariadenia predložiť žiadosť o rozhodnutie na ÚRSO, a to do 6 mesiacov od oznámenia PPS o odmietnutí prevádzky výrobného zariadenia.

1.5 Overenie zhody

Vlastník výrobného zariadenia musí preukázať, že každá výrobná jednotka jeho zariadenia na výrobu elektriny je v súlade so stanovenými technickými požiadavkami počas celej životnosti zariadenia.

Vlastník zariadenia overí zhodu každej výrobnej jednotky zariadenia s požiadavkami podľa postupov skúšok, ktoré sú súčasťou uvedené v kap. 1.6. PPS môže povoliť vlastníkovi zariadenia na výrobu elektrickej energie vykonať alternatívne skúšky za predpokladu, že postupy týchto skúšok budú PPS odsúhlasené ako dostatočné na preukázanie zhody so stanovenými technickými požiadavkami. Vlastník výrobného zariadenia musí vykonávať skúšky a simulácie opakovane podľa plánu pravidelných skúšok alebo po takej poruche, úprave alebo výmene časti zariadenia, ktorá má dopad na zhodu zariadenia s požiadavkami TP.

Namiesto relevantných skúšok overenia zhody môže vlastník výrobného zariadenia použiť na preukázanie zhody jeho zariadenia s relevantnými požiadavkami definovanými v TP certifikát, vydaný autorizovaným certifikátorom podľa Nariadenia RfG.

PPS má právo sa týchto skúšok zúčastniť priamo alebo vzdialeným prístupom z dispečingu PPS a urobiť záznam o správaní zariadenia počas skúšok. Vlastník výrobného zariadenia musí poskytnúť monitorovacie zariadenie na zaznamenávanie všetkých relevantných signálov a nameraných hodnôt.

Zástupca Vlastníka výrobného zariadenia musí byť prítomný počas celého trvania skúšky.

V prípade, že skúška zhody nemôže byť vykonaná z akéhokoľvek dôvodu na strane prevádzkovateľa PS, PPS nesmie neopodstatnene zdržiavať vydanie Oznámenia o riadnej prevádzke vlastníkovi zariadenia.

1.6 Skúšky zhody s požiadavkami TP na pripojenie zariadenia na výrobu elektriny do PS

1.6.1 Všeobecné zásady vykonávania skúšok zhody

Overenie zhody s požiadavkami TP prístupu a pripojenia zariadení na výrobu elektriny do PS sa vykonáva podľa Nariadenia RfG. Skúšky zhody môže vykonať autorita akreditovaná Slovenskou národnou akreditačnou službou na vykonávanie skúšky zhody, alebo zodpovedná osoba vlastníka skúšaného zariadenia. Zodpovednosť za vykonávanú skúšku má vlastník skúšaného zariadenia. Skúšky zhody sa môže zúčastniť zástupca PPS. Zástupca vlastníka skúšaného zariadenia sa skúšky zhody musí zúčastniť. Všetky náklady spojené so skúškou zhody hradí vlastník skúšaného zariadenia.

Vlastník skúšaného zariadenia je povinný pred skúškou oznámiť PPS návrh termínu a typ skúšky, ktorú bude vykonávať, a to najneskôr 2 mesiace pred plánovaným termínom konania skúšky. Spolu s oznámením zámeru vykonania skúšky zašle žiadateľ vypracovaný harmonogram a postup vykonania skúšky vo forme Vecného a časového programu a určenou zodpovednou osobou. Termín a čas vykonania skúšky určuje dispečing PPS. Príprava skúšok musí spĺňať podmienky uvedené v PI č.223-2/2 „Zabezpečenie prevádzkových, rizikových, certifikačných, predkomplexných a komplexných skúšok alebo meraní na elektroenergetických zariadeniach prenosovej sústavy“, vydané spoločnosťou SEPS, ktorá bude vlastníčkovi skúšaného zariadenia sprístupnená k nahliadnutiu.

Vlastník skúšaného zariadenia ďalej musí:

1. mať pred plánovanou skúškou prevádzkovo funkčný riadiaci systém a jeho komunikáciu s riadiacim systémom dispečingu PPS;
2. poskytnúť pred plánovanou skúškou dispečingu PPS verifikované merania a signály do riadiaceho systému dispečingu PPS;
3. mať pred plánovanou skúškou uzatvorené zmluvy o pripojení do PS a zmluvu o prístupe a prenose elektriny s PPS;
4. poskytnúť dáta a schémy zapojenia v požadovanom rozsahu a formáte.

Počas skúšky sa hodnoty aktuálneho času a meraných veličín výkonu, napätia a frekvencie, časy zapnutia/vypnutia spínacích prvkov zaznamenávajú v sekundových intervaloch na tri desatinné miesta. Zaznamenané dáta sa používajú na vyhodnotenie skúšky. Rovnako ich zašle v elektronickej forme na dispečing PPS (alebo PDS). Hodnoty činného výkonu sú v MW, jalového výkonu v MVar, napätia v kV, frekvencie v Hz, prúd v A, čas vo formáte HH:MM:SS. Časy zapnutia/vypnutia sú vo formáte HH:MM:SS,SSS. Hodnoty sú počítané taktiež na tri desatinné miesta.

Počas skúšky zhody nie je povolené meniť nastavené parametre ochrán, automatík a iných zariadení podieľajúcich sa na vykonaní skúšaného opatrenia. Počas skúšky nesmie dôjsť k neplánovanému vypnutiu akéhokoľvek zariadenia v skúšanom objekte. Ak počas skúšky nebudú dodržané bezpečnostné podmienky skúšaného zariadenia, alebo ak bude nevyhnutná zmena nastavenia ochrán, automatík a zariadení, musí sa skúška prerušiť a postupovať podľa miestnych pravidiel. V takom prípade je skúška neúspešná a musí sa po dohode s PPS opakovať.

Pred uvedením zariadenia na výrobu elektriny pripájaného do PS do trvalej prevádzky, musí vlastník výrobného zariadenia preukázať, podľa Nariadenia RfG, zhodu nastavenia jeho zariadenia s požiadavkami TP, a to úspešne vykonanými nasledujúcimi skúškami:

Skúška zhody	Synchronna jednotka	Jednotka parku zdrojov
• Odozva činného výkonu pri zvýšenej frekvencii (LF _{SM} – O)	x	x
• Odozva činného výkonu pri zníženej frekvencii (LF _{SM} – U)	x	x
Odozva činného výkonu pri frekvenčnej zmene $\Delta f = \pm 200$ mHz (FSM)	x	x

Riadenie obnovy frekvencie	x	x
Schopnosť štartu z tmy	x	
Prechod na vlastnú spotrebu	x	
Schopnosť poskytovať jalový výkon	x	x
• Lehota na prispôsobenie požadovanej hodnoty činného výkonu		x
Režim regulácie napätia		x
Režim regulácie jalového výkonu		x
Režim regulácie účinníka		x

Tab: S 1.6.1: Zoznam požadovaných skúšok zhody pre výrobné zariadenia pripájané do PS

Vlastník zariadenia na výrobu elektriny je povinný okrem požadovaných skúšok poskytnúť PPS dáta pre vykonanie simulácií na modeli ES SR. Simulácie na overenie zhody nastavenia výrobného zariadenia vlastníka s Technickými podmienkami a v súlade s Nariadením RfG vykoná PPS, a to v nasledovnom rozsahu:

Simulácia zhody	Synchrónna jednotka	Jednotka parku zdrojov
Odozva činného výkonu pri zvýšenej frekvencii (LFSM – O)	x	x
Odozva činného výkonu pri zníženej frekvencii (LFSM – U)	x	x
Odozva činného výkonu pri frekvenčnej zmene $\Delta f = \pm 200$ mHz (FSM)	x	x
Schopnosť poskytovať jalový výkon	x	x
Ostrovná prevádzka	x	x
Schopnosť prevádzky počas skratu	x	x
Obnovenie činného výkonu po poruche	x	x
Regulácia tlmenia oscilácií výkonu	x	x

Tab: S1.6.2: Zoznam požadovaných simulácií zhody pre výrobné zariadenia pripájané do PS

Protokol o vykonaní skúšky musí obsahovať meno vlastníka skúšaného zariadenia, adresu zariadenia, názov skúšaného zariadenia, typ skúšky, technické parametre zariadenia, dátum skúšky, meno spoločnosti vykonávajúcej skúšky zhody, zodpovednú osobu za vykonanie skúšky, účastníkov skúšky, požadované grafické priebehy meraných a vypočítaných veličín a vyhodnotené tabuľky. Vlastník výrobného zariadenia zašle na PPS protokol o vykonaní skúšky zhody s vyhodnotením skúšky v troch vyhotoveniach, podpísaný oprávnenými osobami za vykonanie a vyhodnotenie skúšky a vlastníkom výrobného zariadenia.

1.6.2 Synchrónne zariadenia na výrobu elektriny pripájané do PS

1.6.2.1 Odozva činného výkonu pri zvýšenej frekvencii (LFSM – O)

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 44, ods. 2).

1.6.2.1.1 Cieľ skúšky

Skúška preukáže schopnosť výrobného zariadenia znížiť činný výkon pri zvýšenej frekvencii v sústave nad 50,2 Hz podľa nastavenej statiky a veľkosti odchýlky od prahovej hodnoty frekvencie 50,2 Hz.

1.6.2.1.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšané zariadenie zapojené do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na výkone špecifikovaným PPS;

2. skúška sa vykonáva pri krátkodobej alebo trvalej zvýšenej frekvencii nad 50,2 Hz na troch výkonových hladinách činného výkonu:
 - P_{max} – maximálna kapacita činného výkonu výrobného zariadenia,
 - P_{min} – minimálna kapacita činného výkonu výrobného zariadenia,
 - $P_{st}=(P_{max}+P_{min})/2$ stredná hodnota kapacity činného výkonu výrobného zariadenia.
3. počas overovania schopnosti odozvy sa na každej výkonovej hladine činného výkonu výrobného zariadenia zadávajú nasledovné odchýlky frekvencie:
 - + 200 mHz
 - + 250 mHz
 - + 500 mHz
 - + 1 Hz
 - + 1,25 Hz
 - + 1,5 Hz
4. statika výrobného zariadenia je nastavená na 5% z P_{max} ;
5. súčasťou skúšky je odskúšanie nastavenia frekvenčnej ochrany na vypnutie vypínača zariadenia na výrobu elektriny pri frekvencii nad 51,5 Hz;
6. výrobné zariadenie musí mať zapnuté automatické režimy regulácie činného výkonu;
7. regulátor otáčok a výkonu musí umožniť ručne zadávať odchýlky frekvencie zo skúšobného zariadenia na vykonávanie skúšky zhody (voľný port na korektore frekvencie, ktorý umožňuje pripojiť skúšobné zariadenie);
8. vlastník zariadenia na výrobu elektriny poskytne pre potreby vykonania skúšok zhody hodnoty maximálneho a minimálneho činného výkonu (P_{max} , P_{min}), nastavenú hodnotu statiky skúšaného zariadenia na výrobu elektriny a hodnoty ponúkaného činného výkonu FCRa aFRR;
9. regulátor otáčok a výkonu má pri frekvencii nad 50,2 Hz lokálne generovať signál „zvýšená frekvencia“, ktorý má vyradiť z činnosti FCR a aFRR, ak sú aktívne a znížiť činný výkon s maximálnym oneskorením 2 s podľa nastavenej statiky a veľkosti odchýlky frekvencie od prahovej frekvencie 50,2 Hz; následne podľa vypočítanej frekvencie mení činný výkon;
10. v prípade, že vypočítaná frekvencia klesne pod 50,2 Hz, deaktivuje sa signál „zvýšená frekvencia“ a aktivujú sa ponuky iba pôvodne zapnutých režimov regulácie činného výkonu; zariadenie na výrobu elektriny ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone ako pred zvýšením frekvencie;
11. pri zmene odchýlky frekvencie do + 200 mHz nesmie dôjsť k vygenerovaniu signálu "zvýšená frekvencia" a/alebo deaktivácii automatických režimov regulácie činného výkonu;
12. pri skúške z výkonovej hladiny P_{min} nesmie dôjsť k zmene hodnoty skutočného svorkového činného výkonu zariadenia na výrobu elektriny.

1.6.2.1.3 Priebeh skúšky

1.6.2.1.3.1 Skúška odozvy činného výkonu pri trvalej zvýšenej frekvencii (15 min)

1. po zadaní odchýlky frekvencie sa táto pripočíta ku skutočnej frekvencii sústavy. Takto vypočítaná frekvencia vstupuje do regulátora otáčok a výkonu (prípadne korektora frekvencie);
2. ak je vypočítaná frekvencia väčšia ako 50,2 Hz, je vyžadované, aby regulátor otáčok a výkonu vygeneroval lokálny signál „zvýšená frekvencia“. Tento signál deaktivuje režimy regulácie činného výkonu (FCR, aFRR) v prípade, ak sú aktívne;
3. zariadenie na výrobu elektriny podľa nastavenej statiky a vypočítanej frekvencie zníži činný výkon. Na tomto zníženom činnom výkone ostáva prevádzkovať 15 min. Po tomto čase sa zadá odchýlka frekvencie 0 Hz. Vypočítaná frekvencia klesne pod 50.2 Hz, činný výkon sa zmení na pôvodnú hodnotu, deaktivuje sa signál „zvýšená frekvencia“ a aktivujú sa ponuky režimov regulácie činného výkonu (FCR, aFRR), iba ak boli pred zvýšením frekvencie zapnuté. Zariadenia na výrobu elektriny ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone ako pred zvýšením frekvencie;

4. pri vypočítanej frekvencii väčšej ako 51,5 Hz musí dôjsť k odpojeniu zariadenia na výrobu elektriny od PS. Skúška je neúspešná, ak k odpojeniu zariadenia na výrobu elektriny dôjde pri vypočítanej frekvencii nižšej ako 51,5 Hz;
5. činný výkon a vypočítaná frekvencia sa zaznamenáva po dobu 2 min pred ručným zadaním zmeny odchýlky frekvencie nepretržite až 2 min po zadaní odchýlky frekvencie 0 Hz. Z týchto hodnôt autorita vykonávajúca skúšky zhody urobí grafický priebeh skutočného činného výkonu a vypočítanej frekvencie v sledovanom časovom úseku 2 min pred zadaním odchýlky, 15 min pri zadanej odchýlke, 2 min po zadanej odchýlke frekvencie 0 Hz pre každú zadávanú odchýlku frekvencie pri parametri činného výkonu;
6. oneskorenie zmeny činného výkonu po aktivácii režimu zvýšenej frekvencie má byť menšie ako 2 s. Tolerancia kolísania činného výkonu po dosiahnutí zníženého činného výkonu počas sledovanej doby 15 min má byť menšia ako 2% z maximálneho činného výkonu skúšaného zariadenia na výrobu elektriny, maximálne však 3 MW;
7. po ukončení merania, pre každú zmenu odchýlky frekvencie, sa zadá odchýlka frekvencie 0 Hz; regulátor otáčok a výkonu deaktivuje signál „zvýšená frekvencia“ a aktivuje ponuky režimov regulácie činného výkonu v prípade, ak boli pre skúškou zvýšenej frekvencie zapnuté; zariadenie na výrobu elektriny sa prevádzkuje na pôvodnom činnom výkone ako pred zvýšením frekvencie;

1.6.2.1.3.2 Skúška zhody pri krátkodobej zvýšenej frekvencii (15 s)

1. po zadaní odchýlky frekvencie sa táto pripočíta ku skutočnej frekvencii sústavy. Taktó vypočítaná frekvencia vstupuje do regulátora otáčok a výkonu (prípadne korektora frekvencie);
2. ak je vypočítaná frekvencia väčšia ako 50.2 Hz, je vyžadované, aby regulátor otáčok a výkonu vygeneroval lokálny signál „zvýšená frekvencia“. Tento signál deaktivuje režimy regulácie činného výkonu (FCR, aFRR), ak sú aktívne;
3. zariadenie na výrobu elektriny podľa nastavenej statiky a vypočítanej frekvencie zníži činný výkon, pričom v čase 15 s po zadaní odchýlky frekvencie sa ručne zadaná odchýlka frekvencie zmení na 0 Hz pre každú výkonovú hladinu a ručne zadanú odchýlku zmenu odchýlky;
4. po zmene odchýlky frekvencie na 0 Hz, zmení zariadenie na výrobu elektriny svoj činný výkon na pôvodnú hodnotu a ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone;
5. každé meranie po zmene odchýlky frekvencie na nulu trvá 6 min;
6. tolerancia kolísania činného výkonu v časovom pásme (T+1) od zadania ručne zadanej odchýlky 0 mHz po dobu 5 min má byť menšia ako 2% z maximálneho činného výkonu skúšaného zariadenia na výrobu elektriny, maximálne však 3 MW.

1.6.2.1.4 *Meranie a zaznamenávanie veličín*

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. svorkové hodnoty činného výkonu a frekvencie generátora,
2. zadanú odchýlku frekvencie,
3. vypočítanú frekvenciu vstupujúcu do regulátora otáčok a výkonu,
4. časy zadania zmeny odchýlky frekvencie.

1.6.2.1.5 *Protokol o skúške*

1.6.2.1.5.1 Protokol o skúške zhody odozvy činného výkonu pri trvalej zvýšenej frekvencii (15 min)

1. Časový sled merania počas skúšky pri trvalej zvýšenej frekvencii sa vykoná podľa nasledovnej tabuľky:

Čas [min]	Popis
T-2	Začiatok zaznamenávania meraných hodnôt
T	Začiatok skúšky zhody, zadanie odchýlky frekvencie pri výkonovej hladine činného výkonu
T+1	Začiatok meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty

T+16	Zadanie odchýlky frekvencie 0 Hz, koniec meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+17	Koniec skúšky

Tab. S 1.6.3: Časový sled merania pri trvalej zvýšenej frekvencii

2. Urobiť grafický priebeh pri trvalej zvýšenej frekvencii:
 - svorkového činného výkonu generátora v závislosti na čase, 2 min pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu nasledujúcich 17 min pre každú zmenu odchýlky frekvencie na jednotlivých hladinách činného výkonu,
 - vypočítanej frekvencie v závislosti na čase, 2 min pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu nasledujúcich 17 min pre každú zmenu odchýlky frekvencie na jednotlivých hladinách činného výkonu.
3. Vypočítať požadované hodnoty z nameraných hodnôt počas skúšky:
 - priemerný svorkový činný výkon od zmeny každej odchýlky frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) pri jednotlivých hladinách činného výkonov,
 - priemernú hodnotu vypočítanej frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) od zmeny každej odchýlky frekvencie,
 - absolútnu odchýlku svorkového činného výkonu voči priemernému svorkového činného výkonu pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) na jednotlivých hladinách činného výkonu.

P [MW]	Δf [Hz]	ϕP [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje (áno/nie)
P_{max}	0.2				
P_{max}	0.25				
P_{max}	0.5				
P_{max}	1.0				
P_{max}	1.25				
P_{max}	1.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.2				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.0				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.5				
P_{min}	0.2				
P_{min}	0.25				
P_{min}	0.5				
P_{min}	1.0				
P_{min}	1.25				
P_{min}	1.5				

Tab. S 1.6.4: Vyhodnotenie skúšky zhody pri trvalej zvýšenej frekvencii

Vysvetlivky:

- P [MW] – výkonová hladina činného výkonu na začiatku skúšky,
 Δf [Hz] - ručne zadaná odchýlka frekvencie,
 ϕP [MW] - priemerný výkon z časového pásma (T+1) až (T+16),
 $|\Delta P|$ [MW] - absolútna odchýlka skutočného činného výkonu voči priemernému z časového pásma (T+1) až (T+16),
 ΔP_{pov} [MW] - povolená tolerancia kolísania činného výkonu podľa kap. 1.6.2.1.3.1, bod 6

1.6.2.1.5.2 Protokol o skúške zhody pri krátkodobej zvýšenej frekvencii (15 s)

1. Časový sled merania počas skúšky pri krátkodobej zvýšenej frekvencii.

Čas [sek]	Popis
T-120	Začiatok zaznamenávania meraných hodnôt
T	Začiatok skúšky zhody, zadanie odchýlky frekvencie
T+15	Zadanie odchýlky frekvencie 0 Hz
T+60	Začiatok meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+360	Koniec meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+420	Koniec skúšky

Tab: S 1.6.5a: Časový sled merania pri krátkodobej zvýšenej frekvencii

- Urobiť grafický priebeh pri krátkodobej zvýšenej frekvencii svorkového činného výkonu v závislosti na čase, 120 s pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu 420 s na jednotlivých hladinách činného výkonu.
- Vypočítať požadované hodnoty z nameraných hodnôt počas skúšky
 - priemerný svorkový činný výkon pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+60) až (T+360),
 - absolútnu odchýlku svorkového činného výkonu voči priemernému svorkového činného výkonu pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+60) až (T+360) na jednotlivých hladinách činného výkonu.

P [MW]	Δf [Hz]	ϕP [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje (áno/nie)
P_{max}	0.2				
P_{max}	0.25				
P_{max}	0.5				
P_{max}	1.0				
P_{max}	1.25				
P_{max}	1.5				
$(P_{\text{max}}+P_{\text{min}})/2$	0.2				
$(P_{\text{max}}+P_{\text{min}})/2$	0.25				
$(P_{\text{max}}+P_{\text{min}})/2$	0.5				
$(P_{\text{max}}+P_{\text{min}})/2$	1.0				
$(P_{\text{max}}+P_{\text{min}})/2$	1.25				
$(P_{\text{max}}+P_{\text{min}})/2$	1.5				
P_{min}	0.2				
P_{min}	0.25				
P_{min}	0.5				
P_{min}	1.0				
P_{min}	1.25				
P_{min}	1.5				

Tab: S 1.6.5b: Vyhodnotenie skúšky zhody pri krátkodobej zvýšenej frekvencii

Vysvetlivky:

P [MW] – výkonová hladina činného výkonu na začiatku skúšky,

Δf [Hz] - ručne zadaná odchýlka frekvencie,

ϕP [MW] - priemerný výkon z časového pásma (T+60) až (T+360),

$|\Delta P|$ [MW] - absolútna odchýlka skutočného činného výkonu voči priemernému z časového pásma (T+60) až (T+360),

ΔP_{pov} [MW] - povolená tolerancia kolísania činného výkonu podľa kap. 1.6.2.1.3.2, bod 6

1.6.2.1.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška overenia zhody odozvy činného výkonu výrobného zariadenia pri zvýšenej frekvencii v sústave s požiadavkami TP je úspešná vtedy, ak súčasne platí, že“

1. najviac jedna hodnota absolútnej odchýlky svorkového činného výkonu zo všetkých meraní pri rovnakých výkonových hladinách činného výkonu prekračuje povolenú toleranciu kolísania činného výkonu;
2. zariadenia na výrobu elektriny sa neodpojilo od PS pri frekvencii 51,5 Hz a menšej.

1.6.2.2 Odozva činného výkonu pri zníženej frekvencii (LFSSM – U)

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 45, ods. 2)

1.6.2.2.1 Cieľ skúšky

Skúška preukáže schopnosť výrobného zariadenia zvýšiť činný výkon pri zníženej frekvencii v sústave pod 49,8 Hz podľa nastavenej statiky a veľkosti odchýlky od prahovej hodnoty frekvencie 49,8 Hz.

1.6.2.2.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšané zariadenie zapojené do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na výkone špecifikovanom PPS;
2. skúška sa vykonáva pri krátkodobej a trvale zníženej frekvencii pod 49,8 Hz na troch výkonových hladinách činného výkonu:
3. P_{\max} – maximálna kapacita činného výkonu výrobného zariadenia,
4. P_{\min} – minimálna kapacita činného výkonu výrobného zariadenia,
5. $P_{st}=(P_{\max}+P_{\min})/2$ stredná hodnota kapacity činného výkonu výrobného zariadenia;
6. počas overovania schopnosti odozvy sa na každej výkonovej hladine činného výkonu výrobného zariadenia skokovo zadávajú nasledovné odchýlky frekvencie:
 - 200 mHz
 - 250 mHz
 - 500 mHz
 - 1 Hz
 - 1,25 Hz
 - 1,5 Hz
7. statika výrobného zariadenia je nastavená na 5% z P_{\max} ;
8. súčasťou skúšky je odskúšanie nastavenia frekvenčnej ochrany na vypnutie vypínača zariadenia na výrobu elektriny pri frekvencii nižšej ako 47,5 Hz;
9. výrobné zariadenie musí mať zapnuté automatické režimy regulácie činného výkonu;
10. regulátor otáčok a výkonu musí umožniť ručne zadávať odchýlky frekvencie zo skúšobného zariadenia na vykonávanie skúšky zhody (voľný port na korektore frekvencie, ktorý umožňuje pripojiť skúšobné zariadenie);
11. vlastník zariadenia na výrobu elektriny poskytne pre potreby vykonania skúšok zhody hodnoty maximálneho a minimálneho činného výkonu (P_{\max} , P_{\min}), nastavenú hodnotu statiky skúšaného zariadenia na výrobu elektriny a hodnoty ponúkaného činného výkonu FCR a aFRR;
12. regulátor otáčok a výkonu má pri frekvencii pod 49,8 Hz lokálne generovať signál „znížená frekvencia“, ktorý má vyradiť z činnosti FCR a aFRR, ak sú aktívne a zvýšiť činný výkon s maximálnym oneskorením 2 sekundy podľa nastavenej statiky a veľkosti odchýlky frekvencie od prahovej frekvencie 49,8 Hz; následne podľa vypočítanej frekvencie mení činný výkon;
13. v prípade, že vypočítaná frekvencia stúpne nad 49,8 Hz, deaktivuje sa signál „znížená frekvencia“ a aktivujú sa ponuky iba pôvodne zapnutých režimov regulácie činného výkonu; zariadenie na výrobu elektriny ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone ako pred znížením frekvencie;
14. pri zmene odchýlky frekvencie do - 200 mHz nesmie dôjsť k vygenerovaniu signálu "znížená frekvencia" a/alebo deaktivácii automatických režimov regulácie činného výkonu;
15. pri skúške z výkonovej hladiny P_{\max} nesmie dôjsť k zmene hodnoty skutočného svorkového činného výkonu zariadenia na výrobu elektriny.

1.6.2.2.3 *Priebeh skúšky*

1.6.2.2.3.1 Skúška odozvy činného výkonu pri trvale zníženej frekvencii (15 min)

1. po zadaní odchýlky frekvencie sa táto pripočíta ku skutočnej frekvencii sústavy. Takto vypočítaná frekvencia vstupuje do regulátora otáčok a výkonu (prípadne korektora frekvencie);
2. ak je vypočítaná frekvencia menšia ako 49,8 Hz, je vyžadované, aby regulátor otáčok a výkonu vygeneroval lokálny signál „znížená frekvencia“. Tento signál deaktivuje režimy regulácie činného výkonu (FCR, aFRR), ak sú aktívne;
3. zariadenie na výrobu elektriny podľa nastavenej statiky a vypočítanej frekvencie zvýši činný výkon. Na tomto zvýšenom činnom výkone ostáva prevádzkovať 15 min. Po tomto čase sa zadá odchýlka frekvencie 0 Hz. Vypočítaná frekvencia stúpne nad 49,8 Hz, činný výkon sa zmení na pôvodnú hodnotu, deaktivuje sa signál „znížená frekvencia“. Ponuky režimov regulácie činného výkonu (FCR, aFRR) sa aktivujú, iba ak boli pred znížením frekvencie zapnuté. Zariadenia na výrobu elektriny ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone ako pred znížením frekvencie;
4. pri vypočítanej frekvencii menšej ako 47,5 Hz musí dôjsť k odpojeniu zariadenia na výrobu elektriny od PS. Skúška je neúspešná, ak k odpojeniu zariadenia na výrobu elektriny dôjde pri vypočítanej frekvencii vyššej ako 47,5 Hz;
5. činný výkon a vypočítaná frekvencia sa zaznamenáva po dobu 2 min pred ručným zadaním zmeny odchýlky frekvencie nepretržite až 2 min po zadaní odchýlky frekvencie 0 Hz. Z týchto hodnôt autorita vykonávajúca skúšky zhody urobí grafický priebeh skutočného činného výkonu a vypočítanej frekvencie v sledovanom časovom úseku 2 min pred zadaním odchýlky, 15 min pri zadanej odchýlke, 2 min po zadanej odchýlke frekvencie 0 Hz pre každú zadávanú odchýlku frekvencie pri parametri činného výkonu;
6. oneskorenie zmeny činného výkonu po aktivácii režimu zníženej frekvencie má byť menšie ako 2 sekundy. Tolerancia kolísania činného výkonu po dosiahnutí zvýšeného činného výkonu počas sledovanej doby 15 min má byť menšia ako 2% z maximálneho činného výkonu skúšaného zariadenia na výrobu elektriny, maximálne však 3 MW;
7. po ukončení merania, pre každú zmenu odchýlky frekvencie, sa zadá odchýlka frekvencie 0 Hz. Regulátor otáčok a výkonu deaktivuje signál „znížená frekvencia“ a aktivuje ponuky režimov regulácie činného výkonu v prípade, ak boli pred skúškou zníženej frekvencie zapnuté. Zariadenie na výrobu elektriny sa prevádzkuje na hladine činného výkonu nastavenej ako pred znížením frekvencie.

1.6.2.2.3.2 Skúška zhody pri krátkodobej zníženej frekvencii (15 s)

1. po zadaní odchýlky frekvencie sa táto pripočíta ku skutočnej frekvencii sústavy. Takto vypočítaná frekvencia vstupuje do regulátora otáčok a výkonu (prípadne korektora frekvencie);
2. ak je vypočítaná frekvencia menšia ako 49,8 Hz, je vyžadované, aby regulátor otáčok a výkonu vygeneroval lokálny signál „znížená frekvencia“. Tento signál deaktivuje režimy regulácie činného výkonu (FCR, aFRR), ak sú aktívne;
3. zariadenie na výrobu elektriny podľa nastavenej statiky a vypočítanej frekvencie zvýši činný výkon, pričom v čase 15 s po zadaní odchýlky frekvencie sa ručne zadaná odchýlka frekvencie zmení na 0 Hz pre každú výkonovú hladinu a ručne zadanú odchýlku zmenu odchýlky;
4. po zmene odchýlky frekvencie na 0 Hz, zmení zariadenie na výrobu elektriny svoj činný výkon na pôvodnú hodnotu a ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone;
5. každé meranie po zmene odchýlky frekvencie na nulu trvá 6 min;
6. tolerancia kolísania činného výkonu v časovom pásme (T+1) od zadania ručne zadanej odchýlky 0 mHz po dobu 5 min má byť menšia ako 2% z maximálneho výkonu skúšaného zariadenia na výrobu elektriny, maximálne však 3 MW;

1.6.2.2.4 *Meranie a zaznamenávanie veličín*

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. svorkové hodnoty činného výkonu a frekvencie generátora,

2. zadanú odchýlku frekvencie,
3. vypočítanú frekvenciu vstupujúcu do regulátora otáčok a výkonu,
4. časy zadania zmeny zadania odchýlky frekvencie.

1.6.2.2.5 Protokol o skúške

1.6.2.2.5.1 Protokol o skúške zhody odozvy činného výkonu pri trvalej zníženej frekvencii (15 min)

Protokol o skúške zhody musí obsahovať:

1. Časový sled merania počas skúšky pri trvalej zníženej frekvencii sa vykoná podľa nasledovnej tabuľky:

Čas [min]	Popis
T-2	Začiatok zaznamenávania meraných hodnôt
T	Začiatok skúšky zhody, zadanie odchýlky frekvencie pri výkonovej hladine činného výkonu
T+1	Začiatok meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+16	Zadanie odchýlky frekvencie 0 Hz, koniec meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+17	Koniec skúšky

Tab. S 1.6.6: Časový sled merania pri trvalej zníženej frekvencii

2. Grafický priebeh pri trvalej zvýšenej frekvencii:
 - a) svorkového činného výkonu generátora v závislosti na čase; 2 miny pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu nasledujúcich 17 min pre každú zmenu odchýlky frekvencie na jednotlivých hladinách činného výkonu,
 - b) vypočítanej frekvencie v závislosti na čase, 2 miny pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu nasledujúcich 17 min pre každú zmenu odchýlky frekvencie na jednotlivých hladinách činného výkonu.
3. Výpočet požadovaných hodnôt z nameraných hodnôt počas skúšky:
 - a) priemerný svorkový činný výkon od zmeny každej odchýlky frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) pri jednotlivých hladinách činného výkonu,
 - b) priemernú hodnotu vypočítanej frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) od zmeny každej odchýlky frekvencie,
 - c) absolútnu odchýlku svorkového činného výkonu voči priemernému svorkovému činnému výkonu pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) na jednotlivých hladinách činného výkonu.

P [MW]	Δf [Hz]	ϕP [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje (áno/nie)
P_{max}	0.2				
P_{max}	0.25				
P_{max}	0.5				
P_{max}	1.0				
P_{max}	1.25				
P_{max}	1.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.2				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.0				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.5				
P_{min}	0.2				
P_{min}	0.25				
P_{min}	0.5				
P_{min}	1.0				
P_{min}	1.25				
P_{min}	1.5				

Tab. S 1.6.7: Vyhodnotenie skúšky zhody pri trvalej zníženej frekvencii

Vysvetlivky:

P [MW] – výkonová hladina činného výkonu na začiatku skúšky,

Δf [Hz] - ručne zadaná odchýlka frekvencie,

ϕP [MW] - priemerný výkon z časového pásma (T+1) až (T+16),

$|\Delta P|$ [MW] - absolútna odchýlka skutočného činného výkonu voči priemernému z časového pásma (T+1) až (T+16),

ΔP_{pov} [MW] - povolená tolerancia kolísania činného výkonu podľa kap. 1.6.2.2.3.1, bod 6

1.6.2.2.5.2 Protokol o skúške zhody pri krátkodobej zvýšenej frekvencii (15 s)

Protokol o skúške zhody musí obsahovať:

1. Časový sled merania počas skúšky pri krátkodobej zvýšenej frekvencii.

Čas [sek]	Popis
T-120	Začiatok zaznamenávania meraných hodnôt
T	Začiatok skúšky zhody, zadanie odchýlky frekvencie
T+15	Zadanie odchýlky frekvencie 0 Hz
T+60	Začiatok meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+360	Koniec meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+420	Koniec skúšky

Tab.

S 1.6.8: Časový sled merania pri krátkodobej zníženej frekvencii

2. Grafický priebeh pri krátkodobej zníženej frekvencii
 - a) svorkového činného výkonu v závislosti na čase, 120 s pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu 420 s na jednotlivých hladinách činného výkonu.
3. Výpočet požadovaných hodnôt z nameraných hodnôt počas skúšky
 - priemerný svorkový činný výkon pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+60) až (T+360),
 - absolútnu odchýlku svorkového činného výkonu voči priemernému svorkovému výkonu pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+60) až (T+360) na jednotlivých hladinách činného výkonu.

P [MW]	Δf [Hz]	ϕP [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje (áno/nie)
P_{max}	-0.2				
P_{max}	-0.25				
P_{max}	-0.5				
P_{max}	-1.0				
P_{max}	-1.25				
P_{max}	-1.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-0.2				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-0.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-0.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-1.0				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-1.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-1.5				
P_{min}	-0.2				
P_{min}	-0.25				
P_{min}	-0.5				
P_{min}	-1.0				
P_{min}	-1.25				
P_{min}	-1.5				

Tab. S 1.6.9: Vyhodnotenie skúšky zhody pri krátkodobej zníženej frekvencii

Vysvetlivky:

- P [MW] – výkonová hladina činného výkonu na začiatku skúšky,
 Δf [Hz] - ručne zadaná odchýlka frekvencie,
 ϕP [MW] - priemerný výkon z časového pásma (T+60) až (T+360),
 $|\Delta P|$ [MW] - absolútna odchýlka skutočného činného výkonu voči priemernému z časového pásma (T+60) až (T+360),
 ΔP_{pov} [MW] - povolená tolerancia kolísania činného výkonu podľa kap. 1.6.2.2.3.2, bod 6

1.6.2.2.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška overenia zhody odozvy činného výkonu výrobného zariadenia pri zníženej frekvencii v sústave s požiadavkami TP je úspešná vtedy, ak súčasne platí, že:

1. najviac jedna hodnota absolútnej odchýlky svorkového činného výkonu zo všetkých meraní pri rovnakých výkonových hladinách činného výkonu prekračuje povolenú toleranciu kolísania činného výkonu;
2. zariadenia na výrobu elektriny sa neodpojilo od PS pri frekvencii 47,5 Hz a vyššej.

1.6.2.3 Odozva činného výkonu pri frekvenčnej zmene $\Delta f = \pm 200$ mHz (FSM)

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 45, ods. 3)

1.6.2.3.1 Cieľ skúšky

Skúška preukáže schopnosť výrobného zariadenia plynule meniť veľkosť činného výkonu v závislosti od zmeny frekvencie podľa nastavenej statiky a odchýlky frekvencie.

1.6.2.3.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

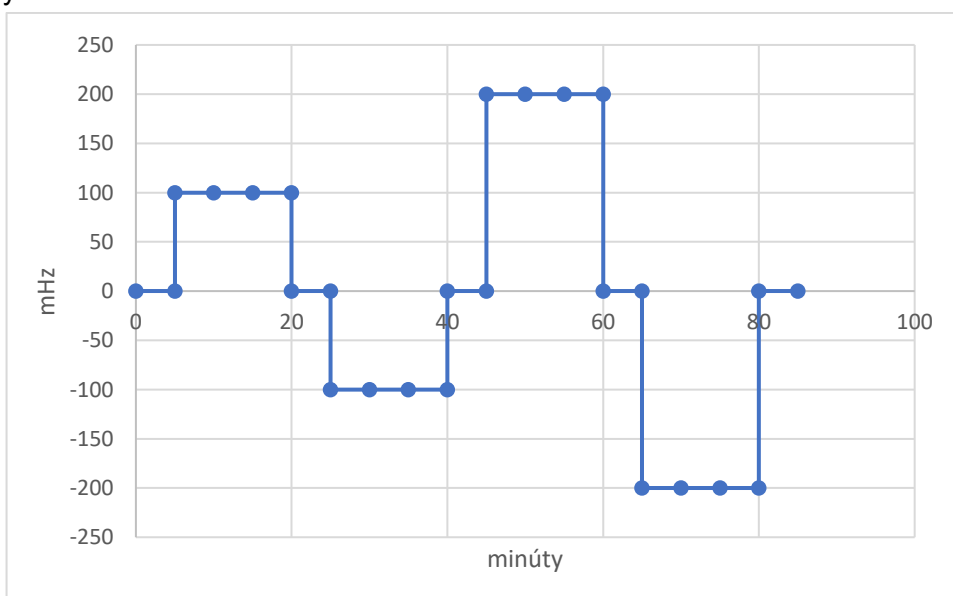
1. pred začiatkom merania musí byť skúšané zariadenie zapojené do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na výkone špecifikovanom PPS;
2. počas skúšky musí mať výrobné zariadenie vypnuté všetky režimy regulácie činného výkonu okrem režimu FCR;
3. pásmo necitlivosti frekvenčnej odozvy 0 - 200 mHz;
4. zmena činného výkonu vztiahnutá k P_{max} zariadenia na výrobu elektriny minimálne +/-2% P_{max} , avšak maximálne 5 MW;
5. necitlivosť regulátora činného výkonu menšia ako +/-10 mHz,
6. nastavenie statiky s v rozmedzí 2 – 12 %;
7. oneskorenie aktivácie činného výkonu maximálne 2 s,
8. maximálny čas aktivácie celého rozsahu činného výkonu do 30 s,
9. doba poskytovania aktivovaného činného výkonu minimálne 15 min;
10. hodnoty odchýlky frekvencie sa zadávajú zo skúšobného zariadenia na korektor frekvencie automaticky;
11. skúška sa za bežnej prevádzky robí na jednej výkonovej hladine po dobu 1 h.

1.6.2.3.3 Priebeh skúšky

1.6.2.3.3.1 Skúška odozvy činného výkonu skúšobným signálom

Skúška rozsahu aktivácie a veľkosti odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie vo frekvenčnom pásme 49, 8 – 50, 2 Hz sa robí skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.1. Skúšky skúšobným signálom sa robia na troch výkonových hladinách činného výkonu ($P_{max}-P_{prv}$), $P_{st} = ((P_{max}+P_{min})/2)$ a ($P_{min}+P_{FCR}$), v prípade, že $(P_{max}-P_{min}) < 0.2 * P_{max}$, potom sa skúšky robia na dvoch výkonových hladinách činného výkonu ($P_{max}-P_{FCR}$) a ($P_{min}+P_{FCR}$). Skokové zmeny odchýlky frekvencie sa automaticky zadávajú zo skúšobného zariadenia na korektor frekvencie. Zariadenie na výrobu elektriny mení činný výkon podľa nastavenej statiky a skokovej zmeny odchýlky frekvencie.

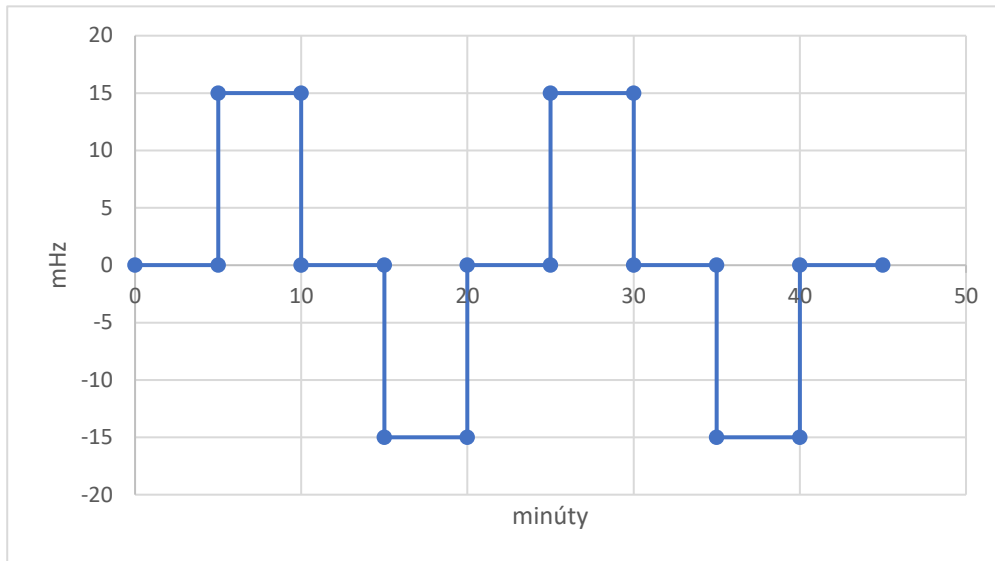
1. prevádzka zariadenia na výrobu elektriny pred skúškou je podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia;
2. zmena činného výkonu na $(P_{\max}-P_{\text{FCR}})$;
3. prevádzka na $(P_{\max}-P_{\text{FCR}})$ po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu.
4. pripojenie skúšobného zariadenia na voľný port korektora frekvencie;
5. spustiť na skúšobnom zariadení skúšobný signál na overenie schopnosti odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie;
6. skúšobné zariadenie automaticky posielajú odchýlku frekvencie na korektor frekvencie;
7. zariadenie na výrobu elektriny mení činný výkon podľa veľkosti odchýlky frekvencie a nastavenej statiky;
8. počas skúšky sa zaznamenávajú čas, hodnoty skutočného svorkového činného výkonu, zadanej odchýlky frekvencie.
9. zmena činného výkonu na $(P_{\min}+P_{\text{FCR}})$;
10. prevádzka na $(P_{\min}+P_{\text{FCR}})$ po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;
11. spustenie skúšobného signálu na overenie schopnosti odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie na skúšobnom zariadení;
12. skúšobné zariadenie automaticky posielajú odchýlku frekvencie na korektor frekvencie;
13. zariadenie na výrobu elektriny mení činný výkon podľa veľkosti odchýlky frekvencie a nastavenej statiky;
14. počas skúšky sa zaznamenávajú čas, hodnoty skutočného činného výkonu, zadanej odchýlky frekvencie.
15. zmena činného výkonu na $P_{\text{st}}=(P_{\max}+P_{\min})/2$; v prípade, že $(P_{\max}-P_{\min})>0,2*P_{\max}$ pokračuje sa podľa bodov 20 a 21;
16. prevádzka na P_{st} po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;
17. spustenie skúšobného signálu na overenie schopnosti odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie na skúšobnom zariadení;
18. skúšobné zariadenie automaticky posielajú odchýlku frekvencie na korektor frekvencie.
19. zariadenie na výrobu elektriny mení činný výkon podľa veľkosti odchýlky frekvencie a nastavenej statiky;
20. počas skúšky sa zaznamenávajú čas, hodnoty skutočného činného výkonu, zadanej odchýlky frekvencie;
21. odpojenie skúšobného zariadenia od korektora frekvencie;
22. prevádzka zariadenia na výrobu elektriny po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia.



Obr. S 1.6.1 Skúšobný signál na overenie odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie

1.6.2.3.3.2 Skúška necitlivosti regulátora

Skúška sa robí skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.2. Skokové zmeny odchýlky frekvencie sa automaticky zadávajú zo skúšobného zariadenia na korektor frekvencie. Zariadenie na výrobu elektriny mení činný výkon podľa nastavenej statiky a veľkosti zadanej odchýlky frekvencie skúšobným signálom.



Obr. S 1.6.2 Skúšobný signál na overenie necitlivosti regulátora

1. prevádzka zariadenia na výrobu elektriny pre skúšku je podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia;
2. zmena činného výkonu na $P_{st}=(P_{max}+P_{min})/2$;
3. prevádzka na P_{st} po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;
4. pripojenie skúšobného zariadenia na voľný port korektora frekvencie;
5. spustenie skúšobného signálu na overenie necitlivosti regulátora otáčok a výkonu na skúšobnom zariadení;
6. skúšobné zariadenie automaticky posiela odchýlky frekvencie do korektora frekvencie;
7. zariadenie na výrobu elektriny mení nepatrne činný výkon;
8. počas skúšky sa zaznamenávajú čas, skutočné hodnoty činného výkonu a odchýlky frekvencie;
9. odpojenie skúšobného zariadenia od korektora frekvencie;
10. prevádzka zariadenia na výrobu elektriny po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia.

1.6.2.3.3.3 Skúška odozvy činného výkonu za bežnej prevádzky

Skúška za bežnej prevádzky sa robí iba pri zapnutej FCR na jednej výkonovej hladine činného výkonu $((P_{max}+P_{min})/2$ po dobu 1 h.

1.6.2.3.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. svorkové hodnoty činného výkonu a frekvencie generátora,
2. zadanú odchýlku frekvencie,
3. plánovaný činný výkon.

1.6.2.3.5 Protokol o skúške

1. Vypočítať požadované hodnoty uvedené v Tab. S 1.6.10 pre vyhodnotenie odozvy činného výkonu skúšobným signálom a v Tab. S 1.6.11 pre vyhodnotenie odozvy činného výkonu za bežnej prevádzky.

Čas [min]	ϕf [Hz]	$\phi P_{\text{žiad}}$ [MW]	ϕP_{svor} [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje áno/nie
0-5						
5-10						
10-15						
15-20						
20-25						
25-30						
30-35						
35-40						
40-45						
45-50						
50-55						
55-60						
60-65						
65-70						
70-75						
75-80						
80-85						

Tab. S 1.6.10 Vyhodnotenie odozvy činného výkonu pri skúšobnom signáli

Čas [min]	Φf [Hz]	$\phi P_{\text{žiad}}$ [MW]	ϕP_{svor} [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje áno/nie
0-5						
5-10						
10-15						
15-20						
20-25						
25-30						
30-35						
35-40						
40-45						
45-50						
50-55						
55-60						

Tab. S 1.6.11 Vyhodnotenie odozvy činného výkonu za bežnej prevádzky

Vysvetlivky:

Φf - priemerná frekvencia v danom časovom úseku

$\phi P_{\text{žiad}}$ - priemerný žiadaný činný výkon v danom časovom úseku 5 min

ϕP_{svor} - priemerný svorkový činný výkon v danom časovom úseku 5 min

$|\Delta P|$ - priemerná absolútna odchýlka ($\phi P_{\text{žiad}} - \phi P_{\text{svor}}$) v danom časovom úseku 5 min

ΔP_{pov} - povolená absolútna odchýlka 2% z P_{max} , maximálne 5 MW

2. Overiť nastavenej statiky zo zaznamenaných dát z vykonanej skúšky rozsahu aktivácie výpočtom zo vzorca:

$$S = (\Delta f / fn) / (\Delta P / P_{\text{max}})$$

Hodnota statiky sa vypočíta z každého merania skúšobným signálom podľa 2.3.2.1. za posledných 5 min v časovom úseku po každej zmene odchýlky frekvencie. Priemerná vypočítaná hodnota statiky má povolenú toleranciu $\pm 5\%$ z nastavenej.

3. Overiť čas oneskorenia aktivácie výpočtom zo zaznamenaných dát vykonanej skúšky rozsahu aktivácie činného výkonu. Doba oneskorenia aktivácie činného výkonu sa počíta od času skokovej zmeny frekvencie do času zvýšenia činného výkonu nad pôvodnú hodnotu. (Skúška

je úspešná, ak najviac jedna hodnota času oneskorenia aktivácie činného výkonu z jednotlivých meraní je väčšia ako povolená hodnota.)

4. Overiť maximálny čas aktivácie výpočtom zo zaznamenaných dát vykonanej skúšky rozsahu aktivácie činného výkonu. Maximálny čas aktivácie činného výkonu sa vypočíta od času skokovej zmeny frekvencie do času dosiahnutia celého ponúkaného činného výkonu. (Skúška je úspešná, ak najviac jedna hodnota času aktivácie celého ponúkaného výkonu z jednotlivých meraní je väčšia ako povolená hodnota.)
5. Overiť dobu poskytovania činného výkonu výpočtom zo zaznamenaných dát vykonanej skúšky rozsahu aktivácie. (Skúška je úspešná, ak absolútna hodnota rozdielu priemerného činného výkonu oproti vypočítanému za 15 min je menšia ako $0.05 \cdot P_{FCR}$.)

1.6.2.3.6 *Vyhodnotenie skúšky*

Skúška je úspešná, ak na základe vypočítaných hodnôt a povolených tolerancií na jednotlivých hladinách činného výkonu súčasne platí, že:

1. najviac jedna vypočítaná odchýlka činného výkonu ΔP_{pov} z časového pásma posledných 5 min po zmene odchýlky frekvencie nevyhovuje povolenej odchýlke;
2. najviac jedna hodnota časového oneskorenia aktivácie činného výkonu z jednotlivých meraní je väčšia ako povolená hodnota 2 s;
3. najviac jedna hodnota času aktivácie celého ponúkaného výkonu z jednotlivých meraní je väčšia ako povolená hodnota 30 s;
4. absolútna hodnota rozdielu priemerného činného výkonu oproti vypočítanému za 15 min je menšia ako $0.05 \cdot P_{FCR}$.

1.6.2.4 Riadenie obnovy frekvencie

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 45, ods. 4)

1.6.2.4.1 *Cieľ skúšky*

Skúškou sa overí schopnosť výrobného zariadenia meniť veľkosť činného výkonu v požadovanom rozsahu a požadovanou rýchlosťou, a tým sa podieľať sa na obnove frekvencie v sústave na jej menovitú hodnotu alebo na zachovaní veľkosti plánovaných tokov činného výkonu medzi regulačnými oblasťami.

1.6.2.4.2 *Podmienky skúšky*

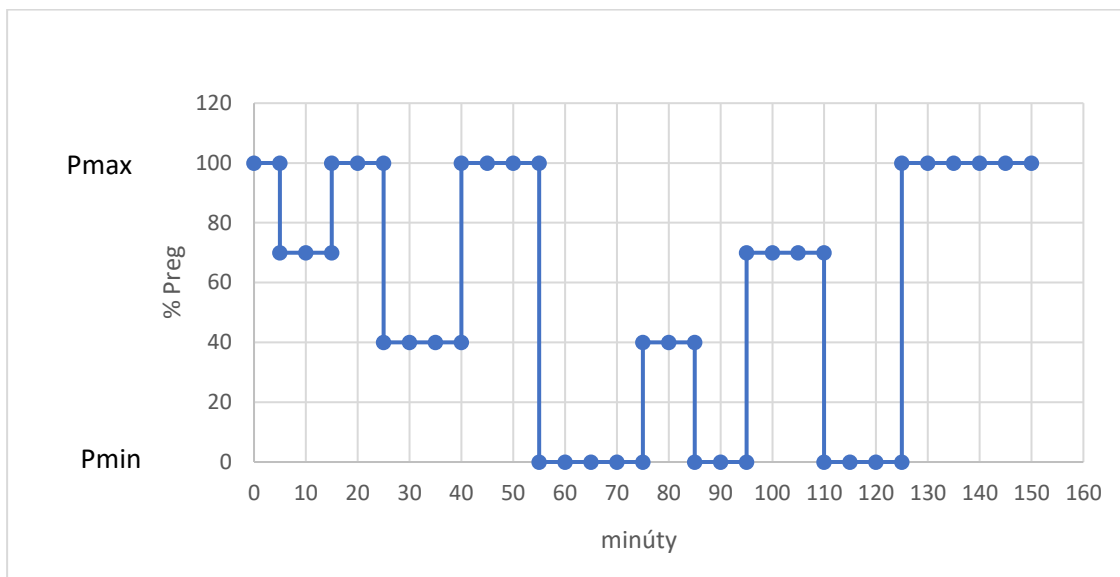
Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšané zariadenie zapojené do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na výkone P_{max} , resp. P_{min} ;
2. režim regulácie činného výkonu FCR musí byť počas skúšky vypnutý;
3. gradient zmeny veľkosti činného výkonu musí byť minimálne $4\% P_{max}/min$;
4. skúška regulácie činného výkonu sa vykonáva skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.3 a za bežnej prevádzky; hodnoty žiadaného výkonu sa zadávajú automaticky skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.3. zo skúšobného zariadenia na skúšanie zhody a za bežnej prevádzky z riadiaceho systému dispečingu PPS;
5. zariadenie na výrobu elektriny musí mať funkčnú diaľkovú reguláciu činného výkonu z riadiaceho systému dispečingu a zo záložného dispečingu PPS;

1.6.2.4.3 *Priebeh skúšky*

1.6.2.4.3.1 Skúška regulácie činného výkonu skúšobným signálom

Skúška regulácie činného výkonu sa robí skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.3 na hornej hranici regulačného pásma odpovedajúcej hodnote P_{max} a odskúša sa funkčnosť regulácie činného výkonu v celom regulačnom rozsahu. Požadovaný výkon sa zadáva automaticky zo skúšobného zariadenia skúšobným signálom na voľný vstupný port regulátora otáčok a výkonu. Skúška trvá 150 min.



Obr. S 1.6.3 Skúšobný signál na overenie regulácie činného výkonu

1. prevádzka zariadenia na výrobu elektriny pred skúškou je podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia;
2. zmena činného výkonu na hodnotu P_{max} ;
3. prevádzka výrobného zariadenia na výkone P_{max} po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;
4. pripojenie skúšobné zariadenie na voľný port regulátora otáčok a výkonu
5. spustenie skúšobného signálu na skúšobnom zariadení; skúšobné zariadenie automaticky posiela žiadaný činný výkon podľa Obr. S 1.6.3 po dobu 150 min;
6. výrobné zariadenie mení činný výkon s oneskorením podľa žiadaného činného výkonu zo skúšobného zariadenia;
7. počas skúšky sa zaznamenáva čas, skutočný svorkový činný výkon a žiadaný činný výkon; zo zaznamenaných hodnôt sa graficky spracujú priebehy skutočného svorkového a žiadaného činného výkonu;
8. odpojenie skúšobného zariadenie od regulátora otáčok a výkonu skúšaného výrobného zariadenia;
9. prevádzka výrobného zariadenia po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia.

1.6.2.4.3.2 Skúška regulácie činného výkonu za bežnej prevádzky

Skúška regulácie činného výkonu výrobného zariadenia za bežnej prevádzky sa robí v trvaní 2 h pri zapnutej funkcii diaľkovej regulácie činného výkonu. Skúška regulácie činného výkonu za bežnej prevádzky sa robí z riadiaceho systému dispečingu PPS a zo záložného dispečingu PPS zadaním hodnoty požadovaného výkonu na regulátor otáčok a výkonu skúšaného výrobného zariadenia.

1. prevádzka zariadenia na výrobu elektriny pred skúškou je podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia;
2. zmena činného výkonu na hodnotu $P_{st}=(P_{max}+P_{min})/2$ (diagramový výkon);
3. prevádzka zariadenia na výrobu elektriny na výkone P_{st} po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;
4. zapnutie požadovaných signálov a analógových hodnôt nutných pre diaľkovú reguláciu činného výkonu na skúšanom výrobnom zariadení;
5. prepnutie skúšaného výrobného zariadenia do diaľkovej regulácie činného výkonu v riadiacom systéme dispečingu PPS, resp. záložného dispečingu PPS;
6. vyslanie požadovaných hodnôt činného výkonu, na ktoré mení svoj činný výkon skúšané výrobné zariadenie z riadiaceho systému dispečingu PPS, resp. záložného dispečingu PPS; počas skúšky by musí byť využitých minimálne 40% z regulačného rozsahu činného výkonu skúšaného zariadenia;

7. doba trvania skúšky je 120 min od prepnutia skúšaného zariadenia do diaľkovej regulácie činného výkonu;
8. počas skúšky sa zaznamenáva čas, skutočný svorkový činný výkon a žiadaný činný výkon;
9. vypnutie skúšaného výrobného zariadenia z diaľkovej regulácie činného výkonu.
10. prevádzka výrobného zariadenia po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia.

1.6.2.4.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške regulácie veľkosti činného výkonu skúšobným signálom je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. hodnoty činného výkonu na svorkách generátora,
2. frekvenciu generátora,
3. požadovanú hodnotu činného výkonu,
4. časy zadania zmeny činného výkonu.

Pri skúške regulácie veľkosti činného výkonu pri bežnej prevádzke je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. hodnoty činného výkonu na svorkách generátora,
2. frekvenciu generátora,
3. požadovanú hodnotu činného výkonu,

1.6.2.4.5 Protokol o skúške

1.6.2.4.5.1 Skúška zmeny činného výkonu

1. Vypočítať požadované hodnoty uvedené v Tab. S 1.6.12 pre vyhodnotenie zmeny činného výkonu výrobného zariadenia skúšobným signálom a graficky spracovať priebeh svorkového činného výkonu generátora a skúšobného signálu pri skúške skúšobným signálom.
2. Vypočítať požadované hodnoty uvedené v Tab. S 1.6.13 pre vyhodnotenie zmeny činného výkonu výrobného zariadenia za bežnej prevádzky a graficky spracovať priebeh svorkového činného výkonu generátora a požadovaného činného výkonu pri skúške za bežnej prevádzky.

čas [min]	$\phi P_{\text{žad}}$ [MW]	ϕP_{svor} [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje áno/nie
0-5					
5-15					
15-20					
20-25					
25-30					
30-35					
35-40					
40-45					
45-50					
50-55					
55-60					
60-65					
65-70					
70-75					
75-80					
80-85					
85-90					
90-95					
95-100					
100-105					
105-110					

140-145					
145-150					

Tab. S 1.6.12 Vyhodnotenie zmeny činného výkonu výrobného zariadenia skúšobným signálom

čas [min]	$\phi P_{\text{žiad}}$ [MW]	ϕP_{svor} [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje áno/nie
0-5					
5-10					
10-15					
15-20					
20-25					
25-30					
30-35					
35-40					
40-45					
45-50					
50-55					
55-60					
60-65					
65-70					
70-75					
75-80					
80-85					
85-90					
90-95					
95-100					
100-105					
105-110					
110-115					
115-120					

Tab. S 1.6.13 Vyhodnotenie zmeny činného výkonu výrobného zariadenia za bežnej prevádzky

Vysvetlivky:

čas - časové intervaly skúšky

$\phi P_{\text{žiad}}$ - priemerný požadovaný činný výkon v danom 5-minútovom časovom intervale

ϕP_{svor} - priemerný skutočný svorkový činný výkon v danom 5-minútovom časovom intervale

$|\Delta P|$ - absolútna odchýlka medzi $\phi P_{\text{žiad}}$ a ϕP_{svor} v danom 5-minútovom časovom intervale

ΔP_{pov} - povolená absolútna odchýlka 2% z P_{max} , maximálne 5 MW

- Overiť veľkosť tolerancie skutočného dodanému činného výkonu voči požadovanému výkonu výpočtom zo zaznamenaných dát z vykonanej skúšky regulácie činného výkonu skúšobným signálom. V časovom intervale 3 min od momentu dosiahnutia požadovanej hodnoty činného výkonu, musí byť absolútna odchýlka činného výkonu menšia ako 2% z P_{max} , maximálne však 5 MW. Priemerná absolútna odchýlka pri každom meraní bude uvedená vo výslednom protokole.
- Overiť rýchlosť zmeny činného výkonu výpočtom zo zaznamenaných dát z vykonanej skúšky regulácie činného výkonu skúšobným signálom. Z každej požiadavky na zmenu činného výkonu sa vypočíta trvanie doby od zadania času nového požadovaného výkonu do času dosiahnutia požadovaného ho výkonu. Gradient výkonu za minútu sa počíta pre každú požadovanú zmenu činného výkonu na jedno desatinné miesto. Tieto hodnoty gradientu budú uvedené vo výslednom protokole a musia byť väčšie ako garantované vlastníkom výrobného zariadenia, minimálne však 4 % z $P_{\text{max}}/\text{min}$.
- Overiť maximálnu dobu potrebnú na zregulovanie celého regulačného rozsahu činného výkonu výpočtom zo zaznamenaných dát z vykonanej skúšky regulácie činného výkonu skúšobným

signálom. Doba potrebná na zregulovanie celého regulačného rozsahu činného výkonu sa počíta od času zadania požadovaného činného výkonu do času dosiahnutia požadovaného činného výkonu, pri zmene výkonu z P_{max} na P_{min} a z P_{min} na P_{max} . Vypočítaná hodnota doby potrebnej na zregulovanie celého rozsahu činného výkonu sa uvedie vo výslednom protokole a musí byť kratšia ako 15 min.

1.6.2.4.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška je úspešná, ak na základe vypočítaných hodnôt a povolených tolerancií na jednotlivých hladinách činného výkonu súčasne platí, že:

1. v časovom intervale 3 min od momentu dosiahnutia požadovanej hodnoty činného výkonu, nie je absolútna odchýlka činného výkonu väčšia ako 2 % z P_{max} , resp. 5 MW;
2. žiadna z hodnôt gradientu nie je menšia ako 4 % z P_{max}/min ;
3. doba zregulovania celého rozsahu činného výkonu nie dlhšia ako 15 min.

1.6.2.5 Skúška schopnosti výrobného zariadenia štartu z tmy

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 45, ods. 5)

Skúška preukáže schopnosť výrobného zariadenia nabehnúť zo stavu úplnej straty napätia v sústave bez podania napätia z vonkajšieho zdroja energie. Schopnosť zariadenia štartu z tmy je podľa TP nepovinná požiadavka.

1.6.2.5.1 Overovanie činnosti „Štart z tmy“ na zariadení pre výrobu elektriny

Overovanie činnosti „Štart z tmy“ vykonávať nasledovne:

1. Poskytovateľ PpS zabezpečí stratu napätia na vlastnej spotreby elektrárne.
2. Po strate napätia musí nabehnúť nezávislé zariadenie na výrobu elektriny na zabezpečenie vlastnej spotreby (VS) certifikovanej elektrárne.
3. Alebo po strate napätia musí nabehnúť generátor, ak je vybavený technológiou, ktorá umožňuje automatický rozbeh a nabudenie vybraného generátora bez pomocného zariadenia na výrobu elektriny, na zabezpečenie VS elektrárne s certifikovaným generátorom.
4. Po zabezpečení napätia pre VS začať nábeh certifikovaného generátora (na nominálne napätie a frekvenciu) príkazom dispečera dispečingu PPS.
5. Podať napätie na voľnú prípojnicu určenú PPS pri nominálnom napätí prípojnice ($U_{n,príp}$) a frekvencii (f_n).
6. Vykonať skúšku regulácie napätia certifikovaného generátora. Požadovaný rozsah regulácie je na úrovni minimálnej (U_{min}) a maximálnej (U_{max}) hodnoty budenia daného generátora podľa technologických obmedzení generátora alebo obmedzení VS.
7. Vykonať skúšku regulácie frekvencie certifikovaného generátora. Požadovaný rozsah regulácie frekvencie je $f_{min} = 49,5$ Hz a $f_{max} = 50,5$ Hz.
8. Skúšky podľa bodov 6 a 7 vykonať tak, aby neboli prekročené limity prevádzkovej bezpečnosti, a s ohľadom na miestne prevádzkové predpisy.
9. Overiť funkčnosť systému hlasovej komunikácie uskutočnením telefónneho hovoru zabezpečeného telefónnou ústredňou PPS a satelitnej komunikácie zo strany Poskytovateľa PpS s dispečerom dispečingu PPS.

1.6.2.5.2 Meranie pri overovaní funkčnosti „Štartu z tmy“

Pri overovaní zariadenia na výrobu elektriny zabezpečujúceho „Štart z tmy“ zaznamenávať:

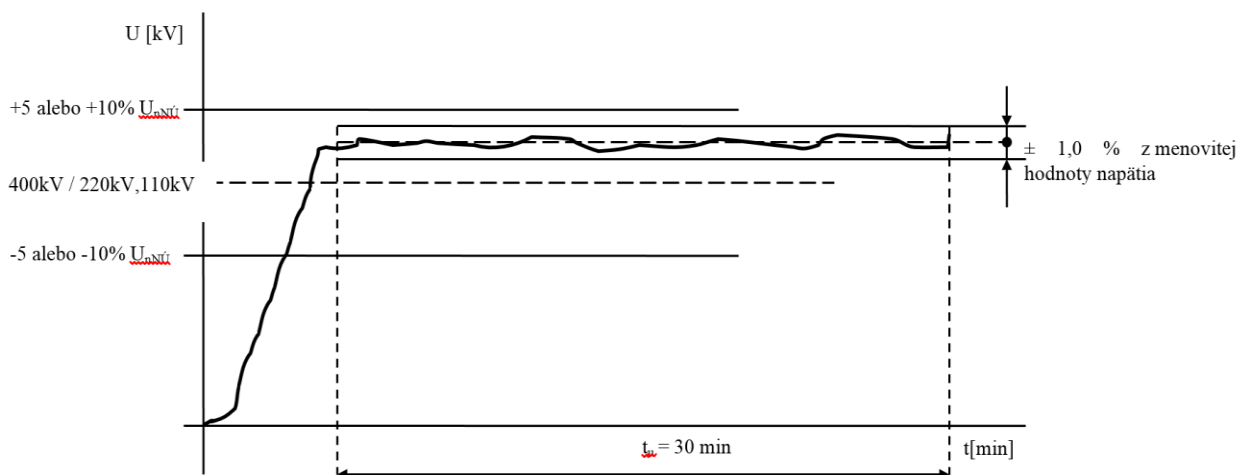
1. Čas nábehu nezávislého zariadenia na výrobu elektriny t_{ds} od okamihu straty napätia pre VS elektrárne s certifikovaným generátorom.
2. Čas nábehu zariadenia t_s vrátane dodania napätia na určenú prípojnicu.
3. Čas trvania požadovaných ustálených hodnôt napätia a frekvencie (f_n , f_{min} , f_{max} , $U_{n,príp}$, U_{min} a U_{max}).
4. Frekvenciu (f_G) generátora.

5. Napätie (U_G) generátora.
6. Napätie na určenej prípojnici.
7. Merané veličiny zaznamenávať registračným zariadením s periódou záznamu $t = 0,2$ s.

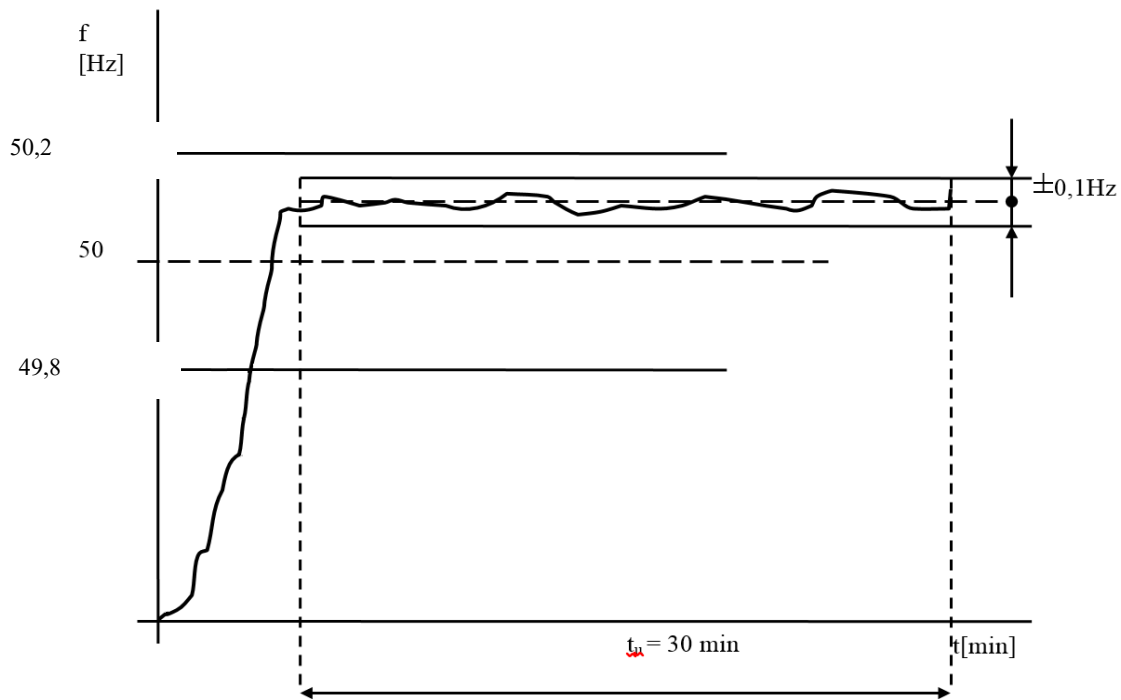
1.6.2.5.3 Spracovanie výsledkov pri overovaní funkčnosti „Štartu z tmy“

Z nameraných hodnôt veličín a potrebných vypočítaných hodnôt veličín zistiť:

1. Čas nábehu nezávislého zariadenia na výrobu elektriny na zabezpečenie VS $t_{ds} \leq 5$ min.
2. Čas nábehu certifikovaného generátora do stavu, v ktorom môže zabezpečiť napätie pre svoju VS a pre VS systémových elektrární od príkazu dispečera PS na „Štart z tmy“ po dodanie napätia na určenú prípojnicu $t_s \leq 15$ min.
3. Čas ustálenia napätia ($U_{n.prip.}$) na určenej prípojnici v rozvodni PS alebo DS $t_u \leq 5$ min.
4. Pásma ustálenia napätia ($U_{n.prip.}$) na určenej prípojnici v rozvodni PS alebo DS v pásme $p_u = \pm 5\%$ (pre $U_{n.prip} = 400\text{kV}$) alebo $\pm 10\%$ (pre $U_{n.prip} = 220\text{kV}$ a 110kV) z $U_{n.prip.}$ so stabilitou ustálenej hodnoty napätia v rozsahu $\pm 1,0\%$ z $U_{n.prip.}$ v časovom úseku $t_u = 30$ min (Obr. B5.3) a výsledky graficky spracovať.
5. Ustálenie frekvencie f_n regulátorom činného výkonu v pásme $p_u = \pm 200$ mHz od $f_n = 50$ Hz so stabilitou v rozsahu ± 100 mHz v časovom úseku $t_u = 30$ min (Obr. B5.4) a výsledky graficky spracovať.
6. Pásma ustáleného napätia (U_{min} a U_{max}) na určenej prípojnici PS alebo DS v pásmach p_u podľa bodu d) so stabilitou ustálenej hodnoty napätia v rozsahu $\pm 1,0\%$ z dosiahnutej hodnoty U_{min} a U_{max} v časovom úseku $t_u = 5$ min pre každé dosiahnuté napätie a výsledky graficky spracovať. V rámci spracovania výsledkov vyhodnotiť rozsah regulácie vzhľadom na zvolenú prípojnicu a vyhodnotiť gradient ΔU v jednotlivých krokoch regulácie napätia.
7. Ustálenie frekvencie regulátorom činného výkonu v pásme $p_u = \pm 200$ mHz z požadovanej f_{min} a f_{max} so stabilitou v rozsahu ± 100 mHz v časovom úseku $t_u = 5$ min pre každú zvolenú frekvenciu a výsledky graficky spracovať.
8. Z nameraných hodnôt veličín t_{ds} , t_s , U_G , f_G generátora, $U_{prip.}$ a f_{prip} na určenej prípojnici a vypočítaných p_u zostrojiť grafy.
9. Spracovanie výsledkov vykonávať z meraní s periódou záznamu $t = 0,2$ s.



Požadovaný priebeh napätia na určenej prípojnici pri „Štarte z tmy“ pri ustálení



Požadovaný priebeh frekvencie na určenej prípojnici pri "Štarte z tmy" pri ustálení

1.6.2.6 Skúška schopnosti prechodu výrobného zariadenia na vlastnú spotrebu

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 45, ods. 6)

1.6.2.6.1 Ciel' skúšky

Skúška preukáže schopnosť na prechod a zregulovanie výrobného zariadenia z režimu dodávky činného výkonu do PS/DS na úroveň výroby pre vlastnú spotrebu pri strate možnosti vyvedenia výkonu vypnutím vývodového vedenia a stabilne v ňom pracovať počas požadovanej doby.

1.6.2.6.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. Pred začiatkom merania musí byť skúšané zariadenie zapojené do reálneho prevádzkovaného zapojenia.
2. Schopnosť skúšaného zariadenia sa opätovne pripojiť do PS v rozsahoch frekvencie 47,5 – 50,05 Hz.
3. Skúška sa realizuje pri reálnych hodnotách frekvencie f_{real} v PS SR.
4. Schopnosť skúšaného zariadenia sa opätovne pripojiť do PS v rozsahoch napätia podľa napäťovej hladiny
 - a) 400 kV: 360 kV – 440 kV
 - b) 220 kV: 198 kV – 245,96 kV
 - c) 110 kV: 99 kV – 126,5 kV
5. Skúška sa realizuje pri reálnom napätí U_{real} v PS SR.
6. Schopnosť synchronizačného zariadenia umožniť nastavenie parametrov U a f (definovaných v bode 1.1.2 b) a d)). Schopnosť nastavenia je deklarovaná protokolom synchronizačného zariadenia.
7. Vlastná spotreba je zabezpečovaná z blokového transformátora skúšaného zariadenia.
8. Dodávka činného výkonu skúšaného zariadenia je blízko P_{max} (príp. na základe preukázateľných obmedzení môže byť po schválení PPS špecifikovaný).
9. Skúšanie je zabezpečené reálnou skúškou (alebo simuláciou) zmeny stavu vypínacieho prvku v čase T_{vyp} na zariadení zabezpečujúcom vyvedenie výkonu do PS/DS.

10. Zmenu stavu vypínacieho prvku zabezpečiť zaslaním výzvy z dispečingu PPS (výzva je realizovaná signálom z RIS HDC/ZDC do riadiaceho systému skúšaného zariadenia alebo telefonickou požiadavkou, príp. inou formou schválenou PPS) pri turbínovej prevádzke, jej prijatím skúšaným zariadením s následným automatickým zregulovaním na vlastnú spotrebu.
11. Skúšané zariadenie po prechode do režimu výroby na vlastnú spotrebu musí byť schopné prevádzky v tomto režime v čase $T_{pož}$ definovanom PPS (minimálne však 30 min) bez akéhokoľvek pomocného pripojenia externého zdroja.
12. Po uplynutí času $T_{pož}$ opätovné prifázovanie skúšaného zariadenia do PS/DS.
13. Pokiaľ výrobné zariadenie po svojom úplnom vypnutí (0 MW) je schopné sa rýchlo opätovne prifázovať do 15 min, nemusí byť dokazovaná schopnosť prevádzky na vlastnej spotrebe počas doby $T_{pož}$.

1.6.2.6.3 *Priebeh skúšky*

Skúšané zariadenie je pripojené do PS/DS a pracuje na hladine činného výkonu blízko svojej maximálnej kapacity P_{max} (príp. výkonu dohodnutom s PPS).

1. Skúška sa realizuje pri reálnej frekvencii f_{real} a napätí U_{real} v PS SR.
2. Zaslanie výzvy na odpojenie zariadenia z dispečingu PPS.
3. Po prijatí výzvy sa skúšané zariadenie odpojí od PS/DS (resp. zmení stav vypínacieho prvku) v čase T_{vyp} a prechádza do režimu výroby na vlastnú spotrebu.
4. Zaznamenať čas vypnutia T_{vyp} vypínacieho prvku resp. zmenu jeho stavu.
5. Prevádzka skúšaného zariadenia v režime výroby na vlastnú spotrebu po dobu $T_{pož}$. Počas tejto doby sa sleduje prevádzka skúšaného zariadenia.
6. Po uplynutí času $T_{pož}$ zaslanie výzvy na opätovné pripojenie zariadenia z dispečingu PPS.
7. Po prijatí výzvy sa skúšané zariadenie opätovne prifázuje do PS/DS (resp. zmení stav vypínacieho prvku).

1.6.2.6.4 *Meranie a zaznamenávanie počas skúšky*

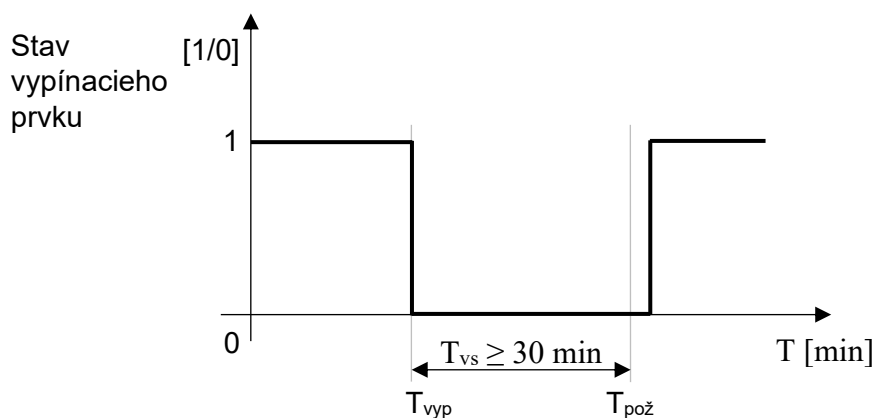
Meranie a vyhodnotenie pre skúšku prechodu výrobného zariadenia do režimu výroby na vlastnú spotrebu:

1. Čas T_{vs} (kde $T_{vs} = T_{pož} - T_{vyp} \geq 30$ min), počas ktorého pracuje skúšané zariadenie v režime výroby na vlastnú spotrebu.

1.6.2.6.5 *Protokol o skúške*

Po realizácii skúšky sa vytvorí písomný protokol o skúške prechodu výrobného zariadenia do režimu výroby na vlastnú spotrebu, ktorý bude obsahovať:

1. údaj o počiatočných hodnotách frekvencie f_{real} a napätia U_{real} ;
2. správu o výsledkoch nameraných hodnôt času $T_{pož}$ a T_{vyp} a ich grafické znázornenie podľa Obr. S 1.6.6.
3. z grafického znázornenia musí byť možné identifikovať ich rozdiel ($T_{vs} = T_{pož} - T_{vyp} \geq 30$ min). V grafickom znázornení bude prenesená aj zmena stavu vypínacieho prvku v čase T_{vyp} .



Obr. S 1.6.6 Skúška prechodu výrobného zariadenia na vlastnú spotrebu

1.6.2.6.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška sa považuje za úspešnú, ak súčasne platí, že:

1. po prijatí výzvy na odpojenie zariadenia od PS/DS z dispečingu PPS došlo k reálnemu odpojeniu vývodového vedenia (resp. simuláciou) a následnému prechodu zariadenia do režimu výroby na vlastnú spotrebu;
2. skúšané výrobné zariadenie je schopné prevádzky v režime výroby na vlastnú spotrebu v dohodnutom čase T_{poz} a počas doby T_{poz} nevykazovalo nestabilnú prevádzku (tzn. nedošlo k neočakávanému odpojeniu akéhokoľvek zariadenia vlastnej spotreby);
3. skúšané zariadenie bolo úspešne prifázované do PS;
4. bol dodaný protokol o nastavení synchronizačného zariadenia.

1.6.2.7 Schopnosť poskytovať jalový výkon

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 45, ods. 7).

1.6.2.7.1 Cieľ skúšky

Skúška preukáže schopnosť výrobného zariadenia poskytovať indukčný (oblasť podbudenia) a kapacitný jalový výkon (oblasť prebudenia) v požadovanom rozsahu pre rôzne hodnoty napätia pri maximálnom dodávanom činnom výkone P_{max} a pri dodávke činného výkonu nižšom ako je P_{max} .

1.6.2.7.2 Podmienky skúšky

1. pred začiatkom merania musí byť skúšané zariadenie zapojené do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na jednej z troch definovaných hladín P_{max} , P_{min} , $P_{st}=(P_{max}+P_{min})/2$ výrobného zariadenia;
2. zariadenie musí byť schopné pracovať:
 - a) v rozsahu Q/P_{max} maximálne 0,95 pri P_{max}
 - b) v rozsahu Q/P_{max} maximálne 0,95 pri $P < P_{max}$
 - c) v rozsahu regulácie napätia maximálne 0,875 – 1,1 U_n ;
3. výstup zo skúšobného zariadenia je pripojený na voľný port regulátora jalového výkonu;
4. regulátor jalového výkonu musí umožniť zadávať požadované hodnoty jalového výkonu zo skúšobného zariadenia;
5. zmeny činného výkonu zabezpečuje obsluha zariadenia na výrobu elektriny;
6. zmeny jalového výkonu sa robia zo skúšobného zariadenia podľa údajov podľa P-Q diagramu výrobného zariadenia.

1.6.2.7.3 Priebeh skúšky

1. prevádzka zariadenia na výrobu elektriny pred skúškou je podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia;
2. skúška sa vykonáva pre krajné hodnoty napätie z rozsahu regulácie napätia ($0,875 U_n - 1,1 U_n$) v mieste pripojenia výrobného zariadenia k sústave;
3. zmena činného výkonu na hodnotu P_{max} a jalového výkonu na $Q=0$ MVA; prevádzka zariadenia na P_{max} a $Q=0$ MVA po dobu 1 h;
4. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{max} podľa P-Q diagramu výrobného zariadenia, činný výkon ostáva na P_{max} ; prevádzka zariadenia na P_{max} a Q_{max} po dobu 1 h;
5. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{min} podľa P-Q diagramu výrobného zariadenia, činný výkon ostáva na P_{max} ; prevádzka zariadenia na P_{max} a Q_{min} po dobu 1 h;
6. zmena činného výkonu na P_{st} a $Q=0$ MVA; prevádzka na P_{st} a $Q=0$ MVA po dobu 1 h;
7. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{max} podľa P-Q diagramu výrobného zariadenia, činný výkon ostáva na P_{st} ; prevádzka na P_{st} a Q_{max} po dobu 1 h;
8. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{min} podľa P-Q diagramu zariadenia, činný výkon ostáva na P_{st} ; prevádzka na P_{st} a Q_{min} po dobu 1 h;
9. zmena činného výkonu na P_{min} a $Q=0$ MVA; prevádzka výrobného zariadenia na P_{min} a $Q=0$ MVA po dobu 1 h;
10. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{max} podľa P-Q diagramu výrobného zariadenia, činný výkon ostáva na P_{min} ; prevádzka na P_{min} a Q_{max} po dobu 1 h;
11. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{min} podľa P-Q diagramu, činný výkon ostáva na P_{min} ; prevádzka na P_{min} a Q_{min} po dobu 1 h;
12. prevádzka výrobného zariadenia po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka výrobného zariadenia .

1.6.2.7.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. hodnoty svorkového činného výkonu 2 min po zmene P a Q na nové hodnoty a následne merané po dobu 1 h;
2. hodnoty svorkového jalového výkonu 2 min po zmene P a Q na nové hodnoty a následne merané po dobu 1 h;
3. hodnoty svorkového napätia 2 min po zmene P a Q na nové hodnoty a následne merané po dobu 1 h.

1.6.2.7.5 Protokol o skúške

Podľa Tab. S 1.6.14, vypočítať z každého merania strednú hodnotu svorkového jalového výkonu, svorkového napätia a absolútnu odchýlku rozdielu jalového výkonu počas meraného času 1 h.

P [MW]	Q [MVA]	ϕQ [MVA]	ϕU [kV]	$ \Delta Q $ [MVA]	Vyhovuje áno/nie
$P_{max} =$	$Q_{max} =$				
$P_{max} =$	$Q_{min} =$				
$P_{min} =$	$Q_{max} =$				
$P_{min} =$	$Q_{min} =$				
$P_{st} =$	$Q_{max} =$				
$P_{st} =$	$Q_{min} =$				

Tab. S 1.6.14 Vyhodnotenie schopnosti zariadenia poskytovať jalový výkon

Vysvetlivky:

ϕQ - priemerná hodnota Q počas meraného času 1 h,

ϕU - priemerná hodnota U počas meraného času 1 h,

$|\Delta Q|$ - absolútna odchýlka skutočného jalového výkonu voči ϕQ ($Q_{max} / Q_{min} - \phi Q$) počas meraného času 1 h.

Vypočítať hodnotu maximálneho rozsahu regulácie napätia z vypočítaných hodnôt ϕU pre všetky tri hladiny činného výkonu podľa Tab. S 1.6.14.

Hladiny činného výkonu [MW]	Maximálny rozsah regulácie napätia [kV]	Vyhovuje áno/ nie
$P_{\max} =$		
$P_{\min} =$		
$P_{st} =$		

Tabuľka S 1.6.15 Vyhodnotenie maximálneho regulačného rozsahu napätia

Výsledky merania graficky znázorniť v U – Q/P diagramoch výrobného zariadenia v celom regulačnom rozsahu napätia.

1.6.2.7.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška je úspešná, ak súčasne platí, že

1. najviac jedna vypočítaná hodnota absolútnej odchýlky jalového výkonu $|\Delta Q|$ je väčšia ako 2 % z ϕQ z merania počas 1 h, maximálne však 5 MVAR;
2. maximálny regulačný rozsah napätia výrobného zariadenia nie je menší ako $0,225 U_n$.

1.6.3 Jednotky parku zdrojov pripájané do PS

1.6.3.1 Odozva činného výkonu pri zvýšenej frekvencii (LFSM – O)

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 47, ods. 3)

1.6.3.1.1 Cieľ skúšky

Skúška preukáže schopnosť jednotky parku zdrojov znížiť činný výkon pri zvýšenej frekvencii v sústave nad 50,2 Hz podľa nastavenej statiky a veľkosti odchýlky od prahovej hodnoty frekvencie 50,2 Hz.

1.6.3.1.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšaná jednotka parku zdrojov zapojená do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na výkone špecifikovanom PPS;
2. skúška sa vykonáva pri krátkodobej alebo trvalej zvýšenej frekvencii nad 50,2 Hz na troch výkonových hladinách činného výkonu:
 - P_{\max} – maximálna kapacita činného výkonu jednotky parku zdrojov,
 - P_{\min} – minimálna kapacita činného výkonu jednotky parku zdrojov,
 - $P_{st} = (P_{\max} + P_{\min}) / 2$ stredná hodnota kapacity činného výkonu jednotky parku zdrojov,
3. počas overovania schopnosti odozvy sa na každej výkonovej hladine činného výkonu jednotky parku zdrojov zadávajú nasledovné skokové odchýlky frekvencie:
 - + 200 mHz
 - + 250 mHz
 - + 500 mHz
 - + 1 Hz
 - + 1,25 Hz
 - + 1,5 Hz
4. statika jednotky parku zdrojov je nastavená na 5% z P_{\max} ;
5. súčasťou skúšky je odskúšanie nastavenia frekvenčnej ochrany na vypnutie vypínača jednotky parku zdrojov pri frekvencii nad 51,5 Hz;
6. jednotka parku zdrojov musí mať zapnuté automatické režimy regulácie činného výkonu;
7. regulátor otáčok a výkonu musí umožniť ručne zadávať odchýlky frekvencie zo skúšobného zariadenia na vykonávanie skúšky zhody (voľný port na korektore frekvencie, ktorý umožňuje pripojiť skúšobné zariadenie);

8. vlastník jednotky parku zdrojov elektriny poskytne pre potreby vykonania skúšok zhody hodnoty maximálneho a minimálneho činného výkonu (P_{max} , P_{min}), nastavenú hodnotu statiky skúšaného zariadenia na výrobu elektriny a hodnoty ponúkaného činného výkonu FCR a aFRR;
9. regulátor otáčok a výkonu má pri frekvencii nad 50,2 Hz lokálne generovať signál „zvýšená frekvencia“, ktorý má vyradiť z činnosti FCR a aFRR, ak sú aktívne a znížiť činný výkon s maximálnym oneskorením 2 sekundy podľa nastavenej statiky a veľkosti odchýlky frekvencie od prahovej frekvencie 50,2 Hz; následne podľa vypočítanej frekvencie mení činný výkon;
10. v prípade, že vypočítaná frekvencia klesne pod 50,2 Hz, deaktivuje sa signál „zvýšená frekvencia“ a aktivujú sa ponuky iba pôvodne zapnutých režimov regulácie činného výkonu. Jednotka parku zdrojov ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone ako pred zvýšením frekvencie;
11. pri zmene odchýlky frekvencie do + 200 mHz nesmie dôjsť k vygenerovaniu signálu "zvýšená frekvencia" a/alebo deaktivácii automatických režimov regulácie činného výkonu;
12. pri skúške z výkonovej hladiny P_{min} nesmie dôjsť k zmene hodnoty skutočného činného výkonu zariadenia na výrobu elektriny.

1.6.3.1.3 *Priebeh skúšky*

1.6.3.1.3.1 Skúška odozvy činného výkonu pri trvalej zvýšenej frekvencii (15 min)

1. po zadaní odchýlky frekvencie sa táto pripočíta ku skutočnej frekvencii sústavy. Takto vypočítaná frekvencia vstupuje do regulátora otáčok a výkonu (prípadne korektora frekvencie);
2. ak je vypočítaná frekvencia väčšia ako 50.2 Hz, je vyžadované, aby regulátor otáčok a výkonu vygeneroval lokálny signál „zvýšená frekvencia“. Tento signál deaktivuje režimy regulácie činného výkonu (FCR, aFRR), ak sú aktívne;
3. zariadenie na výrobu elektriny podľa nastavenej statiky a vypočítanej frekvencie zníži činný výkon. Na tomto zníženom činnom výkone ostáva prevádzkovať 15 min. Po tomto čase sa zadá odchýlka frekvencie 0 Hz. Vypočítaná frekvencia klesne pod 50.2 Hz, činný výkon sa zmení na pôvodnú hodnotu, deaktivuje sa signál „zvýšená frekvencia“ a aktivujú sa ponuky režimov regulácie činného výkonu (FCR, aFRR), iba ak boli pred zvýšením frekvencie zapnuté. Zariadenia na výrobu elektriny ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone ako pred zvýšením frekvencie;
4. pri vypočítanej frekvencii väčšej ako 51,5 Hz musí dôjsť k odpojeniu zariadenia na výrobu elektriny od PS. Skúška je neúspešná, ak k odpojeniu zariadenia na výrobu elektriny dôjde pri vypočítanej frekvencii nižšej ako 51,5 Hz;
5. činný výkon a vypočítaná frekvencia sa zaznamenáva po dobu 2 min pred ručným zadaním zmeny odchýlky frekvencie nepretržite až 2 miny po zadaní odchýlky frekvencie 0 Hz; z týchto hodnôt autorita vykonávajúca skúšky zhody urobí grafický priebeh skutočného činného výkonu a vypočítanej frekvencie v sledovanom časovom úseku 2 min pred zadaním odchýlky, 15 min pri zadanej odchýlke, 2 min po zadanej odchýlke frekvencie 0 Hz pre každú zadávanú odchýlku frekvencie pri parametri činného výkonu;
6. oneskorenie zmeny činného výkonu po aktivácii režimu zvýšenej frekvencie má byť menšie ako 2 s. Tolerancia kolísania činného výkonu po dosiahnutí zníženého činného výkonu počas sledovanej doby 15 min má byť menšia ako 2% z maximálneho činného výkonu skúšaného zariadenia na výrobu elektriny, maximálne však 3 MW;
7. po ukončení merania, pre každú zmenu odchýlky frekvencie, sa zadá odchýlka frekvencie 0 Hz; regulátor otáčok a výkonu deaktivuje signál „zvýšená frekvencia“ a aktivuje ponuky režimov regulácie činného výkonu v prípade, ak boli pre skúškou zvýšenej frekvencie zapnuté; jednotka parku zdrojov sa prevádzkuje na pôvodnom činnom výkone ako pred zvýšením frekvencie;

1.6.3.1.3.2 Skúška zhody pri krátkodobej zvýšenej frekvencii (15 s)

1. po zadaní odchýlky frekvencie sa táto pripočíta ku skutočnej frekvencii sústavy. Takto vypočítaná frekvencia vstupuje do regulátora otáčok a výkonu (prípadne korektora frekvencie);

2. ak je vypočítaná frekvencia väčšia ako 50,2 Hz, je vyžadované, aby regulátor otáčok a výkonu vygeneroval lokálny signál „zvýšená frekvencia“. Tento signál deaktivuje režimy regulácie činného výkonu (FCR, aFRR), ak sú aktívne;
3. jednotka parku zdrojov podľa nastavenej statiky a vypočítanej frekvencie zníži činný výkon, pričom v čase 15 s po zadaní odchýlky frekvencie sa ručne zadaná odchýlka frekvencie zmení na 0 Hz pre každú výkonovú hladinu a ručne zadanú odchýlku zmenu odchýlky;
4. po zmene odchýlky frekvencie na 0 Hz zariadenie na výrobu elektriny zmení svoj činný výkon na pôvodnú hodnotu a ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone;
5. každé meranie po zmene odchýlky frekvencie na nulu trvá 6 min;
tolerancia kolísania činného výkonu v časovom pásme (T+1) od zadania ručne zadanej odchýlky 0 mHz po dobu 5 min má byť menšia ako 2% z maximálneho činného výkonu skúšanej jednotky parku zdrojov, maximálne však 3 MW.

1.6.3.1.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. hodnoty činného výkonu a frekvencie jednotky parku zdrojov,
2. zadanú odchýlku frekvencie,
3. vypočítanú frekvenciu vstupujúcu do regulátora otáčok a výkonu,
4. časy zadania zmeny odchýlky frekvencie.

1.6.3.1.5 Protokol o skúške

1.6.3.1.5.1 Protokol o skúške zhody odozvy činného výkonu pri trvalej zvýšenej frekvencii (15 min)

1. Časový sled merania počas skúšky pri trvalej zvýšenej frekvencii sa vykoná podľa nasledovnej tabuľky:

Čas [min]	Popis
T-2	Začiatok zaznamenávania meraných hodnôt
T	Začiatok skúšky zhody, zadanie odchýlky frekvencie pri výkonovej hladine činného výkonu
T+1	Začiatok meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+16	Zadanie odchýlky frekvencie 0 Hz, koniec meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+17	Koniec skúšky

Tab. S 1.6.16: Časový sled merania pri trvalej zvýšenej frekvencii

2. Urobiť grafický priebeh pri trvalej zvýšenej frekvencii:
 - činného výkonu jednotky parku zdrojov v závislosti na čase, 2 min pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu nasledujúcich 17 min pre každú zmenu odchýlky frekvencie na jednotlivých hladinách činného výkonu,
 - vypočítanej frekvencie v závislosti na čase, 2 min pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu nasledujúcich 17 min pre každú zmenu odchýlky frekvencie na jednotlivých hladinách činného výkonu.
3. Vypočítať požadované hodnoty z nameraných hodnôt počas skúšky:
 - priemerný činný výkon od zmeny každej odchýlky frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) pri jednotlivých hladinách činného výkonov,
 - priemernú hodnotu vypočítanej frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) od zmeny každej odchýlky frekvencie,
 - absolútnu odchýlku činného výkonu voči priemernému činnému výkonu pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) na jednotlivých hladinách činného výkonu.

P [MW]	Δf [Hz]	ϕP [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje (áno/nie)

P_{max}	0.2				
P_{max}	0.25				
P_{max}	0.5				
P_{max}	1.0				
P_{max}	1.25				
P_{max}	1.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.2				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.0				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.5				
P_{min}	0.2				
P_{min}	0.25				
P_{min}	0.5				
P_{min}	1				
P_{min}	1.25				
P_{min}	1.5				

Tab. S 1.6.17: Vyhodnotenie skúšky zhody pri trvalej zvýšenej frekvencii

Vysvetlivky:

P [MW] – výkonová hladina činného výkonu na začiatku skúšky,

Δf [Hz] - ručne zadaná odchýlka frekvencie,

ϕP [MW] - priemerný výkon z časového pásma (T+1) až (T+16), $|\Delta P|$ [MW] - absolútna odchýlka skutočného činného výkonu voči priemernému z časového pásma (T+1) až (T+16),

ΔP_{pov} [MW] - povolená tolerancia kolísania činného výkonu podľa kap. 1.6.3.1.3.1, bod 6

1.6.3.1.5.2 Protokol o skúške zhody pri krátkodobej zvýšenej frekvencii (15 s)

1. Časový sled merania počas skúšky pri krátkodobej zvýšenej frekvencii sa vykoná podľa nasledovnej tabuľky:

Čas [sek]	Popis
T-120	Začiatok zaznamenávania meraných hodnôt
T	Začiatok skúšky zhody, zadanie odchýlky frekvencie
T+15	Zadanie odchýlky frekvencie 0 Hz
T+60	Začiatok meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+360	Koniec meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+420	Koniec skúšky

Tab: S 1.6.18: Časový sled merania pri krátkodobej zvýšenej frekvencii

2. Urobiť grafický priebeh pri krátkodobej zvýšenej frekvencii činného výkonu jednotky parku zdrojov v závislosti na čase, 120 s pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu 420 s na jednotlivých hladinách činného výkonu.
3. Vypočítať požadované hodnoty z nameraných hodnôt počas skúšky
 - priemerný činný výkon pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+60) až (T+360),
 - absolútnu odchýlku činného výkonu jednotky parku zdrojov voči priemernému činnému výkonu pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+60) až (T+360) na jednotlivých hladinách činného výkonu.

P [MW]	Δf [Hz]	ϕP [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje (áno/nie)
P_{max}	0.2				
P_{max}	0.25				

P_{max}	0.5				
P_{max}	1.0				
P_{max}	1.25				
P_{max}	1.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.2				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	0.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.0				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	1.5				
P_{min}	0.2				
P_{min}	0.25				
P_{min}	0.5				
P_{min}	1.0				
P_{min}	1.25				
P_{min}	1.5				

Tab: S 1.6.19: Vyhodnotenie skúšky zhody krátkodobej zvýšenej frekvencii

Vysvetlivky:

P [MW] – výkonová hladina činného výkonu na začiatku skúšky,

Δf [Hz] - ručne zadaná odchýlka frekvencie,

ϕP [MW] - priemerný výkon z časového pásma (T+60) až (T+360),

$|\Delta P|$ [MW] - absolútna odchýlka skutočného činného výkonu voči priemernému z časového pásma (T+60) až (T+360),

ΔP_{pov} [MW] - povolená tolerancia kolísania činného výkonu podľa kap. 1.6.3.1.3.2, bod 6

1.6.3.1.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška overenia zhody odozvy činného výkonu jednotky parku zdrojov pri zvýšenej frekvencii v sústave s požiadavkami TP je úspešná vtedy, ak súčasne platí, že

1. najviac jedna hodnota absolútnej odchýlky činného výkonu zo všetkých meraní pri rovnakých výkonových hladinách činného výkonu prekračuje povolenú toleranciu kolísania činného výkonu;
2. jednotka parku zdrojov sa neodpojila od PS pri frekvencii 51,5 Hz a menšej.

1.6.3.2 Odozva činného výkonu pri zníženej frekvencii (LFSM – U)

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 48, ods. 3)

1.6.3.2.1 Ciel' skúšky

Skúška preukáže schopnosť jednotky parku zdrojov zvýšiť činný výkon pri zníženej frekvencii v sústave pod 49,8 Hz podľa nastavenej statiky a veľkosti odchýlky od prahovej hodnoty frekvencie 49,8 Hz.

1.6.3.2.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšaná jednotka parku zdrojov zapojená do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na výkone špecifikovanom PPS;
2. skúška sa vykonáva pri krátkodobej a trvale zníženej frekvencii pod 49,8 Hz na troch výkonových hladinách činného výkonu:
 - a) P_{max} – maximálna kapacita činného výkonu jednotky parku zdrojov,
 - b) P_{min} – minimálna kapacita činného výkonu jednotky parku zdrojov,
 - c) $P_{st}=(P_{max}+P_{min})/2$ stredná hodnota kapacity činného výkonu jednotky parku zdrojov;

3. počas overovania schopnosti odozvy sa na každej výkonovej hladine činného výkonu jednotky parku zdrojov skokovo zadávajú nasledovné odchýlky frekvencie:
 - 200 mHz
 - 250 mHz
 - 500 mHz
 - 1 Hz
 - 1,25 Hz
 - 1,5 Hz
4. statika jednotky parku zdrojov je nastavená na 5% z P_{max} ;
5. súčasťou skúšky je odskúšanie nastavenia frekvenčnej ochrany na vypnutie vypínača jednotky parku zdrojov pri frekvencii nižšej ako 47,5 Hz;
6. jednotka parku zdrojov musí mať zapnuté automatické režimy regulácie činného výkonu;
7. regulátor otáčok a výkonu musí umožniť ručne zadávať odchýlky frekvencie zo skúšobného zariadenia na vykonávanie skúšky zhody (voľný port na korektore frekvencie, ktorý umožňuje pripojiť skúšanej jednotky);
8. vlastník jednotky parku zdrojov poskytne pre potreby vykonania skúšok zhody hodnoty maximálneho a minimálneho činného výkonu (P_{max} , P_{min}), nastavenú hodnotu statiky skúšanej jednotky parku zdrojov a hodnoty ponúkaného činného výkonu FCR a aFRR;
9. regulátor otáčok a výkonu má pri frekvencii pod 49,8 Hz lokálne generovať signál „znížená frekvencia“, ktorý má vyradiť z činnosti FCR a aFRR, ak sú aktívne a zvýšiť činný výkon s maximálnym oneskorením 2 s podľa nastavenej statiky a veľkosti odchýlky frekvencie od prahovej frekvencie 49,8 Hz; následne podľa vypočítanej frekvencie mení činný výkon;
10. v prípade, že vypočítaná frekvencia stúpne nad 49,8 Hz, deaktivuje sa signál „znížená frekvencia“ a aktivujú sa ponuky iba pôvodne zapnutých režimov regulácie činného výkonu; jednotka parku zdrojov ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone ako pred znížením frekvencie;
11. pri zmene odchýlky frekvencie do - 200 mHz nesmie dôjsť k vygenerovaniu signálu "znížená frekvencia" a/alebo deaktivácii automatických režimov regulácie činného výkonu;
12. pri skúške z výkonovej hladiny P_{max} nesmie dôjsť k zmene hodnoty skutočného činného výkonu jednotky parku zdrojov.

1.6.3.2.3 Priebeh skúšky

1.6.3.2.3.1 Skúška odozvy činného výkonu pri trvale zníženej frekvencii (15 min)

1. po zadaní odchýlky frekvencie sa táto pripočíta ku skutočnej frekvencii sústavy. Takto vypočítaná frekvencia vstupuje do regulátora otáčok a výkonu (prípadne korektora frekvencie);
2. ak je vypočítaná frekvencia menšia ako 49,8 Hz, je vyžadované, aby regulátor otáčok a výkonu vygeneroval lokálny signál „znížená frekvencia“. Tento signál deaktivuje režimy regulácie činného výkonu (FCR, aFRR), ak sú aktívne;
3. jednotka parku zdrojov podľa nastavenej statiky a vypočítanej frekvencie zvýši činný výkon. Na tomto zvýšenom činnom výkone ostáva prevádzkovať 15 min. Po tomto čase sa zadá odchýlka frekvencie 0 Hz. Vypočítaná frekvencia stúpne nad 49,8 Hz, činný výkon sa zmení na pôvodnú hodnotu, deaktivuje sa signál „znížená frekvencia“. Ponuky režimov regulácie činného výkonu (FCR, aFRR) sa aktivujú, iba ak boli pred znížením frekvencie zapnuté. Jednotka parku zdrojov ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone ako pred znížením frekvencie;
4. pri vypočítanej frekvencii menšej ako 47,5 Hz musí dôjsť k odpojeniu jednotky parku zdrojov od PS. Skúška je neúspešná, ak k odpojeniu zariadenia na výrobu elektriny dôjde pri vypočítanej frekvencii vyššej ako 47,5 Hz;
5. činný výkon a vypočítaná frekvencia sa zaznamenáva po dobu 2 min pred ručným zadaním zmeny odchýlky frekvencie nepretržite až 2 min po zadaní odchýlky frekvencie 0 Hz. Z týchto hodnôt autorita vykonávajúca skúšky zhody urobí grafický priebeh skutočného činného výkonu a vypočítanej frekvencie v sledovanom časovom úseku 2 min pred zadaním odchýlky, 15 min

pri zadanej odchýlke, 2 min po zadanej odchýlke frekvencie 0 Hz pre každú zadávanú odchýlku frekvencie pri parametri činného výkonu;

6. oneskorenie zmeny činného výkonu po aktivácii režimu zníženej frekvencie má byť menšie ako 2 s. Tolerancia kolísania činného výkonu po dosiahnutí zvýšeného činného výkonu počas sledovanej doby 15 min má byť menšia ako 2% z maximálneho činného výkonu skúšanej jednotky parku zdrojov, maximálne však 3 MW;
7. po ukončení merania, pre každú zmenu odchýlky frekvencie, sa zadá odchýlka frekvencie 0 Hz. Regulátor otáčok a výkonu deaktivuje signál „znížená frekvencia“ a aktivuje ponuky režimov regulácie činného výkonu v prípade, ak boli pred skúškou zníženej frekvencie zapnuté. Jednotka parku zdrojov sa prevádzkuje na hladine činného výkonu nastavenej ako pred znížením frekvencie.

1.6.3.2.3.2 Skúška zhody pri krátkodobej zníženej frekvencii (15 s)

1. po zadaní odchýlky frekvencie sa táto pripočíta ku skutočnej frekvencii sústavy. Takto vypočítaná frekvencia vstupuje do regulátora otáčok a výkonu (prípadne korektora frekvencie);
2. ak je vypočítaná frekvencia menšia ako 49,8 Hz, je vyžadované, aby regulátor otáčok a výkonu vygeneroval lokálny signál „znížená frekvencia“. Tento signál deaktivuje režimy regulácie činného výkonu (FCR, aFRR), ak sú aktívne;
3. sa prevádzkuje na hladine činného výkonu nastavenej ako pred znížením frekvencie podľa nastavenej statiky a vypočítanej frekvencie zvýši činný výkon, pričom v čase 15 s po zadaní odchýlky frekvencie sa ručne zadaná odchýlka frekvencie zmení na 0 Hz pre každú výkonovú hladinu a ručne zadanú odchýlku zmenu odchýlky;
4. po zmene odchýlky frekvencie na 0 Hz, zmení jednotka parku zdrojov svoj činný výkon na pôvodnú hodnotu a ostáva v prevádzke na pôvodnom činnom výkone;
5. každé meranie po zmene odchýlky frekvencie na nulu trvá 6 min;
6. tolerancia kolísania činného výkonu v časovom pásme (T+1) od zadania ručne zadanej odchýlky 0 mHz po dobu 5 min má byť menšia ako 2% z maximálneho činného výkonu skúšanej jednotky parku zdrojov, maximálne však 3 MW;

1.6.3.2.4 *Meranie a zaznamenávanie veličín*

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. hodnoty činného výkonu a frekvencie jednotky parku zdrojov,
2. zadanú odchýlku frekvencie,
3. vypočítanú frekvenciu vstupujúcu do regulátora otáčok a výkonu,
4. časy zadania zmeny zadania odchýlky frekvencie.

1.6.3.2.5 *Protokol o skúške*

1.6.3.2.5.1 Protokol o skúške zhody odozvy činného výkonu pri trvalej zníženej frekvencii (15 min)

Protokol o skúške zhody musí obsahovať:

1. Časový sled merania počas skúšky pri trvalej zníženej frekvencii sa vykoná podľa nasledovnej tabuľky:

Čas [min]	Popis
T-2	Začiatok zaznamenávania meraných hodnôt
T	Začiatok skúšky zhody, zadanie odchýlky frekvencie pri výkonovej hladine činného výkonu
T+1	Začiatok meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+16	Zadanie odchýlky frekvencie 0 Hz, koniec meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty

Tab. S 1.6.20: Časový sled merania pri trvalej zníženej frekvencii

2. Grafický priebeh pri trvalej zvýšenej frekvencii:

- činného výkonu jednotky parku zdrojov v závislosti na čase; 2 min pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu nasledujúcich 17 min pre každú zmenu odchýlky frekvencie na jednotlivých hladinách činného výkonu,
- vypočítanej frekvencie v závislosti na čase; 2 min pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu nasledujúcich 17 min pre každú zmenu odchýlky frekvencie na jednotlivých hladinách činného výkonu.

3. Výpočet požadovaných hodnôt z nameraných hodnôt počas skúšky:

- priemerný činný výkon jednotky parku zdrojov od zmeny každej odchýlky frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) pri jednotlivých hladinách činného výkonov,
- priemernú hodnotu vypočítanej frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) od zmeny každej odchýlky frekvencie,
- absolútnu odchýlku činného výkonu voči priemernému činnému výkonu pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+1) až (T+16) na jednotlivých hladinách činného výkonu.

P [MW]	Δf [Hz]	ϕP [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje (áno/nie)
P_{max}	-0.2				
P_{max}	-0.25				
P_{max}	-0.5				
P_{max}	-1.0				
P_{max}	-1.25				
P_{max}	-1.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-0.2				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-0.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-0.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-1.0				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-1.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-1.5				
P_{min}	-0.2				
P_{min}	-0.25				
P_{min}	-0.5				
P_{min}	-1.0				
P_{min}	-1.25				
P_{min}	-1.5				

Tab. S 1.6.21: Vyhodnotenie skúšky zhody pri trvalej zníženej frekvencii

Vysvetlivky:

P [MW] – výkonová hladina činného výkonu na začiatku skúšky,

Δf [Hz] - ručne zadaná odchýlka frekvencie,

ϕP [MW] - priemerný výkon z časového pásma (T+1) až (T+16),

$|\Delta P|$ [MW] - absolútna odchýlka skutočného činného výkonu voči priemernému z časového pásma (T+1) až (T+16),

ΔP_{pov} [MW] - povolená tolerancia kolísania činného výkonu podľa kap. 1.6.2.2.3.1, bod 6

1.6.3.2.5.2 Protokol o skúške zhody pri krátkodobej zvýšenej frekvencii (15 s)

Protokol o skúške zhody musí obsahovať:

1. Časový sled merania počas skúšky pri krátkodobej zvýšenej frekvencii sa vykoná podľa nasledovnej tabuľky:

Čas [min]	Popis
-----------	-------

T-2	Začiatok zaznamenávania meraných hodnôt
T	Začiatok skúšky zhody, zadanie odchýlky frekvencie pri výkonovej hladine činného výkonu
T+1	Začiatok meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+16	Zadanie odchýlky frekvencie 0 Hz, koniec meraných hodnôt použitých pre počítané hodnoty
T+17	Koniec skúšky

Tab. S 1.6.22: Časový sled merania pri krátkodobej zníženej frekvencii

- Grafický priebeh pri krátkodobej zníženej frekvencii činného výkonu jednotky parku zdrojov v závislosti na čase, 120 s pred zadanou zmenou odchýlky frekvencie a potom po dobu 420 s na jednotlivých hladinách činného výkonu.
- Výpočet požadovaných hodnôt z nameraných hodnôt počas skúšky
 - priemerný činný výkon jednotky parku zdrojov pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+60) až (T+360),
 - absolútnu odchýlku činného výkonu voči priemernému činnému výkonu pri každej zmene odchýlky frekvencie z časového úseku (T+60) až (T+360) na jednotlivých hladinách činného výkonu.

P [MW]	Δf [Hz]	ϕP [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje (áno/nie)
P_{max}	-0.2				
P_{max}	-0.25				
P_{max}	-0.5				
P_{max}	-1.0				
P_{max}	-1.25				
P_{max}	-1.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-0.2				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-0.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-0.5				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-1.0				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-1.25				
$(P_{max}+P_{min})/2$	-1.5				
P_{min}	-0.2				
P_{min}	-0.25				
P_{min}	-0.5				
P_{min}	-1.0				
P_{min}	-1.25				
P_{min}	-1.5				

Tab. S 1.6.23: Vyhodnotenie skúšky zhody pri krátkodobej zníženej frekvencii

Vysvetlivky:

P [MW] – výkonová hladina činného výkonu na začiatku skúšky,

Δf [Hz] - ručne zadaná odchýlka frekvencie,

ϕP [MW] - priemerný výkon z časového pásma (T+60) až (T+360),

$|\Delta P|$ [MW] - absolútna odchýlka skutočného činného výkonu voči priemernému z časového pásma (T+60) až (T+360),

ΔP_{pov} [MW] - povolená tolerancia kolísania činného výkonu podľa kap. 1.6.3.2.3.2, bod 6

1.6.3.2.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška overenia zhody odozvy činného výkonu jednotky parku zdrojov pri zníženej frekvencii v sústave s požiadavkami TP je úspešná vtedy, ak súčasne platí, že:

- najviac jedna hodnota absolútnej odchýlke činného výkonu zo všetkých meraní pri rovnakých výkonových hladinách činného výkonu prekračuje povolenú toleranciu kolísania činného výkonu;

2. jednotka parku zdrojov sa neodpojilo od PS pri frekvencii 47,5 Hz a vyššej

1.6.3.3 Odozva činného výkonu pri frekvenčnej zmene $\Delta f = \pm 200$ mHz (FSM)

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 48, ods. 4)

1.6.3.3.1 *Cieľ skúšky*

Skúška preukáže schopnosť jednotky parku zdrojov plynule meniť veľkosť činného výkonu v závislosti od zmeny frekvencie podľa nastavenej statiky a odchýlky frekvencie.

1.6.3.3.2 *Podmienky skúšky*

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšaná jednotka parku zdrojov zapojené do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na výkone špecifikovanom PPS;
2. počas skúšky musí mať jednotka parku zdrojov vypnuté všetky režimy regulácie činného výkonu okrem režimu FCR;
3. pásmo necitlivosti frekvenčnej odozvy 0 - 200 mHz;
4. zmena činného výkonu vzťahnutá k P_{\max} jednotky parku zdrojov minimálne $\pm 2\% P_{\max}$;
5. necitlivosť regulátora činného výkonu menšia ako ± 10 mHz,
6. nastavenie statiky s v rozmedzí 2 – 12 %;
7. oneskorenie aktivácie činného výkonu maximálne 2 s,
8. maximálny čas aktivácie celého rozsahu činného výkonu do 30 s,
9. doba poskytovania aktivovaného činného výkonu minimálne 15 min;
10. hodnoty odchýlky frekvencie sa zadávajú zo skúšobnej jednotky parku zdrojov na korektor frekvencie automaticky;
11. skúška sa za bežnej prevádzky robí na jednej výkonovej hladine po dobu 1 h.

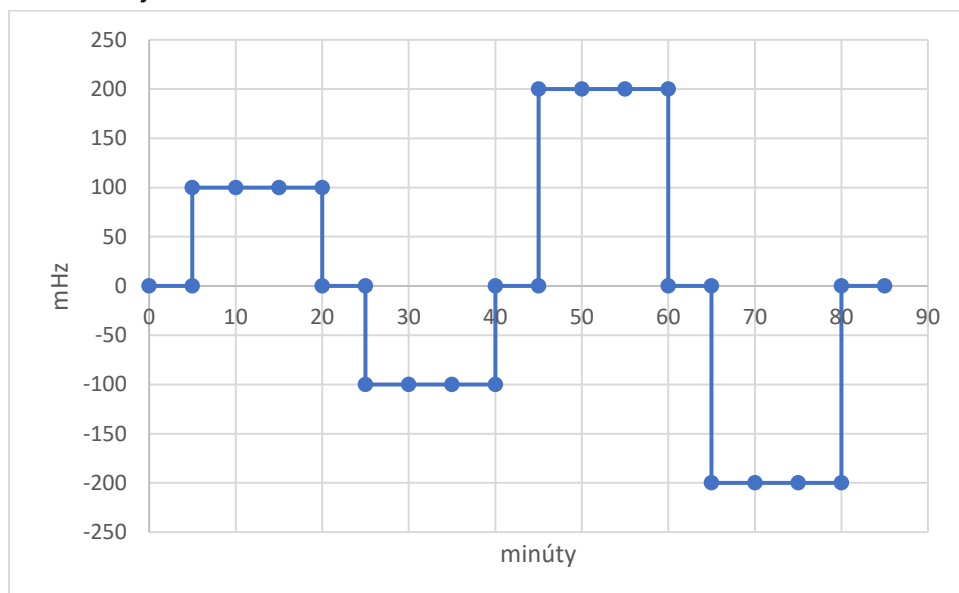
1.6.3.3.3 *Skúška zhody*

1.6.3.3.3.1 Skúška odozvy činného výkonu skúšobným signálom

Skúška rozsahu aktivácie a veľkosti odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie vo frekvenčnom pásme 49,8 – 50,2 Hz sa robí skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.9. Skúšky skúšobným signálom sa robia na troch výkonových hladinách činného výkonu ($P_{\max} - P_{\text{prv}}$), $P_{\text{st}} = ((P_{\max} + P_{\min})/2)$ a ($P_{\min} + P_{\text{FCR}}$), v prípade, že $(P_{\max} - P_{\min}) < 0.2 * P_{\max}$, potom sa skúšky robia na dvoch výkonových hladinách činného výkonu ($P_{\max} - P_{\text{FCR}}$) a ($P_{\min} + P_{\text{FCR}}$). Skokové zmeny odchýlky frekvencie sa automaticky zadávajú zo skúšobného zariadenia na korektor frekvencie. Jednotka parku zdrojov mení činný výkon podľa nastavenej statiky a skokovej zmeny odchýlky frekvencie.

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. zmena činného výkonu na ($P_{\max} - P_{\text{FCR}}$);
3. prevádzka na ($P_{\max} - P_{\text{FCR}}$) po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu.
4. pripojenie skúšobného zariadenia na voľný port korektora frekvencie;
5. spustiť na skúšobnom zariadení skúšobný signál na overenie schopnosti odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie;
6. skúšobné zariadenie automaticky posielajú odchýlku frekvencie na korektor frekvencie;
7. jednotka parku zdrojov mení činný výkon podľa veľkosti odchýlky frekvencie a nastavenej statiky;
8. počas skúšky sa zaznamenávajú čas, hodnoty skutočného činného výkonu, zadanej odchýlky frekvencie.
9. zmena činného výkonu na ($P_{\min} + P_{\text{FCR}}$);
10. prevádzka na ($P_{\min} + P_{\text{FCR}}$) po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;

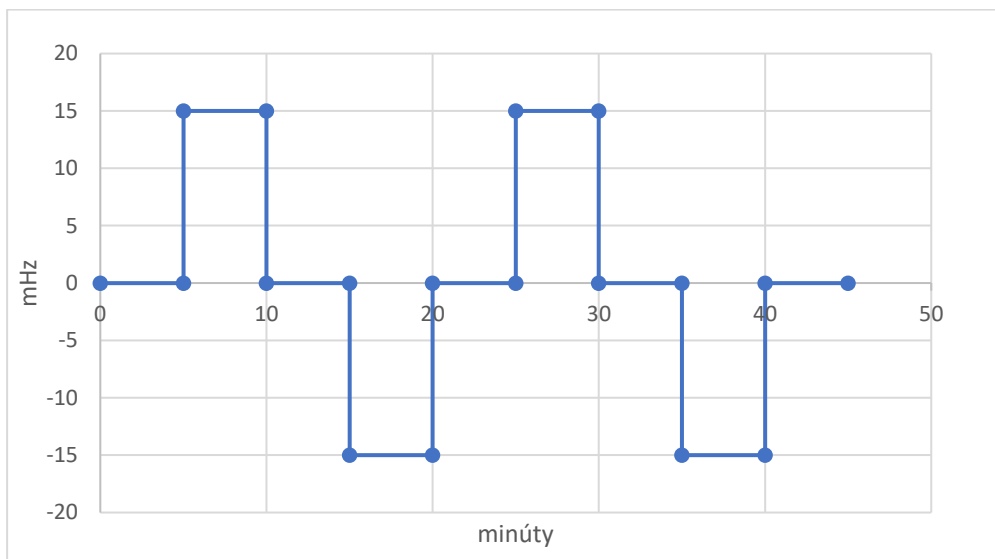
11. spustenie skúšobného signálu na overenie schopnosti odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie na skúšobnom zariadení;
12. skúšobné zariadenie automaticky posiela odchýlku frekvencie na korektor frekvencie;
13. jednotka parku zdrojov mení činný výkon podľa veľkosti odchýlky frekvencie a nastavenej statiky;
14. počas skúšky sa zaznamenávajú čas, hodnoty skutočného činného výkonu, zadanej odchýlky frekvencie.
15. zmena činného výkonu na $P_{st}=(P_{max}+P_{min})/2$; v prípade, že $(P_{max}-P_{min})>0,2*P_{max}$ pokračuje sa podľa bodov 21 a 22;
16. prevádzka na P_{st} po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;
17. spustenie skúšobného signálu na overenie schopnosti odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie na skúšobnom zariadení;
18. skúšobné zariadenie automaticky posiela odchýlku frekvencie na korektor frekvencie.
19. jednotka parku zdrojov mení činný výkon podľa veľkosti odchýlky frekvencie a nastavenej statiky;
20. počas skúšky sa zaznamenávajú čas, hodnoty skutočného činného výkonu, zadanej odchýlky frekvencie;
21. odpojenie skúšobného zariadenia od korektora frekvencie;
22. prevádzka jednotka parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.



Obr. S 1.6.9 Skúšobný signál na overenie odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie

1.6.3.3.2 Skúška necitlivosti regulátora

Skúška sa robí skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.10. Skokové zmeny odchýlky frekvencie sa automaticky zadávajú zo skúšobného zariadenia na korektor frekvencie. Jednotka parku zdrojov mení činný výkon podľa nastavenej statiky a veľkosti zadanej odchýlky frekvencie skúšobným signálom.



Obr. S 1.6.10 Skúšobný signál na overenie necitlivosti regulátora

1. prevádzka zariadenia na výrobu elektriny pre skúškou je podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. zmena činného výkonu na $P_{st}=(P_{max}+P_{min})/2$;
3. prevádzka jednotky parku zdrojov na P_{st} po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;
4. pripojenie skúšobného zariadenia na voľný port korektora frekvencie;
5. spustenie skúšobného signálu na overenie necitlivosti regulátora otáčok a výkonu na skúšobnom zariadení;
6. skúšobné zariadenie automaticky posielá odchýlky frekvencie do korektora frekvencie;
7. jednotka parku zdrojov mení nepatrne činný výkon;
8. počas skúšky sa zaznamenávajú čas, skutočné hodnoty činného výkonu a odchýlky frekvencie;
9. odpojenie skúšobného zariadenie od korektora frekvencie;
10. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.

1.6.3.3.3.3 Skúška odozvy činného výkonu za bežnej prevádzky

Skúška za bežnej prevádzky sa robí iba pri zapnutej FCR na jednej výkonovej hladine činného výkonu ($(P_{max}+P_{min})/2$) po dobu 1 h.

1.6.3.3.4 *Meranie a zaznamenávanie veličín*

Pri skúške odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. hodnoty činného výkonu a frekvencie jednotky parku zdrojov,
2. zadanú odchýlku frekvencie,
3. požadovaný činný výkon.

1.6.3.3.5 *Protokol o skúške*

1. Vypočítať požadované hodnoty uvedené v Tab. S 1.6.24 pre vyhodnotenie odozvy činného výkonu skúšobným signálom a v Tab. S 1.6.25 pre vyhodnotenie odozvy činného výkonu za bežnej prevádzky.

Čas [min]	ϕf [Hz]	ϕP_{ziad} [MW]	ϕP_{vyv} [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje áno/nie
0-5						
5-10						
10-15						

15-20						
20-25						
25-30						
30-35						
35-40						
40-45						
45-50						
50-55						
55-60						
60-65						
65-70						
70-75						
75-80						
80-85						

Tab. S 1.6.24 Vyhodnotenie odozvy činného výkonu pri skúšobnom signáli

Čas [min]	ϕf [Hz]	$\phi P_{\text{žiad}}$ [MW]	ϕP_{vyv} [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje áno/nie
0-5						
5-10						
10-15						
15-20						
20-25						
25-30						
30-35						
35-40						
40-45						
45-50						
50-55						
55-60						

Tab. S 1.6.25 Vyhodnotenie odozvy činného výkonu za bežnej prevádzky

Vysvetlivky:

Φf - priemerná frekvencia v danom časovom úseku

$\phi P_{\text{žiad}}$ - priemerný požadovaný činný výkon v danom časovom úseku 5 min

ϕP_{vyv} - priemerný činný výkon v mieste vyvedenia výkonu v danom časovom úseku 5 min

$|\Delta P|$ - priemerná absolútna odchýlka ($\phi P_{\text{žiad}} - \phi P_{\text{vyv}}$) v danom časovom úseku 5 min

ΔP_{pov} - povolená absolútna odchýlka 2% z P_{max} , maximálne 5 MW

- Overiť nastavenej statiky zo zaznamenaných dát z vykonanej skúšky rozsahu aktivácie výpočtom zo vzorca:

$$S = (\Delta f / f_n) / (\Delta P / P_{\text{max}})$$

Hodnota statiky sa vypočíta z každého merania skúšobným signálom podľa 8.3.3.2.1. za posledných 5 min v časovom úseku po každej zmene odchýlky frekvencie. Priemerná vypočítaná hodnota statiky má povolenú toleranciu $\pm 5\%$ z nastavenej.

- Overiť čas oneskorenia aktivácie výpočtom zo zaznamenaných dát vykonanej skúšky rozsahu aktivácie činného výkonu. Doba oneskorenia aktivácie činného výkonu sa počíta od času skokovej zmeny frekvencie do času zvýšenia činného výkonu nad pôvodnú hodnotu. (Skúška je úspešná, ak najviac jedna hodnota času oneskorenia aktivácie činného výkonu z jednotlivých meraní je väčšia ako povolená hodnota.)
- Overiť maximálny čas aktivácie výpočtom zo zaznamenaných dát vykonanej skúšky rozsahu aktivácie činného výkonu. Maximálny čas aktivácie činného výkonu sa vypočíta od času skokovej zmeny frekvencie do času dosiahnutia celého ponúkaného činného výkonu. (Skúška je úspešná, ak najviac jedna hodnota času aktivácie celého ponúkaného výkonu z jednotlivých meraní je väčšia ako povolená hodnota.)

5. Overiť dobu poskytovania činného výkonu výpočtom zo zaznamenaných dát vykonanej skúšky rozsahu aktivácie. (Skúška je úspešná, ak absolútna hodnota rozdielu priemerného činného výkonu oproti vypočítanému za 15 min je menšia ako $0.05 \cdot P_{FCR}$.)

1.6.3.3.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška je úspešná, ak na základe vypočítaných hodnôt a povolených tolerancií na jednotlivých hladinách činného výkonu súčasne platí, že:

1. najviac jedna vypočítaná odchýlka činného výkonu ΔP_{pov} z časového pásma posledných 5 min po zmene odchýlky frekvencie nevyhovuje povolenej odchýlke;
2. najviac jedna hodnota časového oneskorenia aktivácie činného výkonu z jednotlivých meraní je väčšia ako povolená hodnota 2 s;
3. najviac jedna hodnota času aktivácie celého ponúkaného výkonu z jednotlivých meraní je väčšia ako povolená hodnota 30 s;
4. absolútna hodnota rozdielu priemerného činného výkonu oproti vypočítanému za 15 min je menšia ako $0.05 \cdot P_{FCR}$.

1.6.3.4 Riadenie obnovy frekvencie

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 48, ods. 5)

1.6.3.4.1 Ciel' skúšky

Skúškou sa overí schopnosť jednotky parku zdrojov meniť veľkosť činného výkonu v požadovanom rozsahu a požadovanou rýchlosťou, a tým sa podieľať sa na obnove frekvencie v sústave na jej menovitú hodnotu alebo na zachovaní veľkosti plánovaných tokov činného výkonu medzi regulačnými oblasťami.

1.6.3.4.2 Podmienky skúšky

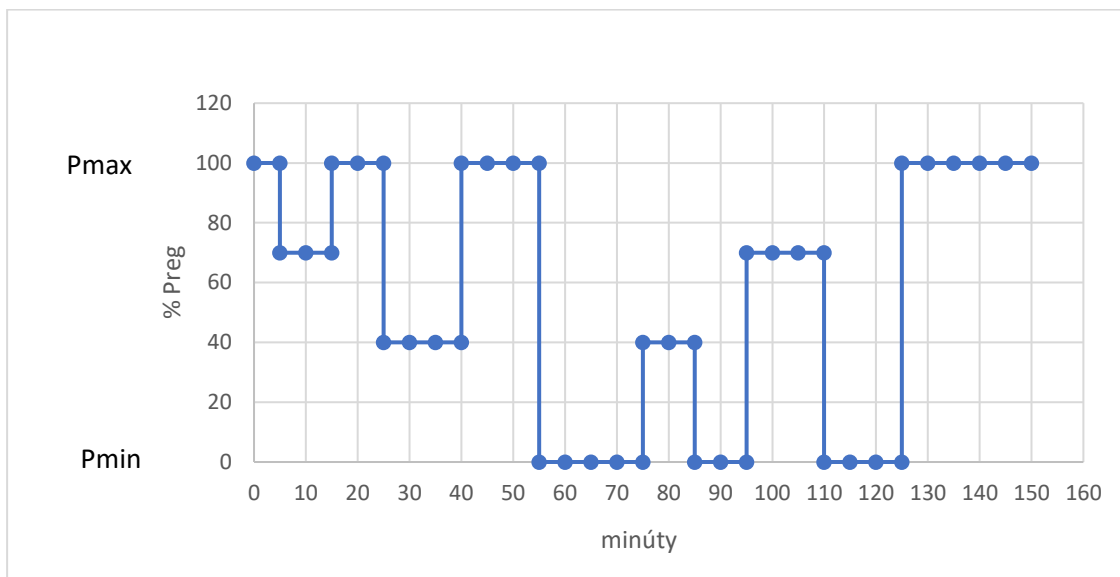
Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšaná jednotka parku zdrojov zapojené do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na výkone P_{max} , resp. P_{min} ;
2. režim regulácie činného výkonu FCR musí byť počas skúšky vypnutý;
3. gradient zmeny veľkosti činného výkonu musí byť minimálne $4\% P_{\text{max}}/\text{min}$;
4. skúška regulácie činného výkonu sa vykonáva skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.11 a za bežnej prevádzky; hodnoty žiadaného výkonu sa zadávajú automaticky skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.11 zo skúšobného zariadenia a za bežnej prevádzky z riadiaceho systému dispečingu PPS a zo záložného dispečingu PPS;
5. zariadenie na výrobu elektriny musí mať funkčnú diaľkovú reguláciu činného výkonu z riadiaceho systému dispečingu a zo záložného dispečingu PPS;

1.6.3.4.3 Priebeh skúšky

1.6.3.4.3.1 Skúška regulácie činného výkonu skúšobným signálom

Skúška regulácie činného výkonu sa robí skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.11 na hornej hranici regulačného pásma odpovedajúcej hodnote P_{max} a odskúša sa funkčnosť regulácie činného výkonu v celom regulačnom rozsahu. Požadovaný výkon sa zadáva automaticky zo skúšobného zariadenia skúšobným signálom na voľný vstupný port regulátora otáčok a výkonu. Skúška trvá 150 min.



Obr. S 1.6.11 Skúšobný signál na overenie regulácie činného výkonu

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. zmena činného výkonu na hodnotu P_{max} ;
3. prevádzka jednotky parku zdrojov na výkone P_{max} po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;
4. pripojenie skúšobné zariadenie na voľný port regulátora otáčok a výkonu
5. spustenie skúšobného signálu na skúšobnom zariadení; skúšobné zariadenie automaticky posiela žiadaný činný výkon podľa Obr. S 1.6.11 po dobu 150 min;
6. jednotka parku zdrojov mení činný výkon s oneskorením podľa požadovaného činného výkonu zo skúšobného zariadenia;
7. počas skúšky sa zaznamenáva čas, skutočný činný výkon a požadovaný činný výkon;
8. odpojenie skúšobného zariadenie od regulátora otáčok a výkonu skúšanej jednotky parku zdrojov;
9. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.

1.6.3.4.3.2 Skúška regulácie činného výkonu za bežnej prevádzky

Skúška regulácie činného výkonu jednotky parku zdrojov za bežnej prevádzky sa robí po dobu 2 h pri zapnutej funkcii diaľkovej regulácie činného výkonu. Skúška regulácie činného výkonu za bežnej prevádzky sa robí z riadiaceho systému dispečingu PPS a zo záložného dispečingu PPS zadaním hodnoty požadovaného výkonu na regulátor otáčok a výkonu skúšanej jednotky parku zdrojov.

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. zmena činného výkonu na hodnotu $P_{st}=(P_{max}+P_{min})/2$ (diagramový výkon);
3. prevádzka jednotky parku zdrojov na výkone P_{st} po dobu 10 min na ustálenie činného výkonu;
4. zapnutie požadovaných signálov a analógových hodnôt nutných pre diaľkovú reguláciu činného výkonu na skúšanej jednotke parku zdrojov;
5. prepnutie skúšaného výrobného zariadenia do diaľkovej regulácie činného výkonu v riadiacom systéme dispečingu PPS, resp. záložného dispečingu PPS;
6. vyslanie požadovaných hodnôt činného výkonu, na ktoré mení svoj činný výkon skúšané výrobné zariadenie z riadiaceho systému dispečingu PPS, resp. záložného dispečingu PPS; počas skúšky by musí byť využitých minimálne 40% z regulačného rozsahu činného výkonu skúšanej jednotky parku zdrojov;
7. doba trvania skúšky je 120 min od prepnutia skúšanej jednotky parku zdrojov do diaľkovej regulácie činného výkonu;

8. počas skúšky sa zaznamenáva čas, skutočný činný výkon a požadovaný činný výkon;
9. vypnutie skúšanej jednotky parku zdrojov z diaľkovej regulácie činného výkonu;
10. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.

1.6.3.4.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške regulácie veľkosti činného výkonu skúšobným signálom je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. hodnoty činného výkonu a frekvenciu jednotky parku zdrojov,
2. požadovanú hodnotu činného výkonu,
3. časy zadania zmeny činného výkonu.

Pri skúške regulácie veľkosti činného výkonu jednotky parku zdrojov pri bežnej prevádzke je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. hodnoty činného výkonu a frekvenciu jednotky parku zdrojov,
2. požadovanú hodnotu činného výkonu.

1.6.3.4.5 Protokol o skúške

1.6.3.4.5.1 Skúška zmeny činného výkonu

1. Vypočítať požadované hodnoty uvedené v Tab. S 1.6.26 pre vyhodnotenie zmeny činného výkonu jednotky parku zdrojov skúšobným signálom a graficky spracovať priebeh činného výkonu jednotky parku zdrojov a skúšobného signálu pri skúške skúšobným signálom.
2. Vypočítať požadované hodnoty uvedené v Tab. S 1.6.27 pre vyhodnotenie zmeny činného výkonu jednotky parku zdrojov za bežnej prevádzky a graficky spracovať priebeh o činného výkonu jednotky parku zdrojov a požadovaného činného výkonu pri skúške za bežnej prevádzky.

čas [min]	$\phi P_{\text{žiad}}$ [MW]	ϕP_{vyy} [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje áno/nie
0-5					
5-15					
15-20					
20-25					
25-30					
30-35					
35-40					
40-45					
45-50					
50-55					
55-60					
60-65					
65-70					
70-75					
75-80					
80-85					
85-90					
90-95					
95-100					
100-105					
105-110					
140-145					
145-150					

Tab. S 1.6.26 Vyhodnotenie zmeny činného výkonu jednotky parku zdrojov skúšobným signálom

čas [min]	$\phi P_{\text{žiad}}$ [MW]	ϕP_{vyv} [MW]	$ \Delta P $ [MW]	ΔP_{pov} [MW]	Vyhovuje áno/nie
0-5					
5-10					
10-15					
15-20					
20-25					
25-30					
30-35					
35-40					
40-45					
45-50					
50-55					
55-60					
60-65					
65-70					
70-75					
75-80					
80-85					
85-90					
90-95					
95-100					
100-105					
105-110					
110-115					
115-120					

Tab. S 1.6.27 Vyhodnotenie zmeny činného výkonu jednotky parku zdrojov za bežnej prevádzky

Vysvetlivky:

čas - časové intervaly skúšky

$\phi P_{\text{žiad}}$ - priemerný požadovaný činný výkon v danom 5-minútovom časovom intervale

ϕP_{vyv} - priemerný skutočný činný výkon v mieste vyvedenia výkonu v danom 5-minútovom časovom intervale

$|\Delta P|$ - absolútna odchýlka medzi $\phi P_{\text{žiad}}$ a ϕP_{vyv} v mieste vyvedenia výkonu v danom 5-minútovom časovom intervale

ΔP_{pov} - povolená absolútna odchýlka 2% z P_{max} , maximálne 5 MW

- Overiť veľkosť tolerancie skutočného dodanému činného výkonu voči požadovanému výkonu výpočtom zo zaznamenaných dát z vykonanej skúšky regulácie činného výkonu skúšobným signálom. V časovom intervale 3 min od momentu dosiahnutia požadovanej hodnoty činného výkonu, musí byť absolútna odchýlka činného výkonu menšia ako 2 % z P_{max} , maximálne však 5 MW. Priemerná absolútna odchýlka pri každom meraní bude uvedená vo výslednom protokole.
- Overiť rýchlosť zmeny činného výkonu výpočtom zo zaznamenaných dát z vykonanej skúšky regulácie činného výkonu skúšobným signálom. Z každej požiadavky na zmenu činného výkonu sa vypočíta trvanie doby od zadania času nového požadovaného výkonu do času dosiahnutia požadovaného ho výkonu. Gradient výkonu za minútu sa počíta pre každú požadovanú zmenu činného výkonu na jedno desatinné miesto. Tieto hodnoty gradientu budú uvedené vo výslednom protokole a musia byť väčšie ako garantované vlastníkom výrobného zariadenia, minimálne však 4 % z $P_{\text{max}}/\text{min}$.
- Overiť maximálnu dobu potrebnú na zregulovanie celého regulačného rozsahu činného výkonu výpočtom zo zaznamenaných dát z vykonanej skúšky regulácie činného výkonu skúšobným signálom. Doba potrebná na zregulovanie celého regulačného rozsahu činného výkonu sa

počíta od času zadania požadovaného činného výkonu do času dosiahnutia požadovaného činného výkonu, pri zmene výkonu z P_{max} na P_{min} a z P_{min} na P_{max} . Vypočítaná hodnota doby potrebnej na zregulovanie celého rozsahu činného výkonu sa uvedie vo výslednom protokole a musí byť kratšia ako 15 min.

1.6.3.4.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška je úspešná, ak na základe vypočítaných hodnôt a povolených tolerancií na jednotlivých hladinách činného výkonu súčasne platí, že:

1. v časovom intervale 3 min od momentu dosiahnutia požadovanej hodnoty činného výkonu, nie je absolútna odchýlka činného výkonu väčšia ako 2% z P_{max} , resp. 5 MW;
2. žiadna z hodnôt gradientu nie je menšia ako 4% z P_{max}/min ;
3. doba zregulovania celého rozsahu činného výkonu nie dlhšia ako 15 min.

1.6.3.5 Schopnosť poskytovať jalový výkon

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 48, ods. 6)

1.6.3.5.1 Cieľ skúšky

Skúška preukáže schopnosť jednotky parku zdrojov poskytovať indukčný (oblasť podbudenia) a kapacitný jalový výkon (oblasť prebudenia) v požadovanom rozsahu pre rôzne hodnoty napätia pri maximálnom dodávanom činnom výkone P_{max} a pri dodávke činného výkonu nižšom ako je P_{max} .

1.6.3.5.2 Podmienky skúšky

1. pred začiatkom merania musí byť skúšaná jednotka parku zdrojov zapojená do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracuje na jednej z troch definovaných hladín P_{max} , P_{min} , $P_{st}=(P_{max}+P_{min})/2$ výrobného zariadenia;
2. jednotka parku zdrojov musí byť schopné pracovať:
 - a) v rozsahu Q/P_{max} maximálne 0,75 pri P_{max}
 - b) v rozsahu Q/P_{max} maximálne 0,75 pri $P < P_{max}$
 - c) v rozsahu regulácie napätia maximálne 0,875 – 1,1 U_n ;
3. jednotka parku zdrojov musí byť pri $P < P_{max}$ schopná prevádzky $Q=0$ v celom rozsahu činného výkonu podľa $P-Q/P_{max}$ diagramu;
4. jednotka parku zdrojov musí byť pri $P=0$ schopná poskytovať jalový výkon v rozsahu Q/P_{max} maximálne 0,75;
5. výstup zo skúšobného zariadenia je pripojený na voľný port regulátora jalového výkonu jednotky parku zdrojov;
6. regulátor jalového výkonu musí umožniť zadávať požadované hodnoty jalového výkonu zo skúšobného zariadenia;
7. zmeny činného výkonu zabezpečuje obsluha jednotky parku zdrojov;
8. zmeny jalového výkonu sa robia zo skúšobného zariadenia podľa údajov podľa $P-Q$ diagrame výrobného zariadenia.

1.6.3.5.3 Priebeh skúšky

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. skúška sa vykonáva pre krajné hodnoty napätie z rozsahu regulácie napätia (0,875 U_n - 1,1 U_n) v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov k sústave;
3. zmena činného výkonu na hodnotu P_{max} a jalového výkonu na $Q=0$ MVar; prevádzka jednotky parku zdrojov na P_{max} a $Q=0$ MVar po dobu 1 h;
4. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{max} podľa $P-Q$ diagramu jednotky parku zdrojov, činný výkon ostáva na P_{max} ; prevádzka jednotky parku zdrojov na P_{max} a Q_{max} po dobu 1 h;
5. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{min} podľa $P-Q$ diagramu jednotky parku zdrojov, činný výkon ostáva na P_{max} ; prevádzka jednotky parku zdrojov na P_{max} a Q_{min} po dobu 1 h;
6. zmena činného výkonu na P_{st} a $Q=0$ MVar; prevádzka na P_{st} a $Q=0$ MVar po dobu 1 h;

7. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{max} podľa P-Q diagramu jednotky parku zdrojov, činný výkon ostáva na P_{st} ; prevádzka na P_{st} a Q_{max} po dobu 1 h;
8. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{min} podľa P-Q diagramu jednotky parku zdrojov, činný výkon ostáva na P_{st} ; prevádzka na P_{st} a Q_{min} po dobu 1 h;
9. zmena činného výkonu na P_{min} a $Q=0$ MVar; prevádzka jednotky parku zdrojov na P_{min} a $Q=0$ MVar po dobu 1 h;
10. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{max} podľa P-Q diagramu jednotky parku zdrojov, činný výkon ostáva na P_{min} ; prevádzka na P_{min} a Q_{max} po dobu 1 h;
11. plynulá zmena jalového výkonu na Q_{min} podľa P-Q diagramu, činný výkon ostáva na P_{min} ; prevádzka na P_{min} a Q_{min} po dobu 1 h;
12. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.

1.6.3.5.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. hodnoty činného výkonu 2 min po zmene P a Q na nové hodnoty a následne merané v trvaní 1 h;
2. hodnoty jalového výkonu 2 min po zmene P a Q na nové hodnoty a následne merané v trvaní 1 h;
3. hodnoty svorkového napätia 2 min po zmene P a Q na nové hodnoty a následne merané v trvaní 1 h.

1.6.3.5.5 Protokol o skúške

Vypočítať podľa Tab. S 1.6.28 strednú hodnotu svorkového jalového výkonu, svorkového napätia a absolútnu odchýlku rozdielu jalového výkonu počas meraného času 1 hod z každého merania.

P [MW]	Q [MVar]	ϕQ [MVar]	ϕU [kV]	$ \Delta Q $ [MVar]	Vyhovuje áno/nie
$P_{max} =$	$Q_{max} =$				
$P_{max} =$	$Q_{min} =$				
$P_{min} =$	$Q_{max} =$				
$P_{min} =$	$Q_{min} =$				
$P_{st} =$	$Q_{max} =$				
$P_{st} =$	$Q_{min} =$				

Tab. S 1.6.28 Vyhodnotenie schopnosti jednotky parku zdrojov poskytovať jalový výkon

Vysvetlivky:

ϕQ - priemerná hodnota Q počas meraného času 1 hod,

ϕU - priemerná hodnota U počas meraného času 1 hod,

$|\Delta Q|$ - absolútna odchýlka skutočného jalového výkonu voči ϕQ ($Q_{max} / Q_{min} - \phi Q$) počas meraného času 1 hod.

Vypočítať podľa Tab. S 1.6.29 hodnotu maximálneho rozsahu regulácie napätia z vypočítaných hodnôt ϕU pre všetky tri hladiny činného výkonu.

Hladiny činného výkonu [MW]	Maximálny rozsah regulácie napätia [kV]	Vyhovuje áno/ nie
$P_{max} =$		
$P_{min} =$		
$P_{st} =$		

Tabuľka S 1.6.29 Vyhodnotenie maximálneho regulačného rozsahu napätia

Výsledky merania graficky znázorniť v U – Q/P diagramoch výrobného zariadenia v celom regulačnom rozsahu napätia.

1.6.3.5.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška je úspešná, ak súčasne platí, že

1. najviac jedna vypočítaná hodnota absolútnej odchýlky jalového výkonu $|\Delta Q|$ je väčšia ako 2 % z ϕQ z merania počas 1 h, maximálne však 5 MVA_r;
2. maximálny regulačný rozsah napätia výrobného zariadenia nie je menší ako 0,225 U_n;
3. jednotka je schopná kompenzačnej prevádzky.

1.6.3.6 Lehota na prispôsobenie požadovanej hodnoty činného výkonu

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 48, ods. 2)

1.6.3.6.1 Ciel' skúšky

Skúška preukáže schopnosť jednotky parku zdrojov meniť činný výkon na základe požiadavky dispečingu PPS v požadovanom čase.

1.6.3.6.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšaná jednotka parku zdrojov zapojená do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať v regulačnom rozsahu činného výkonu P_{\max} a P_{\min} ;
2. rozsah regulačného výkonu jednotky parku zdrojov a gradient zmeny činného výkonu poskytne vlastníku parku zdrojov;
3. hodnoty požadovaného výkonu sa zadávajú zo skúšobného zariadenia na vykonávanie skúšky zhody, ktorý je pripojený na voľný port regulátora otáčok a výkonu;
4. skúška sa vykonáva na troch výkonových hladinách činného výkonu:
 P_{\max} – maximálna kapacita činného výkonu jednotky parku zdrojov,
 P_{\min} – minimálna kapacita činného výkonu jednotky parku zdrojov,
 $P_{st} = (P_{\max} + P_{\min}) / 2$ stredná hodnota kapacity činného výkonu jednotky parku zdrojov.

1.6.3.6.3 Priebeh skúšky

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa aktuálnych požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. zmena požadovaného výkonu na skúšanej jednotke parku zdrojov na hodnotu P_{\max} a prevádzka P_{\max} v trvaní 15 min;
3. zmena požadovaného výkonu na skúšanej jednotke parku zdrojov na hodnotu P_{st} a prevádzka na P_{st} v trvaní 15 min;
4. zmena požadovaného výkonu na skúšanej jednotke parku zdrojov na hodnotu P_{\min} a prevádzka na P_{\min} v trvaní 15 min;
5. zmena požadovaného výkonu na skúšanej jednotke parku zdrojov na hodnotu P_{st} a prevádzka P_{st} v trvaní 15 min;
6. zmena požadovaného výkonu na skúšanej jednotke parku zdrojov na hodnotu P_{\max} a prevádzka na P_{\max} v trvaní 15 min;
7. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.

1.6.3.6.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. požadovaný činný výkon
2. doba dosiahnutia požadovaného činného výkonu s toleranciou 2% z P_{\max} , maximálne 5 MW
3. skutočný činný výkon v mieste vyvedenia výkonu

1.6.3.6.5 Protokol o skúške

Graficky vyhodnotiť časový priebeh nameraných hodnôt činného výkonu podľa Tab. S 1.6.30.

$P_{\text{žad}}$ [MW]	P_{vyv} [MW]	$ \Delta P $ [MW]	T_s [s]	Vyhovuje áno/nie
$P_{\text{max}} =$				
$P_{\text{st}} =$				
$P_{\text{min}} =$				
$P_{\text{st}} =$				
$P_{\text{max}} =$				

Tab. S 1.6.30 Vyhodnotenie zmeny činného výkonu v požadovanom čase

Vysvetlivky:

$P_{\text{žad}}$ - požadovaný činný výkon

P_{vyv} - skutočný činný výkon v mieste vyvedenia výkonu

$|\Delta P|$ - absolútna odchýlka medzi $P_{\text{žad}}$ a P_{vyv} v mieste vyvedenia výkonu v danom 5-minútovom časovom intervale

ΔP_{pov} - povolená absolútna odchýlka 2 % z P_{max} , maximálne 5 MW

T_s - doba dosiahnutia požadovaného činného výkonu s toleranciou ΔP_{pov}

1.6.3.6.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška je úspešná, ak súčasne platí, že

1. zníženie činného výkonu jednotky parku zdrojov na požadovanú zmenu výkonu je dosiahnutá do doby $T_s \leq 20$ s, resp. zvýšenie činného výkonu jednotky parku zdrojov na požadovanú zmenu výkonu je dosiahnutá do doby $T_s \leq 30$ s;
2. veľkosť odozvy činného výkonu je pre všetky merania v tolerancii 2% z P_{max} , maximálne však 5 MW.

1.6.3.7 Režim regulácie napätia

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 48, ods. 7)

1.6.3.7.1 Cieľ skúšky

Skúška preukáže schopnosť jednotky parku zdrojov pracovať v režime regulácie napätia a zmenou hodnoty jalového výkonu podľa stanovenej hodnoty napätia prispievať k regulácii napätia v mieste pripojenia do PS.

1.6.3.7.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšaná jednotka parku zdrojov zapojená do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na príslušnej hladine činného výkonu;
2. skúška sa robí na dvoch výkonových hladinách činného výkonu
 - a) P_{max} jednotky parku zdrojov
 - b) P_{min} jednotky parku zdrojov
3. zmena napätia v rozsahu $0,95 \div 1,05$ sa vykoná skúšobným signálom
 - a) s krokom $\leq 0,05 U_n$ pre postupnú zmenu napätia a
 - b) s krokom $\leq 0,05 U_n$ (volené tak, aby bola odozva jalového výkonu aspoň 50% rozsahu Q v oboch smeroch) pre skokovú zmenu napätia;
4. test sa vykonáva pre obidve krajné hodnoty strmosti zmeny jalového výkonu 2 % a 7 %;
5. zmena napätia je v rozsahu $0,95 \div 1,05 U_n$;
6. strmosť zmeny jalového výkonu nastaviteľná v rozsahu 2-7%;
7. pásmo necitlivosti regulátora napätia je 0%;
8. výstup zo skúšobného zariadenia je pripojený na voľný port regulátora napätia jednotky parku zdrojov; regulátor napätia musí umožniť zadávať požadované hodnoty napätia zo skúšobného

zariadenia na vykonanie skúšky skúšobným signálom pre postupnú zmenu napätia a pre skokovú zmenu napätia podľa Obr. S 1.6.12;

9. zapnutý režim regulácie napätia.

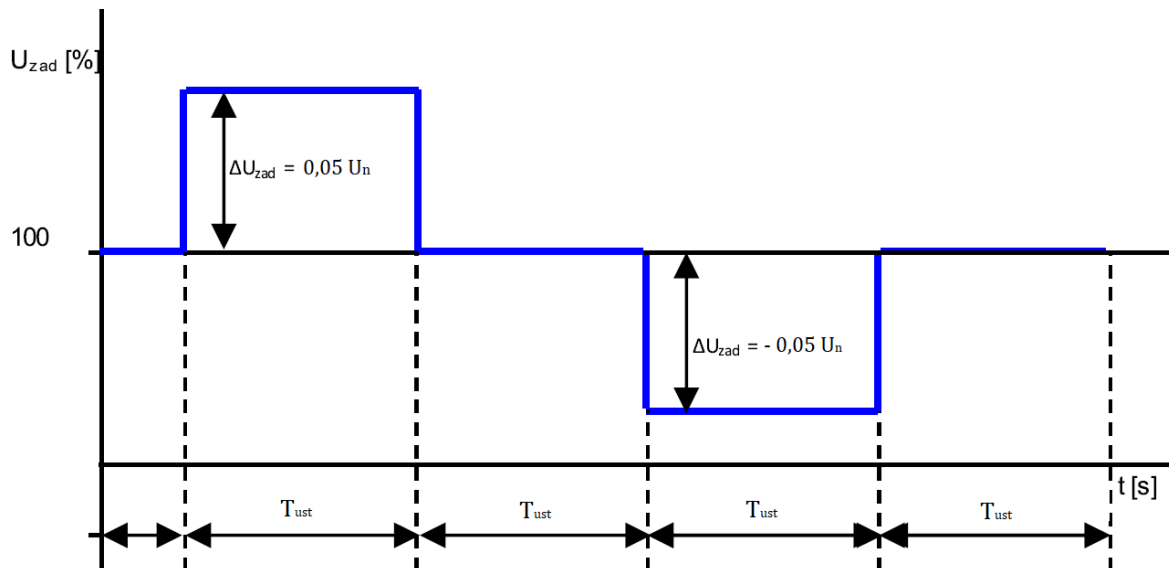
1.6.3.7.3 *Priebeh skúšky*

1.6.3.7.3.1 Odozva jalového výkonu na postupnú zmenu napätia

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa aktuálnych požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. počas skúšky sa zaznamenáva časový priebeh odozvy jalového na postupnú zmenu napätia zadávanú na vstup regulátora napätia skúšobným signálom;
3. zmena výkonu jednotky na P_{max}
4. nastavenie statiky regulátora napätia na krajnú hodnotu 2%;
5. východisková hladina napätia v mieste vyvedenia výkonu jednotky parku zdrojov je U_n ; pri hodnote U_n by mal byť jalový výkon takmer nulový;
6. zmena napätia sa zadáva v krokoch $0,05 U_n$, s časovým oneskorením pre ustálenie jalového výkonu, až po hodnotu napätia $1,05 U_n$; sleduje sa odozva jalového výkonu skúšanej jednotky na zmenu napätia;
7. zmena napätia z medznej hodnoty napätia $1,05 U_n$ v postupných krokoch $0,05 U_n$ s časovým oneskorením pre ustálenie jalového výkonu, na medznú hodnotu napätia $0,95 U_n$; sleduje sa odozva jalového výkonu skúšanej jednotky na zmenu napätia;
8. zmena napätia z medznej hodnoty napätia $1,05 U_n$ v postupných krokoch $0,05 U_n$ s časovým oneskorením pre ustálenie jalového výkonu, na medznú hodnotu napätia $0,95 U_n$; sleduje sa odozva jalového výkonu skúšanej jednotky na zmenu napätia;
9. meranie sa opakuje pri statike 7%;
10. meranie sa opakuje pri výkonovej hladine jednotky na P_{min} ,
11. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.

1.6.3.7.3.2 Odozva jalového výkonu na skokovú zmenu napätia

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa aktuálnych požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. počas skúšky sa zaznamenáva časový priebeh odozvy jalového na skokovú zmenu napätia zadávanú na vstup regulátora napätia skúšobným signálom;
3. výkonu jednotky na P_{max} ;
4. nastavenie statiky regulátora napätia na krajnú hodnotu 2%;
5. východisková hladina napätia v mieste vyvedenia výkonu jednotky parku zdrojov je U_n ; pri hodnote U_n by mal byť jalový výkon takmer nulový;
6. skoková zmena napätia o hodnotu $\leq 0,05 U_n$; sleduje sa odozva jalového výkonu skúšanej jednotky na zmenu napätia; nasleduje doba T_{ust} potrebná na ustálenie odozvy jalového výkonu;
7. skoková zmena napätia na východiskovú hodnotu U_n ; sleduje sa odozva jalového výkonu skúšanej jednotky na zmenu napätia; nasleduje doba T_{ust} potrebná na ustálenie odozvy jalového výkonu;
8. skoková zmena napätia o hodnotu $\leq 0,05 U_n$ s časovým oneskorením pre ustálenie jalového výkonu; sleduje sa odozva jalového výkonu skúšanej jednotky na zmenu napätia; nasleduje doba T_{ust} potrebná na ustálenie odozvy jalového výkonu;
9. meranie sa opakuje pri statike 7 %;
10. meranie sa opakuje pri výkonovej hladine jednotky na P_{min} ,
11. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.



Obr. S 1.6.12 Časový priebeh skúšobného signálu pre skokovú zmenu napätia

1.6.3.7.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny:

1. činný výkon jednotky parku zdrojov,
2. napätie v mieste pripojenia
3. požadovanú hodnotu napätia v mieste vyvedenia výkonu
4. jalový výkon v mieste vyvedenia výkonu

1.6.3.7.5 Protokol o skúške

1.6.3.7.5.1 Odozva jalového výkonu na postupnú zmenu napätia

1. Graficky vyhodnotiť časový priebeh nameraných veličín.
2. Overiť skutočnú strmlosť odozvy jalového výkonu na zmenu napätia v oboch smeroch z nameraných hodnôt jalového výkonu a napätia v mieste vyvedenia výkonu jednotky parku zdrojov pre postupnú zmenu napätia.
3. Overiť reálnu veľkosť necitlivosti regulátora napätia.

1.6.3.7.5.2 Odozva jalového výkonu na skokovú zmenu napätia

1. Graficky vyhodnotiť časový priebeh nameraných veličín.
2. Overiť skutočnú strmlosť odozvy jalového výkonu na zmenu napätia v oboch smeroch z nameraných hodnôt jalového výkonu a napätia v mieste vyvedenia výkonu jednotky parku zdrojov pre skokovú zmenu napätia.

1.6.3.7.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška je úspešná, ak súčasne platí, že:

1. rozdiel vo veľkosti nastavenej strmlosti voči skutočnej strmlosti nie je väčší ako 0,5 %;
2. skutočná veľkosť necitlivosti regulátora napätia nie je väčšia ako $0,01 U_n$;
3. pri zadaní hodnoty napätia zodpovedajúcej hodnote napätia v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov do PS je jalový výkon v mieste pripojenia nulový;
4. zmena jalového výkonu na 90 % z požadovanej zmeny jalového výkonu pri skokovej zmene napätia je dosiahnutá do 5 s;
5. doba na dosiahnutie ustáleného stavu jalového výkonu s toleranciou $\leq 5\% Q_{max}$ je maximálne 60 s.

1.6.3.8 Režim regulácie jalového výkonu

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 48, ods. 8)

1.6.3.8.1 Cieľ skúšky

Skúška preukáže schopnosť jednotky parku zdrojov pracovať v režime regulácie jalového výkonu a meniť veľkosť jalového výkonu v rozsahu svojho U-Q/ P_{max} diagramu v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov do PS.

1.6.3.8.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

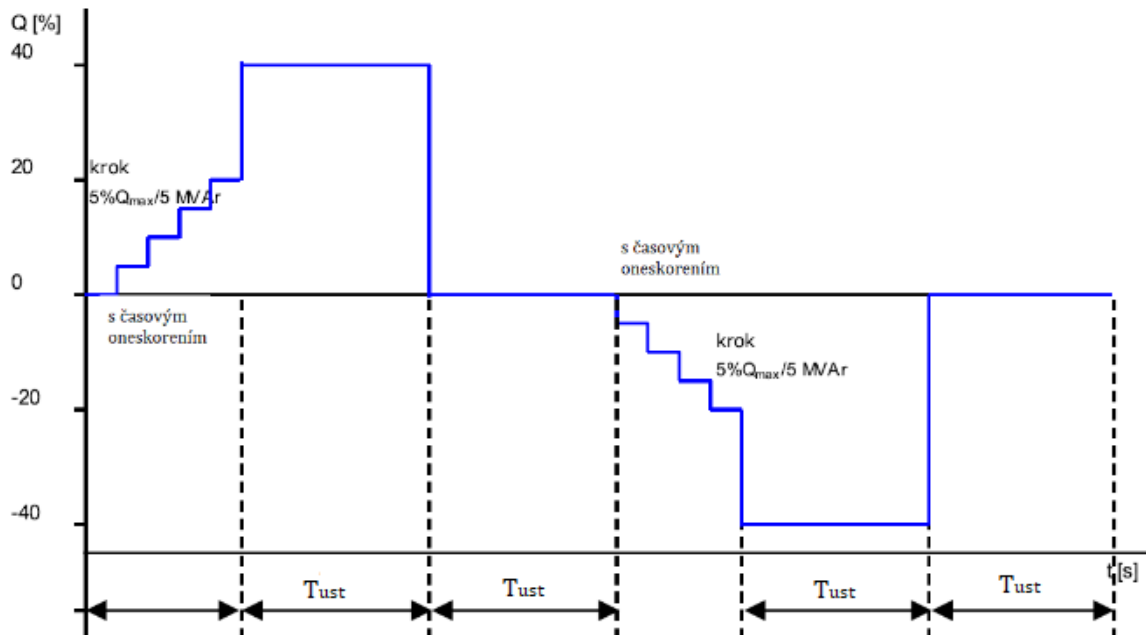
1. pred začiatkom merania musí byť skúšaná jednotka parku zdrojov zapojená do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na príslušnej hladine činného výkonu;
2. skúška sa robí na dvoch výkonových hladinách činného výkonu
 - a) P_{max} jednotky parku zdrojov
 - b) P_{min} jednotky parku zdrojov
3. rozsah jalového výkonu Q/ P_{max} je 0,75 podľa U-Q/ P_{max} diagramu jednotky parku zdrojov;
4. výstup zo skúšobného zariadenia je pripojený na voľný port regulátora jalového výkonu jednotky parku zdrojov; regulátor jalového výkonu musí umožniť zadávať požadované hodnoty jalového napätia zo skúšobného zariadenia na vykonanie skúšky skúšobným signálom pre postupné skokové zmeny jalového výkonu v oboch smeroch;
5. skúšobný signál je tvorený postupnými skokovými zmenami zadanej hodnoty jalového výkonu s krokom 5 % z maximálneho rozsahu jalového výkonu Q_{max} , resp. 5 MVar (menšej z hodnôt);
6. zapnutý režim regulácie jalového výkonu.

1.6.3.8.3 Priebeh skúšky

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa aktuálnych požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. počas skúšky sa zaznamenáva časový priebeh meraných veličín ako odozva na postupné skokové zmeny jalového výkonu zadávané na vstup regulátora jalového výkonu skúšobným signálom podľa Obr. S 1.6.13;
3. výkon jednotky parku zdrojov na P_{max} ;
4. nastavenie statiky regulátora napätia na krajnú hodnotu 2 %;
5. zmena jalového výkonu z východiskovej hladiny jalového výkonu $Q=0$ MVar o +20 MVar v postupných krokoch o veľkosti 5 % Q_{max} , resp. 5 MVar (menšej z oboch hodnôt) s časovým oneskorením pre ustálenie jalového výkonu po každej zadanej hodnote.
6. skoková zmena jalového výkonu z ustálenej hodnoty 20 MVar o minimálne +20 MVar (postupné skokové zmeny bez časového oneskorenia pre ustálenie); nasleduje časové oneskorenie pre ustálenie jalového výkonu T_{ust} ;
7. po ustálení jalového výkonu sa zadá skoková zmena späť na východiskovú hodnotu $Q=0$ MVar (postupné skokové zmeny bez časového oneskorenia pre ustálenie); nasleduje časové oneskorenie pre ustálenie jalového výkonu T_{ust} ;
8. následne sa vykoná skúška zhoda pre opačný smer zmeny jalového výkonu;
9. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.

0 MVar → +5 % Q_{max} → +10 % Q_{max} → +15 % Q_{max} → +20 % Q_{max} → +40 % Q_{max} → 0 MVar

0 MVar → -5 % Q_{max} → -10 % Q_{max} → -15 % Q_{max} → -20 % Q_{max} → -40 % Q_{max} → 0 MVar



Obr. S 1.6.13 Časový priebeh skúšobného signálu pre skokovú zmenu jalového výkonu

1.6.3.8.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. činný výkon jednotky parku zdrojov,
2. jalový výkon v mieste pripojenia
3. požadovanú hodnotu jalového výkonu v mieste vyvedenia výkonu
4. napätie v mieste pripojenia

1.6.3.8.5 Spracovanie zaznamenaných veličín z merania

Graficky vyhodnotiť časový priebeh nameraných veličín.

Vypočítať absolútnu odchýlku jalového výkonu medzi skutočným a žiadaným jalovým výkonom z hodnôt zaznamenaných počas merania.

1.6.3.8.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška je úspešná, ak súčasne platí, že:

1. rozdiel skutočnej hodnoty jalového výkonu v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov do PS voči požadovanej hodnote jalového výkonu nie je väčší ako $\pm 5\%$ z maximálneho rozsahu jalového výkonu, resp. ± 5 MVar (menšej z hodnôt);
2. doba na dosiahnutie ustáleného stavu jalového výkonu s toleranciou maximálne $\pm 5\% Q_{\max}$, resp. ± 5 MVar (menšej z hodnôt) po zmene zadanej hodnoty jalového výkonu je maximálne 60 s.

1.6.3.9 Režim regulácie účinníka

(overenie požiadavky podľa Nariadenia RfG, čl. 48, ods. 9)

1.6.3.9.1 Cieľ skúšky

Skúška preukáže schopnosť jednotky parku zdrojov pracovať v režime regulácie účinníka a regulovať na zadanú hodnotu účinníka pri zmene činného výkonu jednotky parku zdrojov meniť veľkosť jalového výkonu v rozsahu svojho U-Q/P_{max} diagramu v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov do PS.

1.6.3.9.2 Podmienky skúšky

Pri realizácii skúšky je potrebné zabezpečiť splnenie týchto podmienok:

1. pred začiatkom merania musí byť skúšaná jednotka parku zdrojov zapojená do reálneho prevádzkovaného zapojenia a pracovať na príslušnej hladine činného výkonu;
2. rozsah účinníka (-0,95 až +0,95) v medziach rozsahu jalového výkonu podľa $U-Q/P_{max}$ diagramu jednotky parku zdrojov;
3. výstup zo skúšobného zariadenia je pripojený na voľný port regulátora účinníka jednotky parku zdrojov; regulátor účinníka musí umožniť zadávať požadované hodnoty účinníka zo skúšobného zariadenia na vykonanie skúšky skúšobným signálom pre postupné zmeny účinníka v oboch smeroch a skokové zmeny činného výkonu;
4. pri skokovej zmene činného výkonu nesmie prísť k obmedzeniu jalového výkonu pôsobením obmedzovačov;
5. zapnutý režim regulácie účinníka.

1.6.3.9.3 *Priebeh skúšky*

1.6.3.9.3.1 Odozva jalového výkonu na postupnú zmenu účinníka

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa aktuálnych požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. počas skúšky sa zaznamenáva časový priebeh meraných veličín ako odozva na postupné skokové zmeny účinníka zadávané na vstup regulátora účinníka skúšobným signálom;
3. nastavenie účinníka na východiskovú hodnotu $\cos \varphi = 1$; pri tomto nastavení je jalový výkon v mieste pripojenia jednotky do PS 0 MVA_r.
4. z východiskovej hodnoty účinníka sa postupnými krokmi mení hodnota účinníka smerom k hodnote +0,95, ktorej pre danú hodnotu činného výkonu zodpovedá zmena jalového výkonu v kladnom smere; medzi jednotlivými krokmi nasleduje doba T_{ust} potrebná na ustálenie odozvy jalového výkonu;
5. po ustálení jalového výkonu sa rovnakými postupnými krokmi mení zadaná hodnota účinníka smerom k hodnote -0,95; ktorej pre danú hodnotu činného výkonu zodpovedá zmena jalového výkonu v zápornom smere; medzi jednotlivými krokmi nasleduje doba T_{ust} potrebná na ustálenie odozvy jalového výkonu;
6. po ustálení jalového výkonu sa rovnakými postupnými krokmi mení zadaná hodnota účinníka smerom k východiskovej hodnote účinníka $\cos \varphi = 1$;
7. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.

1.6.3.9.3.2 Odozva jalového výkonu na skokovú zmenu činného výkonu

1. prevádzka jednotky parku zdrojov pred skúškou je podľa aktuálnych požiadaviek vlastníka parku zdrojov;
2. počas skúšky sa zaznamenáva časový priebeh meraných veličín ako odozva na skokové zmeny činného výkonu zadávané na vstup regulátora účinníka skúšobným signálom;
3. skúška sa robí pri nastavenej hodnote účinníka $\cos \varphi = 0,95$ induktívny (podbudenie) a $\cos \varphi = 0,95$ kapacitný (prebudenie) pri nasledovných skokových zmenách činného výkonu jednotky parku zdrojov:

$$P_{max} \rightarrow P_{st} \rightarrow P_{min} \rightarrow P_{st} \rightarrow P_{max}$$

P_{max} maximálny činný výkon jednotky parku zdrojov

P_{min} minimálny činný výkon jednotky parku zdrojov

P_{st} stredná hodnota činného výkonu ($(P_{max}-P_{min}) / 2$)

4. skoková zmena činného výkonu z východiskovej hodnoty P_{max} na hodnotu P_{st} pri nastavenej hodnote účinníka $\cos \varphi = 0,95$ induktívny; nasleduje časové oneskorenie T_{ust} pre ustálenie činného výkonu a odozvy jalového výkonu a pre stabilizáciu prevádzky jednotky;

5. skoková zmena činného výkonu P_{st} na hodnotu P_{min} pri nastavenej hodnote $\cos \varphi = 0,95$ induktívny; nasleduje časové oneskorenie T_{ust} pre ustálenie činného výkonu a odozvy jalového výkonu a pre stabilizáciu prevádzky jednotky;
6. rovnakými krokmi sa vykoná zmena činného výkonu na východiskovú hodnotu P_{max} ;
7. nastavenie hodnoty účinníka $\cos \varphi = 0,95$ kapacitný;
8. skoková zmena činného výkonu z východiskovej hodnoty P_{max} na hodnotu P_{st} ; nasleduje časové oneskorenie T_{ust} pre ustálenie činného výkonu a odozvy jalového výkonu a pre stabilizáciu prevádzky jednotky;
9. skoková zmena činného výkonu P_{st} na hodnotu P_{min} pri nastavenej hodnote $\cos \varphi = 0,95$ kapacitný, nasleduje časové oneskorenie T_{ust} pre ustálenie činného výkonu a odozvy jalového výkonu a pre stabilizáciu prevádzky jednotky;
10. rovnakými krokmi sa vykoná zmena činného výkonu na východiskovú hodnotu P_{max} ;
11. prevádzka jednotky parku zdrojov po ukončení skúšky podľa požiadaviek vlastníka parku zdrojov.

1.6.3.9.4 Meranie a zaznamenávanie veličín

Pri skúške je potrebné merať a zaznamenávať nasledujúce veličiny a signály:

1. činný výkon jednotky parku zdrojov,
2. jalový výkon jednotky parku zdrojov v mieste pripojenia do PS,
3. zadaná hodnota účinníka,
4. napätie v mieste pripojenia do PS.

1.6.3.9.5 Spracovanie zaznamenaných veličín z merania

Graficky vyhodnotiť časový priebeh nameraných veličín.

Vypočítať skutočnú hodnotu účinníka $\cos \varphi$ z hodnôt zaznamenaných počas merania. Rozdiel skutočnej hodnoty účinníka voči zadanej nesmie byť väčší ako $\pm 0,01$.

1.6.3.9.6 Vyhodnotenie skúšky

Skúška je úspešná, ak súčasne platí, že:

1. rozdiel skutočnej hodnoty účinníka voči zadanej hodnote nesmie byť väčší ako $\pm 0,01$;
2. veľkosť odozvy jalového výkonu na príslušnú zmenu veľkosti účinníka v oboch smeroch je v tolerancii maximálne $\pm 5 \% Q_{max}$, resp. ± 5 MVar (menšej z hodnôt);
3. doba na dosiahnutie ustáleného stavu jalového výkonu s toleranciou maximálne $\pm 5 \% Q_{max}$, resp. ± 5 MVar (menšej z hodnôt) ako odozva na skokovú zmenu činného výkonu, nie je viac ako 60 s.

1.6.4 Simulácie

1.6.4.1 Základné požiadavky

Simulácie sa vykonávajú u synchronných zariadeniach na výrobu elektriny ako na jednotkách parkov zdrojov podľa Nariadenia RfG.

Simulácie vykonáva PPS na dynamickom modeli sústavy, ktorý je doplnený o nové zariadenie na výrobu elektriny alebo parku zdrojov. Simuláciou sa overí splnenie požadovaných podmienok podľa nariadenia Komisie zariadenia na výrobu elektriny ako aj parku zdrojov. Simulácie nenahrádzajú požadované skúšky.

Vlastník zariadenia je povinný poskytnúť PPS požadované dáta, ktoré sú uvedené v tabuľkách. Tieto dáta si PPS zakomponuje do svojho dynamického modelu a vykoná potrebné simulácie. Výsledky simulácie sa majú zhodovať s fyzickými skúškami. Ak sa výsledky simulácie nezhoduje s výsledkami skúšok, vlastník zariadenia je povinný na základe požiadavky PPS upraviť poskytnuté dáta.

Rovnako vlastník zariadenia poskytne PPS modely na výpočet simulácie:

- Synchronný stroj
- Asynchronný stroj
- Transformátor
- Budič
- Regulátor budenia
- Obmedzovač statorového a rotorového prúdu
- Strážca medze podbudenia
- Systémový stabilizátor
- Regulátor jalového výkonu
- Parná turbína
- Vodná turbína
- Plynová turbína
- Veterná turbína

1.6.4.2 Parametre synchronného stroja

Skratka	Jednotka	Názov
Typ generátora		Turbo-hydro
S_n	MVA	Zdanlivý menovitý výkon
P_n	MW	Činný menovitý výkon
U_n	kV	Združené napätie statora
Spojenie vinutia	Y/ Δ	Spojenie vinutia statora
P-Q diagram	MW-MVAr	P-Q diagram stroja
n	1/min	Otáčky
R_s	p.j.	Odpor fázy statora
η	%	Účinnosť
X_{dn}	p.j.	Pozdĺžna synchronná nesýtená reaktancia
X_{qn}	p.j.	Priečna synchronná nesýtená reaktancia
X_{ds}	p.j.	Pozdĺžna synchronná sýtená reaktancia
X_{qs}	p.j.	Pozdĺžna synchronná sýtená reaktancia
X'_{dn}	p.j.	Prvá prechodná nesýtená pozdĺžna reaktancia
X'_{qn}	p.j.	Prvá prechodná nesýtená priečna reaktancia
X'_{ds}	p.j.	Prvá prechodná sýtená pozdĺžna reaktancia
X'_{qs}	p.j.	Prvá prechodná sýtená priečna reaktancia
X''_{dn}	p.j.	Druhá prechodná nesýtená pozdĺžna reaktancia
X''_{qn}	p.j.	Druhá prechodná nesýtená priečna reaktancia
X''_{ds}	p.j.	Druhá prechodná sýtená pozdĺžna reaktancia
X''_{qs}	p.j.	Druhá prechodná sýtená priečna reaktancia
$X_{1\sigma}$	p.j.	Rozptylová reaktancia statora
X_0	p.j.	Netočivá reaktancia
X_{2n}	p.j.	Spätná nesýtená reaktancia
X_{2s}	p.j.	Spätná sýtená reaktancia
T_{d0}'	s	Pozdĺžna prechodná čas. konštanta naprázdno
T_{d}'	s	Pozdĺžna prechodná čas. konštanta nakrátko
T_{d0}''	s	Pozdĺžna rázová čas. konštanta naprázdno
T_{d}''	s	Pozdĺžna rázová čas. konštanta nakrátko
T_{q0}'	s	Priečna prechodná čas. konštanta naprázdno
T_{q}'	s	Priečna prechodná čas. konštanta nakrátko
T_{q0}''	s	Priečna rázová čas. konštanta naprázdno
T_{q}''	s	Priečna rázová čas. konštanta nakrátko
T_a	s	Jednosmerná čas. konštanta statoru

Rf	p.j.	Odpor budiaceho vinutia
Tagt	s	Akceleračná konštanta generátora a turbíny
MChS	V-A	Magnetizačná charakteristika naprázdno
Umax	V	Max. budiace napätie
Ibmax	A	Max. budiaci prúd
Ubn	V	Menovité budiace napätie
Ibn	A	Menovitý budiaci prúd
Ub0	V	Menovité budiace napätie naprázdno
Ib0	A	Menovitý budiaci prúd naprázdno
Rz	p.j.	Odpor uzemnenia
Xz	p.j.	Reaktancia uzemnenia
C	F	Kapacita generátora k zemi

1.6.4.3 Parametre asynchrónneho stroja

Skratka	Jednotka	Názov
Typ generátora		Kotva nakrátko/vinutá kotva
Sn	MVA	Zdanlivý menovitý výkon
Pn	MW	Činný menovitý výkon
Un	kV	Združené napätie statora
n	1/min	Otáčky
ní	%	Účinnosť
Rs	p.j.	Odpor fáze statoru pri prevádzkovej teplote
Xs	p.j.	Rozptylová reaktancia fáze statoru
X μ	p.j.	Priečna nesytená reaktancia
Rr'	p.j.	Odpor fáze rotoru pri prevádzkovej teplote
Xr'	p.j.	Rozptylová reaktancia fáze rotoru prepočítaná na stator
Jg	Kg*m ²	Zotrvačný moment generátora
Jt	Kg*m ²	Zotrvačný moment turbíny
K	Nm/rad	Koeficient tuhosti spojovacieho hriadeľa
Di	Nm/(rad/s)	Koeficient tlmenia spojovacieho hriadeľa

1.6.4.4 Parametre transformátora

Skratka	Jednotka	názov
Typ		Dvojvinuťový/trojvinuťový
Zapojenie/hod. uhol/uzemnenie		Typ spojenia hviezda/trojúholník a hodinový uhol
Snt1	MVA	Menovitý výkon primárneho vinutia
Snt2	MVA	Menovitý výkon sekundárneho vinutia
Snt3	MVA	Menovitý výkon terciárneho vinutia
U1n	kV	Menovité napätie primárneho vinutia
U2n	kV	Menovité napätie sekundárneho vinutia
U3n	kV	Menovité napätie terciárneho vinutia
Pk12	p.j.	Straty nakrátko medzi primárom a sekundárom
Pk13	p.j.	Straty nakrátko medzi primárom a terciárom
Pk23	p.j.	Straty nakrátko medzi sekundárom a terciárom
Uk12	p.j.	Napätie nakrátko medzi primárom a sekundárom
Uk13	p.j.	Napätie nakrátko medzi primárom a terciárom
Uk23	p.j.	Napätie nakrátko medzi sekundárom a terciárom
P0	kW	Straty naprázdno
I0	p.j.	Prúd naprázdno

Xm0	p.j.	Mag. reaktancia transformátora v nulovej zložke
MCh	V-A	Magnetizačná charakteristika
Prepínač odbočiek		Vinutie, kde je inštalovaný prepínač odbočiek
Nodb+		Počet + odbočiek
Nodb-		Počet - odbočiek
Uodb	p.j.	Veľkosť napätia najednu odbočku

1.6.4.5 Parametre budiča

Skratka	Jednotka	Názov
Typ budiča		Statický, závislý, nezávislý, striedavý budič
Te	s	Časová konštanta budiča
Ta	s	Časová konštanta tyristorového mostíka
Ke	p.j.	Zosilnenie budiča
Kd	p.j.	Koeficient úbytku napätia spôsobený reakciou kotvy budiča
Kc	p.j.	Koeficient úbytku napätia usmerňovače spôsobený komutáciou
A	p.j.	Koeficient sýtenia budiča
Kg	p.j.	Zosilnenie spätnej väzby
Ass	p.j.	Koeficient sýtenia prúdového transformátora
Kk	p.j.	Koeficient prúdovej kompaudácie
Ubmax	p.j.	Maximálne budiace napätie
Ubin	p.j.	Minimálne budiace napätie

1.6.4.6 Parametre regulátora budenia

Skratka	Jednotka	Názov
Kp	p.j.	Proporcionálne zosilnenie regulátora
Kse	p.j.	Zosilnenie derivačnej spätnej väzby
Kstat	p.j.	Statika kompenzácie jalovým prúdom
T1	s	Časová konštanta predstihu členu „lead/lag“
T2	s	Časová konštanta oneskorenia členu „lead/lag“
T3	s	Časová konštanta predstihu členu „lead/lag“
T4	s	Časová konštanta oneskorenia členu „lead/lag“
Ti	s	Časová konštanta integračnej časti regulátora
Ts	s	Časová konštanta derivačnej spätnej väzby
Unec	p.j.	Necitlivosť regulátora
Uimax	p.j.	Maximálne obmedzenie regulačnej odchýlky
Uimin	p.j.	Minimálne obmedzenie regulačnej odchýlky
Urmax	p.j.	Maximálne výstupné napätie regulátora
Urmin	p.j.	Minimálne výstupné napätie regulátora
Uzmax	p.j.	Maximálne zadané napätie regulátora
Uzmin	p.j.	Minimálne zadané napätie generátora
V	p.j./s	Rychlosť zmeny zadaného napätia regulátora

1.6.4.7 Obmedzovač statorového a rotorového prúdu

Skratka	Jednotka	Názov
Ticm	s	Integračná časová konštanta obmedzovača
Tcm	s	Časová konštanta oneskorenia pôsobenia obmedzovača
Igmax	p.j.	Maximálna nastavená hodnota prúdu generátora
Ibmax	p.j.	Maximálna nastavená hodnota prúdu budiča
U0mmax	p.j.	Maximálna hodnota napätia výstupu
U0mzad	p.j.	Nastavená hodnota obmedzovača

1.6.4.8 Strážca medze podbudenia

Skratka	Jednotka	Názov
α	rad	Uhol sklonu priamky zakázanej oblasti
lhmpzad	p.j.	Úsek, ktorý priamka určuje na reálnej osi
Kdh	p.j.	Zosilnenie derivačnej spätnej väzby
Thd	s	Časová konštanta derivačnej spätnej väzby
Khmp	p.j.	Zosilnenie strážcu medze podbudenia
Thmp	s	Integračná časová konštanta strážcu medze podbudenia
Uhmax	p.j.	Maximálna hodnota výstupu obmedzovača

1.6.4.9 Systémový dvojstupňový stabilizátor

Skratka	Jednotka	Názov
lcs1		Špecifikácia prvého vstupného signálu
lcs2		Špecifikácia druhého vstupného signálu
K1	p.j.	Zosilnenie prvého snímača
K2	p.j.	Zosilnenie druhého snímača
T1	s	Omeškanie prvého snímača
T2	s	Omeškanie druhého snímača
T3	s	Časová konštanta člena washout
T4	s	Časová konštanta omeškani člena washout
T5	s	Časová konštanta predstihu prvého člena lead/lag
T6	s	Časová konštanta omeškani prvého člena lead/lag
T7	s	Časová konštanta predstihu druhého člena lead/lag
T8	s	Časová konštanta omeškani druhého člena lead/lag
T9	s	Časová konštanta predstihu tretieho člena lead/lag
T10	s	Časová konštanta omeškani tretieho člena lead/lag
Lsmax	p.j.	Horná medza obmedzenia za posledným členom lead/lag
Lsmin	p.j.	Dolná medza obmedzenia za posledným členom lead/lag
VCU	p.j.	Horná medza logiky výstupného obmedzovača
VCL	p.j.	Dolná medza logiky výstupného obmedzovača

1.6.4.10 Regulátor jalového výkonu

Skratka	Jednotka	Názov
Qmax	p.j.	Maximálna hodnota požadovaného jalového výkonu
Qmin	p.j.	Minimálna hodnota požadovaného jalového výkonu
Tiq	s	Integračná konštanta regulátora Q
Kq	p.j.	Proporcionálne zosilnenie regulátora Q
eQ0m	p.j.	Obmedzenie regulačnej odchýlky
eQnec	p.j.	Necitlivosť regulátora Q
eQcon	p.j.	Hodnota blokovania regulátora Q

1.6.4.11 Parametre parnej turbíny

Skratka	Jednotka	Názov
Typ turbíny		

Gmax	p.j.	Maximálne otvorenie ventilov
Gmin	p.j.	Minimálne otvorenie ventilov
Vmin	p.j./s	Maximálna rýchlosť zatvárania ventilov
Vmax	p.j./s	Maximálna rýchlosť otvárania ventilov
Tv	s	Časová konštanta servomechanizmu ventilov
Vlmin	p.j./s	Maximálna rýchlosť zatvárania záchytných ventilov
Vlmax	p.j./s	Maximálna rýchlosť otvárania záchytných ventilov
Tiv	s	Časová konštanta záchytných ventilov
Kiv	p.j.	Zosilnenie charakteristiky záchytných ventilov
Thp	s	Časová konštanta vysokotlakej časti turbíny
Khp	p.j.	Podiel výkonu vysokotlakej časti turbíny
Tlp	s	Časová konštanta stredne a nízkotlakej časti turbíny
Klp	p.j.	Podiel výkonu stredne a nízkotlakej časti turbíny
Tr	s	Časová konštanta prihrievača
Vcstop	p.j./s	Rýchlosť zatvárania regulačných ventilov pri simulácii rýchleho riadenia
Vistop	p.j.	Rýchlosť zatvárania záchytných ventilov pri simulácii rýchleho riadenia

1.6.4.12 Parametre modelu vodnej turbíny

Skratka	Jednotka	Názov
Typ turbíny		
Gmax	p.j.	Maximálne otvorenie ventilov
Gmin	p.j.	Minimálne otvorenie ventilov
Vhmin	p.j./s	Maximálna rýchlosť zatvárania ventilov
Vhmax	p.j./s	Maximálna rýchlosť otvárania ventilov
Tv	s	Časová konštanta regulátora
Tw	s	Časová konštanta nábehu vodného stĺpca
SChT	MW	Výkon turbíny v závislosti na prietoku vody
At	p.j.	Zosilnenie turbíny
qnl	p.j.	Prietok cez turbínu naprázdno
β		Samoregulačný koeficient

1.6.4.13 Parametre plynovej turbíny

Skratka	Jednotka	Názov
Typ turbíny		
Tv	s	Časová konštanta regulátora
Tf	s	Časová konštanta palivového systému
Tco	s	Časová konštanta kompresora
T3	s	Časová konštanta snímača teploty
T4	s	Časová konštanta snímača teploty
Wmax	p.j.	Maximálny prietok vzduchu
Wmin	p.j.	Minimálny prietok vzduchu
K4	p.j.	Zosilnenie čidla teploty
K5	p.j.	Zosilnenie čidla teploty
nit	p.j.	Účinnosť turbíny
Kg	p.j.	Zosilnenie statickej charakteristiky plynovej turbíny
Gmax	p.j.	Obmedzenie výstupu regulátora paliva
Gmin	p.j.	Obmedzenie výstupu regulátora paliva
offset	p.j.	Navýšenie zadané teploty výfukových plynov

Tw	s	Časová konštanta natáčania lopatiek regulácie vzduchu
Vw	p.j./s	Obmedzenie rýchlosti zmeny prietoku vzduchu
SChT	MW	Výkon plynovej turbíny v závislosti na dodávke paliva a vzduchu
K3	p.j.	Zosilnenie dodávky paliva
K6	p.j.	Dolná medza dodávky paliva
Tr	p.j.	Zadaná teplota výfukových plynov
Ae	p.j.	Koeficient výpočtu účinnosti premeny energie spalín na energiu páry
Temax	p.j.	Teplota pre výpočet účinnosti premeny energie spalín na energiu páry
Ti	K	Menovitá teplota vstupného vzduchu do kompresora
Td0	K	Menovitá teplota výstupného vzduchu z kompresora
Tf0	K	Menovitá teplota spalín na vstupe do turbíny
Te0	K	Menovitá teplota spalín na výstupe z turbíny
Kx, X0	p.j.	Parametre linearizované závislosti teplotného činiteľa kompresora
níc	p.j.	Účinnosť kompresora
Ks	p.j.	Zosilnenie statickej charakteristiky parnej turbíny

1.6.4.14 *Parametre veternej turbíny*

Skratka	Jednotka	Názov
TW	s	Časová konštanta natáčania lopatiek veternej turbíny
C01	p.j.	Koeficient statickej závislosti výkonu turbíny na otáčkach a uhle natočenia
C02	p.j.	Koeficient statickej závislosti výkonu turbíny na otáčkach a uhle natočenia
C03	p.j.	Koeficient statickej závislosti výkonu turbíny na otáčkach a uhle natočenia
C04	p.j.	Koeficient statickej závislosti výkonu turbíny na otáčkach a uhle natočenia
Mmin	p.j.	Minimálny moment turbíny
Mmax	p.j.	Maximálny moment turbíny

1.7 Minimálne technicko-konštrukčné a prevádzkové požiadavky pre lokálne zdroje pripájané do DS

Na účel zachovania bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky ES SR má PPS vypracovať, podľa Zákona o OZE, minimálne technicko-konštrukčné a prevádzkové požiadavky, vzťahujúce sa na lokálne zdroje a tieto požiadavky má pravidelne prehodnocovať.

Bez ohľadu na práva a povinnosti výrobcov elektriny v lokálnom zdroji definované v Zákone o OZE, sa na lokálne zdroje pripájané do ES SR vzťahujú technické požiadavky pre pripojenie zdrojov v zmysle Nariadenia RfG, a to v rozsahu zodpovedajúcom typu zdroja A až D, stanovenom na základe ich inštalovaného výkonu a napäťovej úrovne v mieste pripojenia do DS.

Minimálne technické požiadavky na lokálne zdroje pripájané do ES SR sú dané Nariadením RfG a schválené rozhodnutím ÚRSO 0015/2018/E-EU zo dňa 12.11.2018 a sú stanovené v technických podmienkach pripojenia jednotlivých RDS, do ktorých sú lokálne zdroje pripájané priamo alebo prostredníctvom jednej alebo viac MDS.

S2 Technické podmienky na pripojenie jednosmerne pripojených jednotiek parku zdrojov do PS

Jednotky parku zdrojov pripojené do PS jednosmerným vedením, musia spĺňať požiadavky uvedené v TP, ktoré sú stanovené v súlade s Nariadením Komisie (EÚ) 2016/1447 z 26. augusta 2016, ktorým sa stanovuje sieťový predpis o požiadavkách na pripojenie sietí jednosmerného prúdu vysokého napätia a jednosmerne pripojených jednotiek parku zdrojov do elektrizačnej sústavy (ďalej len „Nariadenie HVDC“) a rozhodnutím ÚRSO č. 0013/2019/E–EU zo dňa 01.04.2019. Kapitola S2 stanovuje technické požiadavky na jednotky parku zdrojov jednosmerne pripojené do PS.

Vlastník jednosmerne pripojených jednotiek parku zdrojov do PS musí okrem podmienok, uvedených v kapitole S2, splniť všetky ostatné požiadavky uvedené v Technických podmienkach SEPS.

2.1 Požiadavky na jednotky parku zdrojov jednosmerne pripojené do PS

Jednotky parku zdrojov pripojené sieťou HVDC do PS musia spĺňať aj Všeobecne platné požiadavky na pripájanie zariadení na výrobu elektriny do PS stanovené v kap. 1.1 a Požiadavky pre pripojenie jednotky parku zdrojov stanovené v kap. 1.3, okrem tých požiadaviek, ktoré sú osobitne uvedené v kapitole S2. Požiadavky na jednotky parku zdrojov jednosmerne pripojené do PS sú stanovené pre miesto pripojenia jednotky parku zdrojov k sieti HVDC.

2.1.1 Požiadavky na frekvenčnú stabilitu

2.1.1.1 Frekvenčné rozsahy a časové obdobie prevádzky

Jednotka parku zdrojov musí zostať pripojená k vzdialenej meniarni HVDC a byť schopná prevádzky pri danej frekvencii a počas stanoveného minimálneho časového obdobia.

Frekvenčný rozsah	Doba zotrvania v prevádzke
<47,0 Hz – 47,5 Hz)	20 s
<47,5 Hz – 49,0 Hz)	90 min
<49,0 Hz – 51,0 Hz>	Neobmedzene
<51,0 Hz – 51,5 Hz)	90 min
<51,5 Hz – 52,0 Hz)	15 min

Jednosmerne pripojená jednotka parku zdrojov musí zostať pripojená k vzdialenej meniarni HVDC a byť schopná prevádzky pri limitnej hodnota rýchlosti zmeny frekvencie $\pm 2,5$ Hz/s merané v ktoromkoľvek časovom bode ako priemerná hodnota zmeny frekvencie za predchádzajúcu 1 s v mieste pripojenia jednotky k vzdialenej meniarni HVDC.

Jednosmerne pripojená jednotka parku zdrojov musí byť schopná prijímať rýchly signál z miesta pripojenia do PS ktorej je poskytovaná frekvenčná odozva, a musí byť schopná spracovať tento signál do 0,1 s od vyslania signálu pre aktiváciu odozvy.

2.1.2 Požiadavky na napäťovú stabilitu

2.1.2.1 Napäťové rozsahy a časové obdobie prevádzky

Jednotka parku zdrojov pripojená sieťou HVDC do PS musí zostať pripojená k vzdialenej meniarni HVDC a byť schopná prevádzky v rámci rozsahov napätia v mieste pripojenia HVDC siete do sústavy a počas stanoveného minimálneho časového obdobia.

Minimálny časový rozsah pre daný rozsah napätia v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov k meniarni HVDC na napäťovej hladine **110 kV**:

Rozsah napätia	Časové obdobie prevádzky
<93,5 kV – 99 kV)	60 min
<99 kV – 121 kV>	Neobmedzene
(121 kV – 123,2 kV>	60 min
(123,2 kV – 126,5 kV>	60 min

Minimálny časový rozsah pre daný rozsah napätia v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov k meniarni HVDC na napäťovej hladine **400 kV**:

Rozsah napätia	Časové obdobie prevádzky
<340 kV – 360 kV)	60 min
<360 kV – 420 kV>	Neobmedzene
(420 – 460 kV>	60 min

V prípade poruchy v sústave, pri ktorej sa vyžaduje schopnosť prevádzky počas skratu, musia výrobné jednotky po odstránení poruchy v sústave prednostne dodávať jalový výkon pred činným.

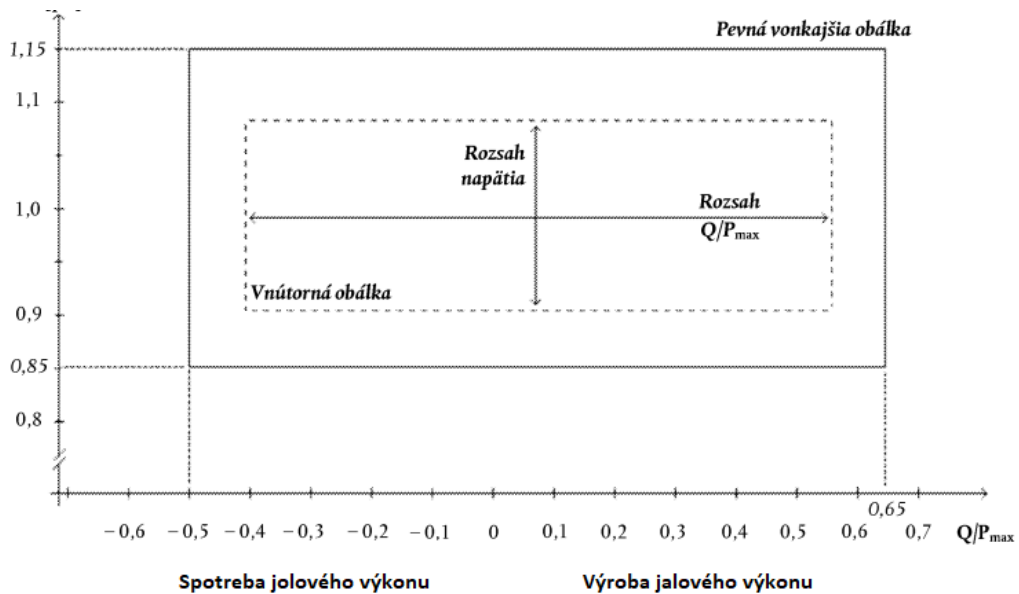
2.1.2.2 Schopnosť poskytovať jalový výkon pri maximálnom výkone

Jednotka parku zdrojov musí byť schopná pri kolísaní napätia v mieste pripojenia siete HVDC do PS poskytovať jalový výkon pri maximálnom prenášanom činnom výkone siete HVDC v rámci stanovenej závislosti U-Q/Pmax.

Rozsah Q/Pmax v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov k sieti HVDC nesmie byť viac ako 0,95 v rámci vonkajšej obálky v rozsahu Q/Pmax zariadenia od - 0,5 po 0,65,

Maximálny napäťový rozsah regulácie je 24,75 kV pre napäťovú hladinu 110 kV v mieste pripojenia siete HVDC do PS, resp. 90 kV pre napäťovú hladinu 400 kV v mieste pripojenia siete HVDC do PS pri napätí v PS 93,5 kV do 126,5 kV, resp. od 340 kV do 460 kV.

Závislosť U-Q/P_{max} pre jednotky parku zdrojov jednosmerne pripojené do PS



Konkrétny tvar, veľkosť a pozícia vnútornej obálky bude definovaná individuálne podľa potrieb PS v miesta pripojenia siete HVDC. Zariadenie musí byť schopné prechodu na ľubovoľný pracovný bod v rámci obálky zobrazujúcej závislosť U-Q/P_{max} bez zbytočného zdržania.

2.1.2.3 Parametre kvality elektriny

Vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS musí zabezpečiť, aby pripojenie jeho zariadení nespôsobilo prekročenie stanovených kvalitatívnych parametrov zhoršenie kvality a fluktuácie napájacieho napätia v mieste pripojenia do PS. Majiteľ výrobnéj jednotky musí štúdiou preukázať vplyv jeho zariadení na kvalitu napätia v mieste pripojenia, a v prípade zhoršenia kvality napätia v mieste pripojenia identifikovať nápravné opatrenie.

2.1.3 Požiadavky súvisiace s riadením sústavy

2.1.3.1 Synchronizácia jednosmerne pripojených jednotiek parkov zdrojov so sústavou

Meniarne HVDC alebo vzdialené meniarne HVDC musí byť schopná počas uvedenia pod napätie a jej prifázovanie k AC sústave alebo k sieti HVDC obmedziť zmeny napätia na ustálenú úroveň maximálne 5 % z hodnoty napätia pred prifázovaním. Maximálna veľkosť, trvanie a interval merania napäťových prechodových javov bude stanovená individuálne v ZoSP medzi PPS a vlastníkom jednotky parku zdrojov podľa miesta pripojenia HVDC siete do PS.

Jednotka parku zdrojov pripojená sieťou HVDC do PS musí poskytnúť PPS v reálnom čase minimálne nasledovné informácie, vzťahujúce sa k miestu pripojenia výrobnéj jednotky k sieti HVDC.

1. stav spínacích zariadení v mieste pripojenia,
2. stav vypínačov v mieste pripojenia,
3. toky činného a jalového výkonu v mieste pripojenia (v prípade zdrojov s inou spotrebou ako je vlastná spotreba aj toky čistého činného a jalového výkonu),
4. prúd a napätie v mieste pripojenia.

Detaily sú uvedené v Dokumente D, kap. 3.

2.1.3.2 Charakteristiky siete HVDC

PPS sprístupní metodiky a podmienky pred a po poruche v PS pre výpočet minimálneho a maximálneho skratového prúdu v mieste pripojenia jednotky parku zdrojov k sieti HVDC. Jednotka parku zdrojov musí byť schopná stabilnej prevádzky v rozsahu minimálneho a maximálneho

skratového výkonu v mieste pripojenia. PPS a majiteľ siete HVDC poskytnú vlastníčkovi jednotky parku zdrojov ekvivalenty PS a siete HVDC, na základe ktorých vlastníč siete HVDC navrhne svoju sieť ohľadne harmonických.

2.1.3.3 System ochrán a ich nastavenie

Ochranné terminály na chránenie výrobných a rozvodných zariadení aj ich nastavenie budú dohodnuté medzi PPS a vlastníkom siete jednotky parku zdrojov.

Nastavenie ochrany vnútornej poruchy nesmie znemožniť prevádzku zariadenia, ktorá musí byť v súlade s technickými požiadavkami na pripojenie zariadenia do PS.

Nastavenie ochrán musí uprednostniť spoľahlivosť systému, ochranu zdravia a bezpečnosť zamestnancov a verejnosti, ako aj minimalizovať škody na výronom zariadeniach, pred riadením prevádzky. Zmeny v systémoch ochrán a v ich nastaveniach je možné robiť až po dohode medzi PPS a vlastníkom jednotky parku zdrojov.

Vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVC do PS musí zabezpečiť nasledovné prioritné radenie riadiacich systémov a ochrán:

1. ochrany prenosových zariadení a výrobných zariadení,
2. riadenie činného výkonu v mimoriadnych situáciách v PS,
3. regulácia činného výkonu pri zníženej a zvýšenej frekvencii v PS (LFSM-U, LFSM-O FMS),
4. obmedzenie gradientu výkonu.

2.2 Postup oznámenia o prevádzke na účely pripojenia výrobného zariadenia do PS

Vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS, musia preukázať PPS, že ich pripájané zariadenia spĺňajú požiadavky na pripojenie zariadenia do PS stanovené v týchto TP.

Postup zahŕňa nasledovné oznámenia:

1. Oznámenie o aktivácii napájania,
2. Oznámenie o dočasnej prevádzke,
3. Oznámenie o riadnej prevádzke.

2.2.1 Oznámenie o aktivácii napájania

Oznámenie o aktivácii zariadenia vydaného PPS oprávňuje vlastníka jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS aktivovať napájanie svojich vnútorných sietí a zariadení vlastnej spotreby pre zariadenia pripojením do PS.

Oznámenie o aktivácii napätia vydá PPS po ukončení prípravných činností, vrátane dohody medzi PPS a vlastníkom jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS o nastavení zariadení elektrických ochrán a riadiacich zariadení relevantných v mieste pripojenia zariadenia do PS.

2.2.2 Oznámenie o dočasnej prevádzke

Oznámenie o dočasnej prevádzke oprávňuje vlastníka jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS prevádzkovať svoje zariadenia a využívať PS v mieste pripojenia po dobu nie viac ako 24 mesiacov od vydania oznámenia o dočasnej prevádzke. Počas tejto doby musia byť ukončené všetky skúšky na zaistenie zhody zariadenia s požadovanými špecifikáciami. PPS má právo stanoviť kratšiu dobu platnosti oznámenia o dočasnej prevádzke.

Oznámenie o dočasnej prevádzke vydá PPS na základe posúdenia dát, ktoré musí vlastníč jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS poskytnúť prevádzkovateľovi PS.

Pre účely vydania Oznámenia o dočasnej prevádzke, musí vlastníč jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS poskytnúť PPS nasledovné údaje:

1. vyhlásenie o stave zhody jednotlivých prvkov zariadenia s požiadavkami podľa TP;
2. certifikáty vydané autorizovaným certifikátorom, ak sú súčasťou preukázania zhody výrobné jednotky parku zdrojov s požiadavkami stanovenými v Dokumente S, kap. 2,

3. podrobné údaje o plánovaných skúškach zhody podľa Nariadenia HVDC a praktických postupoch týchto skúšok,
4. štúdie preukazujúce očakávané správanie sa zariadení v ustálenom stave a pri prechodových dejoch v rozsahu Dokumentu S, kap. 2.

Maximálne obdobie, počas ktorého môže vlastník jednosmerne pripojenej jednotky parku zdrojov využívať štatút oznámenia o dočasnej prevádzke, sa môže predĺžiť aj nad rámec 24 mesiacov na základe žiadosti o výnimku podanej príslušnému prevádzkovateľovi sústavy v súlade s postupom podľa hlavy VII Nariadenia HVDC.

2.2.3 Oznámenie o riadnej prevádzke

Oznámenie o riadnej prevádzke oprávňuje vlastníka jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS prevádzkovať svoje zariadenia pripojením do PS v súlade s platnou ZoP.

Oznámenie o riadnej prevádzke vydá PPS až po odstránení všetkých nezrovnalostí zistených počas dočasnej prevádzky jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS a po ukončení procesu vyhodnotenia poskytnutých údajov a štúdií.

Pre účely konečného posúdenia dát a štúdií, musí vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS poskytnúť PPS nasledovné:

1. vyhlásenie o zhode jednotlivých prvkov zariadenia,
2. aktualizáciu platných technických údajov v rozsahu žiadosti o pripojenie do PS v zmysle Prevádzkového poriadku PPS,
3. aktualizáciu štúdií preukazujúcich očakávané správanie sa zariadenia v ustálenom stave a pri prechodových dejoch v rozsahu Dokumentu S2, kap. 2.

V prípade, že nie je možné dosiahnuť súlad s požiadavkami podľa TP a žiadosť vlastníka jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS o výnimku bola zamietnutá, PPS má právo nepovolíť prevádzku týchto zariadení až do doby odstránenia príčiny nezhody.

V prípade, že PPS a vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS nevyriešia nesúlad zariadení jeho siete HVDC s požiadavkami týchto TP do 6 mesiacov od zamietnutia žiadosti o výnimku, môže každá strana požiadať o rozhodnutie o pripojení ÚRSO.

2.2.4 Oznámenie o obmedzenej prevádzke

Vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS, ktorému PPS vydal Oznámenie o riadnej prevádzke, musí ihneď informovať PPS o obmedzení zariadenia v prevádzke a požiadať PPS o vydanie oznámenia o obmedzenej prevádzke v prípade, že:

1. zariadenie podstupuje významnú modernizáciu alebo dočasne stratí schopnosť, čo ovplyvní požiadavky na prevádzku a správanie zariadenia alebo
2. príde k takej poruche zariadenia, ktorá spôsobí, že zariadenie nebude schopné prevádzky v súlade s niektorými požiadavkami stanovenými v TP.

V prípade, že vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS predpokladá trvanie obmedzenia v prevádzke jeho zariadení podľa vyššie uvedeného odseku dlhšie ako 3 mesiace, musí požiadať PPS o vydanie Oznámenia o obmedzenej prevádzke.

Oznámenie o obmedzenej prevádzke musí obsahovať:

1. nevyriešené problémy, ktoré sú dôvodom na vydanie Oznámenia o obmedzenej prevádzke;
2. povinnosti a lehoty týkajúce sa očakávaného riešenia,
3. maximálna doba obmedzenej prevádzky; zariadenie môže pracovať v obmedzenej prevádzke po dobu maximálne 12 mesiacov. Počiatočná doba platnosti Oznámenia môže byť kratšia s možnosťou predĺženia, ak vlastník zariadenia preukáže, že boli urobené výrazné kroky smerom k dosiahnutiu zhody s požiadavkami. Predĺženie doby platnosti Oznámenia o dočasnej prevádzke nad celkovú dobu trvania 12 mesiacov je možné len v prípade predloženia žiadosti o výnimku podľa Nariadenia HVDC.

Po dobu platnosti Oznámenia o obmedzenej prevádzke je pozastavená platnosť Oznámenia o riadnej prevádzke. Po uplynutí platnosti Oznámenia o obmedzenej prevádzke, môže PPS

odmietnuť prevádzku takéhoto zariadenia a platnosť Oznámenia o riadnej prevádzke automaticky zaniká.

Vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS môže do 6 mesiacov od oznámenia PPS o odmietnutí prevádzky jeho zariadenia po uplynutí doby platnosti Oznámenia o obmedzenej prevádzke, predložiť žiadosť o rozhodnutie na ÚRSO.

2.3 Overenie zhody

Vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS musí preukázať, že každé ich zariadenie je v súlade so stanovenými technickými požiadavkami počas celej životnosti zariadenia.

Vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS overí zhodu jeho zariadení s požiadavkami podľa Dokumentu S2, kap. 2. Vlastník jednotky parku zdrojov musí vykonať skúšky a simulácie zhody v rozsahu hlavy 6 Nariadenia HVDC, a to opakovane podľa plánu pravidelných skúšok alebo po takej poruche, úprave alebo výmene časti zariadenia, ktorá má dopad na zhodu zariadenia s požiadavkami týchto TP.

PPS má právo sa týchto skúšok zúčastniť priamo alebo vzdialeným prístupom z dispečingu PPS a urobiť záznam o správaní zariadenia počas skúšok. Vlastník jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS musí poskytnúť monitorovacie zariadenie na zaznamenávanie všetkých relevantných signálov a nameraných hodnôt.

Zástupca vlastníka jednotky parku zdrojov pripojenej sieťou HVDC do PS musí byť prítomný počas celého trvanie skúšky.

V prípade, že z akéhokoľvek dôvodu na strane prevádzkovateľa PS, nemôže byť skúška zhody vykonaná, PPS nesmie neopodstatnene zdržiavať vydanie Oznámenia o riadnej prevádzke vlastníkovi zariadenia.

S3 Technické podmienky pripojenia zariadení na uskladňovanie elektriny s výnimkou prečerpávacích elektrární

Kapitola S3 stanovuje minimálne technické požiadavky na pripojenie zariadení na uskladňovanie elektriny do PS, a to buď ako samostatne stojace alebo v rámci zariadenia na výrobu elektriny pripojeného do PS. Zariadením na uskladňovanie elektriny sa v tejto kapitole označuje aj výraz uskladňovacia jednotka vo všetkých gramatických tvaroch.

Tieto TP rozlišujú tri skupiny zariadení na uskladňovanie elektriny:

- zariadenia na uskladňovanie elektriny, ktoré na opätovnú premenu energie na elektrinu využívajú synchronne výrobné zariadenie a dodávka elektriny do PS je v mieste pripojenia zariadenia do PS (okrem PVE, ktoré musia spĺňať požiadavky na pripojenie podľa kapitoly 1),
- zariadenia na uskladňovanie elektriny, ktoré sú k sústave pripojené pomocou meničov napätia, a dodávka elektriny do PS je v mieste pripojenia zariadenia do PS. (Platí aj pre prípad, kedy je medzi jednotkou alebo skupinou jednotiek zariadenia na uskladňovanie elektriny a PS inštalovaný transformátor.)
- zariadenia na uskladňovanie elektriny, ktoré elektrinu odobranú z PS menia na plyn alebo skvapalnené palivo a prípadná následná dodávka elektriny do PS nie je v mieste pripojenia zariadenia do PS (požiadavky len pre režim odberu z PS).

Vlastník zariadenia na uskladňovanie elektriny musí okrem podmienok, uvedených v kapitole S3, splniť všetky ostatné požiadavky uvedené v Technických podmienkach SEPS.

3.1 Všeobecne platné požiadavky na pripájanie zariadení na uskladňovanie elektriny do PS s výnimkou prečerpávacích elektrární

3.1.1 Požiadavky na frekvenčnú stabilitu

3.1.1.1 Frekvenčné rozsahy a časové obdobie prevádzky

Jednotka zariadenia na uskladňovanie elektriny musí zostať pripojená k sústave a byť schopná stabilnej prevádzky pri danej frekvencii a počas stanoveného minimálneho časového obdobia:

Frekvenčný rozsah	Doba zotrvania v prevádzke
<47,5 Hz – 49,0 Hz)	30 min
<49,0 Hz – 51,0 Hz>	Neobmedzene
(51,0 Hz – 51,5 Hz>	30 min

3.1.2 Rýchlosť zmeny frekvencie

Jednotka zariadenia na uskladňovanie elektriny musí zostať pripojená k sústave a byť schopná prevádzky pri rýchlosti zmeny frekvencie ± 2 Hz/s v časovom okne 500 ms. Jednotka na uskladňovanie musí vydržať takúto rýchlosť zmeny frekvencie bez poškodenia zariadenia a vypnutia vnútornej ochrany zariadenia.

3.1.3 Odozva činného výkonu na zmenu frekvencie v sústave

3.1.3.1 Odozva činného výkonu pri zvýšenej (LFSM-O) alebo zníženej (LFSM – U) frekvencii v sústave

- A. Zariadenia na uskladňovanie elektriny s celkovým inštalovaným výkonom do 100 kW musia všeobecne vo vzťahu k hodnote frekvencie v ES SR spĺňať nasledovné podmienky:**

1. Spätné pripojenie zariadenia na uskladňovanie elektriny do sústavy je po jeho odpojení z dôvodu prekročenia frekvenčného limitu povolené len so súhlasom dispečingu PPS resp. v zmysle Technických podmienok PPS.
2. Pri frekvencii 50,2 Hz a viac s trvaním viac ako 1 s v ES SR musí zariadenie na uskladňovanie elektriny pripojené do PS SR v aktuálnom režime dodávky elektriny do sústavy automaticky prestať dodávať elektrinu do sústavy.
3. Pri frekvencii 49,8 Hz a menej s trvaním viac ako 1 s v ES SR musí zariadenie na uskladňovanie elektriny pripojené do PS SR v aktuálnom režime odberu elektriny zo sústavy automaticky prestať odoberať elektrinu.
4. Opätovná dodávka/odber elektriny do/zo sústavy po frekvenčnej odchýlke ± 200 mHz v ES SR je povolená, ak sa frekvencia nachádza v pásme 50,0 Hz ± 50 mHz v trvaní aspoň 15 min.

Pozn.: Frekvencia pre posudzovanie dosiahnutia aktuálnych frekvenčných pásiem je meraná v mieste inštalácie zariadenia, napr. z rovnakého miesta ako je používané pre HRM.

B. Zariadenia na uskladňovanie elektriny s celkovým inštalovaným výkonom nad 100 kW vrátane musia všeobecne vo vzťahu k hodnote frekvencie spĺňať nasledovné podmienky:

1. Spätné pripojenie do sústavy je po odpojení z dôvodu prekročenia frekvenčného limitu povolené len so súhlasom dispečingu PPS.
2. Pri frekvencii 50,2 Hz a viac s trvaním viac ako 1 s v ES SR sa zariadenie na uskladňovanie elektriny pripojené do ES SR musí automaticky prepnúť do režimu odberu elektriny zo sústavy s nižšie uvedenými parametrami, až do úplného nabitia:
 - frekvenčná hranica aktivácie zmeny činného výkonu 50,2 Hz,
 - statika 5 %,
 - prvá reakcia zariadenia na uskladňovanie elektriny na zmenu frekvencie je požadovaná v čase maximálne 2 s.

Oneskorenie aktivácie činného výkonu musí prevádzkovateľ zariadenia na uskladňovanie elektriny technicky zdôvodniť príslušnému prevádzkovateľovi sústavy.

$$s[\%] = 100 \cdot \frac{|\Delta f| - |\Delta f_1|}{f_n} \cdot \frac{P_{ref}}{|\Delta P|}$$

$$\Delta f = f_{mer.t+1} - f_n$$

$$\Delta f_1 = f_{mer.t} - f_n$$

Kde $s[\%]$ je krivka statiky činného výkonu od frekvencie

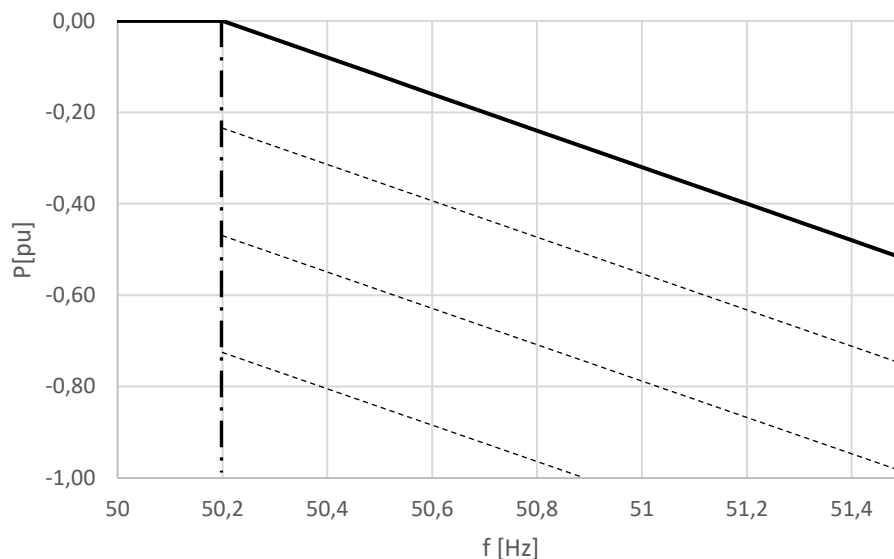
P_{ref} je inštalovaný výkon,

ΔP je zmena činného výkonu na výstupe zo zariadenia na uskladňovanie elektriny,

f_n je menovitá frekvencia (50 Hz) v sústave a

Δf je frekvenčná odchýlka v sústave

f_{mer} je meraná frekvencia v čase t resp. $t+1$



Obr. 6.1. Schopnosť odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie zariadení na uskladňovanie elektriny

3. Pri frekvencii 49,8 Hz a menej s trvaním viac ako 1 s v ES SR sa zariadenie na uskladňovanie elektriny pripojené do ES SR musí automaticky prepnúť do režimu dodávky elektriny do sústavy s nižšie uvedenými parametrami, resp. podľa technických možností až do úplného vybitia:
- frekvenčná hranica aktivácie zmeny činného výkonu 49,8 Hz,
 - statika 5 %,
 - prvá reakcia zariadenia na uskladňovanie elektriny na zmenu frekvencie je požadovaná v čase maximálne 2 s.

Oneskorenie aktivácie činného výkonu musí prevádzkovateľ zariadenia technicky zdôvodniť príslušnému prevádzkovateľovi sústavy.

$$s[\%] = 100 \cdot \frac{|\Delta f| - |\Delta f_1|}{f_n} \cdot \frac{P_{ref}}{|\Delta P|}$$

$$\Delta f = f_{mer.t+1} - f_n$$

$$\Delta f_1 = f_{mer.t} - f_n$$

Kde $s[\%]$ je krivka statiky činného výkonu od frekvencie

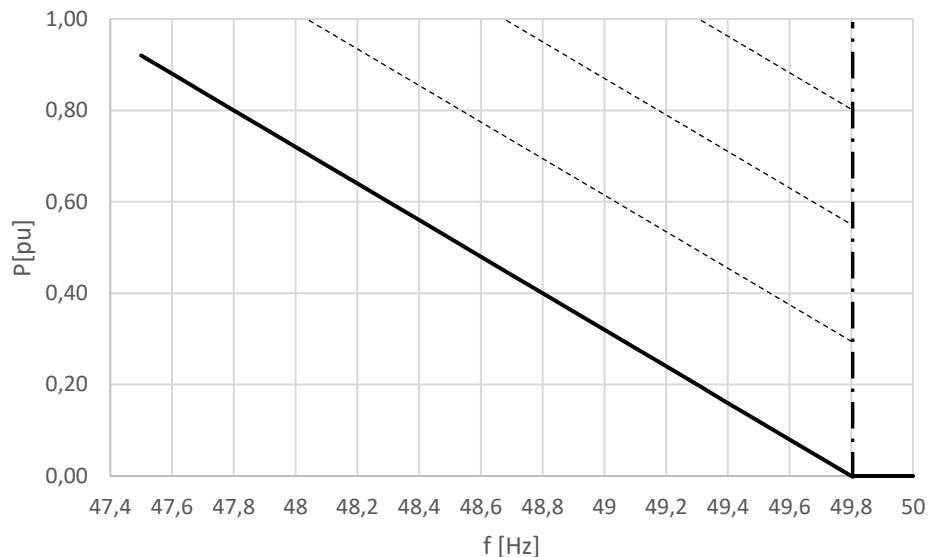
P_{ref} je inštalovaný výkon,

ΔP je zmena činného výkonu na výstupe zo zariadenia na uskladňovanie elektriny,

f_n je menovitá frekvencia (50 Hz) v sústave a

Δf je frekvenčná odchýlka v sústave

f_{mer} je meraná frekvencia v čase t resp. $t+1$



Obr. 6.2. Schopnosť odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie zariadení na uskladňovanie elektriny

- Opätovná dodávka/odber elektriny do/zo sústavy po frekvenčnej odchýlke ± 200 mHz v ES SR je povolená, ak sa frekvencia nachádza v pásme $50,0$ Hz ± 50 mHz v trvaní aspoň 15 min.

Pozn.: Frekvencia pre posudzovanie dosiahnutia aktuálnych frekvenčných pásiem je meraná v mieste inštalácie zariadenia, napr. z rovnakého miesta ako je používané pre HRM.

3.1.3.2 Odozva činného výkonu pri frekvenčnej zmene $\Delta f = \pm 200$ mHz (FSM)

Jednotka na uskladňovanie elektriny pripojená do PS musí byť v prípade odchýlky frekvencie v sústave ± 200 mHz schopná automaticky znížiť alebo zvýšiť dodávku elektriny so statikou v rozsahu 2-12 % z P_n , s necitlivosťou regulátora činného výkonu zariadenia $\eta < \pm 10$ mHz. aktivácia odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie nesmie byť viac ako 2 s. Oneskorenie aktivácie väčšie ako 2 s musí vlastník zariadenia odôvodniť PPS.

Úplná aktivácia príspevku činného výkonu ako odozva na zníženie/zvýšenie frekvencie v rozsahu ± 200 mHz okolo hodnoty frekvencie 50 Hz, nesmie byť dlhšia ako 30 s. Doba poskytovania úplnej odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie ± 200 mHz musí byť minimálne 30 min.

3.1.3.3 Riadenie obnovy frekvencie

Jednotka na uskladňovanie elektriny musí byť schopná podieľať sa na obnove frekvencie na jej menovitú hodnotu alebo na zachovaní plánovaných tokov výmeny elektriny medzi regulačnými oblasťami zmenou činného výkonu v rozsahu 40-60 % P_n , a to ako v režime oderu, tak aj v režime dodávky elektriny. Rýchlosť zmeny veľkosti činného výkonu musí byť minimálne 4 % P_n /min. Zmena činného výkonu je aktivovaná pokynom dispečera.

3.1.3.4 Monitorovanie odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie

Pre účely monitorovania odozvy činného výkonu na zmenu frekvencie, musí byť každé zariadenie na uskladňovanie elektriny vybavené komunikačným rozhraním umožňujúcim prenos signálov zabezpečeným spôsobom v reálnom čase, a v stanovenom rozsahu od výrobného zariadenia na dispečing PPS.

Signály zasielané na požiadanie PPS na dispečing PPS v reálnom čase:

- stav odozvy činného výkonu (zapnutý/vypnutý);
- celková kapacita činného výkonu na výstupe (MWh);
- dostupná kapacita činného výkonu na výstupe v oboch smeroch (MWh);
- statika a pásmo necitlivosti;

- minimálny a maximálny rozsah zmeny činného výkonu / maximálna a minimálna úroveň nabitia (%),
- rýchlosť zmeny činného výkonu odber / dodávka (MW/min)
- zoznam dodatočných signálov, ktoré musí jednotka alebo skupina jednotiek na uskladňovanie elektriny poskytujúca odozvu činného výkonu na zmenu frekvencie v sústave poskytnúť PPS na overenie realizácie zmeny činného výkonu ako reakciu na zmenu frekvencie v sústave, bude dohodnutý v individuálnych zmluvách.

3.1.4 Požiadavky na napäťovú stabilitu

3.1.4.1 Napäťové rozsahy a časové obdobie prevádzky

Zariadenie na uskladňovanie elektriny musí byť schopné neobmedzenej prevádzky pri danom napätí v mieste pripojenia na napäťovej hladine 400 kV počas stanoveného minimálneho časového obdobia.

Rozsah napätia	Časové obdobie prevádzky
<340 kV – 360 kV)	60 min
<360 kV – 420 kV>	Neobmedzene
(420 kV – 440 kV >	60 min

3.1.4.2 Schopnosť automatického odpojenia od sústavy

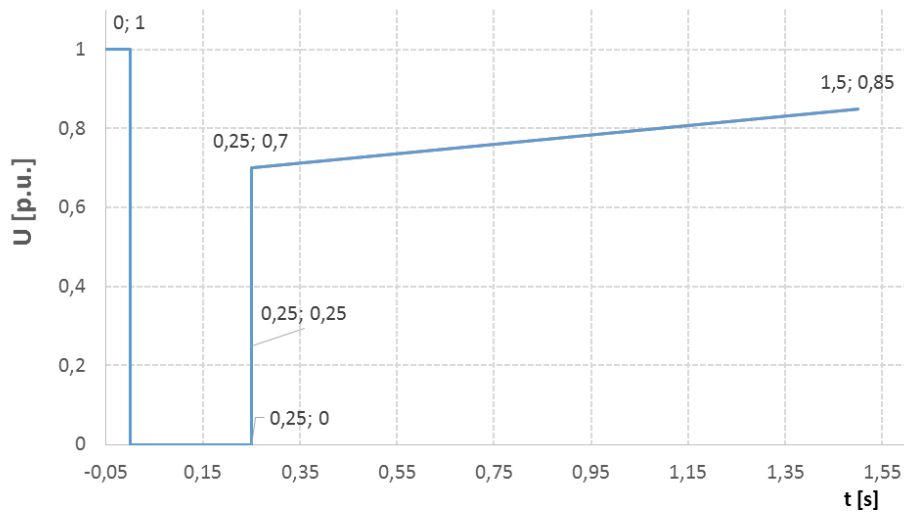
Zariadenie na uskladňovanie elektriny musí byť schopné sa automaticky odpojiť od PS pri poklese napätia v mieste pripojenia pod 340 kV, resp. pri náraste napätia nad 440 kV. Zariadenie pre automatické odpojenie budú stanovené v ZoSP medzi PPS a vlastníkom zariadenia na uskladňovanie elektriny. Podmienky a nastavenia pre automatické odpojenie zariadenia na uskladňovanie elektriny od PS sústavy budú dohodnuté v ZoP medzi PPS a vlastníkom zariadenia na uskladňovanie elektriny.

3.1.4.3 Prevádzka zariadenia na uskladňovanie elektriny pracujúceho na princípe synchronného stroja počas skratu v sústave

Jednotka na uskladňovanie elektriny, pracujúca na princípe synchronného stroja, musí zostať pripojená k sústave počas zabezpečenej poruchy v PS v režime dodávky elektriny, a byť schopná stabilnej prevádzky pri beznapäťovom stave počas poruchy v sústave po dobu minimálne 250 ms. V momente odstránenia poruchy (minimálne 250 ms od vzniku poruchy v sústave) musí byť nárast napätia v mieste pripojenia na hodnotu $U = 280$ kV. Nárast napätia v mieste pripojenia na hodnotu $U = 340$ kV musí byť do 1,5 s od vzniku poruchy.

Stanovený časový priebeh napätia vyjadruje dolný limit skutočného priebehu združeného napätia v mieste pripojenia zariadenia na uskladňovanie elektriny do PS počas symetrického skratu v sústave. Časový priebeh napätia v mieste pripojenia počas asymetrického skratu je rovnaký.

Časový priebeh napätia počas poruchy v PS pre jednotky na uskladňovanie elektriny využívajúce pre dodávku elektriny synchronne výrobné jednotky



Zariadenie na uskladňovanie elektriny sa môže počas zabezpečenej poruchy v PS odpojiť od sústavy len v prípade vnútornej poruchy zariadenia. Nastavenie ochrany vnútornej poruchy zariadenia nesmie ohroziť prevádzku zariadenia počas skratu. Podpäťová ochrana musí byť nastavená na technicky najväčší možný napäťový rozsah, v ktorom je zariadenie schopné prevádzky.

Ak je skutočný priebeh združeného napätia v mieste pripojenia nad dolným limitom stanoveného časového priebehu napätia počas skratu, zariadenie musí zostať pripojené k sústave a byť schopné stabilnej prevádzky.

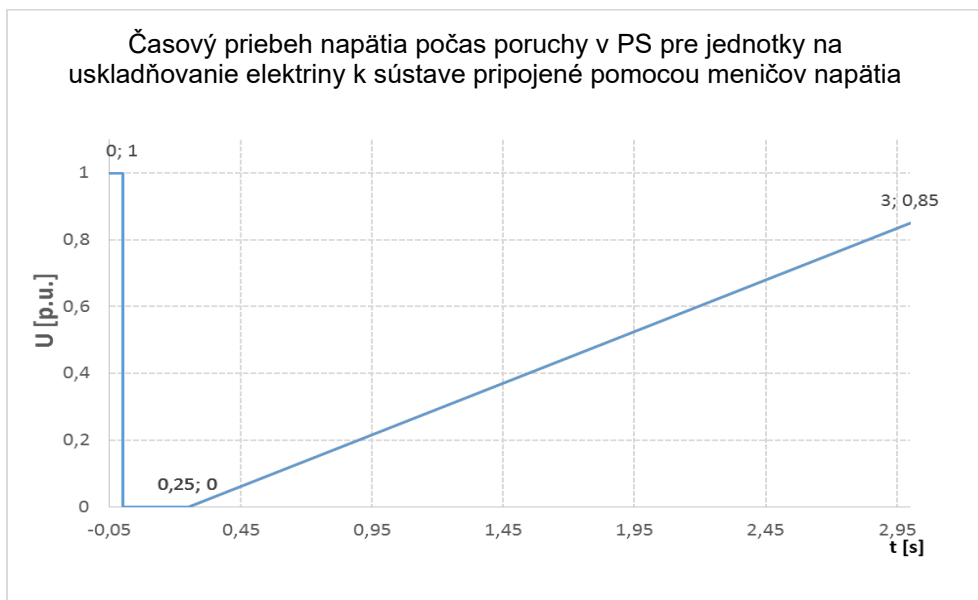
PPS na žiadosť vlastníka zariadenia na uskladňovanie elektriny poskytne:

- minimálnu hodnotu skratového výkonu pred poruchou a po poruche v sústave pre miesto pripojenia zariadenia do PS;
- činný a jalový výkon pred poruchou v mieste pripojenia;
- napätie pred poruchou v mieste pripojenia.

3.1.4.4 Prevádzka zariadenia na uskladňovanie elektriny pripojeného k sústave pomocou meničov napätia, počas skratu v sústave

Jednotka na uskladňovanie elektriny, ktorá je k sústave pripojená pomocou meničov napätia, musí zostať pripojená k sústave počas zabezpečenej poruchy v PS v režime dodávky elektriny a byť schopná stabilnej prevádzky pri beznapäťovom stave počas poruchy v sústave po dobu minimálne 250 ms. Nárast napätia v mieste pripojenia na hodnotu $U = 340$ kV musí byť do 3 s od vzniku poruchy.

Stanovený časový priebeh napätia vyjadruje dolný limit skutočného priebehu združeného napätia v mieste pripojenia počas symetrického skratu v sústave. Časový priebeh napätia v mieste pripojenia počas asymetrického skratu je rovnaký.



Zariadenie na uskladňovanie elektriny sa môže počas zabezpečenej poruchy v PS odpojiť od sústavy len v prípade vnútornej poruchy zariadenia. Nastavenie ochrany vnútornej poruchy zariadenia nesmie ohroziť prevádzku zariadenia počas skratu. Podpäťová ochrana musí byť nastavená na technicky najväčší možný napäťový rozsah, v ktorom je zariadenie schopné prevádzky.

Ak je skutočný priebeh združeného napätia v mieste pripojenia nad dolným limitom stanoveného časového priebehu napätia počas skratu, zariadenie musí zostať pripojené k sústave a byť schopné stabilnej prevádzky.

PPS na žiadosť vlastníka zariadenia na uskladňovanie elektriny poskytne:

- minimálnu hodnotu skratového výkonu pred poruchou a po poruche v sústave pre miesto pripojenia zariadenia do PS;
- činný a jalový výkon pred poruchou v mieste pripojenia;
- napätie pred poruchou v mieste pripojenia.

3.1.4.5 Schopnosť zariadenia na uskladňovanie elektriny regulovať jalový výkon v mieste pripojenia do PS

Zariadenie na uskladňovanie elektriny pracujúce v režime dodávky musí byť schopné pri kolísaní napätia v mieste pripojenia do PS regulovať jalový výkon v rámci stanoveného profilu UQ/Pmax. Napäťový rozsah regulácie jalového výkonu bude podľa potreby na riadenie napätia v mieste pripojenia zariadenia do PS stanovený v ZoP medzi PPS a vlastníkom zariadenia.

3.1.5 Požiadavky súvisiace s obnovou sústavy

3.1.5.1 Opätovné pripojenie zariadenia po poruche v sústave

Zariadenie na uskladňovanie elektriny musí byť schopné sa za stanovených podmienok opätovne pripojiť k sústave po jeho odpojení od sústavy po poruche v sústave. Opätovné pripojenie zariadenia k sústave po poruche v sústave je povolené až po prijatí signálu pre opätovné pripojenie z dispečingu PPS. Po opätovnom pripojení zariadenia k sústave nesmie byť gradient činného výkonu na výstupe zariadenia väčší ako 10 % Pn/min pre režim odberu aj režim dodávky elektriny.

Zariadenie je možné opätovne pripojiť za súčasne splnených nasledovných podmienok:

- pri frekvencii sústavy v rozmedzí od 47,5 Hz do 50,05 Hz;
- pri napätí v mieste pripojenia v rozmedzí od 380 kV do 420 kV;
- frekvencia a napätie musí byť vo vyššie stanovených limitoch minimálne 5 min;

3.1.5.2 Ostrovná prevádzka

Na vyžiadanie PPS, musí byť každá jednotka na uskladňovanie elektriny schopná podieľať sa na vytvorení ostrova, ako v režime odberu, tak aj v režime dodávky elektriny, a prevádzky v ostrove pri mimoriadnych situáciách v ES SR.

Zariadenie pracujúce v ostrovnej prevádzke musí spĺňať požiadavky na frekvenčnú a napäťovú stabilitu podľa TP.

Spôsob prechodu z prevádzky v prepojenej sústave do ostrovnej prevádzky bude dohodnutý medzi PPS a vlastníkom zariadenia, a nesmie byť založený len na stavových signáloch spínacích zariadení PPS.

3.1.5.3 Prechod a zotrvanie v prevádzke na vlastnú spotrebu

Zariadenie na uskladňovanie elektriny, ktorého opätovné pripojenie k sústave by trvalo viac ako 15 min, musí byť schopné prechodu prevádzky v režime odberu alebo dodávky na vlastnú spotrebu a zotrvať v nej minimálne 2 hod. Informáciu o tejto skutočnosti poskytuje vlastník zariadenia pri uzatváraní ZoSP s PPS.

3.1.6 Požiadavky súvisiace s riadením sústavy

3.1.6.1 Riadiace systémy a ich nastavenia

Systémy riadiacich zariadení v zariadeniach na uskladňovanie elektriny a ich nastavenia, ktoré sú nevyhnutné pre zabezpečenie stabilnej prevádzky prenosového systému a riešenie mimoriadnych situácií v sústave, budú dohodnuté medzi PPS a vlastníkom zariadenia v ZoP.

Systémy musia byť konštruované ako otvorené. Z hľadiska výmeny informácií je dôležitá kompatibilita rozhraní. V rámci prvej úrovne riadenia musia byť zabezpečené vonkajšie väzby a výmena informácií napr. pre:

1. výmenu procesných dát súvisiacich s monitorovaním sústavy,
2. meranie elektriny na odovzdávacích miestach,
3. väzby na spolupracujúce dispečingy,
4. diaľkové dispečerské riadenie zariadení PpS z nadradeného dispečingu.

Zmeny v systémoch riadiacich zariadení a v ich nastaveniach je možné robiť v spolupráci až po dohode PPS s vlastníkom zariadenia na uskladňovanie elektriny.

3.1.6.2 Systémy ochrán a ich nastavenie

Ochranné terminály na chránenie technologických a rozvodných zariadení zariadenia na uskladňovanie elektriny budú dohodnuté v ZoSP medzi PPS a vlastníkom zariadenia na uskladňovanie elektriny. Nastavenie ochranných terminálov budú dohodnuté v ZoP medzi PPS a vlastníkom zariadenia na uskladňovanie elektriny.

Prevádzku zariadenia na uskladňovanie elektriny, ktorého pripojenie do PS je v súlade s technickými požiadavkami na pripojenie do PS, nesmie byť znemožnená nastavením ochrany vnútornej poruchy zariadenia.

Nastavenie ochrán musí uprednostniť spoľahlivosť systému, ochranu zdravia a bezpečnosť zamestnancov a verejnosti, ako aj minimalizovať škody na zariadení na uskladňovanie elektriny, pred riadením prevádzky.

Zmeny v systémoch ochrán a v ich nastaveniach je možné robiť až po dohode medzi PPS a vlastníkom zariadenia na uskladňovanie elektriny.

3.1.6.3 Výmena informácií v reálnom čase

Každé zariadenie na uskladňovanie elektriny musí poskytnúť PPS v reálnom čase minimálne nasledovné informácie.

1. stav spínacích zariadení v mieste pripojenia;
2. stav vypínačov v mieste pripojenia;

3. toky činného a jalového výkonu v mieste pripojenia (v prípade zariadení s inou spotrebou ako je vlastná spotreba aj toky čistého činného a jalového výkonu);
4. prúd a napätie v mieste pripojenia.

3.1.6.4 Prístrojové vybavenie

Zariadenie na uskladňovanie elektriny musí byť vybavené prístrojmi na zapisovanie porúch a monitorovanie dynamiky zariadenia. Tieto prístroje musia zaznamenávať nasledovné parametre:

1. efektívna hodnota napätia a prúdu;
2. napäťová fluktuácia
3. činný a jalový výkon;
4. frekvenciu;
5. vyššie harmonické.

Nastavenie zapisovača porúch, vrátane kritérií spúšťania a veľkosť frekvencie vzorkovania budú dohodnuté v ZoP medzi PPS a vlastníkom zariadenia. PPS musí mať prístup k dátam z prístroja na sledovanie kvality dodávky elektriny v reálnom čase. Komunikačný protokol bude dohodnutý v ZoSP medzi PPS a vlastníkom zariadenia dohodnutý komunikačný protokol na zaznamenávanie dát.

3.1.6.5 Simulačné modely

Vlastník zariadenia na uskladňovanie elektriny musí poskytnúť simulačný model, ktorý bude správne zobrazovať správanie zariadenia pri simuláciách v ustálenom stave a pri prechodových javoch alebo pri simuláciách elektromagnetických prechodových javov v oboch prevádzkových režimoch.

Simulačný model zariadenia na výrobu elektrinu musí v závislosti od existencie daných komponentov, obsahovať nasledovné dielčie modely:

- alternátor a jeho pohon;
- regulácia výkonu;
- systému regulácie napätia, ak je to relevantné, vrátane použitého systémového stabilizátora;
- modely použitých ochrán
- modely meničov napätia.

PPS v žiadosti o simulačný model zariadenia musí definovať:

- formát, v akom má byť model poskytnutý;
- rozsah dokumentácie o štruktúre modelu a blokových diagramoch modelu;
- odhadovaný minimálny a maximálny skratový výkon v mieste pripojenia zdroja do PS v MVA ako ekvivalent sústavy.

3.1.6.6 Rýchlosť zmeny činného výkonu na výstupe

Každá jednotka v rámci zariadenia na uskladňovanie elektriny musí dodržať minimálnu a maximálnu hodnotu rýchlosti zmeny činného výkonu na výstupe zariadenia v oboch smeroch, ktoré sú stanovené nasledovne:

1. Podmienky pre lineárne zmeny činného výkonu jednotiek alebo skupín zariadení schopných súvislej zmeny činného výkonu:

Zmena výkonu musí byť rovnomerne rozložená počas obdobia lineárnej zmeny s rešpektovaním minimálneho a maximálneho technicky dovoleného trendu zmeny výkonu príslušného zariadenia. Maximálny trend dovolenej lineárnej zmeny je 10 % P_{\max} za 1 min v mieste pripojenia.

2. Podmienky pre lineárne zmeny činného výkonu jednotiek alebo skupín neschopných súvislej zmeny činného výkonu:

Zmena výkonu musí byť rovnomerne rozložená počas obdobia lineárnej zmeny s rešpektovaním minimálneho a maximálneho technicky dovoleného trendu zmeny výkonu príslušného zariadenia alebo skupiny zariadení. Jednotlivá skoková zmena nesmie prekročiť

25 % P_{max} zariadenia alebo skupiny zariadení v mieste pripojenia, pričom minimálny časový úsek medzi jednotlivými skokovými zmenami musí byť rovný alebo dlhší ako 2,5 min.

Za dobu dovolenej lineárnej zmeny výkonu sa považuje časový úsek medzi 5 min pred plánovanou zmenou výkonu a 5 min po plánovanej zmene výkonu. Celková dĺžka obdobia lineárnej zmeny činného výkonu je maximálne 10 min.

3.1.6.7 Uzemnenie blokového transformátora

V prípade pripojenia zariadenia na uskladňovanie elektriny do PS pomocou blokového transformátora, uzemnenie nulového bodu tohto transformátora musí byť na strane PS v súlade špecifikáciami PPS.

3.1.6.8 Fázovanie zariadenia na uskladňovanie elektriny

Fázovanie zariadenia na uskladňovanie elektriny do PS môže byť vykonané len so súhlasom PPS. Zariadenie na uskladňovanie musí byť vybavené synchronizačnými zariadeniami nevyhnutnými na jeho prifázovanie do PS. Nastavenie týchto zariadení bude dohodnuté v ZoP medzi PPS a vlastníkom zariadenia na uskladňovanie elektriny pred uvedením zariadenia do prevádzky, a musí zahŕňať:

- napätie;
- frekvenciu;
- sled fáz;
- rozsah fázového posunu napätia;
- odchýlku napätia a frekvencie.

Fázovanie zariadenia k sústave musí byť možné vo frekvenčnom rozsahu od 47,5 Hz do 51,5 Hz.

3.2 **Postup oznámenia o prevádzke na účely pripojenia zariadenia na uskladňovanie elektriny do PS**

Vlastník zariadenia na uskladňovanie elektriny musí PPS preukázať, že jeho pripájané zariadenia spĺňajú požiadavky na pripojenie zariadenia do PS stanovený v týchto TP.

Postup zahŕňa nasledovné oznámenia:

- Oznámenie o aktivácii napájania;
- Oznámenie o dočasnej prevádzke;
- Oznámenie o riadnej prevádzke.

3.2.1 Oznámenie o aktivácii napájania

Oznámenie o aktivácii zariadenia vydaného PPS oprávňuje vlastníka zariadenia na uskladňovanie elektriny aktivovať napájanie svojich vnútorných sietí a zariadení vlastnej spotreby pre jednotlivé výrobné jednotky zariadenia pripojením do PS. PPS dostane informáciu o hodnote odberu z PS.

Oznámenie o aktivácii napätia vydá PPS po ukončení prípravných činností a uzatvorení ZoP medzi PPS a vlastníkom zariadenia na uskladňovanie elektriny, ktorej súčasťou sú nastavenia zariadení elektrických ochrán a riadiacich zariadení relevantných v mieste pripojenia zariadenia do PS.

3.2.2 Oznámenie o dočasnej prevádzke

Oznámenie o dočasnej prevádzke oprávňuje vlastníka zariadenia na uskladňovanie elektriny pripojením do PS, prevádzkovať svoje zariadenie a dodávať/odoberať elektrinu z PS po dobu nie viac ako 6 mesiacov od vydania oznámenia o dočasnej prevádzke. Počas tejto doby musia byť ukončené všetky skúšky na zaistenie zhody zariadenia s požadovanými špecifikáciami.

Oznámenie o dočasnej prevádzke vydá PPS na základe posúdenia dát, ktoré musí poskytnúť vlastník zariadenia na uskladňovanie elektriny prevádzkovateľovi PS.

Pre účely vydania Oznámenia o dočasnej prevádzke, musí vlastník zariadenia na uskladňovanie elektriny poskytnúť PPS nasledovné údaje:

- vyhlásenie o stave zhody jednotlivých prvkov zariadenia s požiadavkami podľa TP;
- technické údaje o uskladňovacej jednotke/jednotkách podľa TP Dok. E;
- simulačné modely uskladňovacej jednotky;
- harmonogram plánovanej veľkosti dodávky/odberu elektriny do/z PS.

3.2.3 Oznámenie o riadnej prevádzke

Oznámenie o riadnej prevádzke oprávňuje vlastníka zariadenia na uskladňovanie elektriny prevádzkovať svoje zariadenie pripojením do PS.

Oznámenie o riadnej prevádzke vydá PPS až po odstránení všetkých nezrovnalostí zistených počas dočasnej prevádzky zariadenia. Pre účely konečného posúdenia zariadenia na uskladňovanie elektriny, musí vlastník zariadenia poskytnúť PPS nasledovné:

- vyhlásenie vlastníka zariadenia o zhode jednotlivých prvkov zariadenia s požiadavkami TP;
- aktualizáciu platných technických údajov o jednotke zariadenia na uskladňovanie elektriny;
- aktualizáciu simulačných modelov;

V prípade, že nie je možné dosiahnuť súlad s požiadavkami podľa TP, PPS má právo nepovolit' prevádzku takéhoto zariadenia až do doby odstránenia príčiny nezhody.

3.2.4 Oznámenie o obmedzenej prevádzke

Vlastník zariadenia na uskladňovanie elektriny, ktorému PPS vydal Oznámenie o riadnej prevádzke, musí ihneď informovať PPS o obmedzení zariadenia v prevádzke v prípade, že:

- zariadenie podstupuje významnú modernizáciu alebo dočasne stratí schopnosť, čo ovplyvní požiadavky na prevádzku a správanie zariadenia alebo
- príde k takej poruche zariadenia, ktorá spôsobí, že zariadenie nebude schopné prevádzky v súlade s niektorými požiadavkami stanovenými v TP.

V prípade, že vlastník zariadenia na uskladňovanie elektriny predpokladá trvanie obmedzenia prevádzky zariadenia v zmysle bodu 3.2.3 dlhšie ako 3 mesiace, musí požiadať PPS o vydanie Oznámenia o obmedzenej prevádzke.

Oznámenie o obmedzenej prevádzke musí obsahovať:

1. nevyriešené problémy, ktoré sú dôvodom na vydanie Oznámenia o obmedzenej prevádzke;
2. povinnosti a lehoty týkajúce sa očakávaného riešenia;
3. maximálna doba obmedzenej prevádzky; zariadenie môže pracovať v obmedzenej prevádzke po dobu maximálne 6 mesiacov. Počiatočná doba platnosti Oznámenia môže byť kratšia s možnosťou predĺženia, ak vlastník zariadenia preukáže, že boli urobené výrazné kroky smerom k dosiahnutiu zhody s požiadavkami. Po dobu platnosti Oznámenia o obmedzenej prevádzke je pozastavená platnosť Oznámenia riadnej prevádzke. Po uplynutí platnosti Oznámenia o obmedzenej prevádzke, môže PPS odmietnuť prevádzku takéhoto zariadenia a platnosť Oznámenia o riadnej prevádzke automaticky zaniká.

S4 Pravidlá rozvrhnutia voľnej kapacity pripojenia do sústavy pre zariadenia na výrobu elektriny a osobitne pre lokálne zdroje a pre zariadenia na uskladňovanie elektriny medzi prevádzkovateľa prenosovej sústavy a prevádzkovateľov distribučných sústav

Pravidlá rozvrhnutia voľnej kapacity pripojenia do sústavy pre zariadenia na výrobu elektriny a osobitne pre lokálne zdroje a pre zariadenia na uskladňovanie elektriny medzi prevádzkovateľa prenosovej sústavy a prevádzkovateľov distribučných sústav (ďalej len „Pravidlá“) majú za cieľ poskytnúť podrobnejšie informácie k spoločnej webovej platforme umiestnenej na webovom sídle prevádzkovateľa PS (www.sepsas.sk) na účel kontroly napĺňania stanovených limitných hodnôt inštalovaných výkonov nových alebo zvýšenia výkonu existujúcich zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny (pre účel kapitoly S4 ďalej aj ako „zdroje“) pripájaných do ES SR.

4.1 Podmienky a spôsob uvoľnenia voľnej kapacity

Proces uvoľnenia voľnej kapacity pre pripájanie nových zdrojov do ES SR je koordinovaný v úzkej spolupráci MH SR, SEPS a prevádzkovateľov RDS Západoslovenská distribučná, a.s. (ďalej aj „ZSD“), Stredoslovenská distribučná, a.s. (ďalej aj „SSD“) a Východoslovenská distribučná, a.s. (ďalej aj „VSD“).

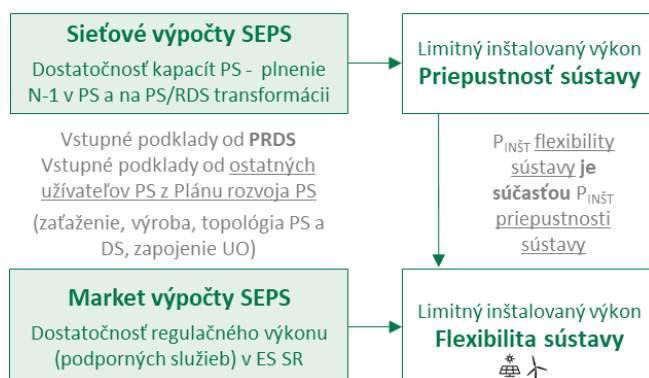
Na účel uvoľnenia voľnej kapacity sú na základe analýz prostredníctvom simulácií a výpočtov vykonaných prevádzkovateľom PS posudzované globálne vplyvy pripájania nových zdrojov do ES SR a zvyšovania inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov pripojených do ES SR na zaistenie jej bezpečnosti z pohľadu prevádzkovateľa PS:

- Vplyv na priepustnosť PS SR

Posudzuje sa dostatočnosť prenosových kapacít vedení PS a transformačných výkonov PS/RDS tak, aby aj s uvažovaním výroby z nových zdrojov pripojených najmä do RDS prevádzkovateľ PS SR zaistil plnenie základného bezpečnostného kritéria N-1 v PS.

- Vplyv na flexibilitu ES SR

Posudzuje sa dostatočnosť podporných služieb (ďalej len „PpS“) poskytovaných účastníkmi trhu v ES SR, potrebných na vyregulovanie časti systémovej odchýlky spôsobenej rozdielom medzi predpokladanou a skutočnou výrobou FVE a VTE, tzn. zdrojov s vysokou fluktuáciou výroby elektriny tak, aby sa zaistila bezpečná prevádzka ES SR.



Obr. S4.1 Schematické zobrazenie postupu posúdenia globálnych vplyvov pripájania nových zdrojov do ES SR z pohľadu PPS

Podľa § 28 ods. 2 písm. a) Zákona o energetike je PPS povinný zabezpečiť dlhodobu spoľahlivú, bezpečnú a účinnú prevádzku sústavy za hospodárnych podmienok pri dodržaní podmienok ochrany životného prostredia. PPS priamo posudzuje vplyv zdroja len v tom prípade, ak postupuje v súlade s § 12 ods. 2 Zákona o energetike. Ostatné zariadenia nepodliehajú posudzovaniu zo strany prevádzkovateľa PS, a preto ich nekontrolovaný rozvoj môže mať výrazný vplyv na bezpečnosť prevádzky ES SR. Takisto podľa § 28 ods. 2 písm. u) Zákona o energetike je

prevádzkovateľ PS povinný poskytovať informácie potrebné na zabezpečenie bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky PS prevádzkovateľovi distribučnej sústavy, s ktorou je PS prepojená.

4.2 Stanovenie limitných inštalovaných výkonov

4.2.1 Limitné inštalované výkony

Na základe skutočností uvedených v kap. 4.1 a na základe výsledkov posudzovania globálnych vplyvov **prevádzkovateľ PS¹ stanoví limitné inštalované výkony** pre jednotlivých prevádzkovateľov RDS, ktoré musia byť sledované a dodržiavané za účelom zaistenia bezpečnosti prevádzky ES SR.

4.2.1.1 Limitný inštalovaný výkon z pohľadu priepustnosti ES SR

Limitný inštalovaný výkon z pohľadu priepustnosti sústavy je stanovený za celú ES SR a zostáva v platnosti v súlade kap. 4.5. Regionálnosť, resp. miesta pripojenia nových zdrojov prostredníctvom RDS majú z pohľadu priepustnosti ES SR výrazný vplyv na bezpečnosť prevádzky ES SR, predovšetkým z pohľadu úzkych miest v PS SR. Preto **je celkový limitný inštalovaný výkon z pohľadu priepustnosti sústavy rozdelený na jednotlivých prevádzkovateľov RDS a PS.**

4.2.1.2 Limitný inštalovaný výkon z pohľadu flexibility ES SR

Limitný inštalovaný výkon z pohľadu flexibility ES SR je súčasťou limitného inštalovaného výkonu z pohľadu priepustnosti sústavy, ktorý je určený v kap. 4.2.1.1.

Hodnota limitného inštalovaného výkonu z pohľadu flexibility ES SR je výsledkom analýz predpokladaného vývoja spotreby ES SR, inštalovaného výkonu zdrojov a zariadení s potenciálom poskytovať flexibilitu ES SR, vývoja požadovaného a schváleného inštalovaného výkonu pre pripojenie FVE a VTE a ďalších faktorov, ktoré majú dopad na hodnotu voľného inštalovaného výkonu z pohľadu flexibility ES SR, nakoľko FVE a VTE sú zdroje s vysokou fluktuáciou výroby elektriny a výraznou mierou ovplyvňujú výšku potrebných PpS v ES SR.

Keďže regionálnosť nemá vplyv na zaistenie dostatočného objemu PpS, je hodnota limitného inštalovaného výkonu z pohľadu flexibility ES SR stanovená sumárne za celú ES SR.

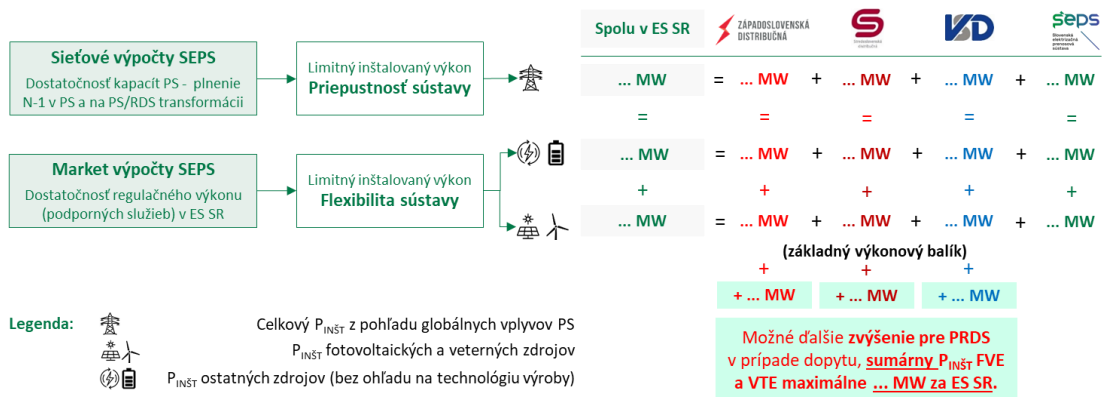
4.2.2 Pridelenie základných výkonových balíkov

Časť limitného inštalovaného výkonu z pohľadu flexibility ES SR, tzv. základný výkonový balík, je rozdelená na pripojenie FVE a VTE prostredníctvom jednotlivých prevádzkovateľov RDS z toho dôvodu, aby nedochádzalo k nekontrolovanému rozvoju týchto typov zdrojov. Základný výkonový balík je rozdelený rovným dielom z dôvodu nediskriminácie a v prípade vyššieho dopytu môže byť z úrovne prevádzkovateľa PS navýšený, maximálne do výšky limitného inštalovaného výkonu z pohľadu flexibility za celú ES SR.

Každý prevádzkovateľ RDS má stanovenú rovnakú hodnotu základného výkonového balíka, ktorý môže byť aktualizovaný pri zmene limitného inštalovaného výkonu z pohľadu flexibility ES SR.

Na základný výkonový balík sa nevzťahuje povinnosť vracat' nevyužitý inštalovaný výkon podľa kap. 4.2.4

¹ Podľa § 28 ods. 2 písm. t) Zákona o energetike je prevádzkovateľ PS povinný určovať transparentným a nediskriminačným spôsobom dostupnú kapacitu prenosovej sústavy a podmienky jej rezervácie, ako aj podmienky na vrátenie nevyužitej pridelennej prenosovej kapacity a zverejňovať o tom informácie.



Obr. S4.2 Schematické zobrazenie postupu stanovenia limitných hodnôt inštalovaných výkonov z pohľadu priepustnosti a flexibility sústavy, ako aj ich rozdelenie na jednotlivé technológie výroby elektriny a pridelenie pre jednotlivých prevádzkovateľov sústav

4.2.3 Navýšenie prideleného inštalovaného výkonu pre FVE a VTE

V prípade, že prevádzkovateľ RDS eviduje žiadosť o pripojenie nového zdroja typu FVE a VTE alebo zvýšenie inštalovaného výkonu existujúceho zdroja s požadovaným inštalovaným výkonom vyšším ako je zostatok prideleného inštalovaného výkonu pre FVE a VTE, resp. základného výkonového balíka, ktorý mu bol pridelený podľa kap. 4.2.2, prevádzkovateľ RDS požiada prevádzkovateľa PS o zvýšenie prideleného inštalovaného výkonu prinajmenšom v jednotkách MW. Naraz môže prevádzkovateľ RDS požiadať o pridelenie takého výkonu, ktorý mu pokryje schvaľované žiadosti. V prípade, že prevádzkovateľ PS bude disponovať voľným inštalovaným výkonom, tento bude prevádzkovateľovi RDS bezodkladne pridelený, a to v poradí podľa dátumu a času, v akom od prevádzkovateľov RDS tieto žiadosti prijal. V prípade, že prevádzkovateľ PS nedisponuje celým požadovaným výkonom, môže prevádzkovateľovi RDS prideliť aj menší výkon, zodpovedajúci prinajmenšom jednotkám MW. Tento postup pridelovania výkonov neberie do úvahy a neriadí sa dátumom a časom prijatia žiadostí o pridelenie výkonu, ktoré prijali jednotliví prevádzkovatelia RDS od žiadateľov.

Prevádzkovateľ RDS požiada o zvýšenie prideleného inštalovaného výkonu prevádzkovateľa PS e-mailom, na e-mailovú adresu pripojeniedops@sepsas.sk s predmetom „ŽIADOSŤ O PRIDELENIE VÝKONU“.

4.2.4 Vrátanie nevyužitého prideleného inštalovaného výkonu pre FVE a VTE

V prípade, že prevádzkovateľ RDS nevyužije pridelený inštalovaný výkon pre FVE a VTE vo forme viac ako 30 MW, ktorý mu bol pridelený nad rámec k základnému výkonovému balíku, z dôvodu zmeny v rôznych stavoch žiadosti (zamietnutá alebo zníženie schváleného inštalovaného výkonu), prevádzkovateľ RDS vráti prevádzkovateľovi PS nevyužitý pridelený inštalovaný výkon pre FVE a VTE tak, aby zostávajúci inštalovaný výkon pridelený prevádzkovateľovi RDS bol maximálne vo veľkosti 30 MW nad rámec základného výkonového balíka.

V prípade, že už bude pridelený všetok limitný inštalovaný výkon z pohľadu flexibility ES SR zo strany prevádzkovateľa PS a prevádzkovateľ RDS nevyužije pridelený inštalovaný výkon pre FVE a VTE vo výške viac ako 5 MW pridelených nad rámec k základnému výkonovému balíku v čase dlhšom než dva týždne, prevádzkovateľ RDS vráti prevádzkovateľovi PS nevyužitý pridelený inštalovaný výkon pre FVE a VTE tak, aby zostávajúci inštalovaný výkon pridelený prevádzkovateľovi RDS pre FVE a VTE bol maximálne vo veľkosti 5 MW nad rámec prideleného základného výkonového balíka.

Vrátenie nevyužitých výkonov prebieha formou e-mailu na adresu pripojeniedops@sepsas.sk s predmetom „VRÁTENIE VÝKONU“.

V prípade, že prevádzkovateľ RDS nevyužitý inštalovaný výkon nevráti v zmysle horeuvedeného, má prevádzkovateľ PS právo tento výkon odobrať. Prevádzkovateľ PS môže vrátený inštalovaný výkon opätovne regionálne prerozdeliť podľa potrieb ostatných prevádzkovateľov RDS, resp. PS.

Termínmi vrátenia výkonu sa zaoberá kap. 4.6.4.

4.3 Obmedzenia uvoľnenej kapacity

Po naplnení limitných hodnôt inštalovaných výkonov existujú naďalej úzke miesta a obmedzenia v ES SR pre pripájanie ďalších inštalovaných výkonov nových zdrojov do ES SR a zvyšovanie inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov pripojených do ES SR, ktoré bude potrebné odstrániť:

- z pohľadu flexibility sústavy – nedostatočný regulačný výkon v ES SR pri pripájaní nových zdrojov do ES SR a zvyšovaní inštalovaného výkonu existujúcich FVE a VTE,
- z pohľadu priepustnosti sústavy – nedostatočné technické kapacity obmedzujúcich elektroenergetických zariadení ES SR.

Čerpanie pridelených inštalovaných výkonov sa bude sledovať daným prevádzkovateľom sústavy podľa výšky schváleného inštalovaného výkonu zdroja, či už ide o pripojenie nového alebo zvýšenie inštalovaného výkonu existujúceho zdroja, bez ohľadu na maximálnu rezervovanú kapacitu zdroja.

Na základe horeuvedených informácií prevádzkovateľ PS prevádzkuje na svojom webovom sídle (www.sepsas.sk) spoločnú webovú platformu so zverejnenými inštalovanými výkonmi, ako pre jednotlivých prevádzkovateľov RDS, tak aj pre jednotlivé technológie výroby FVE a VTE, ktoré je potrebné sledovať kvôli zabezpečeniu bezpečnej prevádzky ES SR. Popis webovej platformy je uvedený v kapitole 4.6.

4.4 Postup pripájania nových zdrojov a zvyšovania inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov, vrátane lokálnych zdrojov v ES SR

Pripájanie nových zdrojov, vrátane lokálnych zdrojov, do ES SR sa uskutočňuje v súlade s postupmi stanovenými v platnej legislatíve, s technickými podmienkami a obchodnými podmienkami zadefinovanými v Prevádzkových poriadkoch a Technických podmienkach jednotlivých prevádzkovateľov sústav.

Inštalované výkony pre pripájanie zdrojov, ktoré sú zo strany prevádzkovateľa PS pridelené jednotlivým prevádzkovateľom RDS a prevádzkovateľovi PS:

1. sú stanovené z pohľadu globálnych vplyvov nových zdrojov a zvyšovania inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov na bezpečnosť prevádzky ES SR;
2. nezohľadňujú automaticky akúkoľvek formu podpory pre nové alebo existujúce zdroje pripájané do ES SR;
3. nezohľadňujú zdroje, ktoré sú pripojené priamym vedením v zmysle § 2 písm. b) bod 6.2 Zákona o energetike;
4. sú určené pre všetky zdroje bez ohľadu na technológiu výroby elektriny, resp. bez ohľadu na typ primárnej technológie, okrem:
 - a) FVE a VTE, ktoré je možné z tohto výkonu pripájať iba do výšky základného výkonového balíka prideleného jednotlivým prevádzkovateľom RDS, v zmysle kapitoly 4.2.2. V prípade vyčerpania tohto limitu môže prevádzkovateľ PS na základe žiadosti prevádzkovateľa RDS prehodnotiť zvýšenie limitu, resp. prideliť inštalovaný výkon podľa kap. 4.2.3 alebo ho prideliť pre zdroje technológie FVE a VTE pripájané do PS;
 - b) zdrojov s maximálnym inštalovaným výkonom do 11 kW vrátane, ktoré nie sú do čerpania pridelených inštalovaných výkonov započítavané, avšak sú evidované a sú nad rámec prideleného inštalovaného výkonu;
 - c) lokálnych zdrojov zverejňovaných MH SR v zmysle ustanovenia ustanovenia § 14 ods. 1 písm. e) zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „Zákon o OZE“), ak SEPS v zmysle kapitoly 4.4.1 nerozhodne inak.

4.4.1 Zariadenia na výrobu elektriny s právom na podporu, vrátane lokálnych zdrojov

Ak SEPS nerozhodne inak, tak kapacity pre lokálne zdroje zverejňované MH SR v zmysle ustanovenia § 14 ods. 1 písm. e) zákona o OZE sú nad rámec inštalovaných výkonov pridelených jednotlivým prevádzkovateľom RDS.

Kapacity, ktoré MH SR určilo pre jednotlivých prevádzkovateľov DS, sú zverejnené na webovom sídle PPS a PRDS na základe § 5 ods. 9 Zákona o OZE.

Pripojením zdroja do DS nevzniká danému výrobcovi právo na podporu podľa § 3 Zákona o OZE. Výrobca musí požiadať o uplatnenie podpory Úrad pre reguláciu sieťových odvetví.

Pravidlá pripájania sa a právo na podporu tzv. lokálnych zdrojov stanovuje § 4b Zákona o OZE.

4.4.2 Zdroje pripájané prostredníctvom inej DS, ktorá je pripojená do RDS

Inštalované výkony pridelené jednotlivým prevádzkovateľom RDS z hľadiska priepustnosti a flexibility ES SR slúžia aj pre žiadosti o pripojenie zdrojov do miestnych distribučných sústav (ďalej len „MDS“) pripojených do jednotlivých RDS:

- na ktoré je prevádzkovateľ MDS povinný v zmysle § 31 ods. 13 Zákona o energetike uzatvoriť s príslušným prevádzkovateľom RDS zmluvu o prístupe do distribučnej sústavy a distribúcii elektriny, ktorej súčasťou sú aj technické podmienky pripojenia, ktoré definuje prevádzkovateľ RDS na základe žiadosti o pripojenie zdroja, ktorú je prevádzkovateľ MDS povinný adresovať prevádzkovateľovi RDS;
- kde v zmysle § 31 ods. 15 Zákona o energetike platí, že ak je MDS pripojená do RDS priamo alebo prostredníctvom jednej alebo viacerých MDS, zariadenie na výrobu elektriny vrátane lokálneho zdroja možno do MDS pripojiť na základe zmluvy o pripojení do RDS uzatvorenej medzi prevádzkovateľom RDS a prevádzkovateľom MDS. Prevádzkovateľ RDS je povinný uzatvoriť zmluvu podľa prvej vety, ak sú splnené technické podmienky a obchodné podmienky pripojenia do sústavy;
- platí aj pre zdroje pripájané do MDS, ktoré budú deklarovat' prevádzkovateľovi RDS nedodávku do RDS.

Pre lokálne zdroje zverejňované MH SR v zmysle ustanovenia § 14 ods. 1 písm. e) zákona o OZE pripájané do DS iných ako RDS platí, že nečerpajú z inštalovaných výkonov, ktoré prevádzkovateľ PS prideliuje z hľadiska priepustnosti a flexibility ES SR tomu prevádzkovateľovi RDS, ku ktorému je pripojená DS so zdrojom žiadajúcim o pripojenie, ak SEPS v zmysle kapitoly 4.4.1 nerozhodne inak.

4.5 Výhľad

Prevádzkovateľ PS bude priebežne, minimálne raz ročne, analyzovať vplyv pripájania nových zdrojov a zvyšovania inštalovaných výkonov existujúcich zdrojov v ES SR na bezpečnosť prevádzky sústavy a každoročne k 30.06. bude aktualizovať voľnú kapacitu na webovom sídle spolu s prípadnými obmedzeniami z pohľadu flexibility ES SR, ako aj zverejňovať návrhy opatrení na ich odstránenie na účel plnenia Integrovaného národného energetického a klimatického plánu (ďalej „INECP“). Prevádzkovateľ PS si v odôvodnených prípadoch vyhradzuje právo na aktualizáciu voľnej kapacity aj v inom termíne ako k 30.06., pričom o tejto zmene bude jeden mesiac vopred informovať prevádzkovateľ PS na svojom webovom sídle.

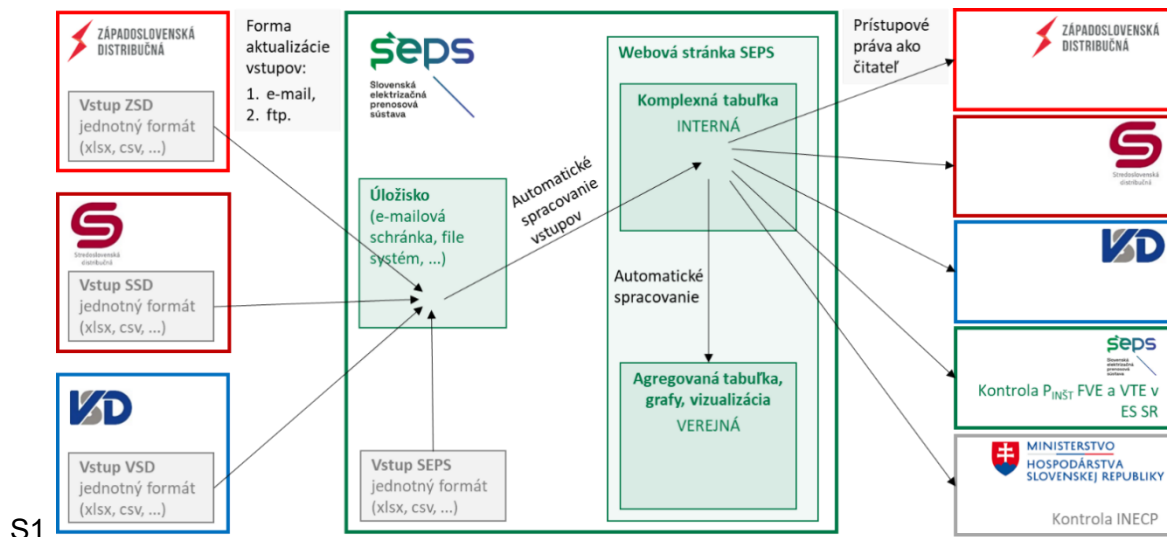
Prevádzkovateľ PS bude v spolupráci s prevádzkovateľmi RDS každé tri roky analyzovať vplyv pripájania nových zdrojov a zvyšovania inštalovaných výkonov existujúcich zdrojov v ES SR na bezpečnosť prevádzky sústavy a na päť rokov dopredu bude avizovať prípadné obmedzenia z pohľadu priepustnosti ES SR, ako aj návrhy opatrení na ich odstránenie za účelom plnenia INECP.

V prípade, že bude vyčerpaný niektorý z limitných výkonov z pohľadu priepustnosti ES SR, prevádzkovateľ PS bezodkladne začne preverovať možnosť úpravy hodnôt týchto výkonov a ak je to možné, tak tieto výkony upraví, alebo identifikuje obmedzenia v ES SR, ktoré bránia uvoľneniu vyššieho limitného výkonu a navrhne spôsob odstránenia týchto obmedzení.

4.6 Webová platforma

Spoločná webová platforma pre MH SR, prevádzkovateľa PS a prevádzkovateľov RDS slúži na účel koordinovanej a efektívnej kontroly napĺňania limitných inštalovaných výkonov pre pripájanie nových

zdrojov a pre zvýšenie inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov pripojených do ES SR v zmysle § 5 ods. 9 Zákona o OZE².



Obr. S4.3 Bloková schéma procesov na spoločnej webovej platforme

Základom spoločnej webovej platformy je databáza realizovaná formou tabuľky, umiestnenej na webovom sídle prevádzkovateľa PS. Tabuľka má odsúhlasené zadefinované vstupy, t.j. údaje z prijatých žiadostí o pripojenie zdrojov do ES SR poskytované PRDS, majú presne stanovenú štruktúru.

Spoločná platforma je realizovaná v dvoch prístupových úrovniach:

Interná webová platforma – je reprezentovaná tabuľkovou formou (Tab S4.1) a prístup k nej majú len určení zástupcovia MH SR, prevádzkovateľa PS a prevádzkovateľov RDS.

Verejná webová platforma – je reprezentovaná agregovanými výstupmi z poskytnutých údajov v grafickej forme a je verejne dostupná. Štruktúra je uvedená na Obr. S4.3.

4.6.1 Interná verzia webovej platformy - štruktúra a rozsah vstupných údajov

Rozsah dohodnutých údajov, ktorý je uvedený v Tab. S4.1, je stanovený na základe súčasne používaného rozsahu dát u jednotlivých prevádzkovateľov RDS a PS.

Tab. S4.1 Rozsah dohodnutých údajov v tabuľkovej forme – interná webová platforma

Prevádzkovateľ	Evidenčné číslo žiadosti	Dátum prijatia žiadosti	Technológia výroby (primárny zdroj)	Lokalita	Príslušnosť k VVN/VN rozvodni	Uzlová oblasť	Požadovaný inštalovaný výkon [kW]	Existujúci inštalovaný výkon [kW]	Schválený inštalovaný výkon [kW]	Dátum pripojenia do sústavy	Typ zdroja
ZSD	"text"	DD.MM.YYYY	FVE	"text"	"text"	"text"	"hodnota"	"0"	" "	DD.MM.YYYY	"text"
SSD			VTE					"hodnota"	"0"		
VSD			VE						"hodnota"		
SEPS			GEO								
			BPL								
			BMS								
			BAT								
			"Iné"								

4.6.1.1 Parametre internej verzie webovej platformy

Prevádzkovateľ - Tento údaj platformy obsahuje názov prevádzkovateľa RDS alebo PS, ktorý posudzuje danú žiadosť o pripojenie zdroja – ZSD, SSD, VSD a SEPS.

Evidenčné číslo prvotnej žiadosti - Tento údaj platformy obsahuje evidenčné číslo žiadosti podľa číslovania daného prevádzkovateľa RDS alebo PS. Formát tohto údajja je textový reťazec s maximálnym počtom 32 znakov.

² PRDS majú podľa Zákona o OZE, §5 ods. 10 aj nasledovnú povinnosť:

„Prevádzkovateľ regionálnej distribučnej sústavy je povinný na svojom webovom sídle zverejňovať v dvojtýždňových intervaloch úplné údaje o čerpaní voľnej kapacity pripojenia do sústavy pre zariadenia na výrobu elektriny, a to najmä čas prijatia žiadosti, typ zariadenia, inštalovaný výkon, lokalita pripojenia a doba platnosti stanoviska.“

Dátum prijatia žiadosti - Tento údaj platformy obsahuje dátum, kedy je úplná žiadosť o pripojenie prevádzkovateľom RDS zaevidovaná. Formát tohto údajja je dátum alebo textový reťazec vo formátoch "d. m. yyyy", "d.m.yyyy", "m/d/yyyy".

Technológia výroby (primárny zdroj) - Tento údaj platformy obsahuje technológiu výroby elektriny zdroja na základe vopred definovaného slovníka prevádzkovateľa RDS pre označenie danej technológie (FVE, VTE, GEO, VE, BMS, BPL, BAT, „iné“). Formát tohto údajja je textový reťazec s maximálnym počtom 64 znakov.

Lokalita - Tento údaj v platforme môže obsahovať ľubovoľné textové pole (napríklad: názov katastrálneho územia, okresu, mesta, adresu a pod.). Formát tohto údajja je textový reťazec s maximálnym počtom 64 znakov.

Príslušnosť k rozvodni - Tento údaj v platforme obsahuje názov príslušnej 400, 220, 110 alebo 22 kV rozvodne, do ktorej je zdroj pripojený priamo alebo prostredníctvom VN vedenia, resp. príslušného VN vedenia, trafostanice VN/NN a NN vedenia. V prípade, že prevádzkovateľ RDS nemá vedomosť o tom, do ktorej rozvodne bude zdroj pripojený, môže ostať bunka prázdna. Formát tohto údajja je textový reťazec s maximálnym počtom 64 znakov alebo prázdna bunka.

Uzlová oblasť - Tento údaj v platforme obsahuje príslušnosť zdroja k uzlovej oblasti (ďalej len „UO“), do ktorej je zdroj v základnom zapojení ES SR pripojený. Názov UO si zadefinuje každý prevádzkovateľ RDS a takto zadefinované názvy bude používať celú dobu, pokiaľ nepríde k inému základnému zapojeniu UO alebo vzniku novej UO. V prípade, že prevádzkovateľ RDS nemá vedomosť o tom, do ktorej UO bude zdroj pripojený, môže zostať bunka prázdna. Formát tohto údajja je textový reťazec, ale je možné v ňom vyplňať len tie hodnoty, ktoré sú vopred zadefinované prevádzkovateľom RDS. Ak dôjde k zmene zapojenia UO alebo vzniku novej UO, je potrebné to vopred oznámiť prevádzkovateľovi PS, aby novovzniknutá, resp. zmenená UO bola zahrnutá v zadefinovanom zozname.

Požadovaný inštalovaný výkon - Tento údaj platformy obsahuje elektrický inštalovaný výkon zdroja v kW bez ohľadu na veľkosť maximálnej rezervovanej kapacity, ktorá bude pre výrobcu elektriny rezervovaná v distribučnej sústave. Vyplní sa aj v prípade zvýšenia inštalovaného výkonu už pripojeného zdroja. Formát tohto údajja je číslo s maximálnym počtom desiatinných miest 6.

Existujúci inštalovaný výkon - Tento údaj platformy obsahuje v prípade požiadavky na zvýšenie alebo zníženie inštalovaného výkonu existujúceho zdroja pripojeného do ES SR existujúci elektrický inštalovaný výkon zdroja v kW (zníženie inštalovaného výkonu platí len pre tie zdroje, ktoré už boli evidované v tabuľke ako novo pripájané). V prípade nových zdrojov pripájaných do ES SR je uvedená hodnota 0. Formát tohto údajja je číslo s maximálnym počtom desiatinných miest 6.

Schválený inštalovaný výkon - Tento údaj platformy vyjadruje stav žiadosti o stanovisko k maximálnej rezervovanej kapacite zdroja, vrátane žiadosti o stanovisko k vydaniu osvedčenia na výstavbu energetického zariadenia v zmysle § 12 ods. 2) Zákona o energetike je rozhodujúci pri odčítaní od pridelených hodnôt inštalovaného výkonu:

a) Hodnota = 0

Žiadosť je zamietnutá z dôvodu jej nekompletnosti, nedostatočnej voľnej kapacity pridelenej prevádzkovateľovi RDS alebo PS, alebo nečinnosti v rôznych fázach procesu pripájania, resp. nesplnenia podmienok stanovených prevádzkovateľmi RDS alebo PS pre pripájanie. Alebo došlo neskôr k zmene požadovaného inštalovaného výkonu už schváleného zdroja – v tomto prípade sa pôvodný riadok vynuluje a do nového riadku, zodpovedajúceho novej žiadosti sa uvedie aktuálna schválená hodnota inštalovaného výkonu zdroja.

b) Hodnota = „“

Žiadosť o pripojenie je v procese vybavovania, pričom plynú lehoty na vyjadrenie sa prevádzkovateľa RDS k predmetnej žiadosti.

c) Hodnota = schválený inštalovaný výkon v kW

Uvedená hodnota vyjadruje hodnotu schváleného výkonu prevádzkovateľom RDS, prípadne PS. Hodnota môže dosahovať maximálne rozdiel hodnôt v stĺpci „Požadovaný inštalovaný výkon“ a „Existujúci inštalovaný výkon“.

Ak je hodnota uvedená, tak k prijatej žiadosti o pripojenie zdroja do sústavy alebo k zvýšeniu inštalovaného výkonu existujúceho zdroja bolo vydané kladné stanovisko k pripojeniu a zaslané technické podmienky pripojenia.

Akonáhle bude v stĺpci „Schválený inštalovaný výkon“ uvedená hodnota, tá sa následne odčíta z kapacity pridenej prevádzkovateľovi RDS alebo PS.

V prípade, že po schválení inštalovaného výkonu príde z rôznych dôvodov k zrušeniu danej žiadosti, prevádzkovateľ RDS alebo PS uvedie v tomto stĺpci hodnotu 0, čím sa tento alokovaný výkon stane opäť voľným. Formát tohto údajja bude číslo s maximálnym počtom desiatinných miest 6.

Vyčerpaný výkon v grafickom zobrazení na verejnej webovej platforme predstavuje súčet všetkých schválených inštalovaných výkonov.

Dátum pripojenia do sústavy - Tento údaj je uvedený v prípade, ak zdroj je pripojený do sústavy. Formát tohto údajja je dátum alebo textový reťazec vo formátoch "d. m. yyyy", "d.m.yyyy", "m/d/yyyy".

Typ zdroja - Tento údaj platformy obsahuje informáciu o tom či ide o lokálny zdroj v zmysle § 2 ods. 3 písm. n) Zákona o OZE. Formát tohto údajja je textový reťazec s maximálnym počtom 64 znakov alebo prázdna bunka.

Pri tvorbe tabuliek v dohodnutom rozsahu je potrebné dodržiavať horeuvedené pravidlá formátovania buniek a dĺžky textových reťazcov, nakoľko pri ich nedodržaní tabuľka nebude naimportovaná a bude vypísané chybové hlásenie.

4.6.1.2 V tabuľke sú evidované:

- všetky žiadosti o pripojenie nových zdrojov, ako aj o zvýšenie inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov v DS alebo PS, ako aj zdrojov do 11 kW, bez ohľadu na to, či ide alebo nejde o podporované zariadenia na výrobu elektriny podľa Zákona o OZE vrátane lokálnych zdrojov;
- všetky žiadosti o stanovisko prevádzkovateľa RDS a PS k výstavbe elektroenergetického zariadenia na účel získania osvedčenia MH SR podľa § 12 Zákona o energetike;
- zdroje, ktorých inštalovaný výkon žiadajú žiadatelia pripojiť do miestnych distribučných sústav (ďalej len „MDS“) a na ktoré sa viažu pravidlá podľa bodov kap. 4.4.2, ak o nich prevádzkovateľ RDS má vedomosť;
- všetky žiadosti o pripojenie zariadenia na uskladňovanie elektriny typu BAT (batériový systém) so samostatným striedačom.

4.6.1.3 V tabuľke nie sú evidované:

- zdroje, ktoré sú pripojené tzv. priamym vedením, resp. v ostrovej prevádzke, definovaným podľa § 2 písm. b) bod 6 Zákona o energetike;
- žiadosti o zrušenie pripojenia, resp. zníženie inštalovaného výkonu už existujúcich zdrojov (platí pre tie zdroje, ktoré neboli evidované v tabuľke ako novo pripájané). Tieto budú zohľadnené v analýzach, ktoré bude prevádzkovateľ PS v spolupráci s prevádzkovateľmi RDS a MH SR zastrešovať každé tri roky, v súlade s kap. 4.5.
- žiadosti o pripojenie zariadení na uskladňovanie elektriny typu BAT (batériový systém), ktoré majú spoločný striedač so zariadením na výrobu elektriny.

4.6.2 Verejná verzia webovej platformy - štruktúra a rozsah vstupných údajov

Rozsah dohodnutých údajov pre verejnú verziu webovej platformy vychádza z internej verzie, vysvetlenej v kap. 4.6.1. Pre verejnosť sú prístupné len sumárne údaje o čerpaní inštalovaných výkonov za jednotlivých prevádzkovateľov RDS v rozsahu uvedenom na Obr. S4.4.

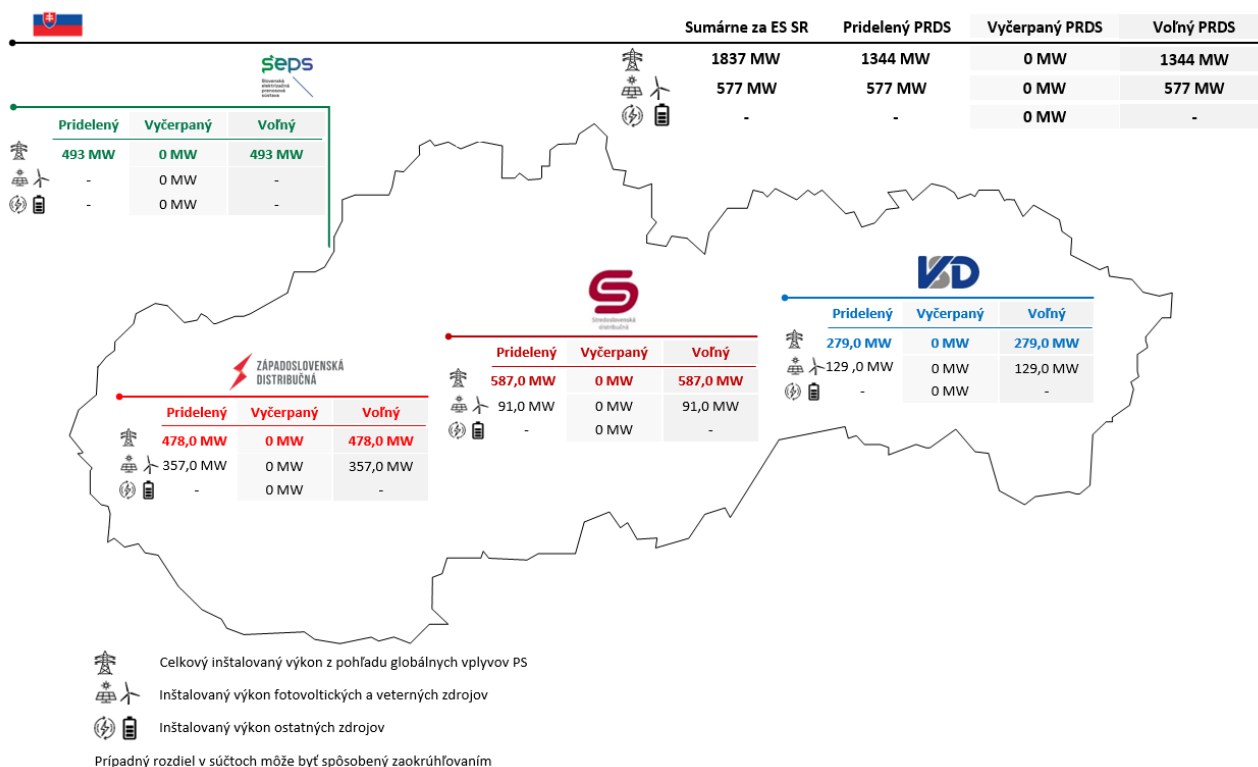
Webová platforma špecifikuje tri kategórie inštalovaných výkonov:

- Pridelený - Inštalovaný výkon prerozdelený medzi prevádzkovateľov PS a RDS podľa kap. 4.2;
- Vyčerpaný - Inštalovaný výkon pridelený žiadateľom na základe schválenej žiadosti prevádzkovateľmi PS, resp. RDS, o pripojenie zdroja do DS. Celkový vyčerpaný výkon je súčtom vyčerpaných výkonov FVE a VTE a ostatných zdrojov. V súlade so znením kapitoly 4.4.1 lokálne zdroje nie sú započítavané do vyčerpaného výkonu, ak SEPS nerozhodne inak.

- Voľný - Zvyšný pridelený inštalovaný výkon, ktorý ešte nie je pridelený žiadateľom a teda ešte nebol vyčerpaný. Sem spadá aj inštalovaný výkon, ktorý je rezervovaný pre konkrétnych žiadateľov na základe prijatých žiadostí o pripojenie zdroja a ku ktorým má prevádzkovateľ PS a RDS na vyjadrenie stanovenú lehotu.

V tabuľke určenej na evidenciu čerpania výkonu MH SR pre zdroje s právom na podporu, typu „lokálne zdroje“:

- sú zarátané všetky lokálne zdroje pripájané do RDS, ako aj do DS inej ako RDS,
- údaje pre lokálne zdroje pripájané do RDS sú aktualizované v súlade s kapitolou 4.6.4.



Evidencia čerpania výkonu stanoveného MH SR pre zdroje s právom na podporu, typu „lokálne zdroje“, podľa zákona č. 309/2009 Z.z. (v súlade s Oznamom MH SR [pre rok 2022](#) a [pre rok 2023](#))

Distribučná sústava	Rok	Pridelený výkon (MW)	Vyčerpaný výkon (MW)	Voľný výkon (MW)
ZSD	2022	80,0	0,0	80,0
	2023	30,0	0,0	30,0
SSD	2022	79,0	0,0	79,0
	2023	30,0	0,0	30,0
VSD	2022	60,0	0,0	60,0
	2023	30,0	0,0	30,0
DS iná ako RDS	2022	20,0	20,0 *)	0,0 *)

*) V zmysle informácie Ministerstva hospodárstva SR ([odkaz](#))

Obr. S4.4 Prostredie verejnej webovej platformy

Poznámka: Stav prideleného výkonu je k 1.12.2022 na základe Oznamov MH SR o zvýšení inštalovaných výkonov zariadení na výrobu elektriny s právom na podporu na rok 2022 a 2023. Obrázok predstavuje vzorový stav, kedy nie je vyčerpaný žiaden výkon.

4.6.3 Zodpovednosti energetických subjektov vo vzťahu k webovej platforme

Jednotlivé subjekty participujúce na tejto platforme majú vytvorené prístupové práva na prístup k internej platforme a stanovené nasledujúce zodpovednosti:

1. Napĺňanie platformy vstupnými údajmi z prijatých žiadostí o pripojenie
 - Zodpovednosť prevádzkovateľov RDS na základe § 31 ods. 3 písm. j) Zákona o energetike.
 - Zodpovednosť PS v zmysle § 5 ods. 9 Zákona o OZE.
2. Kontrola napĺňania limitných inštalovaných výkonov
 - Prevádzkovatelia RDS sú zodpovední za kontrolu čerpania pridelených:
 - inštalovaných výkonov pre pripájanie nových zdrojov alebo zvýšenie inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov do ES SR stanovených prevádzkovateľom PS so zohľadnením priepustnosti sústavy;
 - inštalovaných výkonov pre pripájanie nových FVE a VTE do ES SR alebo zvýšenie inštalovaného výkonu existujúcich FVE a VTE do ES SR stanovených prevádzkovateľom PS z pohľadu flexibility ES SR;
 - inštalovaných výkonov pre pripájanie nových lokálnych zdrojov alebo zvýšenie inštalovaného výkonu existujúcich lokálnych zdrojov stanovených MH SR.
 - Prevádzkovateľ PS je zodpovedný za kontrolu:
 - dodržiavania inštalovaných výkonov stanovených prevádzkovateľom PS, pridelených jednotlivým prevádzkovateľom RDS so zohľadnením priepustnosti sústavy;
 - dodržiavania inštalovaného výkonu pre pripájanie nových FVE a VTE do ES SR, stanovených prevádzkovateľom PS z pohľadu flexibility ES SR.



Obr. S4.5 Schematický diagram zodpovedností energetických subjektov vo vzťahu k webovej platforme

4.6.4 Aktualizácia vstupných údajov webovej platformy

Na účel včasnej, koordinovanej a efektívnej kontroly hodnôt limitných inštalovaných výkonov pre pripájanie nových zdrojov do ES SR alebo zvýšenia inštalovaného výkonu existujúcich zdrojov do ES SR je nevyhnutné, aby napĺňanie platformy vstupnými podkladmi prebiehalo spoločne a synchronizovane na základe vopred dohodnutých pravidiel medzi všetkými prevádzkovateľmi RDS a PS.

Aktualizácia je realizovaná ukladaním štruktúrovaných súborov vo formáte „xlsx“ s vopred definovaným názvom jednotlivými prevádzkovateľmi RDS a PS na webovú platformu.

Vstupné podklady na základe spoločne dohodnutého rozsahu v kap. 4.6.1 sú na webovej platforme aktualizované každý týždeň nasledujúcim spôsobom:

- Každý prvý pracovný deň týždňa do 12:00 hod. každý prevádzkovateľ RDS a PS aktualizuje spoločnú platformu o vstupné údaje z prijatých žiadostí o pripojenie zdroja alebo zvýšenie inštalovaného výkonu existujúceho zdroja za predchádzajúci týždeň, a to aktualizáciou celého rozsahu tabuľky internej webovej platformy.

- Každý posledný pracovný deň týždňa do 12:00 hod. (posledný pracovný deň pred dňom pravidelnej aktualizácie) prevádzkovateľ RDS vráti prevádzkovateľovi PS príslušné nevyužité výkony, v súlade s kap. 4.2.4.

V prípade, že nevyužité výkony nebudú zo strany prevádzkovateľa RDS vrátené späť, prevádzkovateľ PS si vyhradzuje právo na ich odobratie nasledujúci pracovný deň po 12:00 hod., t.j. v deň pravidelnej aktualizácie.

- Každý prvý pracovný deň týždňa do 15:00 hod. prebehne, v zmysle § 5 ods. 9 Zákona o OZE, aktualizácia zaslaných údajov a aktualizované údaje sa zverejnia na verejnej webovej platforme.

V prípade pridelenia výkonu prevádzkovateľovi RDS podľa kap. 4.2.3 sa uskutoční mimoriadna aktualizácia, kedy bude webová platforma aktualizovaná okamžite. “

Toto rozhodnutie nadobúda účinnosť dňom nadobudnutia právoplatnosti tohto rozhodnutia.

Odôvodnenie:

Úradu pre reguláciu sieťových odvetví, odboru regulácie elektroenergetiky (ďalej len „úrad“) bola dňa 22.12.2022 doručená a pod podacím číslom 39958/2022/BA zaevidovaná žiadosť prevádzkovateľa prenosovej sústavy **Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s., Mlynské nivy 59/A, 824 84 Bratislava 26, IČO: 35 829 141** (ďalej len „účastník konania“) vo veci schválenia technických podmienok prevádzkovateľa sústavy v časti, ktorá upravuje podmienky pripojenia zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny do sústavy (ďalej len „návrh“).

Dňom doručenia návrhu úradu začalo v súlade s §18 ods. 2 zákona č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (správny poriadok) v znení neskorších predpisov (ďalej len „správny poriadok“) v spojení s § 15 ods. 2 zákona č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o regulácii“) konanie o vecnej regulácii vo veci schválenia technických podmienok prevádzkovateľa sústavy v časti, ktorá upravuje podmienky na pripojenie zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny do sústavy.

Podľa §19 ods. 6 zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o energetike“) *návrh technických podmienok prevádzkovateľa sústavy v časti, ktorá upravuje podmienky na pripojenie zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny do sústavy, predkladá prevádzkovateľ sústavy úradu na schválenie. Úrad návrh technických podmienok podľa prvej vety schváli, ak sú v súlade s týmto zákonom alebo osobitnými predpismi.*

Úrad predložený návrh preskúmal a zistil, že predložený návrh má nedostatky a listom zo dňa 29.12.2022 zaevidovaným pod podacím číslom úradu 40514/2022/BA vyzval účastníka konania, aby odstránil nedostatky návrhu a zároveň úrad rozhodnutím č. 0234/2022/E-PK zo dňa 29.12.2022 konanie prerušil.

Účastník konania zaslal dňa 12.01.2023 listom zaevidovaným pod podacím číslom úradu 1226/2023/BA doplnený návrh úprav a zároveň v liste uviedol dôvody nezapracovania všetkých pripomienok úradu uvedených vo výzve úradu zo dňa 29.12.2022.

Účastník konania zaslal dňa 23.01.2023 listom zaevidovaným pod podacím číslom úradu 2794/2023/BA žiadosť o predĺženie lehoty na odstránenie nedostatkov podania v súlade so závermi z pracovného stretnutia zástupcov účastníka konania a úradu konaného dňa 19.01.2023, a to do 03.02.2023.

Úrad listom zo dňa 25.01.2023 zaevidovaným pod podacím číslom úradu 3028/2023/BA súhlasil s predĺžením lehoty na odstránenie nedostatkov podania.

Účastník konania z dôvodu ďalších dôležitých skutočností listom zo dňa 31.01.2023 zaevidovaným pod podacím číslom úradu 4233/2023/BA požiadal úrad o predĺženie lehoty na odstránenie nedostatkov podania do termínu 22.02.2023.

Úrad listom zo dňa 01.02.2023 zaevidovaným pod podacím číslom úradu 4426/2023/BA predĺžil účastníkovi konania lehotu na odstránenie nedostatkov podania.

Účastník konania doručil úradu dňa 15.02.2023 listom zaevidovaným pod podacím číslom úradu 6608/2023/BA doplnené podanie v zmysle výzvy úradu zo dňa 29.12.2022.

Úrad predložený návrh preskúmal a zistil, že predložený návrh má naďalej nedostatky a vyzval účastníka konania dňa 28.02.2023 listom zaevidovaným pod podacím číslom úradu 8812/2023/BA, aby v lehote do 10 dní odo dňa doručenia výzvy odstránil nedostatky podania a zároveň úrad rozhodnutím č. 0046/2023/E-PK zo dňa 28.02.2023 konanie prerušil.

Účastník konania predložil úradu dňa 13.03.2023 listom zaevidovaným pod podacím číslom úradu 10923/2023/BA doplnené podanie v zmysle výzvy úradu zo dňa 28.02.2023. Následne účastník konania dňa 15.03.2023 listom zaevidovaným pod podacím číslom úradu 11138/2023/BA doplnil podanie a predložil úradu upravený návrh.

Úrad vykonal procesné úkony vyplývajúce zo správneho poriadku a predložený návrh preskúmal. V priebehu správneho konania prerokovával s účastníkom konania pripomienky, ktoré k návrhu uplatnil.

Na toto konanie sa podľa § 41 zákona o regulácii nevzťahuje ustanovenie § 33 ods. 2 správneho poriadku, nakoľko úrad vychádzal pri vydaní rozhodnutia iba z podkladov predložených účastníkom konania, ktorému sa zároveň vyhovel v plnom rozsahu.

Úrad po preskúmaní predloženého návrhu, jeho súladu so všeobecne záväznými právnymi predpismi, osobitne so zákonom o energetike, zákonom č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov, s rozhodnutím úradu č. 0015/2018/E-EU zo dňa 12.11.2018, ktorým úrad schválil požiadavky na pripojenie výrobcov elektriny podľa nariadenia Komisie (EÚ) 2016/631 zo 17. augusta 2016, ktorým sa stanovuje sieťový predpis pre požiadavky na pripojenie výrobcov elektriny do elektrizačnej sústavy a s rozhodnutím úradu č. 0013/2019/E-EU zo dňa 01.04.2019, ktorým úrad schválil požiadavky na pripojenie jednosmerne pripojených jednotiek parku zdrojov do PS podľa nariadenia Komisie (EÚ) 2016/1447 z 26. augusta 2016, ktorým sa stanovuje sieťový predpis o požiadavkách na pripojenie sietí jednosmerného prúdu vysokého napätia a jednosmerne pripojených jednotiek parku zdrojov do elektrizačnej sústavy, dospel k záveru, že navrhované znenie technických podmienok prevádzkovateľa sústavy v časti, ktorá upravuje podmienky pripojenia zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny do sústavy spĺňa požiadavky na jeho schválenie a rozhodol tak, ako je uvedené vo výrokovvej časti tohto rozhodnutia.

Poučenie:

Proti tomuto rozhodnutiu je prípustné odvolanie. Odvolanie je potrebné podať na Úrad pre reguláciu sieťových odvetví, odbor regulácie elektroenergetiky, a to v lehote 15 dní odo dňa oznámenia rozhodnutia. Toto rozhodnutie je preskúmateľné súdom po vyčerpaní riadnych opravných prostriedkov.

Mgr. Ing. Martin Lepieš
riaditeľ odboru regulácie elektroenergetiky

Rozhodnutie sa doručí:

Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s., Mlynské nivy 59/A, 824 84 Bratislava 26