	Registrační číslo: <b>K připomínkování</b>	Úroveň zpracování:  <b>Revize 14 leden 2014</b>	Číslo výtisku:
---	---	---	----------------

## PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ PŘENOSOVÉ SOUSTAVY

# KODEX PŘENOSOVÉ SOUSTAVY

## Část II.

### Podpůrné služby (PpS)

*Základní podmínky pro užívání přenosové soustavy*

#### Obsah:

1. Podpůrné služby PpS
2. Metodika stanovení velikostí sumárních regulačních záloh PpS pro ES ČR
3. Nákup (PpS)
4. Certifikace (PpS)
5. Vyhodnocení (PpS)
6. Vyhodnocení regulační energie

## Obsah

<b>1</b>	<b>Podpůrné služby PpS</b>	<b>10</b>
1.1	Obecné požadavky na PpS	10
1.2	Subjekty poskytující PpS	10
1.2.1	Elektrárenský blok	10
1.2.2	Podmínky vytváření fiktivních bloků	12
1.3	Definice podpůrných služeb	13
1.3.1	Primární regulace f bloku (PR)	14
1.3.2	Sekundární regulace P bloku (SR)	14
1.3.3	Rychle startující 15-ti minutová záloha ( $QS_{15}$ )	16
1.3.4	Snížení výkonu ( $SV_{30}$ )	16
1.3.5	Minutová záloha ( $MZ_t$ ) ( $t=5, 15, 30$ minut)	16
1.3.6	Sekundární regulace U/Q (SRUQ)	17
1.3.7	Schopnost ostrovního provozu (OP)	17
1.3.8	Schopnost startu ze tmy (BS)	18
1.4	EregZG a EregZ	19
1.5	Rozdělení regulačních záloh a energií	21
<b>2</b>	<b>Metodika stanovení velikostí sumárních regulačních záloh PpS pro ES ČR</b>	<b>22</b>
2.1	Úvod	22
2.1.1	Charakteristika odchylky $OD(t)$ mezi dodávaným výkonem a zatížením	23
2.2	Vstupní údaje	24
2.3	Sumární regulační záloha pro primární regulaci ES ČR (RZPRS)	24
2.3.1	Sumární regulační záloha pro primární regulaci dle požadavku RGCE RZPRS <sub>RGCE</sub>	24
2.3.2	Sumární rezerva výkonu pro výpadek bloku v primární regulaci ES ČR (RZPRS <sub>REZ</sub> )	25
2.3.3	Lokalizace RZPRS v soustavě	25
2.4	Sumární regulační záloha pro sekundární regulaci ES ČR (RZSRS)	25
2.4.1	Sumární regulační záloha pro sekundární regulaci dle doporučení RGCE (RZSRS <sub>RGCE</sub> )	26
2.4.2	Stanovení základní složky potřeby sekundární regulace ze statistik historických dat	26
2.4.3	Zahrnutí rozvoje ES ČR o nové fotovoltaické zdroje při výpočtu potřeb sekundární regulace	27
2.4.4	Stanovení sumární regulační zálohy sekundární regulace	27
2.4.5	Rezerva výkonu pro výpadek bloku v sekundární regulaci ES ČR (RZSRS <sub>REZ</sub> )	28
2.4.6	Úprava hodnot výsledné (RZSRS)	28
2.4.7	Lokalizace (RZSRS) v soustavě	28
2.5	Sumární regulační záloha (RZMZ <sub>5</sub> S) startující do 5 minut	28
2.6	Ostatní sumární regulační zálohy (RZ <sub>t</sub> S), ( $t = 15, 30$ min)	29
2.6.1	Stanovení základní složky ostatních sumárních regulačních záloh ze statistik historických dat	29
2.6.2	Zahrnutí rozvoje ES ČR o nové fotovoltaické zdroje do výpočtu potřeb ostatních regulačních záloh	30
2.6.3	Stanovení ostatních sumárních regulačních záloh	30
2.7	Sumární regulační záloha realizovaná v čase nad 30 min. ES ČR (RZ <sub>&gt;30</sub> S)	31
2.8	Sekundární regulace U/Q (SRUQ)	31
2.9	Schopnost startu ze tmy (BS)	32
2.10	Schopnost ostrovního provozu (OP)	32
2.11	Kritéria spolehlivosti systémových služeb pro ES ČR v oblasti udržování výkonové rovnováhy v reálném čase a kvality elektřiny	32
2.12	Maximální přípustný vyráběný výkon OZE z hlediska regulovatelnosti ES ČR	37
2.12.1	Určení hodnoty celkového maximálního výkonu OZE	37
2.12.2	Použití hodnoty celkového maximálního výkonu OZE	37
2.12.3	Platnost výsledků uvedé metodiky	37
<b>3</b>	<b>Nákup (PpS)</b>	<b>38</b>
3.1	Obchod s (PpS) - obecná pravidla nákupu (PpS)	38
3.1.1	Právní normy pro nákup (PpS)	38
3.1.2	Zásady pro výběr poskytovatelů (PpS)	38
3.1.3	Cíle nákupu (PpS)	39
3.1.4	Způsoby zajišťování (PpS) a operativních dodávek elektřiny ze zahraničí a do zahraničí na úrovni PS	39
3.1.5	Zveřejňované informace o obchodu s (PpS)	40
3.1.6	Vyhlášení maximální akceptovatelné ceny pro jednotlivé (PpS)	40
3.2	Poskytovatelé (PpS)	40
3.2.1	Povinnosti poskytovatelů (PpS)	40

3.2.2	Podmínky pro nové zájemce o poskytování (PpS)	40
3.2.3	Odložení povinnosti splnění podmínek pro zájemce o poskytování (PpS)	41
3.3	Výběrové řízení na dlouhodobé dodávky (PpS)	41
3.3.1	Vyhlášení výběrového řízení	41
3.3.2	Způsob podání nabídky	41
3.3.3	Požadavky na členění nabídky	42
3.3.4	Výsledky výběrového řízení	42
3.4	Přímá smlouva s poskytovatelem (PpS)	43
3.4.1	Nákup (PR, SR, SV <sub>30</sub> , MZ <sub>1</sub> ) mimo výběrové řízení a denní trh	43
3.4.2	Sekundární regulace U/Q (SRUQ)	43
3.4.3	Schopnost startu ze tmy (BS)	43
3.4.4	Schopnost ostrovního provozu (OP)	43
3.5	Smlouvy na operativní dodávky elektřiny ze zahraničí a do zahraničí	43
3.5.1	Havarijní výpomoc	43
3.5.2	Operativní dodávky elektřiny ze zahraničí a do zahraničí (EregZG, EregZ – viz. č. III Kodexu PS)	43
3.5.3	Operativní dodávky elektřiny ze zahraničí a do zahraničí v rámci spolupráce na úrovni PPS [EregZGCC]44	44
3.6	Denní trh s (PpS)	44
3.6.1	Poptávka na nákup (PpS) v rámci DT (PpS)	44
3.6.2	Nabídka na poskytnutí (PpS) na DT (PpS)	44
3.6.3	Akceptace nabídek (PpS)	44
3.6.4	Zrušení obchodování	45
3.7	Charakteristiky vyhodnocení nabídek VŘ a DT	45
3.7.1	Primární regulace f bloku (PR)	45
3.7.2	Sekundární regulace P bloku (SR)	45
3.7.3	Minutová záloha (MZ)	45
3.8	Platební podmínky	45
3.8.1	Platba za regulační zálohu (PpS)	45
3.8.2	Platba za regulační energii	46
<b>4</b>	<b>Certifikace (PpS)</b>	<b>47</b>
4.1	Úvodní ustanovení	48
4.2	Podmínky udělování autorizací	51
4.2.1	Žádost o udělení autorizace	51
4.2.2	Kvalifikační způsobilost žadatele	51
4.2.3	Odborná způsobilost žadatele	52
4.2.4	Finanční způsobilost žadatele	53
4.2.5	Rozhodnutí o udělení autorizace	54
4.2.6	Zánik autorizace	54
4.3	Druhy výroben	55
4.4	Obecné požadavky na provádění testů (PpS)	56
4.5	Vliv změn v elektrizační síti na certifikační zkoušky	58
4.6	Měření (PpS) Primární regulace f bloku (PR)	59
4.6.1	Úvod	59
4.6.2	Princip testů (PR)	59
4.6.3	Seznam požadavků	60
4.6.4	TEST (PR)-NP : Test (PR) při normálním provozu bloku	61
4.6.5	TEST (PR)-Δf : Test (PR) při skokových změnách frekvence	64
4.6.6	Test (PR) u fiktivního bloku (FB)	69
4.6.7	Odchylky a upřesnění testů (PR) pro některé druhy výroben	69
4.7	Měření PpS sekundární regulace P bloku (SR)	78
	Úvod	78
	Určení certifikačních rozsahů	78
	Nabízení SR do služeb	79
	Princip testu SR-ΔP	80
	Seznam požadavků	80
	TEST SR-ΔP: Test při skokových změnách činného výkonu	81
	Testy SR u fiktivního bloku (FB)	85
	Odchylky a upřesnění testů SR pro některé druhy výroben	87
	Certifikát SR	88
	Zpráva o měření SR	89
	Zkratky – Měření PpS SR	98
4.8	Měření PpS Minutová záloha (MZt)	100

4.8.1	Úvod.....	100
4.8.2	Seznam požadavků .....	100
4.8.3	Test MZt_A.....	101
4.8.4	Test MZt_B.....	104
4.8.5	Testy MZt_A a MZt_B u fiktivního bloku (FB).....	109
4.8.6	Odchylky a upřesnění testů pro některé druhy výroben .....	110
4.8.7	Zkratky .....	117
4.9	Měření (PpS) Rychle startující 15-ti minutová záloha (QS <sub>15</sub> ) .....	118
4.9.1	Úvod.....	118
4.9.2	Seznam požadavků .....	118
4.9.3	Test QS <sub>15A</sub> .....	119
4.9.4	Test QS <sub>15B</sub> - ΔP.....	120
4.9.5	Testy QS <sub>15A</sub> a QS <sub>15B</sub> u fiktivního bloku (FB).....	124
4.9.6	Odchylky a upřesnění testů pro některé druhy výroben .....	125
4.9.7	Certifikát a zpráva QS15.....	126
4.9.8	Zkratky .....	128
4.10	Měření (PpS) Snížení výkonu (SV30).....	129
4.11	Měření (PpS) Sekundární regulace U/Q (SRUQ) .....	130
4.11.1	Úvod.....	130
4.11.2	Princip testů (SRUQ) .....	130
4.11.3	Možnosti realizace systému ASRU .....	132
4.11.4	Seznam požadavků .....	132
4.11.5	TEST (SRUQ)-OFF : Test při vyjmutí bloku ze systému ASRU .....	133
4.11.6	TEST (SRUQ)-ON : Test při zařazení bloku do systému ASRU .....	137
4.11.7	TEST (SRUQ)-ΔU-blok : Test bloku při změně zadaného napětí v pilotním uzlu .....	140
4.11.8	TEST (SRUQ)-ΔU-ASRU : Test systému ASRU při změně zadaného napětí v pilotním uzlu.....	145
4.11.9	TEST (SRUQ)-sít' : Test ASRU při změně ve vnější síti.....	148
4.11.10	Odchylky a upřesnění testů (SRUQ) pro některé druhy výroben .....	150
4.12	Měření (PpS) schopnost ostrovního provozu (OP).....	163
4.12.1	Úvod.....	163
4.12.2	Princip testu .....	163
4.12.3	Seznam požadavků .....	168
4.12.4	TEST (OP)-Δn: Test (OP) simulací otáček .....	170
4.12.5	TEST (OP)-ostrov: Test chování bloku při vypínací zkoušce "ostrov".....	176
4.12.6	TEST (OP) na VE.....	181
4.12.7	Odchylky a upřesnění testů (OP) pro některé druhy výroben .....	188
4.13	Měření (PpS) schopnost startu ze tmy (BS).....	205
4.13.1	Úvod.....	205
4.13.2	Princip testu .....	205
4.13.3	Seznam požadavků .....	205
4.13.4	Požadavky Certifikátora na Poskytovatele (PpS).....	206
4.13.5	Test (BS).....	207
4.14	Měření vlivu odběru tepla na poskytování (PpS) (ΔQ) .....	216
4.14.1	Obecné zásady provádění testů ΔQ.....	216
4.14.2	Počáteční podmínky .....	216
4.14.3	Měřené veličiny a přesnost.....	217
4.14.4	Vlastní měření .....	217
4.14.5	Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků .....	218
<b>Příloha č. 1 - Obsahová náplň Technické zprávy o výsledcích certifikačního měření.....</b>		<b>222</b>
<b>Příloha č. 2 - Obsahová náplň „Studie provozních možností výroby poskytovat (PpS)“ .....</b>		<b>224</b>
<b>Příloha č. 3 - Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku .....</b>		<b>226</b>
<b>5</b>	<b>Vyhodnocení (PpS).....</b>	<b>227</b>
5.1	Primární regulace f bloku (PR).....	227
5.2	Sekundární regulace P bloku (SR).....	227
5.3	Minutová záloha (MZ <sub>t</sub> ).....	228
5.4	Rychle startující 15-ti minutová záloha (QS <sub>15</sub> ).....	228
5.5	Snížení výkonu (SV <sub>30</sub> ).....	228
5.6	Sekundární regulace U/Q (SRUQ) .....	229
5.7	Schopnost startu ze tmy (BS) a schopnost ostrovního provozu (OP).....	229

5.8	Schopnost startu ze tmy (BS) a schopnost ostrovního provozu (OP) .....	229
<b>6</b>	<b>Vyhodnocení regulační energie .....</b>	<b>230</b>

### Seznam použitých veličin:

$\Delta f_{RGCEmax}$	- Maximální odchylka frekvence v systému RGCE (200 mHz), kdy je vyčerpána primární regulační záloha systému.
$A$	- Empirická konstanta.
$B$	- Empirická konstanta.
$E_{iso}$	- Celková výroba elektrické energie v dané regulační oblasti za rok.
$E_u$	- Celková výroba elektrické energie v synchronně pracujícím propojeném systému za rok.
$L_{max}$	- Maximální očekávané zatížení daného roku.
$P_{Max.blok}$	- Výkon největšího bloku v ČR pracujícího do soustavy.
$P_N$	- Nominální výkon bloku,
$P_{pu}$	- Celková primární záloha pro RGCE (v současnosti doporučením RGCE stanovena ve výši 3000 MW).
$S$	- Statika bloku [%].
$v_p$	- Minimální garantovaná rychlost změny výkonu bloku nebo elektrárny.

### Označení sumárních hodnot regulačních záloh při určování objemů PpS pro ES ČR.

$RZPRS_{RGCE}$	- Požadavek RGCE, na velikost sumární zálohy pro primární regulaci frekvence.
$RZPRS_{REZ}$	- Sumární rezerva (PR) (rovna největšímu příspěvku jednoho bloku).
$RZPRS$	- Sumární regulační záloha (PR) – jedná se o točivou výkonovou zálohu, která je vyčleněna na blocích poskytujících podpůrnou službu primární regulace f bloku.
$RZSRS_{RGCE}$	- Doporučení RGCE na velikost sumární regulační zálohy (SR),
$RZSRS_{REZ}$	- Rezerva zálohy pro sumární sekundární regulaci.
$RZSRS$	- Sumární regulační záloha (SR) – jedná se o točivou výkonovou zálohu, která je vyčleněna na blocích poskytujících podpůrnou službu sekundární regulace P bloku.
$RZSRS_{(+)}$	- Sumární kladná část regulační zálohy (SR) – jedná se o kladnou část točivé výkonové zálohy, která je vyčleněna na blocích poskytujících podpůrnou službu sekundární regulace P bloku.
$RZSRS_{(-)}$	- Sumární záporná část regulační zálohy (SR) – jedná se o zápornou část točivé výkonové zálohy, která je vyčleněna na blocích poskytujících podpůrnou službu sekundární regulace P bloku.
$RZ_5S$	- Sumární regulační záloha dosažitelná do 5 minut (může zahrnovat více složek).
$RZ_{15}S+$	- Sumární regulační záloha kladná dosažitelná do 15 minut (může zahrnovat více složek).
$RZ_{15}S-$	- Sumární regulační záloha záporná dosažitelná do 15 minut (může zahrnovat více složek).
$RZ_{15}S$	- Sumární regulační záloha dosažitelná do 15 minut (může zahrnovat více složek).
$RZ_{30}S+$	- Sumární regulační záloha kladná dosažitelná do 30 min (může zahrnovat více složek).
$RZ_{30}S-$	- Sumární regulační záloha záporná dosažitelná do 30 min (může zahrnovat více složek).
$RZ_{30}S$	- Sumární regulační záloha dosažitelná do 30 minut (může zahrnovat více složek).

- RZ<sub>>30S</sub>* - Sumární regulační záloha dosažitelná nad 30 minut (může zahrnovat více složek).
- RZ<sub>QSS</sub>* - Sumární záloha dostupná do 15 minut.
- RZM<sub>Z,t</sub>S+* - Sumární regulační záloha minutová kladná dosažitelná do t minut. Blok, případně zařízení, které je schopno od příkazu Dispečinku ČEPS poskytnout předem sjednaný výkon.
- RZM<sub>Z,t</sub>S-* - Sumární regulační záloha minutová záporná dosažitelná do t minut. Blok, případně zařízení, které je schopno od příkazu Dispečinku ČEPS poskytnout předem sjednaný výkon.

### Označení záloh PpS na zařízení poskytovatele

- RZPR* - Regulační záloha (PR) – jedná se o točivou výkonovou zálohu, která je vyčleněna na bloku poskytujícím podpůrnou službu primární regulace f bloku.
- RZSR* - Regulační záloha (SR) – jedná se o obecné označení točivé výkonové zálohy, která je vyčleněna na blocích poskytujících podpůrnou službu sekundární regulace P bloku.
- RZSR<sub>(+)</sub>* - Kladná část regulační zálohy (SR) – jedná se o kladnou část točivé výkonové zálohy, která je vyčleněna na daném bloku poskytujícím podpůrnou službu sekundární regulace P bloku.
- RZSR<sub>(-)</sub>* - Záporná část regulační zálohy (SR) – jedná se o zápornou část točivé výkonové zálohy, která je vyčleněna na daném bloku poskytujícím podpůrnou službu sekundární regulace P bloku.
- RZ<sub>5</sub>* - Regulační záloha dosažitelná do 5 minut (může zahrnovat více složek).
- RZ<sub>15+</sub>* - Regulační záloha kladná dosažitelná do 15 minut (může zahrnovat více složek).
- RZ<sub>15-</sub>* - Regulační záloha záporná dosažitelná do 15 minut (může zahrnovat více složek).
- RZ<sub>15</sub>* - Regulační záloha dosažitelná do 15 minut (může zahrnovat více složek).
- RZ<sub>30+</sub>* - Regulační záloha kladná dosažitelná do 30 minut (může zahrnovat více složek).
- RZ<sub>30-</sub>* - Regulační záloha záporná dosažitelná do 30 minut (může zahrnovat více složek).
- RZ<sub>30</sub>* - Regulační záloha dosažitelná do 30 minut (může zahrnovat více složek).
- RZ<sub>>30</sub>* - Regulační záloha dosažitelná nad 30 minut (může zahrnovat více složek).
- RZ<sub>QS15</sub>* - Rychle startující 15-ti minutová záloha – jedná se o blok, který je do 15 minut od příkazu Dispečinku ČEPS schopen poskytnout předem sjednaný výkon.
- RZSV<sub>30</sub>* - Regulační záloha na blocích, které jsou do 30 min. od povelu Dispečinku ČEPS schopny snížení výkonu o předem sjednanou hodnotu zálohy (*RZSV<sub>30</sub>*) nebo jsou schopny plného odstavení.
- RZM<sub>Z,t</sub>+* - Regulační záloha minutová kladná dosažitelná do t minut. Blok, případně zařízení je schopno od příkazu Dispečinku ČEPS poskytnout předem sjednaný výkon.

$RZMZ_t-$	- Regulační záloha minutová záporná dosažitelná do $t$ minut. Blok, případně zařízení je schopno od příkazu Dispečinku ČEPS poskytnout předem sjednaný výkon.
$RZMZ_{5+}$	- Regulační záloha minutová kladná dosažitelná do 5 minut
$RZMZ_{15+}$	- Regulační záloha minutová kladná dosažitelná do 15 minut
$RZMZ_{15-}$	- Regulační záloha minutová záporná dosažitelná do 15 minut
$RZMZ_{30+}$	- Regulační záloha minutová kladná dosažitelná do 30 minut
$RRPR$	- Regulační rozsah (PR) $RZPR = \frac{1}{2} RRPR$
$RRSR$	- Regulační rozsah (SR) - $RRSR = RZSR_{(+)} +  RZSR_{(-)} $
$RRSRS$	- Sumární regulační rozsah (SR) $RRSRS = RZSRS_{(+)} +  RZSRS_{(-)} $
$RRQS$	- Regulační rozsah (QS) $RZQS_{15} = RRQS_{15}$
$RRMZ_t+$	- Regulační rozsah (MZ <sub>t</sub> +) $RZMZ_t + = RRMZ_t +$
$RRMZ_t-$	- Regulační rozsah (MZ <sub>t</sub> -) $RZMZ_t - = RRMZ_t -$

### Ostatní zkratky

ES ČR	- Elektrizace soustava České republiky.
DS	- Distribuční soustava.
PS	- Přenosová soustava.
PpS	- Podpůrné služby.
ČEPS	- Provozovatel přenosové soustavy.
ERÚ	- Energetický regulační úřad.
RGCE	- Regional Group Continental Europe, dřívější UCTE
OpHB	- Operation Handbook
VT	- Vyrovnávací trh s regulační energií
HV	- Havarijní výpomoc
SS	- Standardy spolehlivosti
SZ	- Subjekt zúčtování
FB	- Fiktivní blok
$OD(t)$	- Odchylka mezi dodávaným výkonem a zatížením v ES ČR po odečtení salda a odchylky salda ACE ( $t$ )=hodina.
$OD_{max}(t)$	- Denní maxima odchylky mezi dodávaným výkonem a zatížením v ES ČR po odečtení salda a odchylky salda ACE ve dni $t$ ( $t=0-365$ , $t=0-366$ , přestupný rok).
$OD_{min}(t)$	- Denní minima odchylky mezi dodávaným výkonem a zatížením v ES ČR po odečtení salda a odchylky salda ACE ve dni $t$ ( $t=0-365$ , $t=0-366$ , přestupný rok).
$Y(t)$	- Navýšení složky záporné minutové regulace $RZMZ_t$ pro speciální dny.
$Ereg_{30+}$	- Regulační energie z domácích zdrojů negarantovaná 30 min. kladná.
$Ereg_{30-}$	- Regulační energie z domácích zdrojů negarantovaná 30 min. záporná (např. dohoda o snížení výkonu s výrobcem).
$EregZ_{30+}$	- Regulační energie ze zahraničí kladná dosažitelná do 30 minut (negarantovaná).
$EregZ_{30-}$	- Regulační energie ze zahraničí záporná dosažitelná do 30 minut (negarantovaná).



EregZG <sub>30</sub> <sup>+</sup>	- Regulační energie ze zahraničí kladná garantovaná do 30 min.
EregZG <sub>30</sub> <sup>-</sup>	- Regulační energie ze zahraničí záporná garantovaná do 30 min.
EregZ <sub>&gt;30</sub> <sup>+</sup>	- Regulační energie ze zahraničí kladná (negarantovaná) dostupnost cca 2h
EregZ <sub>&gt;30</sub> <sup>-</sup>	- Regulační energie ze zahraničí záporná (negarantovaná) dostupnost cca 2h.
Ereg <sub>&gt;30</sub> <sup>+</sup>	- Regulační energie z domácí kladná (negarantovaná) nad 30 min. (např. VT)
Ereg <sub>&gt;30</sub> <sup>-</sup>	- Regulační energie z domácí záporná (negarantovaná) nad 30 min. (např. VT)
A-P	- Konstanty pro časová období a typy dnů.
ACE	- Area Control Error, okamžitá regulační odchylka automatického regulátoru předávaných výkonů
ACE <sub>RGCE</sub>	- ACE celého propojení RGCE
dP <sub>RGCE</sub>	- Odchylka salda celého systému RGCE
K <sub>cz</sub>	- Výkonový číslo pro ES ČR
K <sub>RGCE</sub>	- Výkonový číslo RGCE
VaR(dP <sub>mezni, rP</sub> )	- Standard spolehlivosti vztažený k regulační odchylce výkonu ACE
VaR(dE <sub>mezni, rE</sub> )	- Standart spolehlivosti vztažený k hodinové energii regulační odchylky ACE

# 1 Podpůrné služby PpS

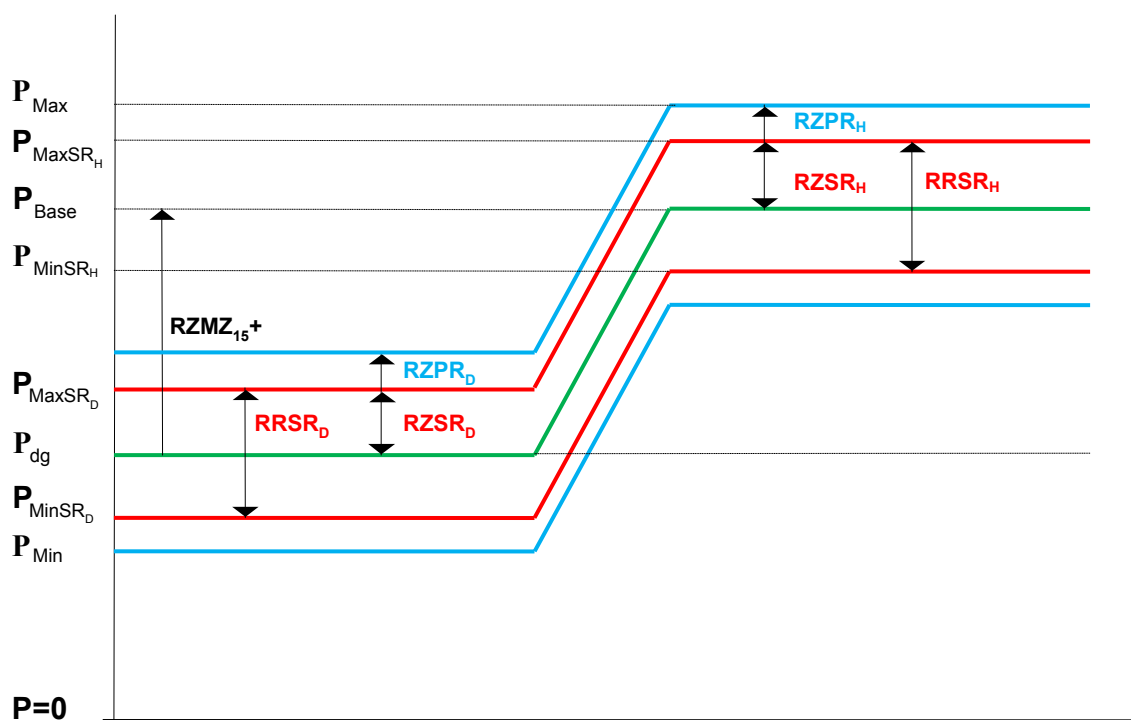
## 1.1 Obecné požadavky na PpS

Všechny podpůrné služby musí splňovat tyto obecné požadavky:

- Měřitelnost – se stanovenými kvantitativními parametry a způsobem měření.
- Garantovaná dostupnost služby během denního, týdenního a ročního cyklu s možností vyžádat si inspekci.
- Certifikovatelnost – stanovený způsob prokazování schopnosti poskytnout služby pomocí periodických testů.
- Možnost průběžné kontroly poskytování.

## 1.2 Subjekty poskytující PpS

### 1.2.1 Elektrárenský blok



Obr.1.1 Příklad typového rozložení výkonových záloh na elektrárenském bloku pro PpS, v případě symetrické SR a při užití  $MZ_{15+}$  (analogicky pro  $MZ_{15-}$ )

$P_{MaxSRH}$	... Největší výkon bloku použitelný pro sekundární regulaci P bloku v regulačním rozsahu (RRSR), pro horní pásmo sekundární regulace.
$P_{MinSRH}$	... Nejmenší výkon bloku použitelný pro sekundární regulaci P bloku v regulačním rozsahu (RRSR), pro horní pásmo sekundární regulace.
$P_{MaxSRD}$	... Největší výkon bloku použitelný pro sekundární regulaci P bloku v regulačním rozsahu (RRSR), pro dolní pásmo sekundární regulace.
$P_{MinSRD}$	... Nejmenší výkon bloku použitelný pro sekundární regulaci P bloku v regulačním rozsahu (RRSR), pro dolní pásmo sekundární regulace.
$P_{Max}$	... Technické maximum bloku.
$P_{Min}$	... Technické minimum bloku.
$P_{dg}$	... Diagramový bod bloku.
$P_{Base}$	... Výkonová hladina, na kterou je blok poskytující PpS nasazen. Skládá se z diagramového bodu s aktivované minutové zálohy (v našem případě se jedná o RZMZ <sub>15+</sub> ).

Pokud blok poskytuje službu primární regulace f bloku (PR), pak platí pro nakoupenou (RZPR):

$$RZPR = \frac{1}{2} RRPR \quad (1.1)$$

Je-li blok zapojen v systému sekundární regulace P bloku (SR), pak platí:

$$RRSR = RZSR_+ + |RZSR_-| \quad (1.2)$$

Pro sumární hodnoty za všechny bloky jednoho poskytovatele, případně za ES zapojené v systému sekundární regulace P bloku (SR) platí:

$$RZSRS_+ = |RZSRS_-| = \frac{1}{2} RRSRS \quad (1.3)$$

Poskytuje-li blok (RZMZ<sub>15+</sub>) a zároveň (RZSR) potom platí:

$$RRMZ_{15+} = P_{MaxMZ_{15}} - P_{MaxSR} \quad (1.4)$$

Poskytuje-li blok (RZMZ<sub>15-</sub>) a zároveň (RZSR) potom platí:

$$RRMZ_{15-} = P_{MinSR} - P_{MinMZ_{15}} \quad (1.5)$$

## 1.2.2 Podmínky vytváření fiktivních bloků

Z hlediska splnění podmínek pro poskytování PpS či zjednodušení dálkového řízení elektráren z Dispečinku ČEPS může být vhodné vytvořit u elektráren tzv. fiktivní blok. Fiktivní blok je soubor několika energetických výrobních zařízení, typicky elektrárenských bloků, jedné elektrárny sdružených pro účely poskytování PpS do jednoho celku.

Fiktivní blok může být vytvořen pouze zařízeními jedné elektrárny (a to buď všemi zařízeními nebo rozdělením jednotlivých zařízení do dílčích fiktivních bloků) vyvedenými do jedné rozvodny stejné napěťové úrovně, nejméně 22kV, u kterých existuje technologická vazba mezi jednotlivými soustrojími.

Technologickou vazbou umožňující vytvoření fiktivního bloku se rozumí:

- společný parovod
- společný reaktor
- soustrojí PPE tvořící jeden technologický celek
- společná nádrž u VE a PVE
- kombinace turbogenerátorů a elektrokotle se společným vyvedením tepla
- společná infrastruktura soustav motorgenerátorů

Zvláštním případem fiktivního bloku je Vltavská kaskáda, kde existuje hydrologická vazba mezi jednotlivými elektrárnami kaskády.

V případě FB s elektrokotlem musí být dodržena podmínka, že činný příkon měřený na svorkách elektrokotle nesmí být větší než celkový součet činných svorkových výkonů turbogenerátorů zařazených do FB. FB s elektrokotlem je možné provozovat v jednom z těchto režimů:

- v případě kladného  $P_{dg}$  musí být součet  $|RZSR-|$  a  $|RZMZt-|$  menší nebo roven  $P_{dg}$ ;

v případě  $P_{dg} = 0$  je možné poskytování záporné regulační zálohy (MZt).

Poskytování PpS se hodnotí vždy za celý fiktivní blok, který musí být pro danou PpS jako celek certifikován a nesmí poskytovat regulační služby pro jiný subjekt.

Možnost tvorby a členění fiktivního bloku jsou podmíněny souhlasem provozovatele PS.

Podkladem pro vytvoření fiktivního bloku je certifikační autoritou zpracovaná studie "Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku". Certifikace musí respektovat způsob tvorby fiktivního bloku a jeho možné provozní varianty.

Přípustné varianty poskytování PpS fiktivním blokem jsou:

- FB pro řízení Dispečinkem ČEPS poskytující samostatně nebo kombinaci PR, SR,  $MZ_t$
- FB pro řízení Dispečinkem ČEPS poskytující samostatně  $QS_{15}$
- FB pro řízení jiným subjektem s možností poskytování PR pro ČEPS

Žádost o změnu způsobu poskytování PpS pro daný Blok z elektrárenského bloku na fiktivní nebo opačně, je nutné podat na ČEPS písemně v rámci MPP nejméně 3 měsíce před požadovaným termínem uskutečnění změny. Změna podléhá souhlasu ČEPS a je podmíněna platným certifikátem na příslušný způsob poskytování a provedení testů funkčnosti terminálu elektrárny.

Podmínky pro rozdělení TG PE do dílčích fiktivních bloků:

1. z fiktivního bloku pro řízení z Dispečinku ČEPS v PS se musí do řídicího systému ČEPS přenášet veličiny dané Kodexem PS pro poskytované PpS s tím, že regulační meze pro (SR), (MZt) a  $P_{dg}$  za fiktivní blok musí být v průběhu obchodní periody konstantní.

- z fiktivního bloku řízeného jiným subjektem se musí do řídicího systému ČEPS přenášet jeho skutečná a žádaná hodnota výkonu
- z jednotlivých TG nabízejících PpS (PR), (SR), (MZt) pro ČEPS se musí do řídicího systému ČEPS přenášet signál o nabídce PpS
- v přípravě provozu bude elektrárna vykazovat všechny dílčí fiktivní bloky odděleně

Možnost tvorby a způsobu členění fiktivního bloku jsou podmíněny vzájemnou dohodou mezi provozovatelem výroby a provozovatelem PS. Podkladem pro dohodu o fiktivním bloku je certifikační autoritou zpracovaná studie „Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku“. Certifikace musí respektovat způsob tvorby fiktivního bloku a jeho možné provozní varianty.

### 1.3 Definice podpůrných služeb

K zajištění „systémových služeb“ (SyS) používá ČEPS „podpůrné služby“ (PpS) poskytované jednotlivými uživateli PS. ČEPS tak dosahuje správné a spolehlivé fungování ES v rámci standardů, které si pro provoz zvolil, nebo které přijal jako člen propojených soustav.

Následující část popisuje PpS tak, jak jsou poskytovány jednotlivými subjekty na jejich zařízeních:

- Primární regulace f bloku (PR)
- Sekundární regulace P bloku (SR)
- Rychle startující 15-ti minutová záloha ( $QS_{15}$ )
- Minutová záloha ( $MZ_t$ )
- Snížení výkonu ( $SV_{30}$ )
- Sekundární regulace U/Q (SRUQ)
- Schopnost ostrovního provozu (OP)
- Schopnost startu ze tmy (BS)

Kromě podpůrných služeb obstarávaných v ES ČR využívá ČEPS pro systémovou službu Udržování výkonové rovnováhy v reálném čase dále:

- regulační energii obstaranou na domácím trhu v ČR;
- regulační energii obstaranou na vyrovnávacím trhu;
- regulační energie ze zahraničí formou operativní dodávky elektřiny ze zahraničí a do zahraničí na úrovni PS

*Dodávka regulační energie ze zahraničí je realizována na základě smlouvy o operativní dodávce elektřiny ze zahraničí a do zahraničí a rozumí se jí import nebo export elektřiny, realizovaný změnou salda předávaných výkonů po odsouhlasení se synchronně propojeným PPS.*

Operativní dodávka elektřiny ze zahraničí a do zahraničí může mít následující charakter:

- Havarijní výpomoc ze synchronně propojených PS [EregZ<sub>30</sub>]
- Dodávka negarantované regulační energie ze zahraničí [EregZ]
- Dodávka garantované regulační energie ze zahraničí [EregZG]
- Dodávka regulační energie ze zahraničí v rámci spolupráce na úrovni PPS [EregZGCC]

Poznámka:

Regulační energie může být kladná i záporná, značí se znaménkem za zkratkou.

### 1.3.1 Primární regulace f bloku (PR)

Primární regulace f bloku je lokální automatická funkce zajišťovaná obvody primární regulace, spočívající v přesně definované změně výkonu elektrárenského bloku v závislosti na odchylce frekvence od zadané hodnoty. Změnu výkonu elektrárenského bloku vyžadovanou obvody primární regulace v závislosti na odchylce frekvence udává regulační rovnice:

$$\Delta P = -\frac{100}{\delta} \frac{P_n}{f_n} \Delta f, \text{ kde} \quad (1.6)$$

$\Delta P$	...	požadovaná změna výkonu bloku [MW]
$P_n$	...	nominální výkon bloku [MW]
$\Delta f$	...	odchylka frekvence od zadané hodnoty [Hz]
$\delta$	...	statika primární regulace [%]
$f_n$	...	zadaná frekvence (obvykle jmenovitá 50 Hz)

Poskytovatel PpS primární regulace f bloku (PR) musí zajistit uvolnění požadované regulační zálohy (RZPR) do **30 sekund** od okamžiku vzniku odchylky frekvence. Maximální rezervovaná velikost (RZPR) na bloku je uvolňována při změně kmitočtu o **200 mHz** od zadané hodnoty (platí pro bloky do 300 MW) a pro bloky nad 300 MW se uvažuje s uvolněním maximální rezervované velikosti (RZPR) při změně kmitočtu o **100 mHz** od zadané hodnoty.

Z důvodu omezení vlivu výpadků bloků poskytujících tuto PpS na souhrnnou zálohu, je stanovena **maximální** velikost vykupované (RZPR) od jednoho bloku **10 MW**. **Minimální** velikost (RZPR) poskytovaná na jednom bloku je **3 MW**, přičemž platí  $RZPR = \frac{1}{2} RRPR$ .

### 1.3.2 Sekundární regulace P bloku (SR)

Sekundární regulace P bloku (SR) je proces změny hodnoty výkonu regulovaného elektrárenského bloku, tak jak je požadováno sekundárním regulátorem frekvence a salda předávaných výkonů. Využitím regulační zálohy (SR) (dále RZSR) je dáno algoritmem sekundárního regulátoru Dispečinku ČEPS.

Poskytovatel PpS sekundární regulace P bloku (SR) musí velikost (RZSR<sub>(+)</sub>) nebo (RZSR<sub>(-)</sub>) bloku realizovat určenou rychlostí nejpozději **do 10 minut** od požadavku.

**Minimální** rychlost změny výkonu bloku v rámci (RZSR) je **2 MW/min**. **Minimální** certifikovaná velikost (RRSR) na jednom bloku je **20 MW** a **minimální** poskytovaná velikost (RZSR<sub>(+)</sub>) nebo (RZSR<sub>(-)</sub>) na jednom bloku je **10 MW**.

**Pro maximální** poskytovanou velikost RZSR na jednom bloku platí, že žádná z uvedených hodnot (RZSR<sub>(+)</sub>), (RZSR<sub>(-)</sub>), (RZSR), nepřekročí **70 MW**.

V případě symetrické alokace (RZSR) pro každý blok poskytující (SR) platí:

$$RZSR_{(+)} = |RZSR_{(-)}|, \quad (1.7)$$

$$RRSR = RZSR_{(+)} + |RZSR_{(-)}|, \quad (1.8)$$

$$RZSR = \frac{1}{2} RRSR \quad (1.9)$$

V případě asymetrické alokace platí:

a) pro každý blok "i" poskytující (SR):

$$RZSR_{(+i)} \neq |RZSR_{(-i)}|, \quad (1.10)$$

$$RRSR_i = RZSR_{(+i)} + |RZSR_{(-i)}|, \quad (1.11)$$

b) sumárně za všechny bloky poskytující (SR): jednoho poskytovatele:

$$RZSRS_{(+)} = |RZSRS_{(-)}|, \quad (1.12)$$

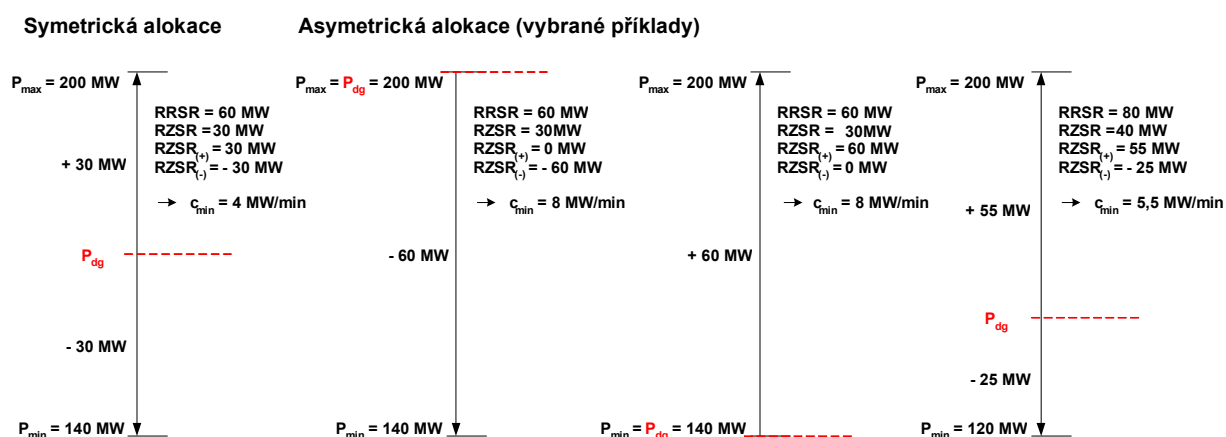
$$RRSRS = RZSRS_{(+)} + |RZSRS_{(-)}|, \quad (1.13)$$

$$RZSRS = \frac{1}{2} RRSRS \quad (1.14)$$

**Pozn.:** **RZSR** je nakupována pouze jako symetrická služba. V rámci více bloků jednoho poskytovatele je však možné na jednotlivých blocích **RZSR<sub>(+)</sub>** a **RZSR<sub>(-)</sub>** poskytovat **asymetricky**, tj.

$$RZSRS = \frac{1}{2} RRSRS = \frac{1}{2} \left( \sum_{i=1}^n RZSR_{(+i)} + \left| \sum_{i=1}^n RZSR_{(-i)} \right| \right) \quad (1.15)$$

n = počet bloků obchodního subjektu aktuálně poskytujících PpS SR



Obr.1.2 Příklad regulačních záloh a regulačních rozsahů na elektrárenských blocích pro symetrickou a asymetrickou alokaci PpS SR

### 1.3.3 Rychle startující 15-ti minutová záloha (QS<sub>15</sub>)

*Jedná se o bloky, které jsou do 15 minut od příkazu Dispečinku ČEPS schopny poskytnout sjednanou zálohu RZQS<sub>15</sub>. Rychle startující patnáctiminutovou zálohou se rozumí zvýšení výkonu na svorkách poskytujícího bloku.*

Poskytovatel je povinen odstavit celou velikost regulační zálohy do 15 min. od pokynu Dispečinku ČEPS. Minimální velikost RZQS<sub>15</sub> musí být **10 MW**. Způsob aktivace určuje ČEPS. **Maximální** velikost poskytované (RZQS<sub>15</sub>) na jednom bloku nesmí překročit **100 MW**.

Bloky poskytující QS<sub>15</sub> nemohou zároveň (ve stejné obchodním intervalu) poskytovat následující podpůrné služby SR, MZ<sub>t</sub>.

### 1.3.4 Snížení výkonu (SV<sub>30</sub>)

*Jedná se o bloky, které jsou do 30 min. od pokynu Dispečinku ČEPS schopny snížení výkonu o předem sjednanou hodnotu zálohy (RZSV<sub>30</sub>) nebo jsou schopny plného odstavení nebo nenajetí zdroje programovaného PP.*

Služba je využívána pro snížení dodávky do ES a odregulování výkonové nerovnováhy při významné záporné odchylce v soustavě vzniklé nedodržením sjednaných diagramů v rozsahu přesahujícím možnost standardně určených velikostí PpS – (SR a MZ<sub>t-</sub>). **Minimální** velikost zálohy zajišťované od jednoho poskytovatele této PpS je **30 MW** a **minimální** doba, po kterou musí být garantováno její využití po aktivaci dispečerem ČEPS, je **24 hodin**.

Poskytovatel (PpS) snížení výkonu (SV<sub>30</sub>) musí na požádání ČEPS, a.s., doložit pro jednotlivé případy aktivace, na kterých blocích tuto službu poskytoval.

### 1.3.5 Minutová záloha (MZ<sub>t</sub>) (t=5, 15, 30 minut)

*Jedná se o zařízení, připojená k ES ČR, obvykle elektrárenské bloky, která jsou do t minut od příkazu Dispečinku ČEPS schopna poskytnout sjednanou regulační zálohu RZMZ<sub>t±</sub>. Minutovou zálohou se rozumí požadovaná změna výkonu, kladná nebo záporná, na svorkách poskytujícího zařízení.*

*Regulační minutová záloha kladná RZMZ<sub>t+</sub> může být realizována například: zvýšením výkonu bloku, odpojením čerpání (u PVE), nenajetím programovaného čerpání, odpojením odpovídajícího zatížení od ES ČR.*

*Regulační minutová záloha záporná RZMZ<sub>t-</sub> může být realizována například: snížením výkonu bloku, připojením odpovídajícího zatížení k ES ČR.*

**Minimální** velikost minutové regulační zálohy RZMZ<sub>t</sub> pro t=15 a t=30 jednoho bloku, případně zařízení je **10 MW**. Maximální výkon zařízení je 70 MW (pokud není s provozovatelem PS dohodnuto jinak). Doba aktivace služby není omezena.

**Minimální** velikost velikost minutové regulační zálohy RZMZ<sub>t</sub> pro t=5 u jednoho bloku, případně zařízení je **30 MW** (pokud není s provozovatelem PS dohodnuto jinak). Maximální výkon zařízení, určuje ČEPS, a.s.. **Minimální** doba, po kterou musí být garantováno poskytování 5-ti minutové regulační zálohy RZMZ<sub>5</sub>, **jsou 4 hodiny** a to i v případě aktivce této služby na konci intervalu její rezervace.



### 1.3.6 Sekundární regulace U/Q (SRUQ)

*Sekundární regulace U/Q je automatická funkce využívající celý certifikovaný (smluvně dohodnutý) regulační rozsah jalového výkonu bloků pro udržení zadané velikosti napětí ve pilotních uzlech ES a zároveň rozděluje vyráběný jalový výkon na jednotlivé stroje.*

Regulační proces má být aperiodický nebo maximálně s jedním překmitem a ukončený do 2 minut. Sekundární regulace U/Q musí být zároveň schopná spolupracovat s prostředky terciární regulace napětí a jalových výkonů.

### 1.3.7 Schopnost ostrovního provozu (OP)

*Jedná se o schopnost provozu elektrárenského bloku do vydělené části vnější sítě tzv. ostrova. Ostrovní provoz se vyznačuje velkými nároky na regulační schopnosti bloku.*

Schopnost Ostrovní provoz bloku je nezbytná pro předcházení a řešení stavu nouze a je legislativně podložena vyhláškou č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, v platném znění (viz [1]). Ostrovní provoz bloku se vyznačuje značnými změnami systémových veličin – frekvence a napětí, což souvisí s tím, že blok pracuje do izolované části soustavy. Elektrárenský blok přechází automaticky do regulačního režimu ostrovního provozu při poklesu frekvence pod 49,8 Hz a při vzrůstu frekvence nad 50,2 Hz. Změny zatížení ostrova představují velké nároky na regulaci činného výkonu bloku. Zatížení je proměnné a tím vyvolané změny napětí a frekvence musí být blok schopen řešit svou autonomní regulací (na rozdíl od paralelního provozu, kdy jsou změny napětí a frekvence řešeny prostřednictvím systémových služeb).

#### Požadavky na schopnosti bloku:

##### A. Přechod do ostrovního provozu

Přechod do ostrovního provozu bloku je charakterizován obvykle náhlou změnou frekvence a vznikem bilanční nerovnováhy činného případně jalového výkonu. Při přechodu do ostrovního provozu (jehož vznik je indikován vhodným frekvenčním relé, které je nastaveno na hodnotu danou frekvenčním plánem (► V.,1.1.4.1) je nutné okamžitě zajistit především:

1. změnu režimu regulace bloku na proporcionální regulaci otáček
2. odpojení dálkové regulace výkonu (vypojení bloku ze sekundární regulace f a P)
3. pokud možno aperiodický a stabilní přechod otáček na novou hodnotu, která je dána frekvencí v ostrovu a nastavenými parametry regulace otáček. Výkon turbíny se v mezním případě může změnit z hodnoty jmenovitého výkonu až k hodnotám vlastní spotřeby
4. odepnutí bloku od vnější sítě do provozu na vlastní spotřebu (i z jmenovitého zatížení), pokud kmitočet vybočí z mezí dle frekvenčního plánu. Přechod na otáčky při napájení vlastní spotřeby musí být stabilní
5. přepnutí potřebných regulací bloku do režimu vhodného pro ostrovní provoz

##### B. Ostrovní provoz

Blokové regulace a technologické zařízení bloku musí zajistit:

1. stabilní paralelní spolupráci s ostatními bloky zapojenými v ostrovu
2. adekvátní odezvu dodávaného činného a jalového výkonu na změny frekvence a napětí, a to i při práci s nenominálními parametry napětí a frekvence. Adekvátní odezvou, rozumíme tzv. idealizovanou závislost výkonu turbíny  $P_{id}$  na stacionární (po odeznění

rychlých elektro-mechanických přechodných dějů) odchylce frekvence  $\Delta f$ :

$$P_{id} = P_0 - \frac{100}{\delta} \frac{P_n}{f_n} \Delta f \quad (1.16)$$

kde:

$\delta$  je statika proporcionálního regulátoru otáček (doporučená hodnota je 4 až 8 %),  
 $P_0$  je výkon bloku před přechodem do ostrovního provozu nebo hodnota daná  
základním otevřením regulačních orgánů (reg. ventilů u parních turbin, ovladače  
paliva u plynových, a rozváděcího/oběžného kola u vodních turbin) v případě, že  
obsluha bloku provedla změnu výkonu na pokyn dispečera PS.

3. dle pokynů dispečera PS (viz také [2]) měnit dostatečně plynule a jemně otáčky (výkon) soustrojí.

Bloky musí být připraveny, na žádost dispečinku ČEPS, se zapojit do dálkového řízení v OP a na základě korekce zadané hodnoty otáček, zasílané z centrálního regulátoru do terminálu elektrárny, měnit základní otevření regulačních ventilů (v případě VE rozváděcího kola) a to buď automaticky prostřednictvím řídicího systému bloku nebo ručně zásahy obsluhy.

### C. Opětné připojení ostrova k soustavě

Blok musí být schopen:

1. pracovat v režimu ostrovního provozu po dobu minimálně 2 hodin,
2. dle pokynů dispečera PS regulovat frekvenci ostrova dostatečně plynule a jemně, tak aby mohlo dojít v daném místě k opětnému přifázování ostrova k propojené soustavě,
3. blok musí být schopen připojení k vnější síti při kmitočtu dle (► V.,1.1.4.1 ) a svorkovém napětí ( $92 < u < 108$ ) %  $U_n$ ,
4. v případě, že se blok fází v rozvodně PS, musí být blok schopen přivést napětí po blokovém vedení do této rozvodny.

### D. Dostupnost služby.

Pro kontrolu schopnosti ostrovního provozu provádí poskytovatel této PpS periodické certifikační testy dle metodiky popsané v části II. Kodexu PS. ČEPS má právo požadovat na poskytovateli možnost inspekce připravenosti k plnění této podpůrné služby provedené způsobem, který neovlivní provoz bloku.

### 1.3.8 Schopnost startu ze tmy (BS)

*Schopnost bloku - najetí bez pomoci vnějšího zdroje napětí - na jmenovité otáčky, dosáhnout jmenovitého napětí, připojení k síti a jejího napájení v ostrovním režimu.*

Schopnost vybraných bloků pro start ze tmy je nezbytná pro obnovení dodávky po úplném nebo částečném rozpadu sítě a je legislativně podložena vyhláškou č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, v platném znění (viz [1]), a je součástí Plánu Obnovy, popsáno v části V. Kodexu PS. Výběr bloků schopných startu ze tmy provádí ČEPS v dohodě s poskytovatelem této služby.

Požadavky na vybrané bloky pro start ze tmy:

#### A. Dodržení postupu

Po obdržení pokynu k provedení startu ze tmy od ČEPS se provedou následující kroky (ve smluvně dohodnutém časovém a výkonovém rozpětí):

1. okamžité zahájení postupu najíždění bez použití vnějšího zdroje napětí
2. podání napětí do nadřazené sítě (vedení zvn nebo vvn) v požadované kvalitě (velikost napětí, stabilita a kmitočty), blok pracuje v regulačním režimu ostrovního provozu
3. obnovení napájení stanovených částí sítě dle pokynů Dispečinku ČEPS
4. postupné zatěžování ostrova činným výkonem pomocí předem definovaných změn zatížení
5. provoz ve stanovených výkonových mezích s limitem frekvenčních a napěťových odchylek
6. opětné připojení ostrova k soustavě
7. paralelní provoz se soustavou
8. další provoz podle pokynů ČEPS

### **B. Koordinovatelnost postupu**

Poskytovaná PpS je v souladu s Plánem obnovy, je kompatibilní s postupy obnovy a s provozními instrukcemi a předpisy dotčených subjektů: výrobců el.energie a regionálních distribučních podniků v dané lokalitě.

### **C. Schopnost ostrov. provozu**

Vybraný blok pro start ze tmy je schopen pracovat v ostrovním provozu, a má platnou certifikační zkoušku na PpS - Schopnost ostrovního provozu.

**D. Dostupnost služby.** Pro kontrolu schopnosti startu ze tmy provádí poskytovatel této PpS periodické certifikační testy dle metodiky popsané v části II. Kodexu PS. ČEPS má právo požadovat na poskytovateli možnost inspekce připravenosti k plnění této podpůrné služby provedené způsobem, který neovlivní provoz bloku.

## **1.4 EregZG a EregZ**

Pod pojmem **EregZG** a **EregZ** se zde rozumí přeshraniční dodávka elektřiny, uskutečněná na pokyn dispečera (nikoliv automaticky). Lze jej tedy chápat jako speciální druh plánované zahraniční výměny.

### **Přeshraniční poskytování EregZG**

#### **Přenosové kapacity (PK)**

V případě výměn **EregZG** mezi dvěma soustavami je nutno mít dostatek dostupné a garantované přenosové kapacity. Vzhledem k tomu, že je možné poskytování této služby i mezi PPS, které spolu přímo nesousedí musí tato podmínka platit nejen pro zdrojovou a cílovou PPS, ale také pro všechny soustavy **EregZG** tranzitující.

Pro výkonové toky způsobené požadavkem na **EregZG** je možné využívat pouze PK v rámci NTC. Subjekt poskytující EregZG je povinen zajistit si kapacitu prostřednictvím aukce (roční, nebo měsíční) ve výši sjednané dodávky EregZG. Musí při tom prokázat, že jde o rezervaci

pro účely EregZG a rezervovaná PK je přesně ve výši sjednaného kontraktu na EregZG. Na tuto rezervovanou kapacitu nebude uplatňován princip „use it or loose it“.

## **Realizace**

Pro poskytování EregZG musí být uzavřena smlouva mezi třemi subjekty – zdrojovou PPS, cílovou PPS a subjektem poskytujícím EregZG.

Zdrojová PPS zajistí realizaci přeshraničního přenosu ve stanoveném rozsahu, pokud o to cílová PPS a poskytující subjekt požádají. Dodávku EregZG lze aktivovat nebo ukončit vždy na přelomu obchodního intervalu (v současnosti celá hodina).

## **Přeshraniční poskytování EregZ**

Jedná se o negarantovanou dodávku elektřiny a tím bez nutnosti rezervace přenosových kapacit. O možnosti jejich použití v reálném čase rozhoduje PPS na základě znalosti momentální situace v ES, a zejména na profilech.

Pro poskytování EregZ musí být uzavřena smlouva mezi třemi subjekty – zdrojovou PPS, cílovou PPS a poskytovatelem EregZ.

Požadavek na dodávku EregZ vychází od cílové PPS a je adresován smluvnímu poskytovateli. Poskytovatel se následně dotáže PPS zdrojové soustavy, zda existuje volná kapacita a je-li možné požadovanou EregZ přenést. Součástí dotazu poskytovatele musí být parametry dodávky EregZ a to zejména velikost výkonu a časový interval dodávky. PPS zdrojové soustavy přenos povolí nebo zamítne v závislosti na aktuální situaci v PS. Pro přenos EregZ bude použita v reálném čase nevyužitá NTC na příslušném profilu.

Pokud PPS zdrojové soustavy přenos EregZ povolí, informuje o tom poskytovatele a PPS cílové soustavy. PPS obou soustav si odsouhlasí parametry kontraktu a změnu salda, kterou následně nahlásí na CC Brauweiler.

Dotaz na PPS zdrojové soustavy musí být poskytovatelem podán nejpozději 90 minut před plánovanou dodávkou EregZ. Schvalovací procedura, včetně nahlášení změny salda na CC Brauweiler musí být ukončena nejpozději 30 minut před plánovanou dodávkou EregZ.

Dodávku EregZ lze aktivovat nebo ukončit vždy na přelomu obchodního intervalu (v současnosti celá hodina).

## 1.5 Rozdělení regulačních záloh a energií

V příložené tabulce jsou uvedeny regulační zálohy a energie, které jsou zatím používány.

Tabulka rozdělení regulačních záloh a energií				
Časový rámec	Rozdělení podle času	Rozdělení podle typu	Nakupovaná služba	Certifikace
0.5 minut	<b>RZV</b> Regulační záloha vteřinová		<b>RZPR</b> Regulační záloha primární regulace	Ano
5 minut	<b>RZ<sub>5</sub></b> Regulační záloha dosažitelná do 5 minut	<b>RZ<sub>5</sub><sup>+</sup></b> Regulační záloha kladná dosažitelná do 5 minut	<b>RZMZ<sub>5</sub></b> Regulační záloha minutová dosažitelná do 5 minut	Ano
15 minut	<b>RZ<sub>15</sub></b> Regulační záloha dosažitelná do 15 minut	<b>RZSR</b> Regulační záloha sekundární regulace	<b>RZSR</b> Regulační záloha sekundární regulace (PE, JE, PPE)	Ano
		<b>RZ<sub>15</sub><sup>+</sup></b> Regulační záloha kladná dosažitelná do 15 minut	<b>RZMZ<sub>15</sub><sup>+</sup></b> Regulační záloha minutová kladná dosažitelná do 15 minut	Ano
		<b>RZ<sub>15</sub><sup>-</sup></b> Regulační záloha záporná dosažitelná do 15 minut	<b>RZQS<sub>15</sub></b> Regulační záloha rychle startující dosažitelná do 15 minut	Ano
30 minut	<b>RZ<sub>30</sub></b> Regulační záloha dosažitelná do 30 minut	<b>RZ<sub>30</sub><sup>+</sup></b> Regulační záloha kladná dosažitelná do 30 minut	<b>RZMZ<sub>30</sub><sup>+</sup></b> Regulační záloha minutová kladná dosažitelná do 30 minut	Ano
			<b>EregZ<sub>30</sub><sup>+</sup></b> Regulační energie ze zahraničí kladná dosažitelná do 30 minut	Ne
			<b>EregZG<sub>30</sub><sup>+</sup></b> Regulační energie ze zahraničí kladná garantovaná dosažitelná do 30 minut	Ne
			<b>Ereg<sub>30</sub><sup>+</sup></b> Regulační energie kladná dosažitelná do 30 minut	Ne
		<b>RZ<sub>30</sub><sup>-</sup></b> Regulační záloha záporná dosažitelná do 30 minut	<b>RZSV<sub>30</sub></b> Regulační záloha snížení výkonu dosažitelná do 30 minut	Ne
			<b>EregZ<sub>30</sub><sup>-</sup></b> Regulační energie ze zahraničí záporná dosažitelná do 30 minut	Ne
			<b>EregZG<sub>30</sub><sup>-</sup></b> Regulační energie ze zahraničí záporná garantovaná dosažitelná do 30 minut	Ne
			<b>Ereg<sub>30</sub><sup>-</sup></b> Regulační energie záporná dosažitelná do 30 minut	Ne
více než 30 minut	<b>RZ<sub>&gt;30</sub></b> Regulační záloha dosažitelná v čase delším než 30 minut		<b>Ereg<sub>&gt;30</sub><sup>+</sup></b> Regulační energie kladná	Ne
			<b>Ereg<sub>&gt;30</sub><sup>-</sup></b> Regulační energie záporná	Ne
			<b>EregZ<sub>&gt;30</sub><sup>+</sup></b> Regulační energie ze zahraničí kladná	Ne
			<b>EregZ<sub>&gt;30</sub><sup>-</sup></b> Regulační energie ze zahraničí záporná	Ne

Tab. 1.1 Rozdělení regulačních záloh a energií

## 2 Metodika stanovení velikosti sumárních regulačních záloh PpS pro ES ČR

### 2.1 Úvod

Následující část se zabývá určením **sumárních** objemů **regulačních záloh** PpS potřebných k udržení spolehlivého provozu PS ČR. Při určování sumárních objemů regulačních záloh bude provozovatel přenosové soustavy respektovat standardy RGCE.

Metodika stanovení velikosti PpS je založena na následujících předpokladech:

- respektování pravidel a doporučení RGCE,
- zohlednění regulačního rámce,
- vyhodnocení odchylky  $OD(t)$  mezi dodávaným výkonem a zatížením a stochastickém přístupu.
- rozklad odchylky  $OD(t)$  na pomalou a rychlou složku,
- rozklad odchylky  $OD_{OZE}(t)$  na pomalou a rychlou složku.

Použitá metodika vychází ze znalostí statistických parametrů minulého období vývoje odchylky  $OD(t)$  a přírůstku bilanční odchylky způsobené výrobou nově instalovaných OZE zdrojů  $OD_{OZE}(t)$ , ze kterých se po zohlednění aktuálních informací z přípravy provozu určí potřebné objemy PpS pro následující období.

V případě uvažování nově instalovaných větrných elektráren je  $OD_{OZE}(t) = OD_{VtE}(t)$ , v případě nově instalovaných fotovoltaických elektráren je  $OD_{OZE}(t) = OD_{FVE}(t)$  a v případě nově instalovaných větrných i fotovoltaických elektráren je  $OD_{OZE}(t) = OD_{VtE}(t) + OD_{FVE}(t)$ .

Výsledkem výpočtu objemu podpůrných služeb podle této metodiky jsou hodinové hodnoty výkonů pro jednotlivé kategorie podpůrných služeb.

Odchylka  $OD(t)$  a tím i ostatní zálohy závisí zejména na níže uvedených faktorech:

- výpadky zdrojů, výpadky zatížení nebo přepnutí ostrovů napájených ze zahraničí,
- náhlé změny zatížení,
- přesnost predikce zatížení prováděné subjekty zúčtování (SZ),
- poruchy v PS,
- část přirozené fluktuace zatížení kterou subjekty zúčtování nejsou schopny zregulovat
- Způsob *provozování zdrojů* výrobcem (PVE apod.)
- podmínky při obchodování s elektřinou a stav tržního prostředí (cena odchylky placená „Operátorovi trhu“).

### 2.1.1 Charakteristika odchytky $OD(t)$ mezi dodávaným výkonem a zatížením

Odchytka  $OD(t)$  mezi dodávaným výkonem a zatížením zobrazuje hodnotu výkonu potřebnou k regulaci ES ČR. (Je vyloučen vliv automatiky centrálního sekundárního regulátoru a ostatní regulace odečteno saldo a jeho odchytky ACE)

#### Podle charakteru můžeme rozdělit odchytku na tři složky:

*Složku náhodnou, sezónní a tržní*

- **Složka náhodná** je způsobena náhodnými změnami zatížení nebo výroby (přirozená fluktuace zatížení, teplotní vlivy, výpadkovost zdrojů atd.).
- **Složka sezónní** je způsobena sezónními vlivy a pravidelně se opakuje (např. posuny přechodů den/noc, nestálost počasí, přechody času SEČ/LEČ na jaře a na podzim snižují pravděpodobnost dobrého odhadu průběhu zatížení SZ a tím zvyšují hodnotu odchytky).
- **Složka denní** (nebo také tržní) je způsobena *chováním* účastníků trhu. Je to odchytky způsobená chováním subjektu, je vyrovnána z PpS.

V každé z výše popsaných oblastí existuje poměrně význačná neurčitost ovlivňující celkový výsledek a proto je prováděno pravidelné statistické vyhodnocování využití PpS a odchytky mezi zatížením a výrobou. Sledování statistik využití PpS, odchytky, výpadků bloků a jejich trvání apod. se pak přímo promítá do metodiky určování potřebných objemů PpS.

#### Podle velikosti můžeme odchytku rozdělit na dvě hodnoty:

- **Základní hodnota odchytky** je způsobena přirozenou fluktuací zatížení, výpadky běžných bloků do cca 200 MW apod. Základní hodnota odchytky se dá obvykle eliminovat v rámci sekundární regulace a minutové regulace.
- **Extrémní hodnota odchytky** je způsobena, kumulovanými výpadky bloků (například výpadek uzlu ES kde je vyvedeno několik bloků či elektráren), výpadkem největšího bloku v soustavě, ale může to být i vytvoření extrémní hodnoty odchytky (např. záporné odchytky na začátku a na konci roku) apod.. Extrémní hodnotu odchytky často již nelze eliminovat v rámci běžných hodnot regulačních záloh.

#### Podle trvání odchytky můžeme odchytku rozdělit na krátkodobou a dlouhodobou.

- **Krátkodobá odchytky**  
Za krátkodobou odchytku považujeme odchytku v trvání do 4 hodin. Odchytky se eliminuje běžnými PpS.
- **Dlouhodobá odchytky**  
Za dlouhodobou odchytku považujeme odchytku v trvání nad 4 hodiny. Odchytky se eliminuje použitím regulační energie.

Podle trendu změn můžeme odchylku rozložit na pomalou a rychlou složku:

- Pomalá složka

Pomalá složka  $OD_E(t)$  je tvořena hodinovými průměry odchylky  $OD(t)$ .

- Rychlá složka

Rychlá složka  $OD_P(t)$  je tvořena odchylkami minutových hodnot  $OD(t)$  od hodinových průměrů, tj. od pomalé složky  $OD_E(t)$ .

## 2.2 Vstupní údaje

Vstupními údaji pro stanovení sumární velikosti PpS jsou:

- statistika odchylky mezi zatížením a dodávaným výkonem, s vyloučením vlivu regulace, po odečtení salda předávaných výkonů a odchylky salda předávaných výkonů ACE.
- statistiky  $OD_E(t)$  a  $OD_P(t)$ , pomalé a rychlé složky  $OD(t)$ ,
- statistiky  $OD_{E(OZE)}(t)$  a  $OD_{P(OZE)}(t)$ , pomalé a rychlé složky  $OD_{OZE}(t)$ ,
- odhad velikosti zatížení pro příslušný rok v hodinových intervalech,
- technické údaje o blocích,
- plánované odstávky bloků

## 2.3 Sumární regulační záloha pro primární regulaci ES ČR (RZPRS)

Velikost ( $RZPRS$ ) je v každé hodině roku dána požadavkem RGCE, který je nutný chápat jako nepodkročitelný, plus rezervou na výpadek největšího možného příspěvku primární regulace ( $RZPRS_{REZ}$ ). Vzorec pro určení ( $RZPRS$ ) je tedy:

$$RZPRS = Round (RZPRS_{RGCE} + RZPRS_{REZ}) \quad (2.1)$$

$RZPRS_{RGCE}$  .. požadavek RGCE na velikost  $RZPRS$  ES ČR,  
 $RZPRS_{REZ}$  .. rezerva výkonu pro výpadek bloku v primární regulaci,  
 $RZPRS$  .. zaokrouhluje se s krokem 5 MW

Výsledná hodnota ( $RZPRS$ ) se z praktických důvodů dále zaokrouhluje. Zaokrouhlování je prováděno u všech kategorií PpS podle stejného principu, a to vždy nahoru s určitým krokem.

### 2.3.1 Sumární regulační záloha pro primární regulaci dle požadavku RGCE $RZPRS_{RGCE}$

Podle pravidel RGCE nesmí při výpadku výroby nebo spotřeby  $P_{pu} = 3000$  MW (v současnosti podle doporučení RGCE) být odchylka frekvence v propojení větší než 200 mHz. V propojené ES je primární regulace založena na tzv. principu solidarity. To znamená, že při narušení rovnováhy mezi zatížením a výkonem zdrojů (např. poruchovým výpadkem bloku nebo změnou zatížení) se na „návratu“ do rovnovážného stavu podílejí všechny zdroje propojené soustavy, které jsou do systému primární regulace frekvence zapojeny. Velikost výkonu zařazeného do primární regulace frekvence se pro jednotlivé oblasti stanovuje na základě doporučení RGCE:



$$RZPRS_{RGCE} = \frac{E_{iso}}{E_u} \cdot P_{pu} \quad (2.2)$$

kde:

- $E_{iso}$  .. celková výroba elektrické energie v dané regulační oblasti za uplynulý rok,  
 $E_u$  .. celková výroba elektrické energie v synchronně pracujícím propojeném systému za uplynulý rok,  
 $P_{pu}$  .. celková záloha pro primární regulaci pro RGCE (stanovena na 3000 MW),  
 $RZPRS_{RGCE}$  .. požadavek RGCE na sumární regulační zálohu pro primární regulaci v rámci ES ČR.

### 2.3.2 Sumární rezerva výkonu pro výpadek bloku v primární regulaci ES ČR (RZPRS<sub>REZ</sub>)

V případě poruchy (N-1), tj. výpadku kteréhokoliv bloku zařazeného do primární regulace frekvence, musí být zabezpečeno obnovení velikosti požadované ( $RZPRS$ ) v plném rozsahu bez prodlení. Proto je třeba mít k dispozici navíc rezervní výkon na výpadek největšího možného příspěvku do primární regulace frekvence. Velikost ( $RZPRS_{REZ}$ ) je tedy v každé hodině rovna největšímu z příspěvků bloků do zálohy pro primární regulaci frekvence. Protože se požadavek RGCE ( $RZPRS_{RGCE}$ ) během stanoveného ročního období nemění, nastává změna výsledné hodnoty pouze v důsledku změny ( $RZPRS_{REZ}$ ), tedy plánovaných oprav bloků.

### 2.3.3 Lokalizace RZPRS v soustavě

Protože primární regulaci frekvence má zamezit změnám frekvence při poruchových stavech, je vhodné zálohu pro primární regulaci frekvence rozložit na více spolupracujících bloků. Pro ČR by bylo vhodné umístit zálohu pro primární regulaci frekvence do několika oblastí, které by rovnoměrně pokrývaly území ČR. Logicky se nabízejí tři oblasti: 400 kV Čechy, 400 kV Morava a síť 220 kV. Záloha pro primární regulaci frekvence v těchto oblastech by měla být rozložena úměrně velikosti zatížení v maximu. Například 34 MW v oblasti 400 kV Čechy, 25 MW v oblasti 400 kV Morava a 25 MW v síti 220 kV.

Pokud to není technicky nezbytné, je nevhodné, aby požadovaný výkon pro jednotlivé oblasti, byl realizován pouze na blocích vyvedených do jedné rozvodny. Navrhovaný poměr není definitivní a je možné přistoupit k určitým modifikacím ( $\pm 50\%$ ) na základě aktuální situace.

## 2.4 Sumární regulační záloha pro sekundární regulaci ES ČR (RZSRS)

Záloha pro sekundární regulaci je točivá výkonová záloha ovládaná *centrálním sekundárním regulátorem frekvence a salda předávaných výkonů*. Sekundární regulační záloha se kromě pokrývání náhodné fluktuace zatížení podílí také na pokrývání deficitu po výpadku bloků. Slouží pro pokrývání rychlých a dynamických změn rozdílů mezi zatížením a dodávaným výkonem.  $RZSRS$  se určuje ze statistické analýzy odchylky  $OD(t)$  mezi dodávaným výkonem a zatížením v ES ČR, která je po zohlednění salda předávaných výkonů a jeho odchylky  $ACE$  v každém okamžiku pokrývána PpS. Pro hodnotu SR platí podmínka:

$$RZSRS \geq RZSRS_L \quad (2.3)$$

$RZSRS_L$  ... doporučení RGCE na sumární regulační zálohu pro (SR)

### 2.4.1 Sumární regulační záloha pro sekundární regulaci dle doporučení RGCE ( $RZSRS_{RGCE}$ )

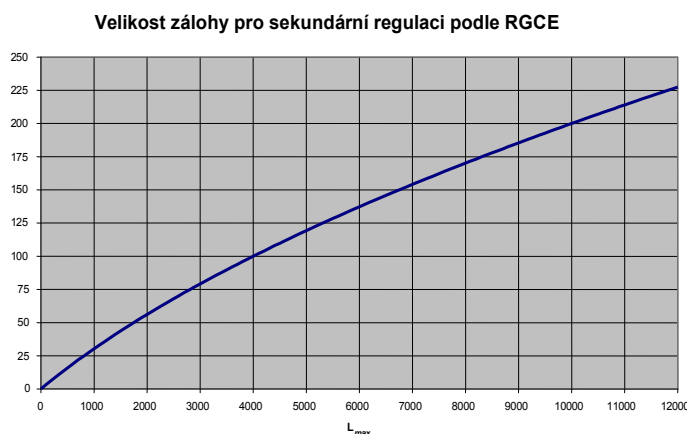
$(RZSRS_L)$  je doporučená regulační záloha pro (SR) podle RGCE. Tuto hodnotu je nutné chápat jako nepodkročitelnou, přičemž v ní nejsou zahrnuty žádné další specifické požadavky pro konkrétní soustavu; pouze vliv velikosti zatížení. Je určena následujícím vztahem, ve kterém je již promítnuto zaokrouhlení vypočtené hodnoty:

$$RZSRS_{RGCE} = Round\left(\sqrt{aL_{max} + b^2} - b\right) \quad (2.4)$$

- $a=10$ , ... empirická konstanta  
 $b=150$  ... empirická konstanta  
 $L_{max}$  ... maximální očekávané zatížení daného roku  
 $RZSRS_{RGCE}$  ... zaokrouhluje se s krokem 10 MW

E

Vzhledem k tomu, že velikost ( $RZSRS_{RGCE}$ ) je odvozena od maximálního zatížení roku, je po celý rok konstantní. Představu o její velikosti je možné si učinit z následujícího obrázku, který znázorňuje ( $RZSRS_{RGCE}$ ) jako funkci  $L_{max}$ .



Obr. 2.1 Velikost zálohy pro sekundární regulaci podle RGCE

### 2.4.2 Stanovení základní složky potřeby sekundární regulace ze statistik historických dat

Základní složka sumární regulační zálohy ( $RZSRS_Z$ ) je určena ze statistické analýzy rychlé složky odchylky  $OD_P(t)$  a to z histogramu historických dat jako maximální hodnota v MW při uvažování rizika  $r_p$  (parametr vyjadřující, s jakou pravděpodobností může dojít k vybočení z intervalu  $\langle -100, 100 \rangle$  MW pro okamžité hodnoty regulační odchylky ES ČR).

$RZSRS_Z(t)$  - základní složka sumární sekundární regulační zálohy daná statistickou analýzou rychlé složky odchylky  $OD_P(t)$  respektující:

- složku sezónní  $RZSRS_{S+}(t)$ , její hodnoty jsou dány pro každý měsíc v roce
- složku denní  $RZSRS_{D+}(t)$ , její hodnoty závisí na typu dne (pracovní, nepracovní) a na čase (den, noc)

### 2.4.3 Zahrnutí rozvoje ES ČR o nové fotovoltaické zdroje při výpočtu potřeb sekundární regulace

Hodnota přírůstku sekundární regulace zohledňující rozvoj nově instalovaných obnovitelných zdrojů ( $\Delta RZSRS_{FVE}(t)$ ) se určuje na základě zkušeností s provozem stávajících fotovoltaických elektráren (FVE). Hodnota se určuje empirickou metodou na základě sledování systémové výkonové odchylky ve vztahu k FVE.

Složka sumární sekundární zálohy zahrnující rozvoj nově instalovaných obnovitelných zdrojů je rovna:

$$RZSRS_R(t) = \sqrt{RZSRS_Z^2(t) + \Delta RZSRS_{FVE}^2(t)} \quad (2.5)$$

- $RZSRS_R(t)$  - složka sumární sekundární zálohy zahrnující rozvoj nově instalovaných obnovitelných zdrojů
- $RZSRS_Z(t)$  - základní složka sumární regulační zálohy, je určena ze statistické analýzy rychlé složky odchylky  $OD_P(t)$
- $\Delta RZSRS_{FVE}(t)$  - přírůstek sekundární regulace zohledňující rozvoj nově instalovaných obnovitelných zdrojů

Není-li uvažován žádný nový zdroj FVE, potom platí:

$$RZSRS_R(t) = RZSRS_Z(t). \quad (2.6)$$

### 2.4.4 Stanovení sumární regulační zálohy sekundární regulace

Výsledná velikost sumární regulační zálohy sekundární regulace se navyšuje o složku  $\Delta RZSRS(t)$ , danou necitlivostí v aktivacích ( $RZMZ_t S_{necitlivost}$ ), která reflektuje necitlivost v dispečerských aktivacích minutové regulace do překročení stanovené meze či do překročení dané doby mezi jednotlivými aktivacemi. Tato hodnota představuje přesun části výkonu ze sumární regulační zálohy minutové do sumární regulační zálohy pro sekundární regulaci.

**Výsledná hodnota sekundární regulační zálohy je pak daná součtem:**

$$RZSRS(t) = RZSRS_R(t) + \Delta RZSRS(t) \quad (2.7)$$

$\Delta RZSRS(t)$  - navýšení sumární sekundární regulace vlivem necitlivosti v aktivacích

$$\Delta RZSRS(t) = \left( \sqrt{RZSRS_R^2(t) + RZMZ_t S_{necitlivost}^2(t)} \right) - RZSRS_R(t) \quad (2.8)$$

$RZMZ_t S_{necitlivost}(t)$  - necitlivost regulační zálohy dosažitelné do  $t$  minut  
 $(t)$  - hodina v příslušném období

Hodnoty sumární regulační zálohy včetně jednotlivých složek jsou stanovovány pro jednotlivá období (roční období, měsíce apod.) s rozlišením na jednotlivá pásma (pracovní den, pracovní noc, nepracovní den, nepracovní noc).

### 2.4.5 Rezerva výkonu pro výpadek bloku v sekundární regulaci ES ČR ( $RZSRS_{REZ}$ )

Rezerva ( $RZSRS_{REZ}$ ) spočívá v připravenosti jednoho nebo více bloků, které nejsou zařazeny do sekundární regulace, poskytnout regulační zálohu, v případě, že v ES dojde k výpadku některého bloku pracujícího v sekundární regulaci. Bloky poskytující rezervu ( $RZSRS_{REZ}$ ) nebudou trvale držet výkonovou rezervu. ( $RZSRS_{REZ}$ ) je stanovena s ohledem na splnění kritéria (N-1), což znamená, že její velikost bude odpovídat největší ( $SR$ ) alokované na jediném pracujícím bloku.

Kromě točivé rezervy bude možné pro rezervu ( $RZSRS_{REZ}$ ) použít i rychle startující bloky. Pokud bude rychle startující blok použit k tomuto účelu, bude se po najetí podílet na zajištění ( $RZSRS_{REZ}$ ) poskytováním točivé zálohy.

### 2.4.6 Úprava hodnot výsledné ( $RZSRS$ )

( $RZSRS$ ) je určena pro celý rok a zaokrouhluje se s krokem 10 MW.

### 2.4.7 Lokalizace ( $RZSRS$ ) v soustavě

RGCE nedává žádná omezení na lokalizaci zdrojů pracujících v sekundární regulaci v soustavě. Ze spolehlivostních důvodů je vhodné rozdělit výkonovou zálohu pro sekundární regulaci na zdroje vyvedené do několika nezávislých rozvodů. Zdroje zařazené do sekundární regulace a vyvedené do jedné rozvodny mohou poskytovat maximálně 50% celkové výkonové zálohy pro sekundární regulaci.

## 2.5 Sumární regulační záloha ( $RZMZ_5S$ ) startující do 5 minut

Tato kapitola blíže popisuje, využití služby  $MZ_5$  v souvislosti s velkými výpadky výkonu. Nejčastější příčinou takové poruchy je výpadek největšího bloku v PS. Kromě toho se obecně může jednat například o připojení vyděleného ostrova zásobovaného ze zahraničí na naši ES případně poruchu v PS, která způsobí deficit výkonu v ES.

RGCE vyžaduje, aby každá ES plně vyregulovala odchylku výkonu do **15 minut**. Toto striktní pravidlo jasně určuje požadavky na poskytovatele. Regulační záloha ( $RZSRS$ ), která je určena především k pokrytí základní hodnoty odchylky, nemůže plně pokrýt výpadek bloku, jehož vyráběný výkon je pro většinu soustav (včetně naší) větší než tato hodnota. Proto je třeba držet další záložní výkon, který bude schopen spolu se ( $RZSRS$ ) pokrýt tuto extrémní hodnotu  $OD(t)$ .

Pro tyto účely se užívá sumární regulační 5 minutová záloha ( $RZMZ_5S$ ) a další sumární regulační zálohy schopné působit v daném časovém intervalu.

Jak již bylo řečeno výše, účelem ( $RZMZ_5S$ ) je spolu se ( $RZSRS$ ) po určitou dobu pokrývat výpadek největšího bloku. Pro každou hodinu roku je podle plánu odstávek určen největší provozovaný blok v soustavě.

Velikost sumární regulační 5 minutové zálohy v [MW] je poté určena rovnicí:

$$RZMZ_5S(t) = \text{Round}(P_{Max\ blok}(t) - k_1 * (RZMZ_{15S}(t) + RZQS_{15S}(t)) - k_2 * RZMZ_{30S}(t) - 20 - RZSRS(t)) \quad (2.9)$$

$P_{Max\ blok}$	...	velikost největšího bloku v soustavě (pro stanovení maximálního výkonu bloku se primárně používá jmenovitých hodnot činného výkonu bloků, tato hodnota se nesnižuje o vlastní spotřebu bloku)
$RZMZ_5S$	...	zaokrouhluje se s krokem 10 MW (Round).
$k_1, k_2$	...	koeficienty charakterizující časové spoždění aktivací příslušných regulačních záloh a jejich spolehlivost
$(t)$	...	hodina v příslušném období

Použití ( $RZMZ_5S$ ) je zcela v kompetenci Dispečinku ČEPS. Po výpadku dojde vlivem automatického působení sekundárního regulátoru k navýšení ( $RZSRS$ ), která musí být obnovena minimálně v hodnotě odpovídající ( $RZSRS_{RGCE}$ ).

Veškerý výkon v ( $RZMZ_5S$ ) musí být k dispozici do **15 minut** a po dobu než bude nahrazen výkonem ze zálohy ( $RZ_{>30}$ ), popř. než nastane pokles zatížení.

Ze specifických podmínek zařízení poskytujících službu  $MZ_5$  vyplývá, že **zálohy regulačních výkonů, jsou časově omezené, jsou vyčerpateľné a jejich výše se během dne mění. Čerpání těchto záloh může výrazně ovlivnit jejich dostupnost na následující dny.**

## 2.6 Ostatní sumární regulační zálohy ( $RZ_tS$ ), ( $t = 15, 30$ min)

Ostatní sumární regulační zálohy můžeme charakterizovat jako zálohy, které nejsou řízeny sekundárním regulátorem frekvence a salda předávaných výkonů, nepatří sem též primární regulace pracující na principu solidarity a také 5 minutová záloha ( $MZ_5$ ).

Pro ostatní sumární regulační zálohy se v současné době využívá  $RZ_{15}S_{\pm}$  a dočasně  $RZ_{30}S_{\pm}$  (do konce roku 2014).

Podrobný rozbor regulačních záloh je zřejmý z tabulky Tab. 1.1 v odstavci 1.5.

Tato kapitola popisuje způsob stanovení velikosti ostatních sumárních regulačních záloh ( $RZ_tS_{\pm}$ ) bez ohledu na to, jak jsou realizovány.

### 2.6.1 Stanovení základní složky ostatních sumárních regulačních záloh ze statistik historických dat

Ostatní sumární regulační zálohy jsou tvořeny regulační zálohou minutové regulace. Záloha  $RZ_tS_o+(t)$ , event.  $RZ_tS_o-(t)$  představující základní část je dána ze statistické analýzy pomalé složky odchylky  $OD_E(t)$  a to z histogramu historických dat jako maximální hodnota v MWh při uvažování rizika  $r_E$  (riziko vyjadřující, s jakou četností může dojít k výbočení z intervalu  $<-20, 20>$  MWh pro hodinové energie regulační odchylky ES ČR).

Regulační záloha  $RZ_tS_s+(t)$ , event.  $RZ_tS_s-(t)$  odpovídá především sezónní složce pomalé odchylky  $OD_E(t)$ .

**Základní složka ostatních regulačních záloh  $[RZ_tS_z \pm (t)]$  je daná součtem:**

$$[RZ_tS_z \pm (t)] = [RZ_tS_s \pm (t)] + [RZ_tS_o \pm (t)] \quad (2.10)$$

- $RZ_tS_o_{\pm}(t)$  - část sumární regulační zálohy daná statistickou analýzou pomalé složky odchylky  $OD_E(t)$  respektující složku denní  $RZ_tS_D_{\pm}$ , jejíž hodnoty závisí na typu dne (pracovní, nepracovní) a na čase (den, noc)
- $RZ_tS_s_{\pm}(t)$  - složka sezónní
- $RZ_tS_z_{\pm}(t)$  - základní složka ostatních sumárních regulačních záloh

### 2.6.2 Zahrnutí rozvoje ES ČR o nové fotovoltaické zdroje do výpočtu potřeb ostatních regulačních záloh

Hodnota přírůstku ostatních regulačních záloh, zohledňující rozvoj nově instalovaných obnovitelných zdrojů ( $\Delta RZ_t S_{FVE}(t)$ ), se určuje na základě zkušeností s provozem stávajících fotovoltaických elektráren (FVE). Hodnota se určuje empirickou metodou na základě sledování systémové výkonové odchylky ve vztahu k FVE.

Sumární hodnota ostatních regulačních záloh respektující nově instalované obnovitelné zdroje je rovna:

$$[RZ_t S_R \pm (t)] = \sqrt{(RZ_t S_z \pm (t))^2 + (\Delta RZ_t S_{FVE} \pm (t))^2} \quad (2.11)$$

Není-li uvažován žádný nový zdroj FVE, potom platí:

$$[RZ_t S_R \pm (t)] = [RZ_t S_z \pm (t)] \quad (2.12)$$

### 2.6.3 Stanovení ostatních sumárních regulačních záloh

Poslední částí je snížení způsobené necitlivostí v aktivacích ostatních sumárních regulačních záloh minutové regulace ( $RZMZ_t S_{necitlivost}$ ), v důsledku čehož dojde k přesunu části výkonu z ostatních sumárních regulačních záloh do sumární regulační zálohy pro sekundární regulaci.

**Ostatní sumární regulační zálohy ( $RZ_t S \pm (t)$ ) jsou dány:**

$$[RZ_t S \pm (t)] = [RZ_t S_R \pm (t)] - \Delta RZ SRS(t) \quad (2.13)$$

Hodnoty sumární regulační zálohy včetně jednotlivých složek jsou stanovovány pro jednotlivá období (roční období, měsíce apod.) s rozlišením na jednotlivá pásma (pracovní den, pracovní noc, nepracovní den, nepracovní noc).

**Speciální dny** (většinou nepracovní) s indikací **extrémních potřeb záporného** regulačního výkonu minutové regulace ( $RZ_t S^-$ )

Výše uvedené speciální dny jsou vytipovány podle vyhodnocení minulého roku a na základě znalostí o řešeném období. Ve speciálních dnech je požadováno zvýšení ( $RZ_t S^-$ ) na pokrytí očekávaných extrémů.

Jsou to zejména následující dny:

- Vánoce až konec roku
- Začátek roku obvykle 1. týden
- Velikonoce a následující den
- Den po svátcích a svátky pokud jsou v týdnu apod.
- Osamocené dny apod.

V uvedených dnech (obdobích) s indikací extrémních potřeb je navíc zajišťována regulační záloha typu ,  $Ereg_{30^-}$ ,  $EregZG_{30^-}$  apod.

**Navýšení složky  $RZ_tSt-(t)$  pro speciální dny:**

Navýšení složky  $RZ_tSt-(t)$  o hodnotu  $Y(t)$  je odvozeno od maximálních hodnot záporné odchylky mezi výrobou a zatížením v ES ČR v daném období.

$$Y(t) = \text{MAX}(\text{ABS}(\text{OD}_{\min}(t)) - \text{RZSRS}(t) - 0.5 * \text{RZ}_t\text{S}-(t)) \quad (2.14)$$

*Pracovní dny:*

$$\text{den} \quad RZ_tSt-(t) = RZ_tSt-(t) + 0.7 * Y(t) \quad (2.15)$$

$$\text{noc} \quad RZ_tSt-(t) = RZ_tSt-(t) + Y(t) \quad (2.16)$$

*Nepracovní dny:*

$$\text{den} \quad RZ_tSt-(t) = RZ_tSt-(t) + 0.7 * Y(t) \quad (2.17)$$

$$\text{noc} \quad RZ_tSt-(t) = RZ_tSt-(t) + Y(t) \quad (2.18)$$

Na lokalizaci zdrojů pracujících v  $(RZ_tS-)$  a  $(RZ_tS+)$  je kladen tentýž požadavek jako na lokalizaci sekundární regulační zálohy v soustavě.

**Skladba  $RZ_tS-$  a  $RZ_tS+$** 

Doporučuje se, aby  $(RZ_tS-)$  případně  $(RZ_tS+)$  byla nejméně rovna složce  $RZSR_{RGCE}$ . Zmíněná točivá část se realizuje pomocí  $RZMZ_t$ .

**2.7 Sumární regulační záloha realizovaná v čase nad 30 min. ES ČR ( $RZ_{>30S}$ )**

Účelem této regulační zálohy je nahrazení bloků, které vypadávají v průběhu provozu ES, a zejména pokrytí zatížení v případě **extrémních dlouhodobých** odchylek mezi dodávaným výkonem a zatížením (nad 2-3h).

$$RZ_{>30S}(t) = P_{\text{Maxblok}}(t) - \text{RZSRS}(t) - \text{RZMZ}_5(t) - 20 \quad (2.19)$$

RZS... Sumární regulační záloha, zaokrouhluje se s krokem 10 MW

(t).....Hodina

Hodnota ( $RZ_{>30S}$ ) se realizuje regulačními energiemi.

Poznámka:

V rámci ( $RZ_{>30S}$ ) je možné využít i některé služby dosažitelné v kratších časech.

**2.8 Sekundární regulace U/Q (SRUQ)**

Tuto podpůrnou službu mohou poskytovat provozovatelé elektrárenských bloků připojených do PS o instalovaném jednotkovém výkonu 50 MW a více, a splňující podmínky Kodexu PS.

V současné době jsou do systému ASRU (automatická sekundární regulace U/Q) zařazeny elektrárny v osmi pilotních uzlech přenosové sítě ČR: Hradec u Kadaně (EPR 1, EPR 2 a ETU 2), Vítkov (EPVR a ETI2), Slavětice (EDU a EDA), Týnec (ECH), Krasíkov (EDS), Výškov (EPC), Milín (EOR) a Kočín (ETE). Kritéria objemu poskytování této PpS jednotlivými bloky jsou regulační rozsah Q, dostupnost a lokalita zdroje.

Dostupnost představuje dobu regulace, tj. dobu, po kterou generátor reguloval v rámci automatické sekundární regulace napětí při využití celého certifikovaného (smluvně dohodnutého) rozsahu jalového výkonu, a zároveň spolupracoval s prostředky terciární regulace napětí a jalových výkonů.

Konkrétní parametry této PpS budou smluvně dohodnuty mezi ČEPS a poskytovatelem služby na základě provedeného certifikačního měření popsaného v Kodexu PS.

## 2.9 Schopnost startu ze tmy (BS)

Tuto podpůrnou službu mohou poskytovat provozovatelé vybraných elektrárenských bloků, schopných startu ze tmy a významných pro obnovu PS a splňující podmínky Kodexu PS.

## 2.10 Schopnost ostrovního provozu (OP)

Tuto podpůrnou službu mohou poskytovat provozovatelé elektrárenských bloků připojených do PS, o instalovaném jednotkovém výkonu 50 MW a více, a splňující podmínky Kodexu PS

## 2.11 Kritéria spolehlivosti systémových služeb pro ES ČR v oblasti udržování výkonové rovnováhy v reálném čase a kvality elektřiny

Kritéria spolehlivosti systémových služeb pro ES ČR v oblasti udržování výkonové rovnováhy v reálném čase a kvality elektřiny slouží jako standardy pro plánování potřeb, pro rozhodování v procesu nákupu podpůrných služeb a pro hodnocení provozu ES.

Kritéria jsou využívána provozovatelem přenosové soustavy (PPS) zejména pro stanovení skladby a objemu podpůrných služeb, které je třeba obstarat, aby byla zajištěna stanovená míra spolehlivosti provozu elektrizační soustavy. S tím je spojeno i stanovení potřebných finančních prostředků pro tento účel. Na trhu ČEPS nakupuje tak, aby vyhověl kritériím a přitom nakoupil ekonomicky.

Kritéria jsou navržena tak, aby odpovídala požadavkům na provoz propojených přenosových soustav RGCE. Jsou to:

- 1) riziko vyjadřující, s jakou pravděpodobností může dojít k vybočení z intervalu ohraničeného mezními hodnotami  $\pm 100$  MW pro okamžité hodnoty regulační odchylky ES ČR, označováno jako  $r_P$ ,
- 2) riziko vyjadřující, s jakou pravděpodobností může dojít k vybočení z intervalu ohraničeného mezními hodnotami  $\pm 20$  MWh pro hodinové energie regulační odchylky ES ČR, označováno jako  $r_E$ ,
- 3) počet případů kdy se nepodaří odregulovat výpadek větší než 100 MW nebo menší než -100 MW do 15 minut, označováno jako  $n_{t15}$ ,
- 4) míra závažnosti významných výskytů nerovnováhy energie v soustavě, vyjádřena druhou mocninou energie (MWh<sup>2</sup>) nebezpečných událostí, označována jako  $E_{100}^2$
- 5) celkovou energii nebezpečných událostí, označovanou jako  $E_{100}$
- 6) střední hodnota časového průběhu regulační odchylky ES ČR (časová řada je vzorkována po minutách) označovanou jako  $\mu_P$ .



- 7) směrodatná odchylka časového průběhu regulační odchylky ES ČR (časová řada je vzorkována po minutách) označovaná jako  $\sigma_P$ .
- 8) směrodatná odchylka časového průběhu hodinové energie regulační odchylky ES ČR (časová řada je vzorkována po hodinách) označovaná jako  $\sigma_E$ .
- 9) ekvivalentní směrodatná odchylka regulační odchylky ES ČR odvozená od frekvence systému RGCE, (časová řada je vzorkována po minutách) označovaná jako  $\sigma_{ACECZ}$ .

Standardy spolehlivosti (tj. kvantifikace požadovaných hodnot ukazatelů) vycházející ze statisticky vyhodnoceného rizika, s jakým byla soustava řízena v minulém období. Pro účely vyhodnocení se započítávají všechny historické vzorky, včetně případů stavů nouze nebo předcházení stavů nouze. Pro účely plánování a pro aktualizaci standardů spolehlivosti se vzorky z období stavů nouze nebo předcházení stavů nouze nezapočítávají.

Pro kontrolu a porovnání s ostatními regulačními bloky/oblastmi RGCE je mimo rámec požadavků RGCE zaveden ukazatel  $\sigma_{ACECZ}$ , vyjadřující maximální nepřekročitelnou hodnotu ukazatele  $\sigma_P$ .

### **Nastavení standardů spolehlivosti**

Referenční hodnoty standardů spolehlivosti vztaženy k období jednoho roku jsou:

- 1)  $r_P = 3,8\%$
- 2)  $r_E = 2,2\%$
- 3)  $n_{t15} = 18$
- 4)  $E_{100}^2 = 1,2 \cdot 10^6 \text{ MWh}^2$
- 5)  $E_{100} = 6,2 \cdot 10^3 \text{ MWh}$
- 6)  $\mu_P \in \langle -1; 1 \rangle \text{ MW}$
- 7)  $\sigma_P = 48,868 \text{ MW}$
- 8)  $\sigma_E = 8,752 \text{ MWh}$
- 9)  $\sigma_{ACECZ} = 76,6 \text{ MW}$

Nastavení standardů spolehlivosti (SS) a jejich plnění bude průběžně monitorováno a porovnáváno s vývojem trendů v této oblasti v systému RGCE. Nastavení může být korigováno, ukáže-li se to jako potřebné z pohledu spolehlivosti soustavy.

### **Metodika výpočtu**

#### **Ukazatel $r_P$**

Ukazatel vyjadřuje, s jakou pravděpodobností může dojít k vybočení s intervalu  $\langle -100, 100 \rangle$  [MW] pro minutové průměry hodnoty regulační odchylky ES ČR. Tento ukazatel je používán při výpočtu potřeb PpS.

Vypočte se jako podíl mezi počtem minut ve sledovaném úseku, kdy byla odchylka výkonu ACE větší než 100 MW nebo naopak menší než -100 MW a celkovým počtem minut ve sledovaném období. Ukazatel  $r_P$  se uvádí v % teoreticky možných případů.

Obecný vztah pro výpočet:

$$\text{VaR}(P_{\text{mezni}}, r_{P_{\text{mezni}}}) \equiv p(|P(\tau)| > P_{\text{mezni}}) = r_{P_{\text{mezni}}} \quad (2.20)$$

kde  $p(\cdot)$  značí pravděpodobnost jevu a  $P$  [MW] časový průběh průměrných minutových hodnot ACE.

$\text{VaR}(P_{\text{mezni}}, r_{dP_{\text{mezni}}})$  tedy říká, že pravděpodobnost jevu, že v čase  $\tau$  bude  $P(\tau)$  mít větší hodnotu než  $P_{\text{mezni}}$  je rovna  $r_{P_{\text{mezni}}}$ . Míra rizika  $r$  se zde uvádí v % z teoreticky možných případů. Základní mezní hodnotou  $P_{\text{mezni}}$  je 100 MW.

### Ukazatel $r_E$

Ukazatel vyjadřuje, s jakou pravděpodobností může dojít k vybočení s intervalu  $\langle -20, 20 \rangle$  [MWh] pro hodinové energie regulační odchylky ES ČR. Tento ukazatel je používán při výpočtu potřeb PpS.

Výpočte se jako podíl mezi počtem hodin ve sledovaném úseku, kdy byla odchylka hodinové energie ACE větší než 20 MWh nebo naopak menší než -20 MWh a celkovým počtem hodin ve sledovaném období. Ukazatel  $r_E$  se uvádí v % teoreticky možných případů.

Obecný vztah pro výpočet:

$$\text{VaR}(E_{\text{mezni}}, r_{E_{\text{mezni}}}) \equiv p(|E(\tau)| > E_{\text{mezni}}) = r_{E_{\text{mezni}}} \quad (2.21)$$

kde  $p(\cdot)$  značí pravděpodobnost jevu a  $E$  [MWh] časový průběh hodinových hodnot energie ACE (pro výpočet lze též použít průměrný hodinový výkon ACE).

$\text{VaR}(E_{\text{mezni}}, r_{E_{\text{mezni}}})$  tedy říká, že pravděpodobnost jevu (rizika), že v čase  $\tau$  bude  $E(\tau)$  mít větší hodnotu než  $E_{\text{mezni}}$  je rovna  $r_{E_{\text{mezni}}}$ . Míra rizika  $r$  se zde uvádí v % z teoreticky možných případů. Základní mezní hodnotou  $E_{\text{mezni}}$  je 20 MWh.

Kritérium VaR přímo souvisí s frekvenčními funkcemi, které udávají, po jak velkou relativní část sledovaného intervalu byla sledovaná veličina v určitém rozsahu. Frekvenční funkce  $F(E_{\text{mezni}}) = n/N$  říká, že součet časových intervalů, po které byla hodnota  $E$  větší než  $E_{\text{mezni}}$ , je roven  $n$ -násobku elementárního časového intervalu  $\Delta t$  (hodina) ze sledovaného období délky  $T = N\Delta t$  (rok). Hodnoty takto definované frekvenční funkce se chápou jako realizace hodnoty konstantního rizika  $r_{E_{\text{mezni}}} \approx n/N$ . Platí tedy vztah:

$$F(E_{\text{mezni}}) = r_{E_{\text{mezni}}}, \quad (2.22)$$

kde pro  $E_{\text{mezni}}$  a  $r_{E_{\text{mezni}}}$  platí:

$$\text{VaR}(E_{\text{mezni}}, r_{E_{\text{mezni}}}) \equiv p(|E| > E_{\text{mezni}}) = r_{E_{\text{mezni}}} \quad (2.23)$$

Zvláštním případem frekvenční funkce je kritérium LOLE, které udává střední dobu hodinové energetické nerovnováhy v izolované soustavě, kde není disponibilní výkon pro krytí zatížení. Pro období jednoho roku, tj.  $T = 8760$  hodin, a mezní hodnotu energetické nerovnováhy  $E_{\text{LOLE}}$ , je hodnota LOLE dána vztahem

$$\text{LOLE} = r_0 T, \quad (2.24)$$

kde pro  $r_0$  platí:

$$\text{VaR}(E_{\text{LOLE}}, r_0) \equiv p(E(\tau) > 0) = r_0 \quad (2.25)$$

Na rozdíl od kritéria LOLE vychází navrhovaná kritéria z vyhodnocení skutečného provozu, kde jsou zahrnuty všechny důležité vlivy reálného chování soustavy. Použitelnost kritéria LOLE je v podmínkách liberalizovaného trhu s elektřinou omezená.

**Ukazatel  $n_{t15}$** 

Vyhodnocuje se jako počet případů nedodržení požadavku na eliminaci ACE do 15 minut. Tento ukazatel je odvezen od požadavku tzv. trumpetové křivky frekvence definované OpHB RGCE. Pro plánování (jako standard) se používá jako povolený počet případů případně povolená míra překročení dané hranice trvání ACE mimo meze.

Počítá se, jako počet případů v daném časovém období kdy hodnota ACE vybočovala s intervalu  $\langle -100, 100 \rangle$  [MW] po dobu delší než 15 minut.

**Ukazatel  $E_{100}^2$** 

Vyhodnocuje se jako kvadratický indikátor energie ACE v nebezpečných událostech. Pro plánování se používá jako indikativní hodnota závažnosti situací výkonové nerovnováhy.

Za nebezpečnou se považuje taková událost, kdy hodnota okamžité (minutové) ACE vybočuje z intervalu  $\langle -100, 100 \rangle$  MW po dobu delší než 10 minut.

Počítá se jako suma kvadrátů integrálů energie ACE v jednotlivých událostech. Integruje se od okamžiku  $T_0+10$  minut do konce události, kdy  $T_0$  je okamžik kdy ACE vybočí z intervalu  $\langle -100, 100 \rangle$  MW a konec události je okamžik kdy se ACE vrátí zpět do tohoto intervalu.

**Ukazatel  $E_{100}$** 

Vyhodnocuje se jako celková energie nebezpečných ACE událostí. Pro plánování (jako standard) se používá jako povolená sumární energie nebezpečných událostí.

Za nebezpečnou se považuje taková událost, kdy hodnota okamžité (minutové) ACE vybočuje z intervalu  $\langle -100, 100 \rangle$  MW po dobu delší než 10 minut.

Počítá se jako suma absolutních hodnot integrálů energie ACE v jednotlivých událostech. Integruje se od okamžiku  $T_0+10$  minut do konce události, kdy  $T_0$  je okamžik kdy ACE vybočí z intervalu  $\langle -100, 100 \rangle$  MW a konec události je okamžik kdy se ACE vrátí zpět do tohoto intervalu.

**Ukazatel  $\mu_P$** 

Vyhodnocuje se jako prostá matematická hodnota střední hodnoty časového průběhu ACE [MW]. Počítá se z minutových průměrných hodnot ACE.

**Ukazatel  $\sigma_P$** 

Vyhodnocuje se jako prostá matematická hodnota směrodatné odchylky časového průběhu ACE [MW]. Počítá se z minutových průměrných hodnot ACE.

**Ukazatel  $\sigma_E$** 

Vyhodnocuje se jako prostá matematická hodnota směrodatné odchylky časového průběhu ACE [MWh]. Počítá se z hodinových průměrných hodnot ACE.

**Ukazatel  $\sigma_{ACECZ}$** 

Protože platí, že odchylka salda celého systému RGCE je nula, můžeme pro časový interval jedné minuty definovat průměrnou hodnotu  $ACE_{RGCE}$  (fiktivní ACE celého propojení RGCE) jako:

$$ACE_{RGCE} = \sum_{i=1}^N ACE_i = K_{RGCE} \cdot \Delta f \quad (2.26)$$

N...počet oblastí v RGCE

a její směrodatnou odchylku lze stanovit na základě znalosti průběhu frekvence jako:

$$\sigma_{ACE_{RGCE}} = K_{RGCE} \cdot \sigma_{\Delta f} \quad (2.27)$$

Průměrováním hodnoty frekvence za interval jedné minuty, se omezuje nepřesnost způsobená zanedbáním vlivu dynamických přechodových jevů souvisejících se setrvačnými hmotami generátorů na frekvenci.

Ze směrodatné odchylky  $ACE_{RGCE}$  se odvodí ekvivalentní směrodatná odchylka ACE, jedné regulační oblasti (pro naše účely ES ČR) podle vzorce:

$$\sigma_{ACE_{CZ}} = \sqrt{\frac{K_{CZ}}{K_{RGCE}}} \cdot \sigma_{ACE_{RGCE}} \quad (2.28)$$

Takto získaná hodnota se považuje jako maximální nepřekročitelná hodnota ukazatele  $\sigma_P$ . Musí tedy platit tedy že:

$$\sigma_P \leq \sigma_{ACE_{CZ}} \quad (2.29)$$

## 2.12 Maximální přípustný vyráběný výkon OZE z hlediska regulovatelnosti ES ČR

Maximální přípustný vyráběný výkon OZE z hlediska regulovatelnosti ES ČR určuje provozovatel přenosové soustavy. Je to indikativní hodnota výkonu, který mohou dodávat OZE a při jejímž překročení začíná docházet k porušování spolehlivosti zajištění systémové služby udržování výkonové rovnováhy v reálném čase, neplnění závazků vůči zahraničním partnerům a ve vážnějších případech může dojít i ke kolapsu elektrizační soustavy ČR.

### 2.12.1 Určení hodnoty celkového maximálního výkonu OZE

Uvedená hodnota výkonu se určuje postupem, který vychází z modifikované metody pro výpočet dostupnosti podpůrných služeb v ES ČR používané v rámci přípravy provozu. Vstupními hodnotami pro daný výpočet jsou zejména zatížení brutto ES ČR, plánované odstávky zdrojů v ES ČR, požadované hodnoty PpS, dosažitelné výkony zdrojů v ES ČR, údaje o certifikovaných zdrojích meteorologické údaje a statistické údaje.

Metodika výpočtu je založena na iteračním postupu, kdy je parametricky zadána hodnota exportní kapacity ES ČR, odstávky elektrárenských bloků, diagram zatížení, dosažitelné výkony elektrárenských bloků, rozsahy jednotlivých PpS na certifikovaných blocích atd. V jednotlivých iteracích se pak hledá maximální hodnota výkonu vyráběného OZE, který je možný realizovat v ES ČR při splnění podmínky regulovatelnosti a zachování dostupností PpS v ES ČR. Přírůstky požadavků na zvýšení celkových objemů PpS určených na regulaci OZE se průběžně přepočítávají v závislosti na výkonu OZE.

### 2.12.2 Použití hodnoty celkového maximálního výkonu OZE

Vypočtená hodnota celkového maximálního výkonu OZE bude sloužit v přípravě provozu, jako jeden z podkladů k vytipování režimů provozu ES ČR při kterém bude provozovatel přenosové soustavy pravděpodobně nucen použít mimořádné prostředky pro udržení provozuschopnosti ES ČR. Pokud by se výkon OZE v reálném čase blížil této hodnotě, nacházela by se ES ČR v situaci hrozící vznikem stavu nouze a provozovatel přenosové soustavy by v takovém případě postupoval v souladu s vyhláškou č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu.

### 2.12.3 Platnost výsledků uvedené metodiky

Použití výsledků výše uvedené metodiky vychází z předpokladu, že **všechna elektrická energie vyrobená pomocí OZE (zejména FVE a VtE) v množství odpovídající prognóze se zobchoduje, přičemž se obchodní dostupnost PpS rovná technické dostupnosti PpS.** Provozovatel přenosové soustavy uvažuje pouze regulaci odchylky od prognózy výroby OZE. Při nesplnění výše uvedených předpokladů nejsou výsledky výpočtu platné a nároky na požadované objemy PpS, dostupnost a vývozy se nepřijatelně zvýší. **Postupy v souladu s vyhláškou č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, pak bude nutné užít při nižší hodnotě celkového maximálního výkonu OZE** (např. když bude nižší vývoz než je exportní kapacita ES ČR).

## 3 Nákup (PpS)

### 3.1 Obchod s (PpS) - obecná pravidla nákupu (PpS)

#### 3.1.1 Právní normy pro nákup (PpS)

ČEPS nakupuje (PpS) především na základě těchto právních předpisů:

- **Zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), v platném znění (dále jen „zákon č. 458/2000 Sb.“)**
- **Prováděcích právních předpisů k Energetickému zákonu (vše v platném znění), a to:**

Vyhlášky MPO:

č. 80/2010 Sb. – Vyhláška o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu

č. 79/2010 Sb. – Vyhláška o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení

Vyhlášky ERÚ:

č. 541/2005 Sb. – Vyhláška o Pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a provedení některých dalších ustanovení energetického zákona č. 140/2009 Sb. – Vyhláška o způsobu regulace cen v energetických odvětvích a postupech pro regulaci cen

- **Cenových rozhodnutích ERÚ**
- **Dalších předpisů vydávaných ČEPS:**
  - Kodex PS
  - Provozní instrukce ČEPS ve smyslu vyhlášky MPO č. 79/2010 Sb.

ČEPS podle zákona č. 458/2000 Sb., § 24 odst. 1 písm. d) odpovídá na úrovni přenosové soustavy za zajištění systémových služeb pro elektrizační soustavu a má podle § 24 odst. 3 písm. b) tohoto zákona právo obstarávat za nejnižší náklady podpůrné služby a elektřinu pro krytí ztrát elektřiny v přenosové soustavě a pro vlastní potřebu; pro řízení rovnováhy mezi výrobou a spotřebou a pro řízení toků elektřiny podle § 24 odst. 1 písm. c) zákona č. 458/2000 Sb. obstarávat regulační energii.

#### 3.1.2 Zásady pro výběr poskytovatelů (PpS)

Při výběru poskytovatelů (PpS), ČEPS postupuje podle následujících zásad :

- **otevřenost ke každému zájemci o poskytování (PpS)**, který prokázal splnění požadavků stanovených Kodexem PS a ČEPS,
- **nediskriminační přístup k zájemcům o poskytování (PpS)** a jejich cenovým nabídkám, podle závazných pravidel výběrového řízení (dále jen „VŘ“),

- **verifikovatelnost postupů** – existuje prokazatelnost všech důležitých dat,
- **zajištění bezpečnosti přenášených dat.**

### 3.1.3 Cíle nákupu (PpS)

ČEPS sleduje při nákupu (PpS) cíle v následujícím pořadí:

- zajištění kvality a spolehlivosti na úrovni PS v reálném čase a v souladu se standardy RGCE,
- minimalizace nákladů na zajišťování (PpS),
- optimalizace nákladů účastníků trhu spojených s vyrovnáním odchylek.

### 3.1.4 Způsoby zajišťování (PpS) a operativních dodávek elektřiny ze zahraničí a do zahraničí na úrovni PS

#### (PpS) nakupované zejména prostřednictvím VŘ

- Primární regulace f bloku (PR)
- Sekundární regulace P bloku (SR)
- Snížení výkonu ( $SV_{30}$ )
- Minutová záloha (v čase t minut) ( $MZ_t$ )

Poptávaný objem nákupu regulačních záloh (PpS) výběrovými řízeními vychází z potřeb ČEPS pro spolehlivý provoz ES ČR. V dokumentaci VŘ nebo v parametrech elektronického VŘ ČEPS stanoví rozhodný termín, ke kterému musí být splněny povinnosti poskytovatele (PpS) podle odst. 3.2.1. (srov. 3.2.3 Kodexu PS). Obvykle je rozhodný termín splnění povinností poskytovatele (PpS) shodný s termínem vyhlášení VŘ. Další ustanovení Kodexu PS definující povinnosti poskytovatele (PpS) se použijí s ohledem na rozhodný termín.

#### Přímá smlouva s poskytovatelem (PpS)

- Nákup (RZPR, RZSR, RZSV<sub>30</sub>, RZMZ<sub>t</sub>)
- Sekundární regulace U/Q (SRUQ)
- Schopnost startu ze tmy (BS)
- Schopnost ostrovního provozu (OP)

#### (PpS) nakupované na denním trhu

- Nákup (RZPR, RZSR, RZMZ<sub>t</sub>)

#### Smlouvy na operativní dodávky elektřiny ze zahraničí a do zahraničí

- Smlouvy o Havarijní výpomoci
- Smlouvy o operativní dodávce elektřiny ze zahraničí a do zahraničí
- Smlouvy o operativní dodávce elektřiny ze zahraničí a do zahraničí v rámci spolupráce na úrovni PPS

### 3.1.5 Zveřejňované informace o obchodu s (PpS)

ČEPS zveřejňuje následující údaje týkající se obchodování s (PpS) :

- statistiku nakoupených (PpS); neplatí pokud jsou v dané kategorii (PpS) zastoupeni méně než tři poskytovatelé
- seznam poskytovatelů kvalifikovaných pro každou (PpS),
- podíl jednotlivých poskytovatelů na DT (PpS),
- potřebu jednotlivých (PpS) na rok dopředu a její další zpřesňování v čase,
- cenu na DT (PpS) pro každou obchodní hodinu a každou službu,
- cenu regulační energie z nakoupených (PpS)

Informace zveřejňuje ČEPS na internetové adrese [www.ceps.cz](http://www.ceps.cz), případně na obchodním serveru <http://dae.ceps.cz/>.

### 3.1.6 Vyhlášení maximální akceptovatelné ceny pro jednotlivé (PpS)

ČEPS ve svých analýzách indikuje možné deficity v zajištění (PpS), případně rizika vyplývající z omezeného soutěžního prostředí, která mohou způsobit nepřiměřené ceny. Ve snaze předejít takovým situacím ČEPS může vyhlásit maximální akceptovatelné ceny pro jednotlivé (PpS) či jednotlivé časové intervaly.

## 3.2 Poskytovatelé (PpS)

### 3.2.1 Povinnosti poskytovatelů (PpS)

Poskytovatel (PpS) musí mít k rozhodnému termínu (viz odst. 3.1.4) stanovenému ČEPS:

- licenci na výrobu elektřiny
- platnou a účinnou „Dohodu o přistoupení k všeobecným obchodním podmínkám nákupu a poskytování podpůrných služeb v letech 2013 a 2014“ ( dále jen Dohoda (PpS)); platí pouze pro (RZPR, RZSR, RZMZ<sub>t</sub>),
- platný certifikát pro poskytování (PpS),
- souhlas držitele licence na distribuci s poskytováním (PpS) v případě, že se jedná o zdroj vyvedený do DS,
- zavedeno užívání elektronického podpisu a certifikátů připojení do ŘS ČEPS a „Protokol o úspěšném provedení zkoušek bod-bod a funkčních testů“.

Zahájení poskytování (PpS) je možné od 5. pracovního dne po předložení všech dokumentů.

Poskytovatel (PpS) je povinen neprodleně oznamovat prokazatelným způsobem ČEPS jakékoliv změny v provozuschopnosti certifikovaného výrobního zařízení a omezení schopnosti poskytovat podpůrné služby oproti certifikovaným údajům.

Poskytovatel (PpS) se nesmí účastnit žádných dohod s jinými poskytovateli nebo subjekty, které by směřovaly ke kartelovým dohodám, jiných ujednání o cenách či obchodních postupech a nebo jakýchkoliv postupů směřujících k porušení ustanovení § 41 a následujících Obchodního zákoníku, zákona č. 143/2001 Sb. o ochraně hospodářské soutěže a předpisů EC o ochraně hospodářské soutěže.

### 3.2.2 Podmínky pro nové zájemce o poskytování (PpS)

Zájemce o poskytování (PpS) předá ČEPS žádost, ve které informuje ČEPS o svém záměru stát se poskytovatelem (PpS). Spolu s touto žádostí předá poskytovatel dokumenty dokládající historii společnosti (výpis z obchodního rejstříku, výroční zprávy za tři roky atd.). Na základě této



žádosti stanoví ČEPS termín jednání spolu se seznamem technických údajů zařízení žadatele potřebných k jednání včetně požadavků na zpracování „Studie provozních možností výroby poskytovat (PpS)“ a případně „Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku“. ČEPS musí navrhnout datum jednání do 30 dnů od obdržení žádosti. Na jednání předloží žadatel požadované údaje. ČEPS informuje žadatele o základních požadavcích na poskytovatele podpůrných služeb, včetně používané technologie elektronické komunikace. Zápisem z tohoto jednání se stanoví závazný časový harmonogram dalších kroků v tomto pořadí:

- 1. Protokol o provedení zkoušky „bod-bod“ a funkčních testů**
- 2. Předat certifikát bloku pro nabízenou (PpS)**
- 3. Podepsání Dohody (PpS)**
- 4. Přístup do ePortálu Damas**

Po úspěšném splnění těchto kroků se na poskytovatele (PpS) pohlíží jako na poskytovatele podle odst. 3.2.1.

### **3.2.3 Odložení povinnosti splnění podmínek pro zájemce o poskytování (PpS)**

Není vyloučeno, aby ČEPS na základě vlastního uvážení vyhlásila písemné VŘ, kterého se mohou zúčastnit i ti zájemci o poskytování (PpS), kteří k okamžiku vyhlášení VŘ nesplňují povinnosti poskytovatelů (PpS) podle odst. 3.2.1. V takovém mimořádném případě se nepostupuje u nových zájemců o poskytování (PpS) podle odst. 3.2.2. a tito zájemci o poskytování (PpS), v případě, že s nimi ČEPS na základě vítězné nabídky uzavře smlouvu o poskytování (PpS), musí splnit povinnosti poskytovatelů (PpS) ve lhůtách a za podmínek stanovených touto smlouvou. Smlouva podle předchozí věty musí obsahovat zejména způsob a časový harmonogram splnění povinností poskytovatelů (PpS) stanovených v prvním odstavci bodu 3.2.1. Toto ustanovení nelze vykládat jako povinnost ČEPS uzavřít smlouvu s vítězným zájemcem o poskytování (PpS) ve smyslu tohoto bodu.

## **3.3 Výběrové řízení na dlouhodobé dodávky (PpS)**

### **3.3.1 Vyhlášení výběrového řízení**

Výběrové řízení na nákup jednotlivých (PpS), v následujícím období, vyhláší ČEPS na [www.ceps.cz](http://www.ceps.cz) nejpozději do 15. listopadu a v průběhu roku pak podle potřeby. ČEPS zároveň rozešle výzvy k podání nabídky všem poskytovatelům (PpS) s platnou Dohodou (PpS). Rozeslání výzev k podání nabídek bude provedeno písemně nebo elektronicky, způsobem dohodnutým v Dohodě (PpS). Pro podporu zajištění spolehlivosti a s odvoláním na předpokládaný dlouhodobý rozvoj může ČEPS organizovat nákupy (PpS) i pro období přesahující 1 kalendářní rok.

V případech podle odst. 3.2.3. ČEPS dále uveřejňuje informaci o vyhlášení VŘ na [www.ceps.cz](http://www.ceps.cz) a formou inzerátu minimálně v jednom celostátním deníku v předstihu minimálně 30 dnů.

### **3.3.2 Způsob podání nabídky**

Nabídka je podávána buď elektronicky prostřednictvím obchodního portálu (dle Dohody (PpS) a Pravidel provozu obchodního portálu) nebo písemně v zapečetěné obálce ve třech vyhotoveních (dle Dokumentace VŘ a podmínek VŘ; v případě, že má zájemce o poskytování (PpS) uzavřenu Dohodu (PpS) i dle Dohody (PpS)). Připouští-li podmínky konkrétního výběrového řízení podání více nabídek pro jednu kategorii služeb, jsou tyto nabídky nabízejícím označeny pořadovými čísly.

Každé vyhotovení nabídky obsahuje všechny nutné náležitosti dle Dokumentace VŘ. Při převzetí v sídle ČEPS je zkontrolováno neporušené zapečetění všech obálek a jejich počet. Přijaté nabídky jsou uchovány a zabezpečeny proti otevření do doby stanovené pro otevření nabídek dle Dokumentace VŘ.

Nabídky doručené po uzávěrce nebo nabídky, které nejsou prokazatelně předány v souladu s Dokumentací VŘ či Pravidly provozu obchodního portálu nejsou do výběrového řízení přijaty.

Podáním nabídky se nabízející zavazuje, že v případě, že jeho nabídka bude přijata zcela nebo zčásti, uzavřít smlouvu v rozsahu odpovídající vybrané a ČEPS potvrzené nabídce za podmínek a pravidel stanovených Dohodou (PpS), je-li již uzavřena. Tuto smlouvu se poskytovatel zavazuje podepsanou oprávněným zástupcem společnosti doručit do doby uvedené v Dokumentaci VŘ do sídla ČEPS, a.s., Elektrárenská 774/2, Praha 10. Pokud tak neučiní nebo pokud by kompetentní představitel byl ochoten podepsat smlouvu, ale s výhradami k jejím podmínkám, pak má ČEPS právo na náhradu škody. Výše škody se zjistí poté, co bude zajištěna náhradní dodávka, a to ve výši vícenásobků na kompenzaci neposkytnuté služby.

### **3.3.3 Požadavky na členění nabídky**

#### **3.3.3.1 Primární regulace f bloku (PR) – nabídka (RZPR)**

Nabídka musí být strukturována dle základních obchodních intervalů uvedených v Dokumentaci VŘ nebo dle základních obchodních intervalů uvedených v detailu VŘ v obchodním portálu. Pro službu (PR) je nabízena (RZPR) v MW a cena za výkon Kč/MW.h

#### **3.3.3.2 Sekundární regulace P bloku (SR) – nabídka (RZSR)**

Nabídka musí být strukturována dle základních obchodních intervalů uvedených v Dokumentaci VŘ nebo dle základních obchodních intervalů uvedených v detailu VŘ v obchodním portálu. Pro službu (SR) je nabízena (RZSR) v MW a cena za výkon Kč/MW.h

#### **3.3.3.3 Rychlé snížení výkonu (SV<sub>30</sub>) - nabídka (RZSV<sub>30</sub>)**

Nabídka musí být strukturována dle základních obchodních intervalů uvedených v Dokumentaci VŘ. Pro službu (SV<sub>30</sub>) je nabízen souhrnný výkon (SV<sub>30</sub>) v MW a cena za výkon v Kč/MW.h.

#### **3.3.3.4 Minutová záloha (MZ<sub>t</sub>)**

Nabídka musí být samostatně strukturována pro t=5, 15, 30 minut dle základních obchodních intervalů uvedených v Dokumentaci VŘ nebo dle základních obchodních intervalů uvedených v detailu VŘ v obchodním portálu. Pro službu (MZ<sub>t</sub>) je nabízena (RZMZ<sub>t</sub>) v MW a cena za výkon v Kč/MW.h

### **3.3.4 Výsledky výběrového řízení**

Po ukončení VŘ obdrží účastníci zprávu obsahující výsledky VŘ. V případě VŘ, které bylo organizováno pomocí obchodního portálu, je zpráva obsahující výsledky zpřístupněna uživatelům obchodního portálu, kteří mají příslušná oprávnění na modul VŘ. Zpřístupněním této zprávy uživateli v obchodním portálu vzniká kontrakt na dodávku (PpS) mezi poskytovatelem a ČEPS.

Jestliže VŘ je organizováno v papírové podobě, rozešle ČEPS výsledky a text smlouvy dle Dokumentace VŘ.

### 3.4 Přímá smlouva s poskytovatelem (PpS)

#### 3.4.1 Nákup (PR, SR, SV<sub>30</sub>, MZ<sub>t</sub>) mimo výběrové řízení a denní trh

V případech potřeby nákupu podpůrných služeb (PR, SR, SV<sub>30</sub>, MZ<sub>t</sub>) na delší období a poté, co ve výběrovém řízení nebyly nabídnuty potřebné objemy nebo ceny za nabídnuté objemy překračovaly ceny obvyklé, může ČEPS nakoupit podpůrné služby na základě přímých jednání s poskytovatelem. Sjednaná cena musí být stanovena s ohledem na běžné ceny na trhu a podmínky a období poskytování dané služby.

#### 3.4.2 Sekundární regulace U/Q (SRUQ)

Smlouva na poskytování (PpS) (SRUQ) je uzavřena mezi ČEPS a poskytovatelem, který je přímo vyveden do PS ČR a poskytuje (PpS) (SRUQ) na výrobních blocích připojených do automatické sekundární regulace napětí a jalových výkonů a splňujících v době poskytování této služby technické podmínky a požadavky dle Kodexu PS. Cena dohodnutá ve smlouvě na poskytování této (PpS) je stanovena pro každý blok dodavatele jako pevná platba za každou hodinu poskytování služby a za 1 MVar smlouveného certifikovaného regulačního rozsahu (zapojený do regulace U/Q ASRU) podle vyhodnocení.

#### 3.4.3 Schopnost startu ze tmy (BS)

Smlouva na poskytování (PpS) (BS) je uzavřena mezi ČEPS a poskytovatelem. Cena dohodnutá ve smlouvě na poskytování této (PpS) je stanovena pro každý blok dodavatele jako pevná měsíční platba za poskytování služby.

#### 3.4.4 Schopnost ostrovního provozu (OP)

Smlouva na poskytování (PpS) (OP) je uzavřena mezi ČEPS a poskytovatelem, který je přímo vyveden do PS ČR. Cena dohodnutá ve smlouvě na poskytování této (PpS) je stanovena pro každý blok dodavatele jako pevná platba za každou hodinu poskytování služby.

### 3.5 Smlouvy na operativní dodávky elektřiny ze zahraničí a do zahraničí

#### 3.5.1 Havarijní výpomoc

Jedná se o výpomoc ze synchronně propojených soustav, která je určena k doplnění objemu podpůrných služeb na trhu s (PpS) v České republice. Jedná se o sdílení rezerv mezi některými sousedními PPS. V případě využití této služby ČEPS se elektřina dodaná do ES ČR nebo odebraná z ES ČR ze zahraničí považuje za regulační energii dodanou ČEPS. Pro účely zúčtování tuto regulační energii poskytuje ČEPS a stanovuje její cenu. Energie takto dodaná sousedním PPS do ES ČR může být v některých případech následně sousednímu PPS vrácena. Tato služba je reciproční.

#### 3.5.2 Operativní dodávky elektřiny ze zahraničí a do zahraničí (EregZG, EregZ – viz. č. III Kodexu PS)

Ke sjednání operativní dodávky elektřiny ze zahraničí dochází v případě, že požadované (PpS) nebyly v rámci výběrového řízení nabídnuty v poptávané výši současnými poskytovateli (PpS), nebo že ceny za takto nabídnuté (PpS) výrazně překračují ceny obvyklé. Smlouvy uzavírá ČEPS s fyzickou či právnickou osobou, která garantuje dodávku elektřiny ze zahraniční soustavy z konkrétního výrobního zařízení (EregZG).

### 3.5.3 Operativní dodávky elektřiny ze zahraničí a do zahraničí v rámci spolupráce na úrovni PPS [EregZGCC]

Jedná se vzájemnou výměnu elektřiny mezi spolupracujícími PPS využité jako regulační energie pro udržování výkonové rovnováhy v rámci sekundární regulace. K dodávce regulační energie (kladné nebo záporné) dochází operativně na základě vyhodnocení stavu potřeb soustav automatickým propojeným řídicím systémem. V případě využití této služby ČEPS, se elektřina dodaná do ES ČR nebo odebraná z ES ČR ze zahraničí považuje za regulační energii dodanou ČEPS. Pro účely zúčtování tuto regulační energii poskytuje ČEPS a stanovuje její cenu v souladu s Cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu.

### 3.6 Denní trh s (PpS)

ČEPS organizuje Denní trh s (PpS) (dále DT (PpS)) prostřednictvím obchodního portálu. Elektronické předkládání nabídek, sdělení výsledků vyhodnocení nabídek na poskytování (PpS), časy uzávěrek jakož i další podmínky užívání obchodního portálu jsou popsány v Dohodě (PpS) a Pravidlech provozu obchodního portálu.

Nesplnění těchto podmínek opravňuje ČEPS prostřednictvím obchodního portálu předkládanou nabídku nepřijmout nebo DT (PpS) zrušit. ČEPS nepřijme též nabídky předložené po uzávěrci stanovené pro jejich předkládání. Nepřijetí nabídky oznámí ČEPS prostřednictvím obchodního portálu příslušnému poskytovateli.

Obchodování na Denním trhu s (PpS) probíhá pouze v pracovních dnech. ČEPS je oprávněna změnit obchodování na denní, probíhající i v nepracovní dny na základě oznámení zveřejněného na internetové stránce a zasláno smluvním poskytovatelům (PpS) nejméně 30 kalendářních dnů před dnem účinnosti této změny.

#### 3.6.1 Poptávka na nákup (PpS) v rámci DT (PpS)

ČEPS zveřejňuje v obchodním portálu předběžnou poptávku po jednotlivých (PpS) na každý následující pracovní den. V poslední pracovní den před nepracovním dnem zveřejňuje ČEPS poptávku na všechny následující nepracovní dny a první pracovní den poté.

ČEPS na základě příjmu dat denní přípravy provozu na následující obchodní den může upřesnit poptávaný objem v jednotlivých kategoriích (PpS). Podrobnosti jsou uvedeny v Pravidlech obchodního portálu.

#### 3.6.2 Nabídka na poskytnutí (PpS) na DT (PpS)

Poskytovatelé (PpS) předkládají své nabídky na jednotlivé kategorie (PpS) tak, že vyplní elektronický formulář obchodního portálu a odešlou jej nejpozději do času uzávěrky pro příjem nabídek dle Pravidel obchodního portálu. Stanovil-li ČEPS cenový limit, nesmí nabízená cena za výkon tento limit přesáhnout. Není-li cenový limit stanoven, nesmí nabízená cena přesáhnout počet platných míst ve formuláři zadání nabídky.

#### 3.6.3 Akceptace nabídek (PpS)

Po uzávěrci DT (PpS) jsou všem nabízejícím poskytovatelům jednotlivě zpřístupněny v obchodním portálu výsledky vyhodnocení nabídek na DT (PpS) potvrzující pro každou hodinu akceptovaný objem poskytované služby a marginální cenu. Zpřístupněním těchto výsledků akceptovaných hodnot nabídky je sjednán obchodní případ nákupu (PpS) mezi ČEPS a smluvním poskytovatelem v rozsahu a s cenami stanovenými ve výsledcích.

### 3.6.4 Zrušení obchodování

ČEPS je oprávněna zrušit denní nákup všech (PpS), zrušit nákup pouze konkrétní (PpS) nebo zrušit nákup konkrétní (PpS) v určitém čase. Důvodem pro toto zrušení obchodování je, že ceny (PpS) přesahují ceny obvyklé.

ČEPS je oprávněna zrušit denní obchodování též v případech technických poruch obchodního portálu s nebo selhání komunikačních tras.

Zrušení obchodování vyhlásí ČEPS zprávou v obchodním portálu nebo faxem kontaktním osobám nabízejících poskytovatelů dle Dohody (PpS)

## 3.7 Charakteristiky vyhodnocení nabídek VŘ a DT

### 3.7.1 Primární regulace f bloku (PR)

Nabídky se seřadí podle ceny za nabízenou regulační zálohu ve vzestupném pořadí v hodnotách nabízených (RZPR) pro každý základní obchodní interval. Akceptuje se první nabídka s nejnižší nabídkovou cenou. Je-li nabízená (RZPR) větší než poptávaná, je ČEPS oprávněna akceptovat všechn nabízený výkon, až do výše potřeb (RZPR), nejméně však 3 MW. Je-li nabízená maximální (RZPR) nižší než požadovaná, akceptuje se celá nabízená (RZPR), sníží se zbývající požadavek a postup se opakuje u druhé nabídky v pořadí. Postup se opakuje do naplnění požadavku nebo do vyčerpání nabídek.

### 3.7.2 Sekundární regulace P bloku (SR)

Nabídky se seřadí podle ceny za nabízenou regulační zálohu (RZSR) ve vzestupném pořadí pro každý základní obchodní interval. Akceptuje se první nabídka s nejnižší nabídkovou cenou. Je-li nabízená (RZSR) větší než poptávaná (RZSR), je ČEPS oprávněna akceptovat všechn nabízený výkon, až do výše potřeb, nejméně však 10 MW. Je-li nabízena (RZSR) nižší než požadovaná, akceptuje se celá nabízená (RZSR), sníží se zbývající požadavek a postup se opakuje u druhé nabídky v pořadí. Postup se opakuje do naplnění požadavku nebo do vyčerpání nabídek.

### 3.7.3 Minutová záloha (MZ<sub>t</sub>)

Nabídky se seřadí podle ceny za nabízenou regulační zálohu (RZMZ<sub>t</sub>) ve vzestupném pořadí v hodnotách nabízených (RZMZ<sub>t</sub>). Akceptuje se první nabídka s nejnižší nabídkovou cenou. Je-li nabízená (RZMZ<sub>t</sub>) větší než poptávaná, je ČEPS oprávněna akceptovat všechn nabízený výkon, až do výše potřeb, nejméně však 10 MW, respektive 30 MW pro (RZMZ<sub>5</sub>). Je-li nabízená (RZMZ<sub>t</sub>) nižší než požadovaná, akceptuje se celá nabízená (RZMZ<sub>t</sub>), sníží se zbývající požadavek a postup se opakuje u druhé nabídky v pořadí. Postup se opakuje do naplnění požadavku nebo do vyčerpání nabídek.

## 3.8 Platební podmínky

### 3.8.1 Platba za regulační zálohu (PpS)

Sjednaná cena v Kč je hrazena za každou MW.h skutečně poskytnuté regulační zálohy (PpS), na základě odsouhlaseného vyhodnocení (dle Dohody PpS ) až do výše sjednané pro danou hodinu podle všech jednotlivých Smluv. Úhrada je prováděna za každou hodinu pouze za skutečně poskytnutou regulační zálohu (PpS) až do celkové sjednané výše.

### 3.8.2 Platba za regulační energii

Při poskytování (PpS) dochází v důsledku řízení bloku v jeho regulačním rozsahu k dodávce energie, která může být odlišná od dodávky odpovídající diagramovému bodu bloku a vycházející ze sjednaných hodnot dodávek elektřiny. Tento rozdíl, pokud byl vyvolán požadavky Dispečinku ČEPS (a v jejich rozsahu) a je v příčinné souvislosti s poskytováním (PpS), je označen jako regulační energie. Regulační energie může být kladná, je-li skutečná dodávka bloku vyšší než plánovaná (odpovídající diagramovému bodu bloku) nebo záporná, je-li nižší.

ČEPS není odpovědná za úhradu dodávky/nedodávky regulační energie dodané nad/pod rámec hodnoty plánované v PP v důsledku využití výkonu bloků pro (PpS) a jejich regulace ve sjednaném pásmu (PpS). Tato odpovědnost přísluší OTE.

V případě poskytování (PpS), kdy může vzniknout regulační energie je poskytovatel povinen uzavřít smlouvu s OTE o poskytování (PpS). Tato smlouva musí být uzavřena minimálně 3 dny před začátkem poskytování (PpS) pro ČEPS.

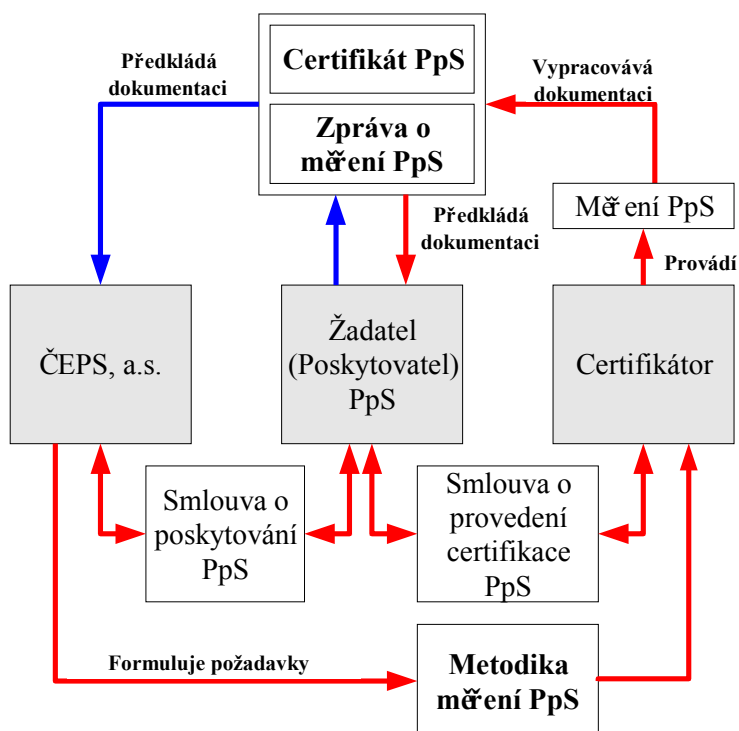
## 4 Certifikace (PpS)

Obsahem kapitoly je ucelená metodika certifikačních měření jednotlivých podpůrných služeb (PpS) popisující způsob a podmínky provádění měření, technické hodnoty uváděné v Certifikátu (PpS) a ve Zprávě o měření (PpS), kvalitativní parametry (PpS), podmínky splnění těchto kvalitativních parametrů, postup vyhodnocení údajů naměřených v rámci certifikačního měření atd. Metodiky měření jednotlivých (PpS) jsou zpracovány jako samostatné kapitoly.

Součástí metodiky certifikačních měření (PpS) jsou i Certifikáty (PpS) a obsahová náplň Zprávy o měření (PpS). Jedná se o výstupní dokumenty certifikačního měření, které obsahují soubor měřených a vyhodnocovaných parametrů konkrétní (PpS). Na základě těchto certifikátů a zprávy o měření může být uzavřena smlouva mezi Žadatelem a ČEPS, a.s. o poskytování dané (PpS). Po uzavření této smlouvy se Žadatel stává Poskytovatelem dané (PpS).

## 4.1 Úvodní ustanovení

Proces certifikace jsou činnosti, na jejichž konci stojí certifikát a zpráva o měření dané (PpS) jako nutná podmínka pro poskytování (PpS). Samotnému vystavení Certifikátu (PpS) předchází certifikační měření prováděné podle metodiky měření (PpS) zpracované v Kodexu PS. Dílčí interakce mezi jednotlivými subjekty vcházejícími do procesu certifikace (PpS) jsou přehledně znázorněny na Obr. č. 2.



Obr. č. 2 Vzájemné vztahy subjektů při certifikaci (PpS)

V případech, že je uzavřena smlouva ve smyslu odst. 3.2.3, neplatí termíny pro provedení certifikace uvedené dále. Poskytovatel (PpS) je povinen provést certifikaci dle tohoto odst. tak, aby předložil certifikát a zprávu o měření v termínech uvedených ve smlouvě o poskytování (PpS).

### Jednotlivými subjekty vcházejícími do procesu certifikace se rozumí:

1. **Žadatel o poskytování (PpS)** - (elektrárna, blok elektrárny, teplárna, atd.), tj. potenciálně Poskytovatel dané (PpS).
2. **Certifikátor** - představuje příslušnou organizaci, která má od ČEPS udělenou autorizaci pro provádění certifikačního měření (PpS) (viz Kodex PS kapitola **Podmínky udělování autorizací**)
3. **ČEPS, a.s.** - Provozovatel Přenosové soustavy (PS).

Na počátku celého procesu certifikace stojí subjekt - iniciátor, který vyvolává potřebu provedení certifikačního měření (PpS). V tomto smyslu jsou za hlavního iniciátora považováni žadatelé o poskytování (PpS) (elektrárna, blok elektrárny, teplárna, atd.). Ve zvláštních případech (např. při pochybnostech o korektním poskytování (PpS)) může certifikaci iniciovat ČEPS,a.s.

V dalším kroku je nutné, aby Žadatel o poskytování (PpS) uzavřel smlouvu o provedení certifikace (PpS) s příslušnou autorizovanou certifikační organizací (Certifikátor). Jedná se o smluvní vztah pouze mezi těmito organizacemi, do kterého ČEPS, a.s. nezasahuje. Druhou možností, ve výjimečných případech, je uzavření smlouvy mezi ČEPS, a.s. a Certifikátorem.



Poskytovatel (PpS) musí v takovémto případě s Certifikátorem na měření spolupracovat. Podrobnosti takového mimořádného měření zahrnuje smlouva o poskytování (PpS).

Na základě takto uzavřené smlouvy o provedení certifikačního měření může být zahájeno měření dané (PpS). To probíhá podle metodiky měření (PpS) stanovené ČEPS, a.s. v Kodexu PS. Výsledky certifikačního měření je Certifikátor povinen zpracovat v protokolární formě – Certifikát a Zpráva o měření a ve formě dokumentační - Technická zpráva o výsledcích certifikačního měření. Žadatel o poskytování (PpS) předkládá protokoly (Certifikát a Zpráva o měření) ve dvou písemných vyhotoveních, Technickou zprávu o výsledcích certifikačního měření v jednom výtisku a současně tuto dokumentaci (protokoly, Technickou zprávu) a datové soubory na elektronickém médiu společnosti ČEPS, a.s. jako nutnou podmínku pro uzavření smlouvy o poskytování (PpS). Technická zpráva o výsledcích certifikačního měření představuje podrobnější záznam výsledků měření. Obsahová náplň Technické zprávy o výsledcích certifikačního měření viz Příloha č. 1 - Obsahová náplň Technické zprávy o výsledcích certifikačního měření .

Žadatel o poskytování (PpS) předá doklady o certifikaci bloku pro příslušnou (PpS) na ČEPS,a.s., nejpozději patnáct pracovních dní před možným zařazením bloku do poskytování PpS (platí i pro opakovanou certifikaci). Po převzetí schválených dokladů (protokoly Certifikát a Zpráva o měření) od ČEPS,a.s., Žadatelem o poskytování (PpS) může Žadatel nabízet blok pro poskytování (PpS). Pokud ČEPS,a.s., neschválí doklady předložené Žadatelem, sdělí Žadateli důvody a až do předložení opravených dokladů nemůže Žadatel tento blok nabízet pro poskytování (PpS).

**Na základě Certifikátu (PpS) a Zprávy o měření (PpS) může být uzavřena dohoda mezi ČEPS, a.s. a Žadatelem o poskytování (PpS).** Certifikace schopnosti zařízení poskytovat (PpS) se provádí u všech zařízení nejpozději od data předchozího certifikačního měření v časovém intervalu podle tabulky Tab. č. 1.

(PpS)	Časový interval certifikace
(PR, SR, MZt, QS <sub>15</sub> , SRUQ)	4 roky
(OP)*, (BS)	5 let

**Tab. č. 1 Časový interval certifikace zařízení podle nabízené (PpS)**

\* Na elektrárnách vyvedených do PS, které mají stejný typ bloku, bude jako splněná podmínka certifikace chápána certifikace (OP) pouze na polovině těchto bloků.

**V čase kratším než je interval uvedený v tab. č.1 podléhají certifikaci rovněž bloky (fiktivní bloky) po změnách parametrů zařízení, které mohou ovlivnit kvalitu poskytování (PpS) a po opravách, rekonstrukcích a výměnách technologického zařízení, které mají dopad na kvalitu poskytování (PpS). Jedná se zejména o tyto technologické části – turbína (strojná část, regulace); generátor (včetně buzení); kotel, reaktor, spalovací komora-dle typu elektrárny; regulační ventily, rozváděcí kola, řízení přívodu plynu-dle typu elektrárny; regulátor výkonu, otáček frekvence, ostrovního provozu, napětí. O změnách na těchto technologických částech musí být ČEPS informována.**

**Při neplnění smluvních závazků definovaných ve smlouvě o poskytování (PpS), nekvalitou poskytování (PpS) nebo při vážných pochybnostech o schopnosti poskytovat (PpS) ve smlouvené kvalitě vyzve ČEPS, a.s. Poskytovatele (PpS), aby provedl opětné certifikační měření. Bližší podrobnosti řeší vlastní smlouva mezi ČEPS, a.s. a Poskytovatelem (PpS).**

Provozovatelé elektrárenských bloků pracujících do distribuční sítě 110 kV a 22kV a majících zájem o poskytování (PpS) musí při podpisu smlouvy s ČEPS, a.s. o poskytování (PpS) předložit současně s certifikátem a zprávou rovněž smlouvu o přenosu výkonu s provozovatelem příslušné distribuční soustavy (DS), která zprostředkovává jeho propojení s přenosovou soustavou (PS).

Po provedené certifikaci této (PpS) na jednom bloku předá poskytovatel (PpS) ČEPS, a. s., současně s Certifikátem a Zprávou o měření (PpS) (podle platného Kodexu PS) dokumentaci, prokazující provedenou realizaci regulátoru ostrovního provozu i na druhém bloku daného dvojbloku. Při druhé certifikaci bude provedeno měření na zbylých blocích.

V případě, že v soustavě dojde ke stavu definovanému takovými změnami systémových veličin, na něž blok poskytovatele (OP) reaguje přechodem do ostrovního provozu (*odkaz II/1.3.10*), může poskytovatel písemnou formou požádat ČEPS, a.s. o prodloužení platnosti Certifikátu (OP) a ČEPS, a.s. může takové žádosti vyhovět, pokud dojde k přesvědčení, že tím v budoucnu neohrožuje bezpečný a spolehlivý provoz ES ČR, a zároveň pokud byly splněny tyto podmínky :

- ČEPS, a.s. na základě vlastních dat a dat zaslaných poskytovatelem (synchronizované vteřinové průběhy činného výkonu a otáček dotyčného bloku v časovém rozlišení ne větším než 1 s.) vyhodnotí chování bloku jako korektní (ve smyslu *odkaz II/1.3.10*),
- nezávislá certifikační autorita s platnou autorizací pro certifikaci (OP) zašle ČEPS, a.s. své vyhodnocení situace včetně prohlášení, že ostrovní provoz probíhal za takových podmínek, že toto vyhodnocení má vypovídající schopnost srovnatelnou s řádným certifikačním měřením (OP), podmínkou vyhodnocení situace jsou dostatečně podrobná data předaná certifikační autoritě poskytovatelem (OP)
- dotyčný blok měl k datu, kdy k ostrovnímu provozu došlo, platný Certifikát (OP) vystavený na základě certifikačního měření, nikoli pouze na základě prohlášení o shodě s certifikovaným blokem.

Doba platnosti certifikátu je potom prodloužena na dobu uvedenou v Tab. č. 1 ode dne, kdy ke zmíněné zkoumané události došlo. Není zapotřebí vystavovat nový Certifikát ani Zprávu o měření.

Na druhé straně, nesplnění první z uvedených podmínek bude zpravidla důvodem pro provedení opětovného certifikačního měření.

## 4.2 Podmínky udělování autorizací

Provádění certifikačních měření (PpS) je možné pouze na základě autorizace, o jejímž udělení rozhoduje ČEPS, a.s. na základě písemné žádosti. Na udělení autorizace pro provádění certifikačních měření není právní nárok. ČEPS, a.s. uděluje autorizaci na certifikační měření (PpS), prokáže-li žadatel splnění všech tímto dokumentem stanovených podmínek. V opačném případě vyzve žadatele k doplnění žádosti a stanoví termín pro předložení vyžadovaných údajů. Po opětovném předložení žádosti rozhodne ČEPS, a.s. s konečnou platností. Při zamítnutí žádosti o autorizaci je možné podat novou žádost po uplynutí 1 roku.

Odvolání proti rozhodnutí ČEPS, a.s. je možné podat k ERÚ do jednoho měsíce od vydání rozhodnutí. ERÚ rozhodne s konečnou platností do jednoho měsíce od podání odvolání. Autorizace je nepřenosná na jinou právnickou či fyzickou osobu, uděluje se na dobu uvedenou v žádosti, nejvýše však na 5 let ode dne udělení s možností jejího prodloužení na základě žádosti držitele. Žádost o prodloužení platnosti autorizace je nutné podat nejméně 4 měsíce před skončením její platnosti.

Autorizace se uděluje pro provádění certifikačních měření následujících (PpS):

1. primární regulace f bloku (PR)
2. sekundární regulace P bloku (SR)
3. Sekundární regulace U/Q (SRUQ)
4. Schopnost ostrovního provozu
5. Schopnost startu ze tmy

Autorizace pro sekundární regulaci P bloku opravňuje provádět certifikační měření Minutová záloha (MZt), Rychle startující záloha (QS), .

### 4.2.1 Žádost o udělení autorizace

Písemná žádost o udělení autorizace obsahuje:

1. Obchodní firmu fyzické či právnické osoby, trvalý pobyt či sídlo, identifikační číslo, u fyzické osoby dále jméno, příjmení a rodné číslo, pokud bylo přiděleno nebo datum narození; u právnické osoby údaje o jejím statutárním orgánu
2. Požadovanou dobu platnosti autorizace
3. Prokázání kvalifikační, odborné a finanční způsobilosti žadatele podle kapitol **Kvalifikační způsobilost žadatele, Odborná způsobilost žadatele, Finanční způsobilost žadatele.**
4. Prohlášení žadatele, které potvrzuje, že rozumí požadavkům specifikovaným v Kodexu PS část I a části II. a bude se při vypracovávání certifikačních měření jimi řídit.

### 4.2.2 Kvalifikační způsobilost žadatele

Žadatel nebo odpovědný zástupce, kterého jmenuje, musí prokázat splnění kvalifikačních předpokladů. Žadatel nebo odpovědný zástupce žadatele musí být osoba starší věku 21 let, způsobilá k právním úkonům, bezúhonná a odborně způsobilá a mající trvalý pobyt v České republice. Za bezúhonného se pro účel přidělení autorizace považuje ten, kdo nebyl pravomocně odsouzen pro trestný čin spáchaný z nedbalosti, jehož skutková podstata souvisí s povolovanou činností, nebo pro trestný čin spáchaný úmyslně.

### 4.2.3 Odborná způsobilost žadatele

Odborně způsobilý je žadatel nebo jeho odpovědný zástupce, který má ukončené vysokoškolské vzdělání příslušného směru a pět let praxe v oboru nebo úplné střední odborné vzdělání příslušného směru ukončené maturitou a sedm let praxe v oboru. Žadatel musí prokázat odbornou způsobilost pro provádění certifikačních měření (PpS) doložením akcí ne starších 5 let formou referenční listiny. Žadatel prokazuje splnění odborné způsobilosti pro provádění certifikačních měření (PpS) (PR) doložením referencí potvrzujících splnění alespoň jednoho z následujících bodů:

1. Jako držitel autorizace pro certifikační měření (PpS) (PR) realizoval v uplynulých pěti letech alespoň jedno platné certifikační měření.
2. V uplynulém roce realizoval měření (PpS) (PR), které Provozovatel PS (ČEPS) dodatečně uznal za platné certifikační měření.
3. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň dva projekty instalace nebo rekonstrukce obvodů primární regulace na blocích o výkonu větším jak 30 MW.
4. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň dvě měření vypínacích zkoušek bloků o výkonu větším než 30 MW.
5. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň jeden projekt komplexních zkoušek bloku o výkonu větším jak 30 MW.
6. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň tři projekty instalace nebo rekonstrukce systému regulace výkonu bloků větších jak 30 MW.

Žadatel prokazuje splnění odborné způsobilosti pro provádění certifikací (PpS) (SR) doložením referencí potvrzujících splnění alespoň jednoho z následujících bodů:

1. Jako držitel autorizace pro certifikační měření (PpS) (SR) realizoval v uplynulých pěti letech alespoň jedno platné certifikační měření.
2. V uplynulém roce realizoval měření (PpS) (SR), které ČEPS dodatečně uznal za platné certifikační měření.
3. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň dva projekty instalace nebo rekonstrukce obvodů (SR) na blocích o výkonu větším jak 30 MW.
4. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň dvě měření vypínacích zkoušek bloků o výkonu větším jak 30MW.
5. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň jeden projekt komplexních zkoušek bloku o výkonu větším jak 30 MW.
6. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň tři projekty instalace nebo rekonstrukce systému regulace výkonu bloku větších jak 30 MW.

Žadatel prokazuje splnění odborné způsobilosti pro provádění certifikačního měření (PpS) (SRUQ) doložením referencí potvrzujících splnění alespoň jednoho z následujících bodů:

1. Jako držitel autorizace pro certifikační měření (PpS) (SRUQ) realizoval v uplynulých pěti letech alespoň jedno platné certifikační měření.
2. V uplynulém roce realizoval měření (PpS) (SRUQ), které ČEPS dodatečně uznal za platné certifikační měření.
3. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň jeden projekt instalace systému (SRUQ) v PS nebo DS.
4. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň dva projekty instalace nebo rekonstrukce systémů primární regulace napětí nebo regulace jalového výkonu bloku na blocích o výkonu větším jak 30 MW.
5. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň jeden projekt komplexních zkoušek bloku o výkonu větším jak 30 MW.

Žadatel prokazuje splnění odborné způsobilosti pro provádění certifikačních měření (PpS) Schopnost ostrovního provoz (OP) doložením referencí potvrzujících splnění alespoň jednoho z následujících bodů:

1. Jako držitel autorizace pro certifikační měření (PpS) (OP) realizoval v uplynulých pěti letech alespoň jedno platné certifikační měření.
2. V uplynulém roce realizoval měření (PpS) (OP), které ČEPS dodatečně uznal za platné certifikační měření.
3. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň dva projekty instalace nebo rekonstrukce obvodů ostrovní regulace na blocích o výkonu větším jak 30 MW.
4. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň dvě měření vypínacích zkoušek bloků o výkonu větším jak 30 MW.
5. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň jeden projekt komplexních zkoušek bloku o výkonu větším jak 30 MW.
6. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň tři projekty instalace nebo rekonstrukce systému regulace výkonu bloku větších jak 30 MW.

Žadatel prokazuje splnění odborné způsobilosti pro provádění certifikačního měření (PpS) Schopnost startu ze tmy (BS) doložením referencí potvrzujících splnění alespoň jednoho z následujících bodů:

1. Jako držitel autorizace pro certifikace (PpS) (BS) realizoval v uplynulých pěti letech alespoň jedno platné certifikační měření.
2. V uplynulém roce realizoval měření (PpS) (BS), které ČEPS dodatečně uznal za platné certifikační měření.
3. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň dva projekty instalace nebo rekonstrukce obvodů ostrovní regulace na blocích o výkonu větším jak 30 MW.
4. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň dvě měření vypínacích zkoušek bloků o výkonu větším jak 30 MW.
5. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň jeden projekt komplexních zkoušek bloku o výkonu větším jak 30 MW.
6. Realizoval jako hlavní dodavatel v uplynulých pěti letech alespoň tři projekty instalace nebo rekonstrukce systému regulace výkonu bloku větších jak 30 MW.

Žadatel prokazuje formou čestného prohlášení v žádosti o autorizaci pro provádění certifikačních měření (PpS) splnění požadavků, které jsou specifikovány v aktuální verzi Kodexu PS části I a část II.

#### 4.2.4 Finanční způsobilost žadatele

Finanční způsobilost je schopnost fyzické či právnické osoby žádající o udělení autorizace, zabezpečit řádný průběh certifikačního měření dané (PpS) a z toho plynoucích závazků.

Finanční způsobilost se prokazuje:

1. Výší obchodního majetku a čistého obchodního majetku, který prokáže auditovaným rozbořem.
2. Podílem závazků po lhůtě splatnosti – žadatel prokáže auditovaným rozbořem, že podíl jeho nesplacených závazků do 30 dnů po lhůtě splatnosti je menší než 50 %, do 180 dnů menší jak 20 %, do 360 dnů menší jak 5 % a nad 360 dnů závazky po lhůtě splatnosti žadatel nemá.
3. Schopností splácet úvěry – žadatel prokáže seznamem úvěrů a potvrzením banky o splácení úvěrů.

#### 4.2.5 Rozhodnutí o udělení autorizace

Rozhodnutí ČEPS, a.s. o udělení autorizace obsahuje:

1. obchodní firmu fyzické či právnické osoby, trvalý pobyt či sídlo, identifikační číslo, u fyzické osoby dále jméno a příjmení, rodné číslo, pokud bylo přiděleno nebo datum narození,
2. dobu platnosti autorizace,
3. seznam (PpS), na které se autorizace vydává.

Držitel autorizace na certifikační měření dané (PpS) je povinen bezodkladně oznámit ČEPS veškeré změny údajů uvedených v žádosti o udělení autorizace či jiné závažné údaje vztahující se k udělené autorizaci. ČEPS vede evidenci udělených autorizací pro certifikaci (PpS) a zveřejňuje seznam fyzických či právnických osob mající autorizaci pro provádění certifikačních měření na svých webových stránkách.

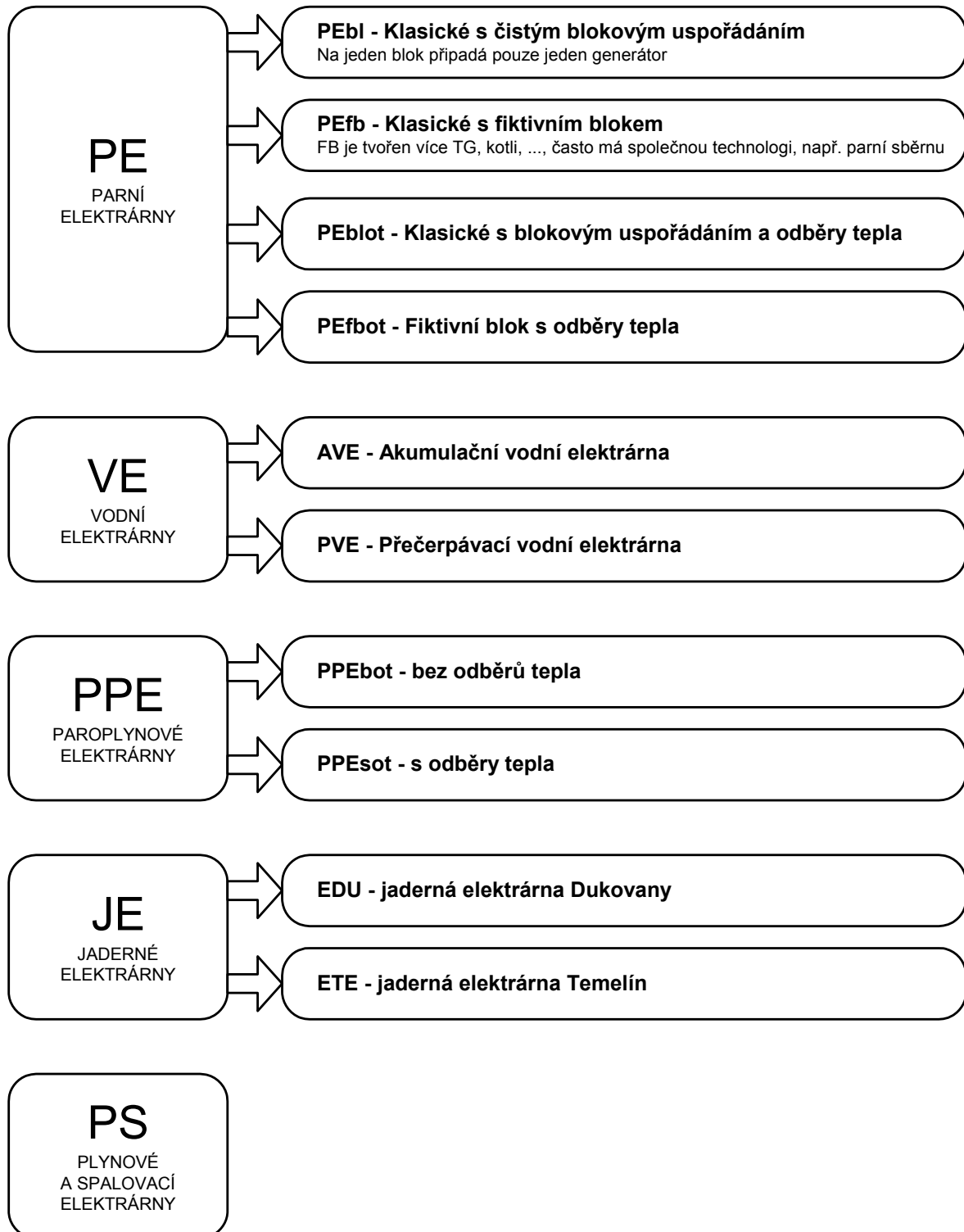
#### 4.2.6 Zánik autorizace

Autorizace pro provádění certifikačních měření (PpS) zaniká:

1. Uplynutím doby, na kterou byla udělena, pokud nedošlo na základě žádosti držitele autorizace k jejímu prodloužení.
2. U fyzických osob smrtí nebo prohlášením za mrtvého držitele autorizace pro certifikaci (PpS).
3. Prohlášením konkurzu na držitele autorizace nebo zamítnutím návrhu na prohlášení konkurzu na držitele autorizace pro nedostatek majetku.
4. Zánikem právnické osoby, která je držitelem autorizace.
5. Na základě žádosti držitele autorizace o zrušení udělené autorizace.
6. Rozhodnutím ČEPS, a.s. o odnětí autorizace pro závažná profesní pochybení podmínek pro udělení této autorizace včetně vstupu držitele autorizace do likvidace.

### 4.3 Druhy výroben

Pro potřeby části II. Kodexu PS (uvedení typu certifikované výrobní do Certifikátu (PpS) a specifikaci odlišností certifikací některých druhů výroben), se výrobní elektrické energie rozdělují do těchto kategorií:



#### 4.4 Obecné požadavky na provádění testů (PpS)

(PpS) mohou být poskytovány bloky/elektrárnami lišícími se způsobem vyrábění elektrické energie, vnitřním schématem, vyvedením elektrického výkonu, technologickými parametry, závislostí parametrů na palivu či ročním obdobím. Plně postihnout a stanovit přesná pravidla pro každý možný existující blok/elektrárnu není v principu možné ani účelné. Proto je nutné specifikovat některá obecná pravidla provádění certifikačních měření spíše než detailní popisy všech možných uspořádání. Dále následuje výčet těchto obecných pravidel:

1. Žadatel o poskytování (PpS) poskytuje Certifikátorovi všechny potřebné údaje ať již pro specifikaci prováděných měření nebo parametrů zařízení.
2. Certifikační měření *se provádí*:
  - na samostatných technologických celcích, které se vzájemně neovlivňují. Příkladem takového technologického celku může být klasické blokové uspořádání kotel +turbogenerátor parní elektrárny.
  - na technologických celcích, skládajících se z více technologicky svázaných částí. Příkladem je paroplynový blok. V tomto případě je možné měřit samostatně pouze plynovou část nebo parametry celého uspořádání. Nelze však samostatně měřit pouze parní část, protože tato je závislá na provozu plynové části.
  - na elektrárně/teplárně jako celku (tzv. fiktivní blok (FB)) a to v případě komplikovaných a nestandardních uspořádání bloků (bloky se společnými parovody s více generátory, teplárenské provozy s podstatnou změnou odběru tepla. Pokud jsou na takové elektrárně/teplárně i turbogenerátory (TG) nepodílející se na poskytování (PpS), ale technologicky propojené s TG poskytující (PpS) a mohou je ovlivňovat, jsou měřeny společně. U složitějších technologií bude program měření projednán s ČEPS, a.s.
3. Jestliže je nabízeno více hodnot zálohy dané (PpS) jedním poskytovatelem pro stejnou technologickou skladbu, je potřeba provést certifikační měření pro každou variantu záloh dané (PpS). Výjimkou je případ, kdy se jednotlivé varianty úplně překrývají, potom se certifikuje pouze nejrozsáhlejší z nich.
4. Specifické problémy poskytování (PpS) některých typů bloků/elektráren musí být řešeny „Studii provozních možností výroby poskytovat (PpS)“, kterou je nutné pro takovýto typ bloků/elektráren vypracovat (obsahová náplň viz **Příloha č. 2** - ). Hlavním účelem studie je určit informace, jaké (PpS), v jakém rozsahu, v kterých časových obdobích (den, týden, měsíc, rok), v jakých variantách provozu a o jaké velikosti může výroba nabízet. Studii zpracovává pro Poskytovatele PpS certifikační autorita.
5. Vystupuje-li elektrárna/teplárna z pohledu Provozovatele přenosové soustavy (ČEPS) jako FB, musí být pro tyto provozovny vypracována „Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku“ (obsahová náplň viz Příloha č. 3 - Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku). Hlavním účelem studie je uvedení struktury a provozních variant FB. Studii zpracovává pro Poskytovatele PpS certifikační autorita.
6. Certifikovaný elektrárenský blok nebo FB může podpůrnou službu (PR), (SR), (MZt), (QS) poskytovat pouze ČEPS, a.s. Je nepřipustné, aby poskytovatel nabízel na jednom bloku nebo FB (PpS) charakteru regulace činného výkonu (PR, SR, MZt, QS) nebo obdobnou regulační výkonovou službu v elektrizační soustavě současně dvěma subjektům.
7. Pokud existují nějaké další podmínky omezující certifikaci a poskytování dané (PpS), je nutné je uvést. Jedná se např. o časové omezení, omezení z důvodu ročního období (např. plynové turbíny bez regenerace) atd.



8. Certifikační autorita má právo eliminovat z certifikačního měření případné závady mimo měřený blok nebo FB. Tento krok musí certifikační autorita zdůvodnit a popsat ve Zprávě o měření (PpS).

## 4.5 Vliv změn v elektrizační síti na certifikační zkoušky

V ojedinělých případech certifikačního měření se může vyskytnout negativní vnější impulsní změna výrazně ovlivňující průběh měřených veličin (impulsní změna způsobená spotřebiteli v síti vvn, případně vn, přechodový jev v PS – sepnutí přípojníc na blízké rozvodně, vypnutí vedení, atd.).

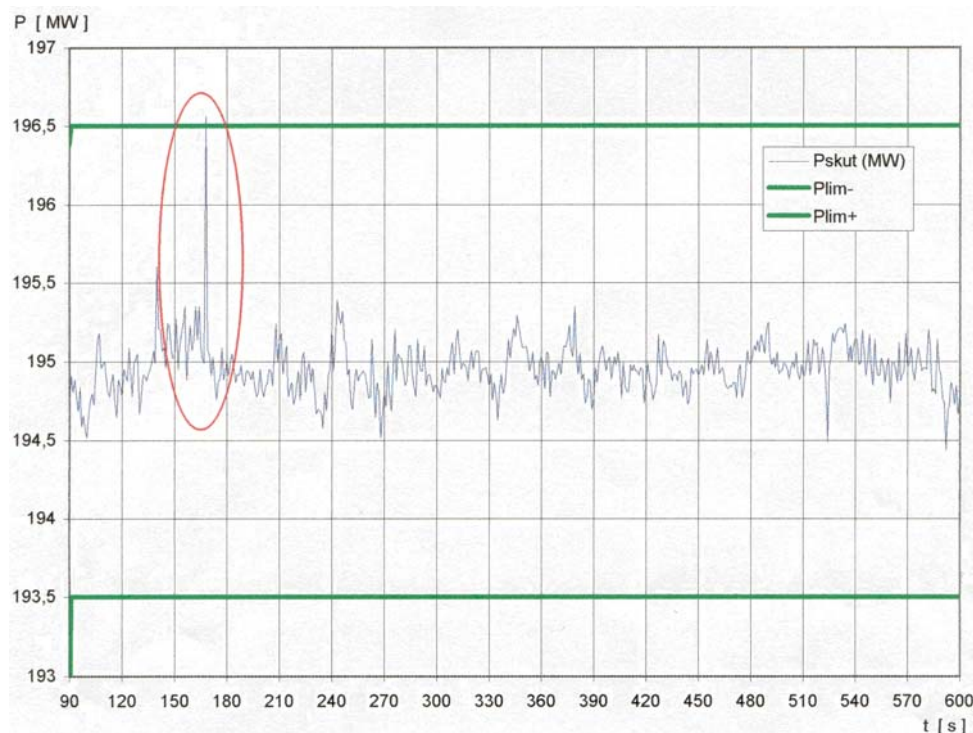
Úplné vykompenzování těchto změn není prakticky reálné a úprava požadavků podmínek certifikace z důvodu ovlivnění kvality nabízených (PpS) je nepřijatelná. Proto je nutná následující spolupráce mezi jednotlivými subjekty vcházejícími do procesu certifikace (PpS).

**Žadatel (Poskytovatel) (PpS) musí** prokázat původ vnějších nepříznivých vlivů na realizaci a jejich vliv na vyhodnocení certifikačních zkoušek. Důkazem je soupis přepínání v síti nebo kontrolní měření kvality elektřiny v síti. Požadavky na kvalitu elektřiny vycházejí z normy ČSN EN 50160.

**Provozovatel PS** se zavazuje na požádání poskytnout potřebné údaje k identifikaci nepříznivých vlivů způsobených provozem elektrizační soustavy a předcházet těmto vlivům v průběhu měření dle provozních možností.

**Certifikátor identifikuje vnější nepříznivý vliv** na realizaci certifikačních zkoušek a je oprávněn jej eliminovat z vyhodnocení měření. Certifikátor zpracuje všechny výše uvedené údaje jako součást Zprávy o měření (PpS).

Na následujícím Obr. č. 3 je znázorněn vliv negativních vnějších impulsních změn hodnot činného výkonu na zkoušku (PR) bloku.

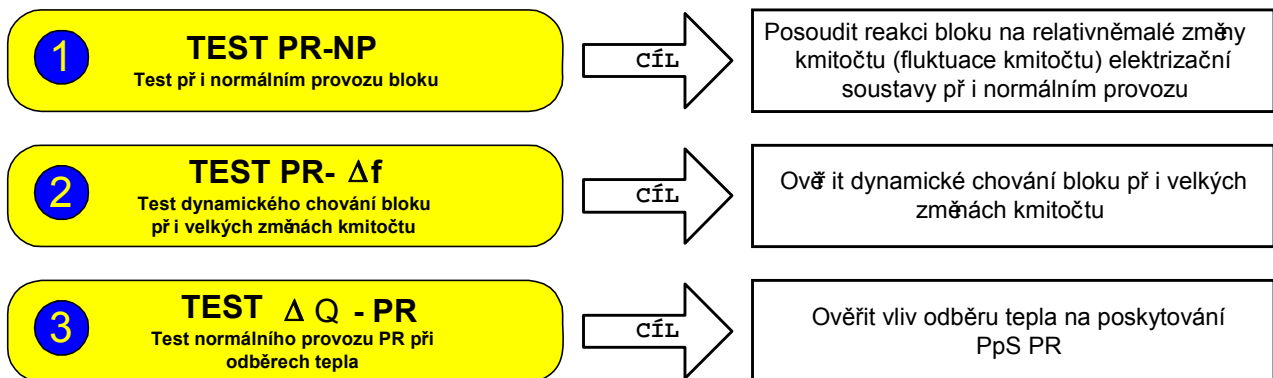


**Obr. č. 3 Příklad negativní vnější impulsní změny na certifikaci (PR)**

## 4.6 Měření (PpS) Primární regulace f bloku (PR)

### 4.6.1 Úvod

Cílem testů (PR) je ověření požadavků a dále certifikování některých charakteristických parametrů této služby. Tyto požadavky vyplývají z podmínek spolupráce v mezinárodním propojení UCTE. Pro jejich ověření byly navrženy tyto tři testy:



Test č. 1 a č. 2 musí Poskytovatel této (PpS) podstoupit vždy. Test č. 3 musí Poskytovatel této (PpS) podstoupit jen za podmínek definovaných v kapitole 4.14 Měření vlivu odběru tepla na poskytování (PpS) ( $\Delta Q$ ), ve které je dále popsán i postup měření a vyhodnocení tohoto testu.

Protože cílem certifikačních měření je ověření schopnosti zařízení poskytovat (PpS) a nikoliv detailně změřit chování bloku či optimalizace jeho chování, byly testy konstruovány co nejjednodušeji. Tak by mělo dojít k minimalizaci technických a finančních nároků na Poskytovatele (PpS). Nicméně, test musí plně zachytit a ověřit vlastnosti a parametry bloku nezbytné pro poskytování dané (PpS). Tím jsou naopak určeny podmínky, kterým musí vyhovět samotný test a které není možné při jeho konstrukci opomenout.

### 4.6.2 Princip testů (PR)

#### 4.6.2.1 TEST (PR)-NP : Test (PR) při normálním provozu bloku

Blok je při tomto testu ve zcela normálním provozu sfázován s ES. Pokud je blok schopen pracovat v Sekundární a Terciární regulaci P bloku, je tato vypnuta. (PR) je zapnuta a blok tak svým činným výkonem reaguje na běžné odchylky frekvence vyskytující se v elektrizační soustavě (ES). Fluktuační frekvence v propojení UCTE se pohybuje v rozmezí několika desítek mHz. Pro usnadnění měření a vyhodnocování se statika S korektoru frekvence (KORf) bloku v tomto testu nastavuje na hodnotu 4 %. Tím se dosáhne větších a také lépe měřitelnějších odchylek činného výkonu bloku než s obvyklou statistikou 8 %. Výjimkou jsou bloky o činném výkonu nad 500 MW, u kterých se v tomto testu statika KORf nastavuje na hodnotu  $S_{n100}/2$ .

Vlastní měření spočívá v dlouhodobějším zaznamenávání hodnot frekvence ES (není simulován), hodnoty činného výkonu na výstupu KORf a skutečného činného výkonu bloku. Měření je prováděno tak dlouho, až obdržíme statisticky vypovídající soubor dat. Z těchto dat se určuje statická lineární charakteristika primární regulace výkonu ( $P=funkce(f)$ ) zajišťovaná KORf, kontroluje se přesnost statiky bloku a případně necitlivost čidla otáček nebo frekvence.

#### 4.6.2.2 **TEST (PR)- $\Delta f$** : Test dynamického chování bloku při velkých změnách frekvence

Hlavním cílem tohoto testu je zjistit, zda blok reaguje s patřičnou dynamikou na relativně velké skokové změny frekvence ES a to v celém rozsahu činného výkonu bloku. Při tomto testu (PR) se na vstupu KORf zavede simulovaný signál skokové změny frekvence. Tento skokový signál vyvolá odpovídající výkonovou odezvu bloku. Velikost skokové změny frekvence je určena tak, aby výsledná změna činného výkonu v ustáleném stavu byla rovna certifikované regulační záloze (PR) (RZPR). Měření se provádí při velikosti statiky  $S_n$  (nebo  $S_{n100}$  pro bloky nad 300 MW), která bude nastavena v běžném provozu. Poskytovatel (PpS) dále určuje, zda bude certifikačním měřením testována možnost realizace (PR) přetěžováním bloku resp. v provozu bloku pod minimálním výkonem.

Během měření se zaznamenává výkonová odezva bloku. Ta slouží pro ověření, zda má blok dostatečnou dynamiku, zda má schopnost udržet činný výkon po dostatečně dlouhou dobu a také ke kontrole přesnosti nastavení statiky. Požadovaná výkonová odezva bloku, se kterou musí skokovou změnu frekvence vyregulovat, vychází z požadavků UCTE na provozovatele přenosových soustav (ČEPS).

### 4.6.3 Seznam požadavků

#### 4.6.3.1 Požadavky ČEPS, a.s. na Poskytovatele (PpS)

Certifikovaná (PpS) (PR) musí mít následující vlastnosti:

1. Zapínání a vypínání (PR) z místa obsluhy bloku,
2. Signalizace chodu (PR) na Dispečink ČEPS,
3. Nastavování statiky  $S$  [%] plynule nebo po krocích maximálně 1% (doporučuje se možnost nastavování po 0.1%) v rozmezí 4-12%, u bloků nad 300 MW v rozmezí 4-25%.
4. Nastavování hodnoty  $RRPR$  [MW nebo %  $P_n$ ] v intervalu  $\pm 3$  až  $\pm 15$  [MW],
5. Nastavování žádané hodnoty frekvence  $f_{zad}$  [Hz] v rozmezí 49.95 – 50.05 Hz, plynule nebo po krocích maximálně 10 mHz,
6. Nastavování pásma necitlivosti frekvence korektoru frekvence -  $Necf$  [mHz] plynule nebo po krocích maximálně 5 mHz v rozmezí 0 – 30 mHz.

#### 4.6.3.2 Požadavky ČEPS, a.s. na Certifikátora

Základním požadavkem ČEPS, a.s. na Certifikátora je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v Kodexu PS. Pro měření (PR) se především jedná o:

1. Kontrolu plnění obecných požadavků na (PpS) (viz kapitola Požadavky ČEPS, a.s. na Poskytovatele (PpS)),
2. Provedení a vyhodnocení testu při normálním provozu – TEST (PR)-NP,
3. Provedení a vyhodnocení testu při skokové změně frekvence – TEST (PR)- $\Delta f$ ,
4. Vypracování příslušné dokumentace certifikačního měření.

#### 4.6.3.3 Požadavky Certifikátora na Poskytovatele (PpS)

Poskytovatel (PpS) musí být plně nápomocný při provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby Certifikátor mohl provést certifikaci (PpS). Z požadavků je možné konkrétně jmenovat:

1. Poskytnutí dokumentace zařízení včetně případné „Studie provozních možností výroby poskytovat (PpS)“,
2. Definování počtu certifikovaných variant a specifikace velikosti certifikovaných parametrů:
  - certifikovaná RZPR,
  - statika bloku  $S_n$ , s kterou bude blok provozován a která odpovídá velikosti uvolněné RZPR při maximální odchylce frekvence 200 mHz. Výjimkou jsou bloky o činném výkonu nad 300 MW, u kterých je uvolněná RZPR dosažena již při odchylce 100 mHz a statice  $S_{n100}$ .
  - realizace (PR) přetížením nad  $P_{max}$ , velikost přetížení  $dP_{max}$ ,
  - realizace (PR) snížením činného výkonu pod  $P_{min}$ , velikost snížení  $dP_{min}$ ,
3. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů Certifikátora) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech,
4. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřicích přístrojů a příslušných externích zařízení,
5. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny,
6. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele PS.
7. Provozní zajištění certifikačního měření.

#### 4.6.4 TEST (PR)-NP : Test (PR) při normálním provozu bloku

##### 4.6.4.1 Počáteční podmínky

Tab. č. 2 obsahuje počáteční podmínky provozu bloku pro TEST (PR)-NP:

(SR) a (MZt)	Vypnutá
(PR)	Zapnutá
Necitlivost KORf	$Necf=0$
Zadaná hodnota frekvence	$f_{zad}=50$ Hz
Činný výkon bloku	Ustálen na příslušné hladině činného výkonu
Statika KORf	Nastavena na: $S=4\%$ (bloky o činném výkonu do 500MW včetně) $S=S_{n100}/2$ (bloky o činném výkonu nad 500 MW) kde $S_{n100} = -(100 * P_n * 0,1) / RZPR * f_{zad}$ [%,-, MW, Hz, MW, Hz]
Regulační záloha (PR)	Nastavena na $\pm RZPR$ :

Tab. č. 2 TEST (PR)-NP - Počáteční podmínky

#### 4.6.4.2 Měřené veličiny a přesnost

V průběhu testu TEST (PR)-NP se zaznamenávají následující veličiny:

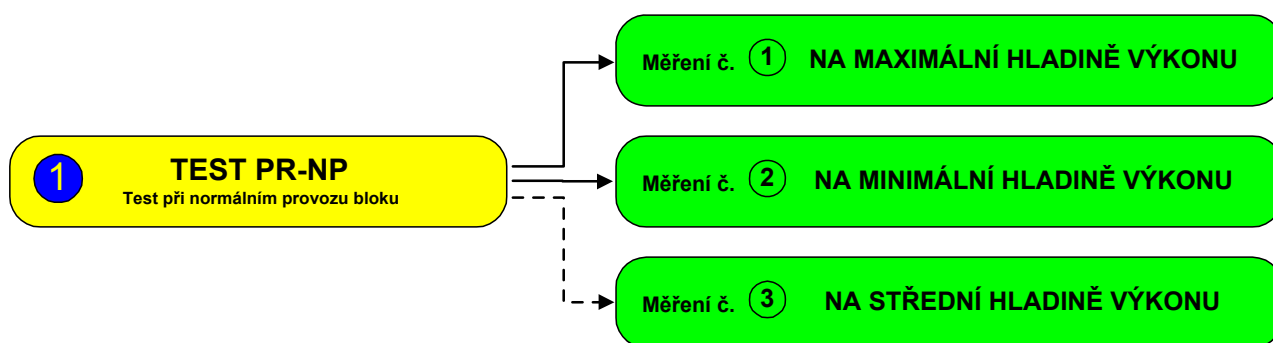
Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 1s$	
$f_{skut}$	Skutečná frekvence [mHz]	$\pm 1$ mHz		
$\Delta f_{skut}$	Odchylka od nominální frekvence [mHz]	$\pm 1$ mHz		
$P_{skut}$	Svorkový činný výkon bloku [MW]	max. třída 0.5, časová konstanta převodníku max. 0.5s		

**Tab. č. 3 TEST (PR)-NP - Měřené veličiny a přesnost měření**

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

#### 4.6.4.3 Vlastní měření

Vlastní TEST (PR)-NP sestává ze dvou popř. tří měření jak ukazuje následující schéma a tabulka:



č.	Měření	Zadané veličiny	Podmínka měření
1.	na maximální hladině činného výkonu	$P_{zad} = P_{max} - RZPR$	vždy
2.	na minimální hladině činného výkonu	$P_{zad} = P_{min} + RZPR$	vždy
3.	na střední hladině činného výkonu	$P_{zad} = (P_{max} + P_{min})/2$	je-li $\frac{P_{max} - P_{min}}{2 \cdot RZPR} \geq 3$

**Tab. č. 4 TEST (PR)-NP – Jednotlivá měření**

Všechna měření se provádějí při nastavené statice  $S=4\%$ . Výjimkou jsou bloky o činném výkonu nad 500 MW, u kterých se statika nastavuje na  $S=(S_{n100}/2)$  [%]. Celková doba jednoho měření je minimálně 15 minut, ne méně než je naměřeno 1800 vzorků.

Výsledkem těchto měření jsou tedy dvě popř. tři sady hodnot  $\{\Delta f_{skut i}; P_{skut i}\}_{i=1}^N$ , kde  $N$  je počet vzorků dané sady. Platí tedy  $N \geq 1800$ .

#### 4.6.4.4 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Vyhodnocení testu TEST (PR)-NP se provádí samostatně pro každé měření.

##### Požadavek (PR)- A

*Během měření nesmějí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (např. korektor tlaku) nebo ochran, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo provozu bloku.*

##### 4.6.4.4.1 Výpočet skutečné statiky $S_{skut}$ z činného výkonu TG ( $P_{skut}$ )

- Z naměřených hodnot  $\{\Delta f_{skut i}; P_{skut i}\}_{i=1}^N$  se pomocí lineární regrese, „metodou nejmenších čtverců“, proloží naměřenými hodnotami přímka ve tvaru:

$$P_{skut} = K_f \Delta f_{skut} + \Delta P_0 \quad [\text{MW}, \text{MW/mHz}, \text{mHz}, \text{MW}]$$

- Z hodnoty  $K_f$  se vypočte statika  $S_{skut}$  dle vzorce:

$$S_{skut} = -\frac{P_n}{100 \cdot K_f \cdot 5} \quad [\%, \text{MW}, -, \text{MW/mHz}, \text{mHz}]$$

##### Požadavek (PR)- B:

*Hodnota  $S_{skut}[\%]$  se nesmí lišit od nastavené hodnoty statiky o více než  $\pm 15\%$ .*

##### 4.6.4.4.2 Výpočet korelačního koeficientu $r_{fPskut}$ z činného výkonu TG ( $P_{skut}$ )

- Vypočte se korelační koeficient  $r_{fPskut}$  mezi množinami naměřených dat  $\{\Delta f_{skut i}\}_{i=1}^N$  a  $\{P_{skut i}\}_{i=1}^N$

##### Požadavek (PR)- C:

*Korelační koeficient  $r_{fPskut}$  musí být větší než 0.65.*

##### 4.6.4.4.3 Kontrola dovolené tolerance činného výkonu v (PR)

Z každého provedeného měření se sestrojí graf (bodová závislost)  $P_{skut} = f(\Delta f_{skut})$ . V grafu se vyznačí vypočtená regresní přímka. Paralelně s touto přímkou se ve vzdálenosti

$$\pm \Delta P = \frac{P_n}{100} \quad [\text{MW}, \text{MW}, -]$$

vyznačí dvě další přímky.

##### Požadavek (PR)- D:

*V prostoru mezi vyznačenými přímkami se musí nacházet nejméně 97 % všech naměřených bodů.*

#### 4.6.5 TEST (PR)- $\Delta f$ : Test (PR) při skokových změnách frekvence

##### 4.6.5.1 Počáteční podmínky

Tab. č. 5 obsahuje počáteční podmínky provozu bloku pro test TEST (PR)- $\Delta f$ .

(SR) a (MZt)	Vypnutá
(PR)	Zapnutá
Necitlivost KORf	$Necf=0$
Zadaná hodnota frekvence	$f_{zad}=50$ Hz
Činný výkon bloku	Ustálen na příslušné hladině činného výkonu
Statika KORf	Nastavena na statiku v normálním provozu : a) $S_n$ (bloky o činném výkonu do 300MW včetně) – kde $S_n = -(100 \cdot P_n \cdot 0,2) / RZPR \cdot f_{zad}$ [%,-, MW, Hz, MW, Hz] nejčastěji 8% b) $S_{n100}$ (bloky o činném výkonu nad 300MW) kde $S_{n100} = -(100 \cdot P_n \cdot 0,1) / RZPR \cdot f_{zad}$ [%,-, MW, Hz, MW, Hz]
Regulační záloha (PR)	Nastavena na $\pm RZPR$

Tab. č. 5 TEST (PR)- $\Delta f$  - Počáteční podmínky

##### 4.6.5.2 Měřené a simulované veličiny, přesnost

V průběhu testu TEST (PR)- $\Delta f$  se zaznamenávají následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$T$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 1s$	
$\Delta P_{KORf}$	Výstup z korektoru frekvence v měřítku MW	max. třída 0.5		Výstup z korektoru frekvence je konstantami převeden na hodnotu korekčního činného výkonu v MW
$P_{skut}$	Svorkový činný výkon bloku [MW]	max. třída 0.5, časová konstanta převodníku max. 0.5s		

Tab. č. 6 TEST (PR)- $\Delta f$  - Měřené veličiny a přesnost měření

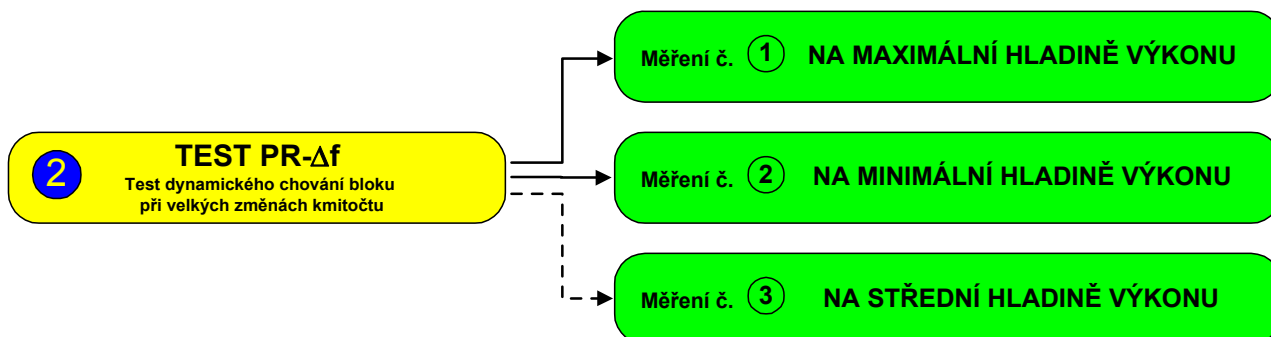
Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

Simulovanou skokovou změnu frekvence je doporučeno realizovat změnou skutečné hodnoty frekvence ( $f_{skut}$ ) na vstupu KORf, resp. při měření otáček změnou skutečné hodnoty otáček ( $n_{skut}$ ). V případech, kdy simulace pomocí  $f_{skut}$  ( $n_{skut}$ ) není možná, bude skoková změna provedena změnou zadané hodnoty frekvence ( $f_{zad}$ ), resp. zadané hodnoty otáček ( $n_{zad}$ ). Provedení zkoušky pomocí  $f_{zad}$  ( $n_{zad}$ ) je nutno písemně zdůvodnit ve Zprávě o měření (PpS).



## 4.6.5.3 Vlastní měření

Vlastní TEST (PR)- $\Delta f$  sestává ze dvou popř. tří měření jak ukazuje následující schéma a tabulka:



č.	Měření	Zadané veličiny	Podmínka měření
1.	na maximální hladině činného výkonu	$P_{zad} = P_{max}$	bez přetěžování bloku
		$P_{zad} = P_{max+}$	při dohodnutém přetěžování
2.	na minimální hladině činného výkonu	$P_{zad} = P_{min}$	bez přetěžování bloku
		$P_{zad} = P_{min-}$	při dohodnutém přetěžování
3.	na střední hladině činného výkonu	$P_{zad} = (P_{max+} + P_{min-})/2$	je-li $\frac{P_{max} - P_{min}}{2 \cdot RZPR} \geq 3$

Tab. č. 7 TEST (PR)- $\Delta f$  – Jednotlivá měření

*Všechna měření se provádějí při nastavené statice  $S_n$  (bloky o činném výkonu do 300MW včetně) nebo  $S_{n100}$  (bloky nad 300 MW). Velikost skokové změny  $\Delta f_{skut}$  (popř.  $\Delta n_{skut}$ ) je volena tak, aby změna činného výkonu bloku odpovídala certifikované primární regulační záloze RZPR. Hodnota skokové změny  $\Delta f_{skut}$  (popř.  $\Delta n_{skut}$ ) je:*

- $\Delta f_{skut} = 200$  mHz pro bloky o činném výkonu do 300 MW včetně,
- $\Delta n_{skut} = 12$  ot/min pro bloky o činném výkonu do 300 MW včetně,
- $\Delta f_{skut} = 100$  mHz pro bloky o činném výkonu nad 300 MW,
- $\Delta n_{skut} = 6$  ot/min pro bloky o činném výkonu nad 300 MW.

V případech, kdy simulace pomocí  $f_{skut}$  ( $n_{skut}$ ) není možná, bude skoková změna provedena změnou zadané hodnoty frekvence ( $f_{zad}$ ), resp. zadané hodnoty otáček ( $n_{zad}$ ). Provedení zkoušky pomocí  $f_{zad}$  ( $n_{zad}$ ) je nutno písemně zdůvodnit ve Zprávě o měření (PpS).

Při každém měření se tedy provede simulace skokové změny skutečné frekvence (otáček) o hodnotu odpovídající změně činného výkonu o RZPR a za definovaný čas se tato hodnota frekvence (otáček) skokem změní na hodnotu původní jak je zobrazeno na Obr. č. 4. Měření tedy tvoří dvě skokové změny – nahoru a dolů (dolů a nahoru).

Měření začíná při ustálení činného výkonu na hladině, která je výchozí pro dané měření (viz Tab. č. 7). Po uplynutí doby  $T_{pred}=30$  s, během níž je činný výkon ustálen na výchozí hladině,

je provedena první skoková změna frekvence (otáček). Během doby  $TPR=10\text{ min}$  je měřena výkonová reakce bloku na skokovou změnu frekvence (otáček). Po uplynutí  $TPR$  je proveden druhý skok frekvence (otáček) zpět na výchozí hladinu. Měří se opět reakce bloku po dobu  $TPR$ . Celková doba jednoho měření je tedy:

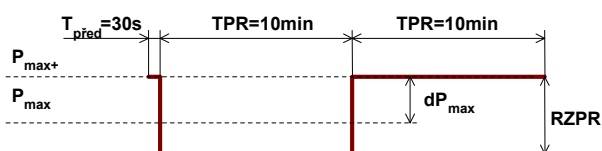
$$30\text{ s} + 2 \times 10\text{ min} = 1230\text{ s}.$$

Výsledkem těchto měření jsou tedy dvě popř. tři sady hodnot  $\{t_i; \Delta P_{KORf_i}; P_{skuti}\}_{i=1}^N$ , kde  $N$  je počet naměřených hodnot a platí  $N = \frac{1230}{T_p} + 1$ .

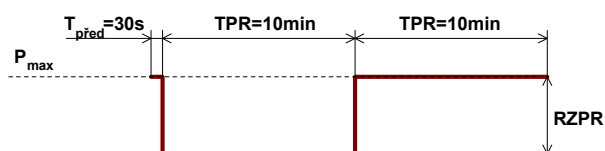
Pokud není možné zahájit jednotlivá měření na předepsaných výchozích výkonových hladinách, je nutné změnu pořadí výkonových hladin při jednotlivých měřeních (změnu směru skoku) projednat s Provozovatelem PS.

Měření č. ① NA MAXIMÁLNÍ HLADINĚ VÝKONU

A/ Při dohodnutém přetěžování:

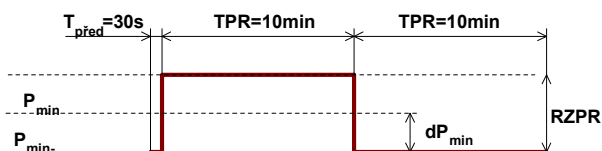


B/ Bez přetěžování:

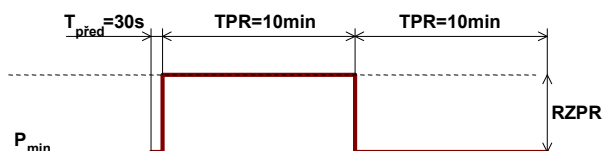


Měření č. ② NA MINIMÁLNÍ HLADINĚ VÝKONU

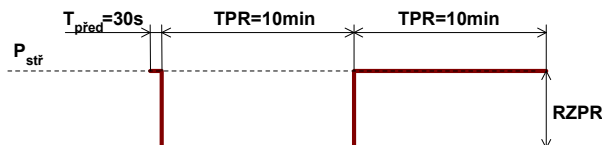
A/ Při dohodnutém přetěžování:



B/ Bez přetěžování:



Měření č. ③ NA STŘEDNÍ HLADINĚ VÝKONU



Obr. č. 4 TEST (PR)- $\Delta f$  - Průběh požadovaného činného výkonu pro jednotlivá měření

#### 4.6.5.4 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

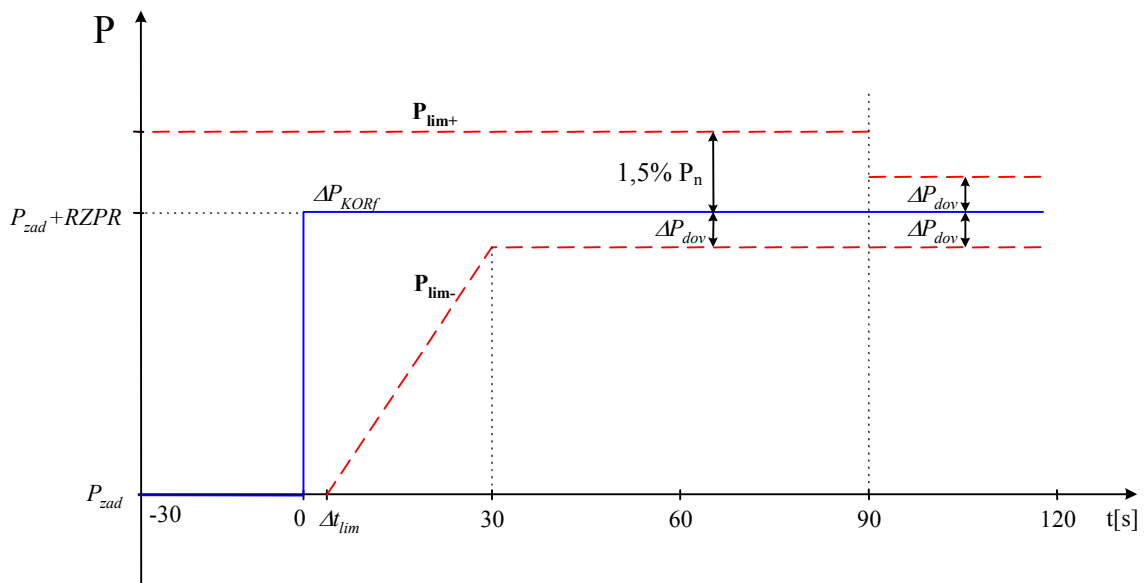
Vyhodnocení testu TEST (PR)- $\Delta f$  se provádí samostatně pro každé měření. Následující popis skokového testu TEST (PR)- $\Delta f$  je uveden pouze pro skokovou změnu frekvence nahoru. Pro změnu frekvence dolů je situace obdobná, a proto není nutné tento případ uvádět.

**Požadavek (PR)- E**

Během měření nesmějí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (např. korektor tlaku) nebo ochran, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo provozu bloku.

**4.6.5.4.1 Hodnocení průběhu změny činného výkonu v čase  $\Delta t_{lim}$  až 90 s**

Z naměřených dat  $\{t_i; \Delta P_{KORf_i}; P_{skut_i}\}_{i=1}^N$  se sestrojí časové grafy  $P_{skut}=f(t)$  a  $\Delta P_{KORf}=f(t)$  s časovým měřítkem -30 až 90 s. Průběh  $P_{skut}$  by se měl přibližovat průběhu  $\Delta P_{KORf}$  viz Obr. č. 5. V grafu se vyznačí limitní křivky  $P_{lim-}$  (jako dolní mez) a  $P_{lim+}$  (křivka přeregulování jako horní mez), které vymezují oblast, v níž se průběh  $P_{skut}$  může vyskytovat.



Obr. č. 5 **TEST (PR)- $\Delta f$**  - Požadavky na průběh skokové změny činného výkonu

Křivka  $P_{lim-}$  je definována takto:

$$P_{lim-}(t) = P_{zad} + \frac{(RZPR - \Delta P_{dov})}{(30 - \Delta t_{lim})} (t - \Delta t_{lim}) \quad [\text{MW}] \quad \text{v čase } \Delta t_{lim} \leq t < 30 \text{ s,}$$

$$P_{lim-}(t) = P_{zad} + RZPR - \Delta P_{dov} \quad [\text{MW}] \quad \text{v čase } t > 30 \text{ s,}$$

Křivka  $P_{lim+}$  je definována takto:

$$P_{lim+}(t) = P_{zad} + RZPR + 0.015P_n \quad [\text{MW}] \quad \text{v čase } \Delta t_{lim} \leq t < 90 \text{ s.}$$

(pro bloky do 500 MW)

nebo

$$P_{lim+}(t) = P_{zad} + RZPR + \Delta P_{dov} \quad [\text{MW}] \quad \text{v čase } \Delta t_{lim} \leq t < 90 \text{ s.}$$

(pro bloky 500 MW a více)

kde:

$P_{zad}$  - zadaná hodnota činného výkonu – viz Tab. č. 7.

$\Delta P_{dov}$  - dovolená hodnota podkročení hodnoty RZPR v čase 30 až 90s,  
 $\Delta P_{dov} = 0,75\% P_n$

$\Delta t_{lim}$  - hodnota respektující časové zpoždění odezvy bloku,  
 $\Delta t_{lim} = 2s$  pro všechny elektrárny kromě VE  
 $\Delta t_{lim} = 4s$  pro elektrárny typu VE.

#### **Požadavek (PR) - F:**

*Průběh  $P_{skut}$  musí být v čase  $\Delta t_{lim}$  až 90s nad křivkou  $P_{lim-}$ .*

#### **Požadavek (PR) - G:**

*Průběh  $P_{skut}$  musí být v čase  $\Delta t_{lim}$  až 90s pod křivkou  $P_{lim+}$  a musí dosáhnout do 30s hodnoty  $(P_{zad}+RZPR)$  resp.  $(P_{zad}-RZPR)$ .*

#### **Požadavek (PR) - H:**

*Nepřipouští se kmitavý průběh  $P_{skut}$ . Kmitavým průběhem jsou netlumené kmity o velikosti amplitudy větší než 0,5% $P_n$  nebo více než 4 tlumené kmity v čase  $\Delta t_{lim}$  až 90s, kdy 4. amplituda je větší než 0,5% $P_n$ .*

#### **4.6.5.4.2 Hodnocení průběhu změny činného výkonu v čase 90 až 600 s**

- Z naměřených hodnot  $\{P_{poz_i}; P_{skut_i}\}_{i=1}^N$  se vypočítá sada hodnot  $\{P_{dif_i}\}_{i=1}^N$  dle následujícího vzorce:
- $P_{dif_i} = P_{skut_i} - P_{poz_i}$  pro všechna  $i \in \langle 1; N \rangle$ , kde  $N$  je počet naměřených hodnot,
- Z hodnot vypočítaných odchylek  $P_{dif_i}$  se provede výpočet následující statistické funkce:  
 $A = avr \{abs(P_{dif_i})\}_{i=1}^N$  - průměrná hodnota z absolutních hodnot  $P_{dif_i}$
- Vypočte se směrodatná odchylka  $\sigma$  z množiny hodnot  $\{P_{dif_i}\}_{i=1}^N$ .

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (P_{dif_i} - \bar{X})^2}{N-1}} \quad \text{kde hodnota} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N P_{dif_i}}{N},$$

#### **Požadavek (PR)- I:**

*V čase 90s až 600s musí mezi křivkami  $P_{lim-}$  a  $P_{lim+}$  ležet minimálně 98% hodnot  $P_{skut}$ .*

#### **Požadavek (PR)- J:**

*Velikost průměrné  $P_{dif}$  nesmí být větší než 0.4 %  $P_n$ .*

#### **Požadavek (PR)- K:**

*Směrodatná odchylka  $\sigma$  nesmí být větší než 0.3%  $P_n$*

#### 4.6.6 Test (PR) u fiktivního bloku (FB)

Test (PR) na FB jako celku se neprovádí. (PR) je záležitostí jednotlivých TG a měření jsou prováděna pro každý TG samostatně.

#### 4.6.7 Odchytky a upřesnění testů (PR) pro některé druhy výroben

<b>PS</b>	Upřesnění	Vzhledem k závislosti výkonu a účinnosti plynových elektráren na teplotě okolního (kompresorem nasávaného) vzduchu, je nutné tuto závislost zohlednit při navrhování velikosti regulačního rozsahu <i>RZPR</i> (platí pro plynové elektrárny u nichž není možnost regulovat teplotu nasávaného vzduchu). V případě několika <i>RZPR</i> platných během jednoho roku je certifikátor povinen při udělování certifikátu přesně uvést délku platnosti příslušného regulačního rozsahu. Zároveň je certifikátor povinen provést zvláštní měření pro každý certifikovaný rozsah.
<b>PPE</b>	Upřesnění	Ideální je případ, kdy je plynová turbina dostatečně pružná, zvládá provoz s přetížením, ŘS elektrárny lze seřadit tak že plynová část může zastoupit pomalejší parní část. Výkon parní turbíny je závislý na průtoku spalin z plynové turbíny do spalínového kotle, tedy výkonem plynové turbíny a dynamice spalínového kotle
<b>EDU</b>	Testy (PR)	Pro EDU se provede korekce na vliv hydraulické regulace otáček podle metodiky navržené Certifikátorem a odsouhlasené s ČEPS)

## Certifikát (PR)

## CERTIFIKÁT PR



## ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
 Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKÁTOR:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
 Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:  Číslo bloku:  Typ:<sup>1)</sup>   
 Nominální výkon  $P_n$ :  MW Minimální výkon  $P_{min}$ :  MW

## CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:

Vyhovuje požadavkům na PR stanoveným v Kodexu PS (např. možnost zapínání a vypínání PR z místa obsluhy, nastavitelnost parametrů PR, rozmezí nastavitelnosti, možnost zadávání zadané hodnoty kmitočtu, signalizace stavu PR na dispečink PPS atd.):

ano/ne 

Vyhovuje testům:

TEST PR-NP: ano/ne  TEST PR- $\Delta f$ : ano/ne  TEST  $\Delta Q$ -PR: ano/ne

Výrobna splňuje podmínky pro poskytování podpůrné služby PR: ano/ne

Datum měření: 

## CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:

Regulační záloha primární regulace RZPR  MW Statika bloku S:  %  
 Přetížení v oblasti maxima: ano/ne  Dovolené přetížení výk. bloku dPmax:  MW  
 Podkročení v oblasti minima: ano/ne  Dovolené snížení výk. bloku dPmin:  MW

## ODPOVĚDNÉ OSOBY:

Za Certifikátora předal:  Datum a podpis:   
 Za Provozovatele převzal:  Datum a podpis:   
 Za ČEPS, a.s. převzal:  Datum a podpis:

<sup>1)</sup> označení dle Kodexu části II.

## Zpráva o měření (PR)

## Zpráva o měření PR

Strana 1 / 2

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:

Číslo bloku:

## POŽADAVKY NA VÝROBNU ŽADATELE

- |   |        |                      |
|---|--------|----------------------|
| 1. Zapínání a vypínání PR z místa obsluhy bloku:  | ano/ne | <input type="text"/> |
| 2. Signalizace chodu PR na dispečink PPS:   | ano/ne | <input type="text"/> |
| 3. Nastavování statiky $S$ [%] v rozmezí 4-12%, po krocích maximálně 1%:<br>(u bloků nad 300 MW v rozmezích 4-25%)                          | ano/ne | <input type="text"/> |
| 4. Nastavování hodnoty RRPR [MW nebo % P <sub>n</sub> ] v intervalu +/-3 až +/-15 [MW]:   | ano/ne | <input type="text"/> |
| 5. Nastavování žádané hodnoty kmitočtu $f_{zad}$ [Hz] v rozmezí 49.95 – 50.05 Hz, plynule nebo po krocích maximálně 10 mHz:                 | ano/ne | <input type="text"/> |
| 6. Nastavování pásma necitlivosti frekvence korektoru kmitočtu - $Necf$ [mHz] plynule nebo po krocích maximálně 5 mHz v rozmezí 0 – 30 mHz: | ano/ne | <input type="text"/> |

1

## TEST PR-NP

Test při normálním provozu bloku

## Měřené veličiny

	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	presnost	$T_p$
$\Delta f_{skut}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$P_{skut}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Poznámky

---



---



---

## Změřené a vypočtené hodnoty

	$S_{skut}$ [%]	$r_{fPskut}$ [-]
Měření č.1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Měření č.2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Měření č.3	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Splnění požadavků

		PR-A	PR-B	PR-C	PR-D
Měření č.1	ano/ne	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Měření č.2	ano/ne	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Měření č.3	ano/ne	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Přílohu tvoří grafy  $P_{skut} = f(\Delta f_{skut})$  s proloženou regresní přímkou pro všechna měření.<sup>1)</sup> snímání buď ze SKŘ nebo pomocí externích přístrojů

2

**TEST PR- $\Delta f$** Test dynamického chování bloku  
při velkých změnách kmitočtu

Strana 2 / 2

**Měřené veličiny**

	způsob snímání <sup>1)</sup>	přesnost	$T_p$
$\Delta P_{KORF}$			
$\Delta P_{skut}$			

**Poznámky**

.....

.....

.....

**Simulace skokové změny**
 způsob<sup>2)</sup>  veličina<sup>3)</sup>  velikost<sup>4)</sup> 
**Nastavené a vypočtené hodnoty**

		$P_{zad}$ [MW]	$P_{dif}$ [MW]	$\sigma$ [MW]
Měření č.1	skok dolů			
	skok nahoru			
Měření č.2	skok nahoru			
	skok dolů			
Měření č.3	skok dolů			
	skok nahoru			

**Splnění požadavků**

		PR-E	PR-F	PR-G	PR-H	PR-I	PR-J	PR-K
Měření č.1	ano/ne							
Měření č.2	ano/ne							
Měření č.3	ano/ne							

Přílohu tvoří grafy  $P_{skut} = f(t)$  s vyznačením hodnot  $P_{zad}$ ,  $P_{skut}$ ,  $P_{zad} + RZPR$  v časovém měřítku -30 až 90s a v časovém měřítku 90 až 600s pro všechna měření.

**Poznámka k měření**

.....

**Závěr Certifikátora**

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nesplnil <sup>(5)</sup> všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby (PR) a je/není <sup>(5)</sup> technicky způsobilý k poskytování této služby.

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko

.....

.....

.....

<sup>2)</sup> využití systému SKŘ bloku nebo pomocí externího signálu

<sup>4)</sup> velikost skoku  $\Delta f_{skut}$  ( $\Delta f_{nskut}$ ), resp.  $\Delta f_{zad}$  ( $\Delta f_{nzad}$ ) včetně jednotky

<sup>3)</sup> simulaci skoku  $f_{skut}$  ( $f_{nskut}$ ), resp.  $f_{zad}$  ( $f_{nzad}$ )

<sup>5)</sup> nehodící se neuvádějte



Zpráva o měření (PR) je součástí Zprávy o měření (PpS) (viz Příloha č. 1 - **Obsahová náplň Technické zprávy** o výsledcích certifikačního měření), ve které je nedílnou součástí certifikátu (PR).

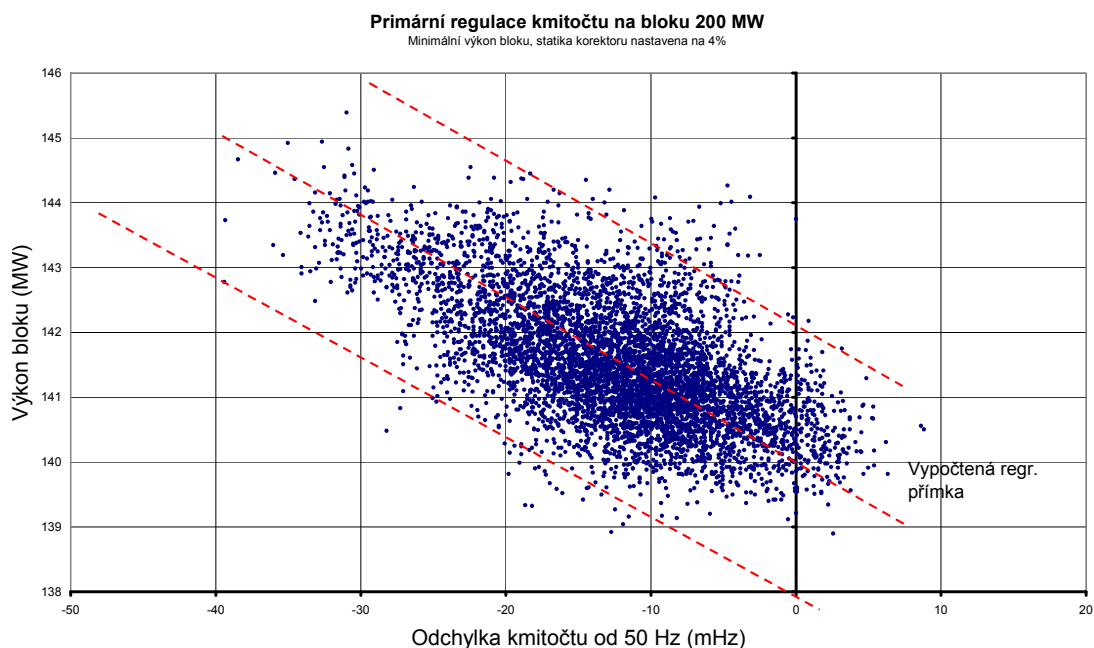
## Příklad - Vyhodnocení měření při testu TEST (PR)-NP

Příklad vyhodnocení měření (PR) bloku 200 MW - měření při minimálním činném výkonu bloku 140 MW,  $RZPR=5\%$  z  $P_n$ .

Během měření nepřestoupily parametry technologických veličin bloku meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení a nedošlo k působení omezovačů ani ochran bloku.

**Požadavek (PR)- A: SPLNĚN**

Vyhodnocení následujících požadavků vychází z naměřených hodnot skutečného činného výkonu.



**Obr. č. 6 Proložení regresní přímky z výstupu korektoru frekvence**

Skutečná velikost statiky vypočtená z činného výkonu TG:

$$S_{skut} = -\frac{P_n}{100 \cdot K_f \cdot 5} = -\frac{200}{100(-0.093336) \cdot 5} = 4.2856 \Rightarrow (3.4 < S_{skut} \leq 4.6)$$

**Požadavek (PR)- B: SPLNĚN**

Byl spočten korelační koeficient a bylo zjištěno  $r_{fPskut} > 0.65$

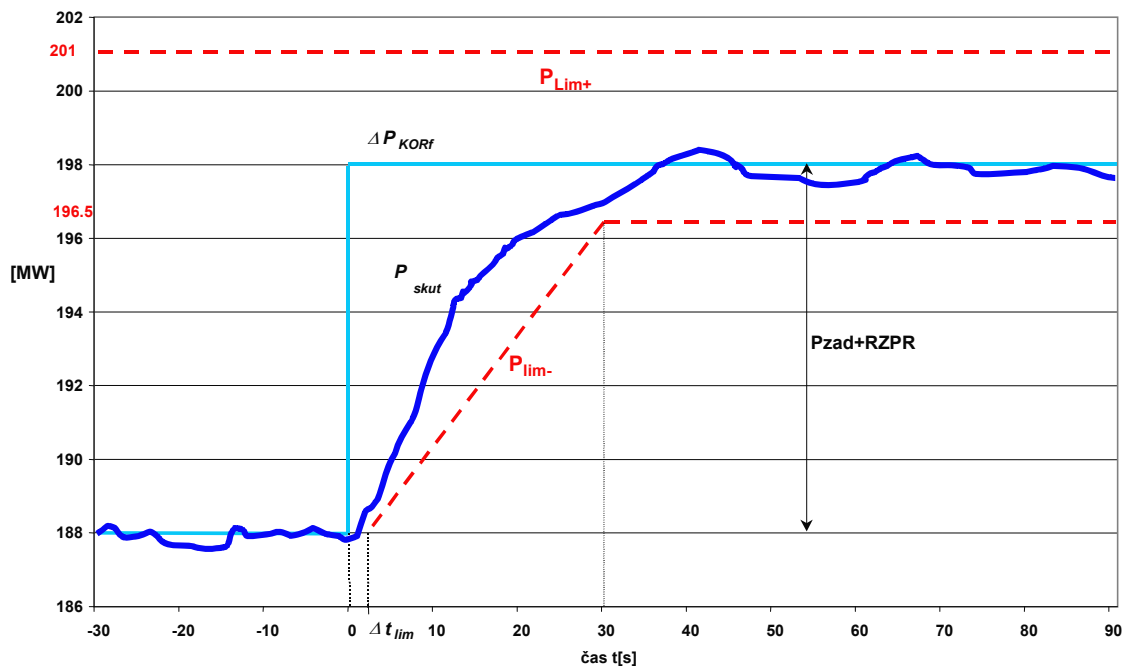
**Požadavek (PR)- C: SPLNĚN**

Na základě podmínky bylo ověřeno, že více jak 97 % bodů leží mezi vyznačenými přímkami.

**Požadavek (PR)- D: SPLNĚN**

## Příklad - Vyhodnocení měření při testu TEST (PR)- $\Delta f$

Na obrázcích Obr. č. 7 a Obr. č. 8 je uveden příklad vyhodnocení měření (PR) bloku 200 MW. Obr. č. 7 zobrazuje průběh skutečného činného výkonu bloku  $P_{skut}$  v intervalu času zkoušky -30s až 90s. Obr. č. 8 zobrazuje průběh skutečného činného výkonu bloku  $P_{skut}$  v intervalu času zkoušky 90s až 600s. Skoková změna byla provedena simulací  $f_{skut}$ .



Obr. č. 7 TEST (PR)- $\Delta f$  na bloku 200 MW (-30s až 90s)

Během měření nepřestoupily parametry technologických veličin bloku meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení a nedošlo k působení omezovačů ani ochran bloku.

**Požadavek (PR)- E:** SPLNĚN

100% hodnot  $P_{skut}$  je nad limitní křivkou  $P_{lim-}$  v čase  $\Delta t_{lim}$  až 90 s (viz Obr. č. 7).

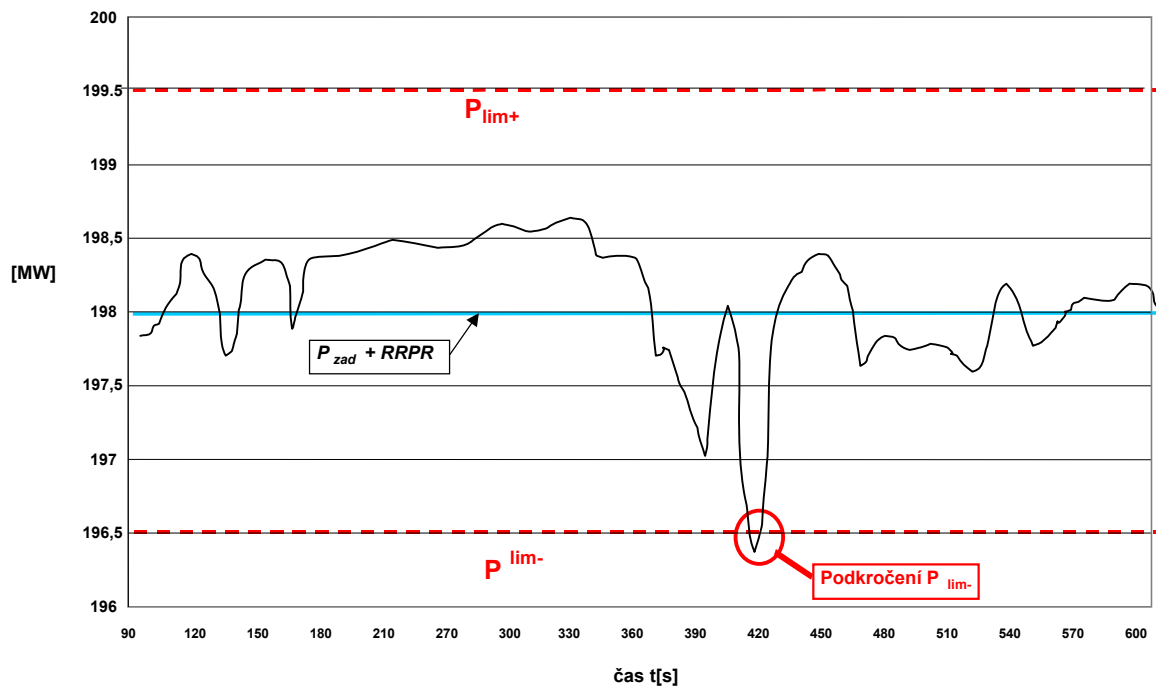
**Požadavek (PR)- F:** SPLNĚN

Průběh  $P_{skut}$  leží pod limitní křivkou  $P_{lim+}$  v čase  $\Delta t_{lim}$  až 90 s, ale do 30s nebylo dosaženo hodnoty  $\Delta P_{KORf}$ .

**Požadavek (PR)- G:** NESPLNĚN

Průběh  $P_{skut}$  není kmitavý, blíží se podmínce aperiodického průběhu.

**Požadavek (PR)- H:** SPLNĚN



Obr. č. 8 TEST (PR)- $\Delta f$  na bloku 200 MW (90s až 600s)

Průběh  $P_{skut}$  se v čase 90 s až 600 s odchyluje o více než  $0,75\%P_n$ , jak je zřejmé z Obr. č. 8, avšak více než 98% naměřených hodnot  $P_{skuti}$  v tomto intervalu o více než  $0,75\%P_n$  neodchyluje.

**Požadavek (PR)- I:** SPLNĚN

Z naměřených dat byla vypočtena průměrná hodnota  $P_{dif} = 0.15$  MW a ta je menší než  $0.4\% P_n$  (0.8 MW).

**Požadavek (PR)- J:** SPLNĚN

Vypočítaná směrodatná odchylka v čase 90 s až 600 s činí 0.467 MW. Tato hodnota je menší než  $0,3\% P_n$  (0,6 MW).

**Požadavek (PR)- K:** SPLNĚN

## Zkratky – Měření (PpS) (PR)

### Obecné

$N$	-	Počet naměřených vzorků
$FB$	-	Fiktivní blok
$P_{max}$	[MW]	Maximální hodnota činného výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat.
$P_{max+}$	[MW]	Maximální hodnota přetížení stroje, se kterým může stroj dočasně pracovat.
$P_{min}$	[MW]	Minimální hodnota činného výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat.
$P_{min-}$	[MW]	Hodnota přetížení stroje v oblasti minima, se kterým může stroj dočasně pracovat.
$P_n$	[MW]	Jmenovitý činný výkon stroje
(PR)	-	Primární regulace f bloku
$P_{zad}$	[MW]	Zadaný činný výkon stroje
$SKŘ$	-	Systém měření, kontroly a řízení technologického procesu
$S_n$	[%]	Statika s kterou bude blok provozován a která odpovídá velikosti uvolněné RZPR při maximální odchylce frekvence 200 mHz. Platí pro bloky o činném výkonu do 300 MW včetně. $S_n = -(100 \cdot P_n \cdot \Delta f) / (\Delta P \cdot f_n) = -(100 \cdot P_n \cdot 0,2) / RZPR \cdot f_n$
$S_{n100}$	[%]	Statika s kterou bude blok provozován a která odpovídá velikosti uvolněné RZPR při maximální odchylce frekvence 100 mHz. Platí pro bloky nad 300 MW. $S_{n100} = -(100 \cdot P_n \cdot \Delta f) / (\Delta P \cdot f_n) = -(100 \cdot P_n \cdot 0,1) / RZPR \cdot f_n$
$T_p$	[min, s]	Periodicita měření

### TEST (PR)-NP

$f_{zad}$	[Hz]	Zadaná hodnota frekvence
$K_f$	[MW/mHz]	Směrnice přímky zjištěná lineární regresi naměřených hodnot činného výkonu TG (převrácená hodnota statiky $S$ )
$KORf$	-	Korektor frekvence
$Necf$	[mHz]	Pásmo necitlivosti frekvence korektoru frekvence
$r_{Pskut}$	[-]	Korelační koeficient mezi $\{\Delta f_{skut i}\}_{i=1}^N$ a $\{P_{skut i}\}_{i=1}^N$
$RZPR$	[MW]	Regulační záloha primární regulace, hodnota nastavená v řídicím systému bloku.
$S$	[%]	Statika bloku, hodnota nastavená v řídicím systému bloku
$S_{skut}$	[%]	Hodnota skutečné statiky zjišťovaná výpočtem z výstupu KORf.
$\Delta f_{skut}$	[mHz]	Odchylka frekvence od nominální frekvence
$\Delta n_{skut}$	[1/min]	Odchylka otáček od nominálních otáček.
$\Delta P_{KORf}$	[MW]	Výstupní signál z korektoru frekvence (KORf) v měřítku činného výkonu.

**TEST (PR)- $\Delta f$** 

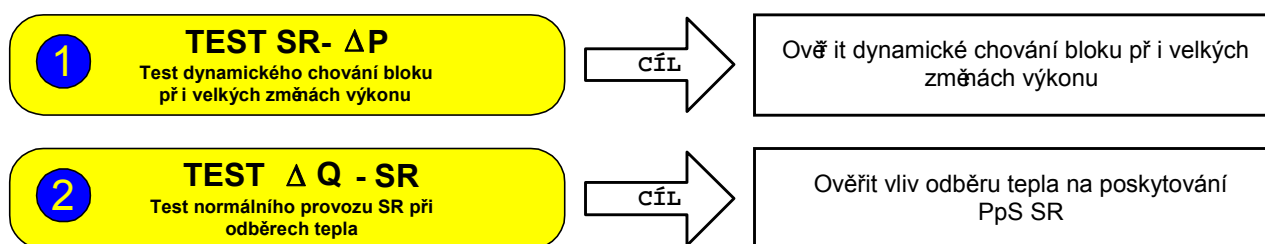
$\sigma$	[MW]	Směrodatná odchylka od požadované hodnoty činného výkonu v čase 90s až 600s.
$dP_{max}$	[MW]	Dohodnutá velikost přetížení v oblasti maxima
$dP_{min}$	[MW]	Dohodnutá velikost přetížení v oblasti minima
$f_{skut}$	[Hz]	Hodnota skutečné frekvence vstupující do řídicího systému
$f_{zad}$	[Hz]	Zadaná hodnota frekvence
$Necf$	[mHz]	Pásmo necitlivosti frekvence korektoru frekvence
$n_{skut}$	[1/min]	Hodnota skutečných otáček vstupující do řídicího systému
$n_{zad}$	[1/min]	Zadaná hodnota otáček
$P_{lim-}$	[MW]	Dolní limitní křivka
$P_{lim+}$	[MW]	Horní limitní křivka
$P_{skut}$	[MW]	Skutečný činný výkon bloku měřený na svorkách generátoru
$RZPR$	[MW]	Regulační záloha primární regulace, hodnota nastavená v řídicím systému bloku
$S$	[%]	Statika bloku, hodnota nastavená v řídicím systému bloku
$TPR$	[min]	Doba pro měření výkonové reakce bloku po provedení skokové změny
$T_{před}$	[min]	Doba po zahájení měření do provedení první skokové změny během níž je činný výkon ustálen na výchozí hladině výkonu.
$\Delta P_{dov}$	[MW]	Dovolená hodnota odchylky činného výkonu od hodnoty ( $P_{zad} + RZPR$ )
$\Delta P_{KORf}$	[MW]	Výstupní signál z korektoru frekvence (KORf) v měřítku činného výkonu
$\Delta t_{lim}$	[s]	Hodnota respektující časové zpoždění odezvy bloku

## 4.7 Měření PpS sekundární regulace P bloku (SR)

### Úvod

Cílem testů sekundární regulace P bloku (SR) je prokázat, že zařízení provozovatele je schopno poskytovat PpS v souladu s požadavky PPS a to v rámci celého  $RRSR_P$  (provozní regulační rozsah sekundární regulace), tj. pro každý poskytovatelem zvolený  $RRSR$ .

Požadavky PPS vyplývají z podmínek spolupráce v mezinárodním propojení UCTE. Pro jejich ověření byly navrženy tyto dva testy:



Test č. 1 musí Poskytovatel této PpS podstoupit vždy. Test č. 2 musí Poskytovatel této PpS podstoupit jen za podmínek definovaných v kapitole 4.18 Měření vlivu odběru tepla na poskytování PpS ( $\Delta Q$ ), ve které je dále popsán i postup měření a vyhodnocení tohoto testu.

Povinností certifikační autority (provádějící certifikační měření a vystavující certifikát a zprávu o měření) je navrhnout a použít takový způsob a postup měření, aby bylo účelu certifikace dosaženo.

Součástí zprávy o měření musí být popis a způsob ošetření možných rizik (svázaných s technologií zařízení, např. závislost počtu provozovaných mlýnů na okamžitém výkonu zařízení nebo typu paliva u uhelných elektráren, nebo vliv změny stavu paliva u elektráren jaderných), která mohou zapříčinit, že existuje nebo během doby platnosti certifikátu bude existovat takový  $RRSR$ , jenž nesplní požadavky PPS na provoz PpS.

### Určení certifikačních rozsahů

Certifikací bude stanoven  $RRSR_P$  (provozní regulační rozsah sekundární regulace), vymezený krajními hodnotami  $P_{MINSRP}$  a  $P_{MAXSRP}$ . Ve výjimečných případech je možné, že na jednom zařízení může být certifikováno více  $RRSR_P$ , v takovém případě budou označovány jako  $RRSR_{P\text{ horní}}$ ,  $RRSR_{P\text{ dolní}}$ , popř.  $RRSR_{P\text{ střední}}$ .

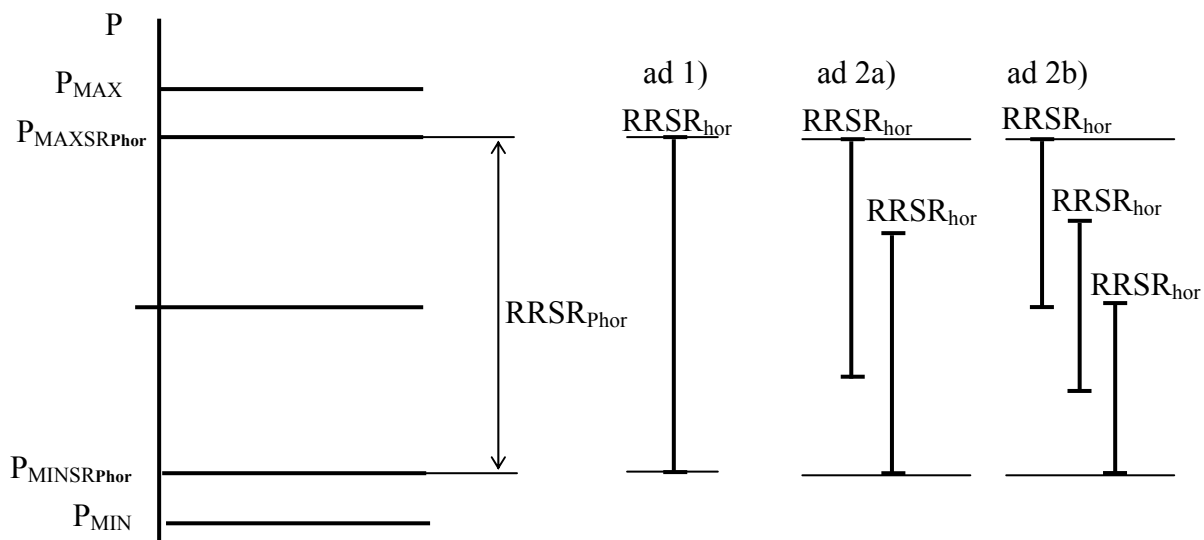
To, že zařízení provozovatele je schopno poskytovat PpS SR v souladu s požadavky Kodexu PS a to v rámci celého  $RRSR_{Pi}$  (index  $i$  označuje příslušné provozní pásmo (horní, dolní nebo střední)) bude prokázáno následujícím postupem. Testovací signál  $P_{\text{test}}$  bude konstruován v rozsahu  $RRSR_i$  (certifikovaný maximální rozsah SR příslušného provozního pásma) jedním z následujících dvou způsobů :

- 1) pokud bude  $c_{SR}$  dostatečná, aby byla splněna podmínka  $RRSR_{Pi} \leq 20 c_{SR}$  [MW;min.,MW/min.], kde  $c_{SR}$  je rychlost zatěžování, při níž certifikace probíhá,  
**potom stačí provést jediné měření pro  $RRSR_i = RRSR_{Pi}$ ,**
- 2) pokud by nebyla splněna podmínka  $RRSR_{Pi} \leq 20 c_{SR}$  [MW;min.,MW/min.], kde  $c_{SR}$  je rychlost zatěžování, při níž certifikace probíhá,

**potom je třeba provést měření pro více  $RRSR_i$ , pro něž musí platit :**

- jednotlivé  $RRSR_i$  jsou v rámci  $RRSR_{Pi}$  rozloženy rovnoměrně,
- všechny  $RRSR_i$  jsou stejně velké,
- sjednocením jednotlivých  $RRSR_i$  bude pokryt celý  $RRSR_{Pi}$  tak, že se jednotlivé  $RRSR_i$  navzájem překrývají nejméně o 50%  $RRSR_i$  (výjimkou mohou být bloky JE s velkým  $RRSR_{Pi}$  ( $RRSR_{Pi} \gg 20 c_{SR}$ ), kde by bylo nutno provádět příliš mnoho měření; v takovém případě lze po dohodě s ČEPS od požadavku na překrývání  $RRSR_i$  nejméně o 50%  $RRSR_i$  upustit.),
- platí podmínka  $RRSR_i \leq 20 c_{SR}$  [MW;min.,MW/min.], kde  $c_{SR}$  je rychlost zatěžování, při níž certifikace probíhá a :
  - je pro všechny  $RRSR_i$  stejná,
  - odpovídá hodnotě  $c_{SR}$  vztahované k  $RRSR_{Pi}$ .

Volbu mezi jednotlivých  $RRSR_i$  provádí certifikační autorita.



**Obr. č. 9 Volba mezi jednotlivých RRSR při certifikaci - příklad pro horní provozní pásmo - index  $i = hor$  (stejnou formou je případně volba prováděna i pro  $RRSR_{Pstř}$  a  $RRSR_{Pdol}$ ).**

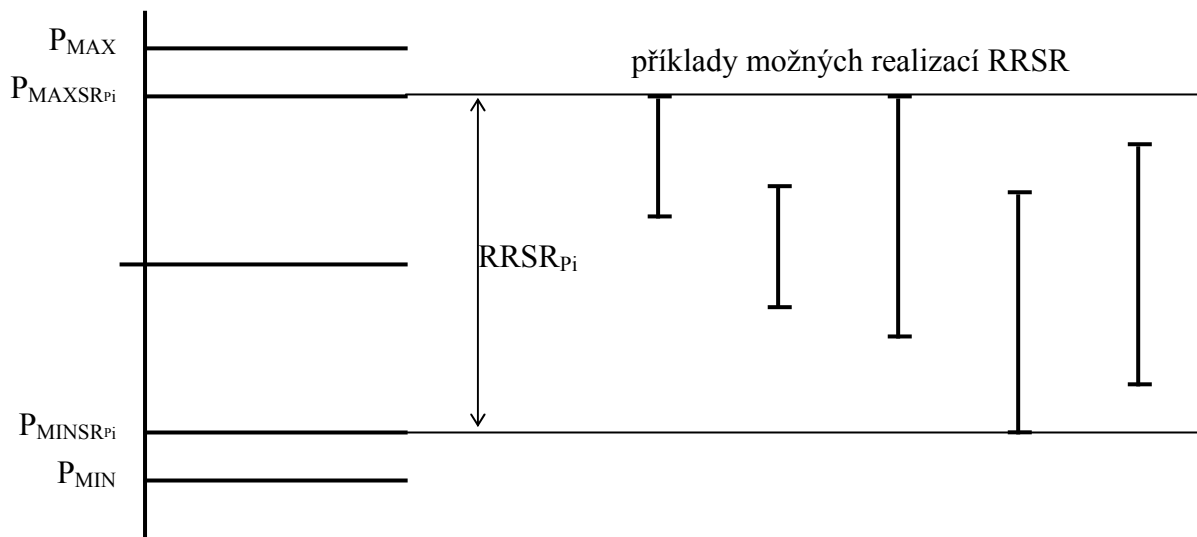
## Nabízení SR do služeb

Na jednom bloku je možné provozovat SR v  $RRSR_P$  (provozní regulační rozsah sekundární regulace), který je vymezený krajními hodnotami  $P_{MINSR_P}$  a  $P_{MAXSR_P}$ . Ve výjimečných případech je možné provozovat SR až ve třech provozních regulačních rozsazích sekundární regulace, označených jako  $RRSR_{P\ horní}$ ,  $RRSR_{P\ dolní}$  a  $RRSR_{P\ střední}$ .

Pro potřeby provozu, nákupu, řízení a hodnocení PpS SR je zaveden termín RRSR (regulační rozsah sekundární regulace). Každý přípustný RRSR musí splňovat všechny následující podmínky:

- P1) jeho regulační meze jsou v obchodní hodině konstantní a leží kdekoli uvnitř  $RRSR_{Pi}$ ,
- P2)  $RRSR \geq RRSR_{min}$ ,
- P3)  $RRSR \leq 20 c_{SR}$  [MW;min.,MW/min.], kde  $c_{SR}$  je skutečná rychlost zatěžování,

- P4)  $RRSR \leq RRSR_i$ , tzn. je menší nebo roven certifikovanému regulačnímu rozsahu SR dle položky RRSR v certifikátu,  
 P5) je provozován při  $c_{SR}$  nejvýše rovné  $c_{SR}$  pro jakou byl certifikován  $RRSR_{Pi}$ .



**Obr. č. 10 Vztah mezi  $RRSR_p$  a  $RRSR$  - Velikost a umístění**  
*RRSR závisí na rozhodnutí provozovatele, musí však být splněny výše uvedené podmínky P1-P5.*

## Princip testu SR- $\Delta P$

Hlavním cílem tohoto testu je zjistit, zda blok reaguje s patřičnou rychlostí na simulované změny zadaného činného výkonu, a to ve všech testovaných pásmech SR. Simulovaný testovací signál zadaného činného výkonu se zavede buď v terminálu elektrárny (TE) nebo na vhodném místě řídicího systému (ŘS) bloku, **co nejbližší vstupu signálu od ČEPS**. Testovací signál je tvořen posloupností žádaných skokových změn činného výkonu. Skokové změny jsou upraveny omezovačem rychlosti zatěžování v ŘS bloku nebo TE na pilovitý průběh, s prodlevami při změně směru trendu, zadaného činného výkonu. ŘS/TE tedy vygeneruje z testovacího skokového průběhu zadané hodnoty činného výkonu bloku měnící se s nastaveným trendem zatížení  $c_{SR} [\%P_n/\text{min}]$ . Na **Obr. č. 11** je zřetelně popsán tvar a konstrukce zkušebních signálů a průběh zadaného činného výkonu.

Během měření se kromě vygenerovaného signálu požadovaného činného výkonu za omezovačem trendu zaznamenává i skutečný činný výkon bloku. Porovnáním obou průběhů se zjistí, zda má blok dostatečnou dynamiku, zda plní deklarované parametry ve všech pásmech SR a také se ověří, jestli skutečný trend změny činného výkonu odpovídá nastavené hodnotě.

## Seznam požadavků

### Požadavky ČEPS, a.s. na Poskytovatele PpS

Certifikovaná PpS SR musí mít následující vlastnosti:

1. Zapínání a vypínání SR z místa obsluhy,
2. Signalizace chodu SR na Dispečink ČEPS,



3. Nastavování rychlosti změny činného výkonu bloku  $c_{SR}$  [MW/min], minimální velikost rychlosti  $c_{SRmin}=2$  MW/min,
4.  $c_{SR}$  nastavená v ŘS bloku pro provoz v PpS musí být nejméně o 5% větší než  $c_{SR}$  certifikovaná a nahlášená do ŘS ČEPS.
5. Nastavování mezí jednotlivých regulačních rozsahů sekundární regulace  $RRSR_i$ ; minimální velikost  $RRSR_{pmin}=20$  MW, tj.  $\pm 10$  MW.
6. Automatický přenos všech vyjmenovaných hodnot dle kapitoly I.8 Kodexu PS z TE do ŘS provozovatele PS.

### Požadavky ČEPS, a.s. na Certifikátora

Základním požadavkem ČEPS, a.s. na Certifikátora je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v Kodexu PS. Pro měření SR se ve zkratce jedná o:

1. Kontrolu plnění obecných požadavků na PpS (viz předchozí kapitola Požadavky ČEPS, a.s. na Poskytovatele PpS),
2. Provedení a vyhodnocení testu při skokové změně činného výkonu – TEST SR- $\Delta$ P,
3. V případě generování simulovaného testovacího signálu v ŘS bloku posouzení dopravního zpoždění mezi TE a ŘS bloku.
4. Vypracování příslušné dokumentace certifikačního měření.

### Požadavky Certifikátora na Poskytovatele PpS

Poskytovatel PpS musí být plně nápomocný při provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby Certifikátor mohl provést certifikaci PpS. Z požadavků je možné konkrétně jmenovat:

1. Poskytnutí dokumentace zařízení včetně případné „Studie provozních možností výroby poskytovat PpS“,
2. Definování počtu certifikovaných variant a specifikace velikosti certifikovaných parametrů:
  - certifikovaná rychlost změny činného výkonu  $c_{SR}$  pro každou certifikovanou variantu
  - certifikované regulační rozsahy pro SR  $RRSR_i$  pro každou certifikovanou variantu,
3. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů Certifikátora) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech,
4. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřicích přístrojů a příslušných externích zařízení,
5. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny,
6. V případě generování simulovaného testovacího signálu v ŘS bloku definování dopravního zpoždění mezi TE a ŘS bloku.
7. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele PS.
8. Provozní zajištění certifikačního měření.

### TEST SR- $\Delta$ P: Test při skokových změnách činného výkonu

#### Počáteční podmínky

Tab. č. 8 obsahuje počáteční podmínky provozu bloku při testu TEST SR- $\Delta$ P:

SR (povelování z Dispečinku ČEPS)	Vypnutá
PR a MZt	Vypnutá
Činný výkon bloku	Ustálen na příslušné výchozí hladině činného výkonu
Výkonové meze bloku pro SR	Nastaveno na měřené $RRSR_i$

Tab. č. 8 TEST SR-AP - Počáteční podmínky

## Měřené a simulované veličiny, přesnost

V průběhu testu TEST SR-AP se zaznamenávají (počítají) následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$T$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 5s$	
$P_{pož}$	Požadovaný činný výkon bloku v měřítku MW			Signál musí být měřen za příslušným omezovačem trendu $C_{SR}$ .
$P_{skut}$	Svorkový činný výkon bloku [MW]	max. třída 0.5, časová konstanta převodníku max. 0.5s		V případě FB se zařazeným EK se jedná o součet svorkových výkonů TG ve FB mínus činný příkon měřený na svorkách EK ve FB.

Tab. č. 9 TEST SR-AP - Měřené veličiny a přesnost měření

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

Při měření se na vhodném místě zavádí simulovaný testovací signál  $P_{test}$ . (viz. **Obr. č. 11**). Toto místo je zvoleno tak, aby vstup simulovaného signálu pokud možno odpovídal vstupu signálu z centrálního regulátoru ČEPS, t.j. do TE. Při volbě tohoto místa jsou do ověření zahrnuty všechny části v řetězci regulace výkonu patřící k certifikovanému zařízení. Není-li možno zajistit pro certifikaci bloku testovací signál v TE, vyhodnotí Certifikátor zpoždění mezi TE a místem zavedení signálu.

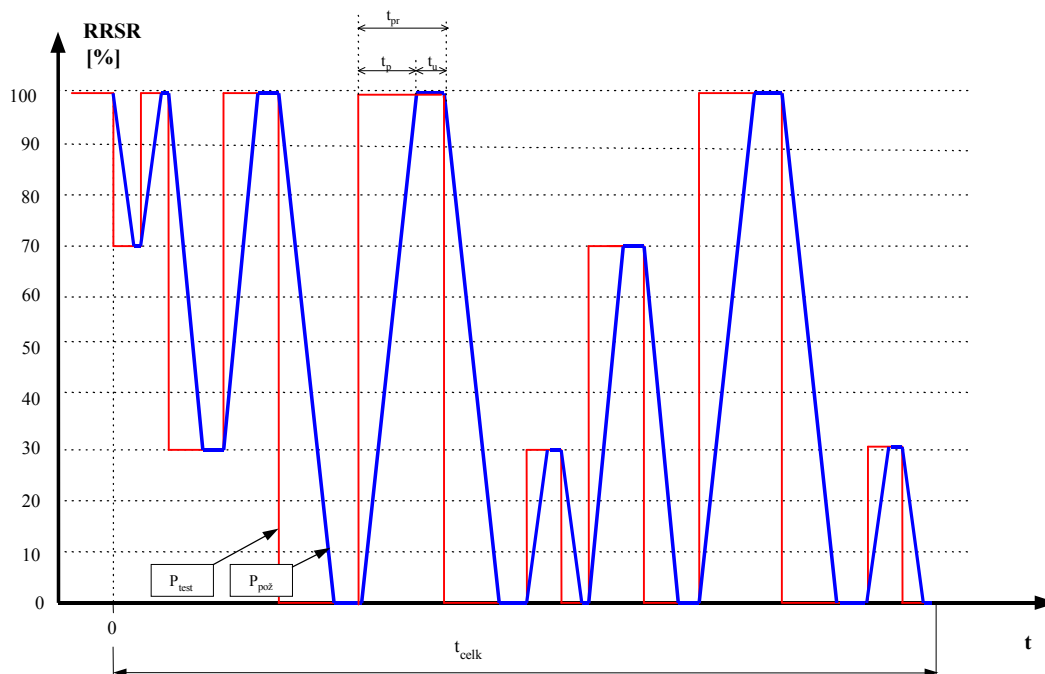
## Vlastní měření

Počet měření je roven počtu certifikovaných regulačních rozsahů SR -  $RRSR_i$ . Měření se provádí pro každý regulační rozsah zvlášť. Měření je zahájeno po ustálení na výchozí hladině při normálním provozu bloku. Kromě vyjmutí bloku z dispečerského řízení se žádná zvláštní provozní opatření neprovádějí. Měření se provádí po dobu, která vyplývá z konstrukce časového průběhu testu. Jestliže je to nutné, např. z důvodu generování signálu, může být test rozdělen na dvě části - uprostřed testu při přechodu na spodní část regulačního rozsahu.

Výsledkem tohoto měření je tedy časový průběh veličin  $\{t_i; P_{pož_i}; P_{skut_i}\}_{i=1}^N$ , kde  $N$  je počet naměřených hodnot a platí  $N = \frac{t_{celk}}{T_p} + 1$ .

### Konstrukce testovacího signálu $P_{test}$

Testovací signál  $P_{test}$  pro TEST SR- $\Delta$ P je tvořen posloupností skokových změn. Omezovač trendu z nich vytváří lichoběžníkový signál požadovaného činného výkonu  $P_{pož}$ . Tvar testovacího signálu a průběhu požadovaného činného výkonu  $P_{pož}$  ukazuje následující obrázek:



Obr. č. 11 TEST SR- $\Delta$ P - Tvar testovacího signálu

Z grafu je patrné, že skokové změny testovacího signálu nabývají hodnot  $30\%RRSR_i$ ,  $70\%RRSR_i$  a  $100\%RRSR_i$ . Velikost nastavené rychlosti změny požadovaného činného výkonu  $c_{SR}$  [ $\%P_n/\text{min}$  nebo  $\%P_n/\text{s}$ ] je konstantní pro celý regulační rozsah SR. Doba po ustálení činného výkonu na dané hladině  $t_u$  se volí pro jednotlivé výkonové skokové změny dle následující tabulky:

Velikost skoku	Počet skoků	$t_p$	$t_u$
$30\% RRSR_i$	6	$\frac{0.3RRSR_i}{c_{SR}}$	2 min
$70\% RRSR_i$	4	$\frac{0.7RRSR_i}{c_{SR}}$	3 min
$100\% RRSR_i$	5	$\frac{RRSR_i}{c_{SR}}$	5 min

Tab. č. 10 TEST SR- $\Delta$ P – Parametry testovacího signálu  $P_{test}$

### Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Vyhodnocení testu TEST SR- $\Delta$ P se provádí samostatně pro každé měření SR.

#### Požadavek SR- A

*Během měření nesmějí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (např. korektor tlaku) nebo ochran, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo provozu bloku.*

### Vyhodnocení odchylek $P_{dif}$

- Z naměřených hodnot  $\{P_{poži}; P_{skuti}\}_{i=1}^N$  se vypočítá sada hodnot  $\{P_{dif_i}\}_{i=1}^N$  dle následujícího vzorce:

$$P_{dif_i} = P_{skuti} - P_{poži} \text{ pro všechna } i \in \langle 1; N \rangle, \text{ kde } N \text{ je počet naměřených hodnot,}$$

- Z hodnot vypočítaných odchylek  $P_{dif_i}$  se provede výpočet následujících statistických funkcí:

$$M = \max \{abs(P_{dif_i})\}_{i=1}^N \quad - \text{ maximální hodnota z absolutních hodnot } P_{dif_i}$$

$$A = \text{avr} \{abs(P_{dif_i})\}_{i=1}^N \quad - \text{ průměrná hodnota z absolutních hodnot } P_{dif_i}$$

- Vypočte se směrodatná odchylka  $\sigma$  z množiny hodnot  $\{P_{dif_i}\}_{i=1}^N$ .

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (P_{dif_i} - \bar{X})^2}{N-1}} \quad \text{kde hodnota} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N P_{dif_i}}{N},$$

### Požadavek SR- B

Maximální hodnota  $M$  nesmí být větší než  $1.5\%P_n$

### Požadavek SR- C

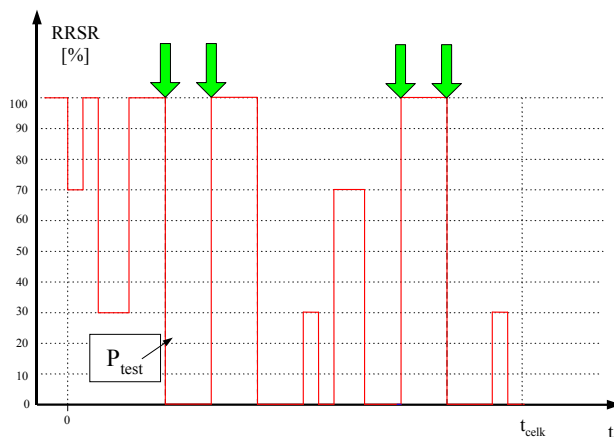
Průměrná hodnota  $A$  nesmí být větší než  $0.5\%P_n$

### Požadavek SR- D

Směrodatná odchylka  $\sigma$  nesmí být větší než  $1\%P_n$

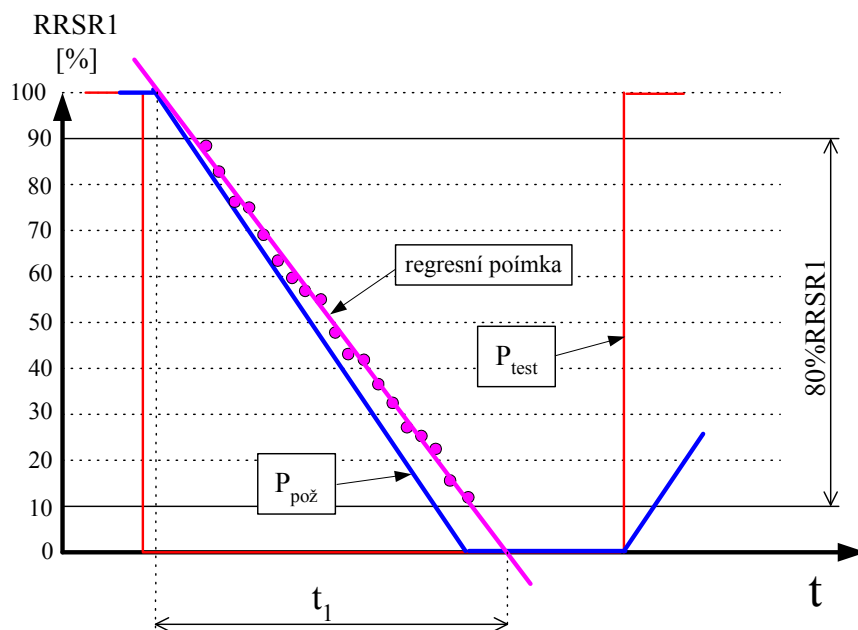
### Skutečná rychlost změny činného výkonu $c_{SRskut}$

Pro vyhodnocení skutečné rychlosti změny činného výkonu bloku z hodnot  $\{P_{skuti}\}_{i=1}^N$  se použijí hodnoty naměřené při čtyřech skokových změnách požadovaného činného výkonu o 100%  $RRSR_i$  jak ukazují šipky na následujícím obrázku:



Obr. č. 12 TEST SR-AP - Vybrané skokové změny pro výpočet  $c_{SRskut}$

Výpočet se provádí pro každý skok zvlášť, tedy 4x. Z naměřených hodnot výkonové odezvy bloku  $P_{skuti}$  na skokovou změnu  $P_{test}$  o  $100\%RRSR_i$  se vyberou hodnoty, které leží v intervalu 10% až 90%  $RRSR_i$ . Krajní body intervalu jsou určeny hodnotami výkonových odezev bloku  $P_{skut}$  odpovídajících hodnotám  $P_{pož}$  rovným 10% a 90%  $RRSR$ . Těmito daty  $P_{skut}$  se proloží regresní přímka. V grafu se vyznačí časové okamžiky, kdy regresní přímka protne hladinu  $100\%RRSR_i$  a  $0\%RRSR_i$ . Tyto časové okamžiky vymezují časový interval  $t_1$ , jak je patrné z následujícího obrázku:



Obr. č. 13 **TEST SR- $\Delta P$**  - Konstrukce regresní přímky pro výpočet  $c_{SRskut}$

Vypočte se skutečná hodnota trendu pro první výkonový skok podle následujícího vzorce:

$$c_{SRskut1} = \frac{RRSR_i}{t_1}$$

Stejným postupem se spočítají i skutečné hodnoty trendu  $c_{SRskut2}$ ,  $c_{SRskut3}$ ,  $c_{SRskut4}$ , pro zbylé tři skokové změny činného výkonu.

#### **Požadavek SR- E**

Vypočtené skutečné rychlosti změny činného výkonu  $c_{SRskut1}$ ,  $c_{SRskut2}$ ,  $c_{SRskut3}$ ,  $c_{SRskut4}$  se nesmějí lišit od nastavené hodnoty  $c_{SR}$  o více než  $\pm 5\%$ .

## Testy SR u fiktivního bloku (FB)

### Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Metodika měření a vyhodnocení testů SR FB vč. požadavků a kritérií pro FB je totožná s pravidly certifikačního měření bloku (čistě blokového uspořádání) popsány v předchozích kapitolách. Blok je v tomto případě nahrazen FB. Hodnoty a parametry FB jsou dány součtem hodnot a parametrů jednotlivých TG/EK (tj. jednotlivých turbogenerátorů nebo turbogenerátorů a elektrokotle) zařazených do FB.

## TG zařazené do FB

FB může obsahovat jak Regulační TG/EK FB, tak Neregulační TG FB. Regulační TG/EK FB se podílí na poskytování dané PpS, naopak Neregulační TG FB se na poskytování PpS nepodílí a ovlivňují pouze bazový bod FB.

## Specifika testování SR pro FB

1. Do FB jsou při zkoušce zařazeny jen regulační TG/EK.
2. Testovací signál  $P_{\text{test}}$  je generován v TE / v terminálu teplárny / v ŘS FB co nejbližší vstupu řídicího signálu od ČEPS. Vnitřní logika TE následně rozděljuje sumární žádaný činný výkon  $P_{\text{test}}$  na dílčí výkony jednotlivých regulačních TG/EK zařazených do FB.
3. Pro vyhodnocení se používají naměřená sumární data za celý FB daná součtem dat z jednotlivých TG/EK zařazených do FB.
4. Pokud jsou regulační TG/EK a neregulační TG FB technologicky svázané a neregulační TG FB ovlivňují regulační TG/EK FB, provádí se certifikační měření následujícím způsobem:
  - Do FB jsou zařazeny opět jen regulační TG/EK, které se testují způsobem popsáním v bodech 1. až 3.
  - Mezi měřené veličiny je přidán skutečný svorkový činný výkon neregulační TG.
  - V průběhu zkoušky SR je na neregulačním TG FB uskutečněna změna související s technologickou svázaností s regulačními TG/EK FB (např. změna odběru tepla, žádaného výkonu). Velikost změny by měla odpovídat pokud možno maximální možné změně za běžného provozu.
  - Z průběhu skutečného činného výkonu certifikovaného FB bude zřejmý případný vliv provozu neregulační TG FB na provoz FB v PpS.
  - Součástí Zprávy o měření PpS je popis prováděné změny na neregulačním TG a grafický průběh činného výkonu neregulační TG po dobu zkoušky SR.

## Vliv skladby FB na počet certifikačních měření

Studie možných konfigurací a variant FB (viz Příloha č. 3 - Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku) popisuje mj. skladbu FB a to nejen z pohledu TG/EK, ale i dalších technologických zařízení, např. kotlů a parních sběrů. Certifikační měření je nutno provádět samostatně pro:

1. FB v maximální skladbě zahrnující všechny regulační TG/EK FB ve variantách zamýšlených pro nabízení PpS SR.
2. Skladby FB, kdy regulační rozsah SR některého regulačního TG/EK FB či jeho rychlost zatěžování je větší než při měření dle bodu 1.
3. Pokud pro výše uvedené skladby FB je navíc možno volit různou konfiguraci kotlů (u PE se společnou parní sběrnou) či obdobných zařízení u dalších druhů výroben, je nutno provádět certifikační měření následujícím způsobem:

V průběhu certifikace všech variant skladby FB musí být každý kotel či obdobné zařízení u dalších druhů výroben alespoň jednou v provozu a svým výkonem či změnami výkonu se významně podílet na průběhu certifikačních měření. Je totiž nutno prokázat, že činný výkon a dynamika všech kotlů či obdobných zařízení u dalších druhů výroben je dostatečná pro splnění kritérií SR.

## Odchytky a upřesnění testů SR pro některé druhy výroben

<b>PS</b>	Upřesnění	Vzhledem k závislosti výkonu a účinnosti plynových elektráren na teplotě okolního (kompresorem nasávaného) vzduchu, je nutné tuto závislost zohlednit při navrhování velikosti regulačního rozsahu. V případě několika certifikovaných variant platných během jednoho roku je nutné provést zvláštní měření pro každý případ.
<b>JE</b>	Upřesnění	Pro poskytování PpS SR na jaderných elektrárnách je nutné respektovat bezpečnostní hledisko výkonových změn reaktoru a nepřekročení činného výkonu nad 100%. Hodnoty mezi regulačního rozsahu SR $RRSR_i$ ( $P_{maxi}$ , $P_{mini}$ [MW]) jsou dány technologickými parametry bloku a jsou tudíž závislé na jeho účinnosti. Z tohoto pohledu může dojít v průběhu certifikačního měření SR ke kolísání hodnot mezi v důsledku kolísání vnější teploty chladicí vody s vlivem na účinnost bloku. Regulační rozsah $RRSR_i$ však zůstává po celou dobu měření konstantní.
<b>FB Vltava</b>	Upřesnění	<p>Vzhledem ke složitosti a specifickému uspořádání FB Vltava je nutné způsob a rozsah certifikace PpS (SR) na FB Vltava projednat a schválit s ČEPS.</p> <p>Podkladem pro jednání je certifikační autoritou zpracovaný Projekt měření PpS na FB Vltava (PM FB Vltava), který musí obsahovat: popis způsobu provedení testů SR na FB Vltava, rozsah, parametry a harmonogram testů vybraných TG regulačních elektráren a vybraných konfigurací FB Vltava.</p> <p>Požadovaný minimální rozsah prováděných testů je následující:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test SR-<math>\Delta P</math> na alespoň jednom TG každé regulační elektrárny (ELI1, EOR, ESL).</li> <li>- Test SR-<math>\Delta P</math> při konfiguraci FB Vltava blízké minimální konfiguraci FB Vltava, při které je možné poskytovat PpS (SR) s maximální regulační zálohou <math>RZSR = 70</math> MW.</li> <li>- Test SR-<math>\Delta P</math> při konfiguraci FB Vltava kdy je v provozu alespoň jeden TG každé regulační elektrárny (ELI1, ESL, EOR).</li> <li>- Test SR-NP - test normálního provozu FB Vltava, který u FB Vltava nahrazuje test <math>\Delta Q</math> při PpS SR. Cílem tohoto testu je prověřit chování FB Vltava při běžném poskytování PpS (SR) a při změnách konfigurace FB Vltava vyvolaných měnicími se podmínkami provozu elektráren Vltavské kaskády (vlivem hydrologické vazby mezi jednotlivými elektrárnami Vltavské kaskády). Hodnocení kvality regulace výkonu při testu SR-NP bude provedeno podle stejných kritérií jako při hodnocení testu <math>\Delta Q</math> při PpS SR. Výsledky hodnocení testu SR-NP budou nedílnou přílohou Zprávy o měření SR na FB Vltava.</li> </ul> <p>Na základě výše provedených testů bude certifikační autoritou vystaven Certifikát SR a Zpráva o měření SR pro FB Vltava, který bude obsahovat výsledky testů SR-<math>\Delta P</math> na vybraných TG regulačních elektráren, výsledky testů SR-<math>\Delta P</math> na FB Vltava a výsledky testu SR-NP.</p>

## Certifikát SR

## CERTIFIKÁT SR



## ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
 Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKÁTOR:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
 Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:  Číslo bloku:  Typ:<sup>1)</sup>   
 Nominální výkon  $P_n$  :  MW Minimální výkon  $P_{min}$   MW

## CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:

Vyhovuje požadavkům na SR stanoveným v Kodexu PS (např. možnost zapínání a vypínání SR z místa obsluhy, nastavitelnost parametrů SR, rozmezí nastavitelnosti, signalizace stavu SR na dispečink PPS, automatický přenos hodnot do regulátoru f a P atd.):

ano/ne

Vyhovuje testům:

TEST SR-ΔP: ano/ne  TEST ΔQ - SR: ano/ne

Výrobna splňuje podmínky pro poskytování podpůrné služby SR: ano/ne

Datum měření:

## CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:

	$P_{max}$ [MW]	$P_{min}$ [MW]	RRSR [MW]	Číslo bloku: <input type="text"/>	$P_{max}$ [MW]	$P_{min}$ [MW]	
Horní RRSR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Rychlost změny výkonu bloku $c_{SR}$ : <input type="text"/>
Dolní RRSR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Střední RRSR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Počet pásem PSR: <input type="text"/>

## ODPOVĚDNÉ OSOBY:

Za Certifikátora předal :  Datum a podpis :   
 Za Provozovatele převzal :  Datum a podpis :   
 Za ČEPS, a.s. převzal :  Datum a podpis :

<sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.



## Zpráva o měření SR

### Zpráva o měření SR

Strana 1 / 2

**CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:**

Výrobna:

Číslo bloku:

**POŽADAVKY NA VÝROBNU ŽADATELE**

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. Zapínání a vypínání SR z místa obsluhy bloku:  | ano/ne <input type="text"/> |
| 2. Signalizace chodu SR na dispečink PPS:   | ano/ne <input type="text"/> |
| 3. Nastavování rychlosti $c_{SR}$ [MW/min], minimální velikost rychlosti $c_{SRmin}=2$ MW/min:    | ano/ne <input type="text"/> |
| 4. Nastavování mezí jednotlivých pásem SR ( $P_{min}$ , $P_{max}$ ), $RRSR=20$ MW ( $\pm 10$ MW): | ano/ne <input type="text"/> |
| 5. Automatický přenos všech vyjmenovaných hodnot z terminálu elektrárny do ŘS PPS:                | ano/ne <input type="text"/> |

**1 TEST SR- $\Delta P$**   
 Test dynamického chování bloku při velkých změnách kmitočtu

**Měřené veličiny**

	způsob snímání dat	přesnost	$T_p$
$P_{pož}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$P_{skut}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Poznámky**

**Testovací signál**

Obrázek testovacího signálu včetně tabulky číselných údajů pro jeho konstrukci (30%, 70%, 100%  $RRSR$ ,  $t_u$ ,  $t_p$ ,  $t_{pr}$ )

**Parametry testovacího průběhu  $P_{test}$**

	$P_{minSRp}$ [MW]	$P_{maxSRp}$ [MW]	$RRSR_p$ [MW]	$c_{SR}$ [MW/min]	$RRSR$ [MW]	$P_{MIN}$ [MW]	$P_{MAX}$ [MW]	$t_{celk}$ [min]
$RRSR_{p\ hor}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$RRSR_{p\ dol}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$RRSR_{p\ stř}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Vypočtené hodnoty

	M [MW]	A [MW]	$\sigma$ [MW]	$C_{SRskut1}$ [MW/min]	$C_{SRskut2}$ [MW/min]	$C_{SRskut3}$ [MW/min]	$C_{SRskut4}$ [MW/min]
test č. 1							
test č. 2							
test č. 3							
test č. 4							
test č. 5							
test č. 6							
test č. 7							
test č. 8							
test č. 9							

## Splnění požadavků

		SR-A	SR-B	SR-C	SR-D	SR-E
test č. 1	ano/ne					
test č. 2	ano/ne					
test č. 3	ano/ne					
test č. 4	ano/ne					
test č. 5	ano/ne					
test č. 6	ano/ne					
test č. 7	ano/ne					
test č. 8	ano/ne					
test č. 9	ano/ne					

Přílohu tvoří grafy  $P_{pož} = f(t)$ ,  $P_{skut} = f(t)$ , popř.  $P_{test} = f(t)$ .

## Poznámka k měření

--

## Závěr Certifikátora

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nesplnil <sup>(1)</sup> všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby sekundární regulace P bloku a je/není <sup>(1)</sup> technicky způsobilý k poskytování této služby.

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko

--


--

.....
-------

<sup>(1)</sup> nehodící se neuvádějte

Zpráva o měření SR je součástí Zprávy o měření PpS (viz Příloha č. 1 - Obsahová náplň Zprávy o měření PpS), ve které je nedílnou součástí certifikátu SR.

## Certifikát SR pro FB Vltava

CERTIFIKÁT SR					
<b>ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:</b>					
Společnost: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Kontaktní osoba: <input style="width: 150px;" type="text"/>				
Sídlo: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Kontakt: <input style="width: 150px;" type="text"/>				
<b>CERTIFIKÁTOR:</b>					
Společnost: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Kontaktní osoba: <input style="width: 150px;" type="text"/>				
Sídlo: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Kontakt: <input style="width: 150px;" type="text"/>				
<b>CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:</b>					
Výrobna: <input style="width: 80px;" type="text" value="FB Vltava"/>	Číslo bloku: <input style="width: 80px;" type="text"/>	Typ: <sup>1)</sup> <input style="width: 80px;" type="text" value="VE"/>			
Nominální výkon $P_n$ : <input style="width: 80px;" type="text" value="719,28"/> MW	Minimální výkon $P_{min}$ <input style="width: 80px;" type="text"/> MW				
<b>CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:</b>					
Vyhovuje požadavkům na SR stanoveným v Kodexu PS (např. možnost zapínání a vypínání SR z místa obsluhy, nastavitelnost parametrů SR, rozmezí nastavitelnosti, signalizace stavu SR na dispečink PPS, automatický přenos hodnot do regulátoru f a P atd.):		ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Vyhovuje testům:					
TEST SR- $\Delta$ P: ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	TEST SR-NP: ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>				
<b>Výrobna splňuje podmínky pro poskytování podpůrné služby SR:</b>		ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>			
Datum měření: <input style="width: 100px;" type="text"/>					
<b>CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:</b>					
	$RRSR$ [MW]	$C_{SR}$ [MW/min]	$P_{minSRp}$ [MW]	$P_{maxSRp}$ [MW]	$RRSR_p$ [MW]
ELI1	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
EOR	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
ESL	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
FB Vltava	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
<b>ODPOVĚDNÉ OSOBY:</b>					
Za Certifikátora předal :	<input style="width: 150px;" type="text"/>	Datum a podpis :	<input style="width: 150px;" type="text"/>		
Za Provozovatele převzal :	<input style="width: 150px;" type="text"/>	Datum a podpis :	<input style="width: 150px;" type="text"/>		
Za ČEPS, a.s. převzal :	<input style="width: 150px;" type="text"/>	Datum a podpis :	<input style="width: 150px;" type="text"/>		
<sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.					

## Zpráva o měření SR pro FB Vltava

## Zpráva o měření SR

Strana 1 / 2

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna: Číslo bloku: 

## POŽADAVKY NA VÝROBNU ŽADATELE

- |   |        |                      |
|---|--------|----------------------|
| 1. Zapínání a vypínání SR z místa obsluhy bloku:  | ano/ne | <input type="text"/> |
| 2. Signalizace chodu SR na dispečink PPS:   | ano/ne | <input type="text"/> |
| 3. Nastavování rychlosti $c_{SR}$ [MW/min], minimální velikost rychlosti $c_{SRmin}=2$ MW/min:    | ano/ne | <input type="text"/> |
| 4. Nastavování mezí jednotlivých pásem SR ( $P_{min}$ , $P_{max}$ ), $RRSR=20$ MW ( $\pm 10$ MW): | ano/ne | <input type="text"/> |
| 5. Automatický přenos všech vyjmenovaných hodnot z terminálu elektrárny do ŘS PPS:                | ano/ne | <input type="text"/> |

1

TEST SR- $\Delta P$ 

Test dynamického chování bloku při velkých změnách kmitočtu

## Měřené veličiny

	způsob snímání dat	přesnost	$T_p$
$P_{pož}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$P_{skut}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Poznámky

.....

.....

.....

## Testovací signál

Obrázek testovacího signálu včetně tabulky číselných údajů pro jeho konstrukci (30%, 70%, 100%  $RRSR$ ,  $t_u$ ,  $t_p$ ,  $t_{pr}$ )Parametry testovacího průběhu  $P_{test}$ 

	$P_{minSRp}$ [MW]	$P_{maxSRp}$ [MW]	$RRSR_p$ [MW]	$c_{SR}$ [MW/min]		$P_{MIN}$ [MW]	$P_{MAX}$ [MW]	$RRSR$ [MW]	$t_{celk}$ [min]
ELI1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	test č.1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
EOR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	test č.2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ESL	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	test č.3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
					test č.4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
					test č.5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
					test č.6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
FB Vltava	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	test č.7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
					test č.8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
					test č.9	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Vypočtené hodnoty**

	M [MW]	A [MW]	$\sigma$ [MW]	C <sub>SRskut1</sub> [MW/min]	C <sub>SRskut2</sub> [MW/min]	C <sub>SRskut3</sub> [MW/min]	C <sub>SRskut4</sub> [MW/min]
test č. 1							
test č. 2							
test č. 3							
test č. 4							
test č. 5							
test č. 6							
test č. 7							
test č. 8							
test č. 9							

**Splnění požadavků**

		SR-A	SR-B	SR-C	SR-D	SR-E
test č. 1	ano/ne					
test č. 2	ano/ne					
test č. 3	ano/ne					
test č. 4	ano/ne					
test č. 5	ano/ne					
test č. 6	ano/ne					
test č. 7	ano/ne					
test č. 8	ano/ne					
test č. 9	ano/ne					

Přílohu tvoří grafy  $P_{poz} = f(t)$ ,  $P_{skut} = f(t)$ , popř.  $P_{test} = f(t)$ .

**Poznámka k měření**

**Závěr Certifikátora**

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nesplnil<sup>1</sup> všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby sekundární regulace P bloku a je/není<sup>1</sup> technicky způsobilý k poskytování této služby.

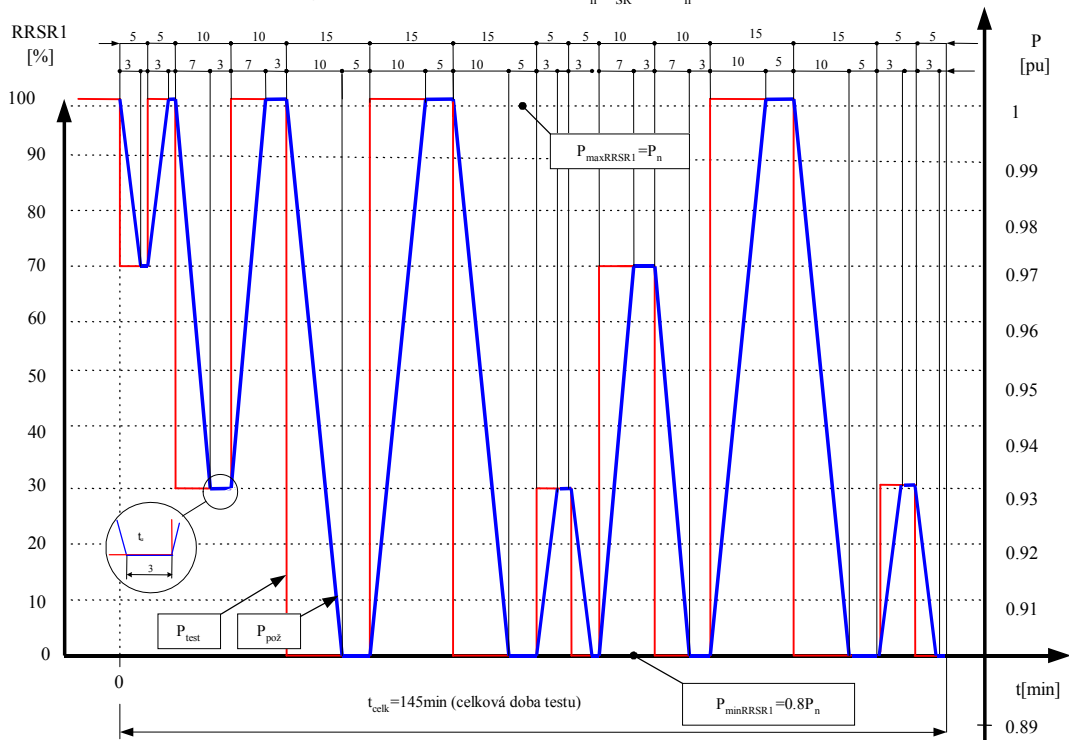
datum	zprávu zpracoval	podpis, razítko
		.....

<sup>(1)</sup> nehodící se neuvádějte

## Příklad – Konstrukce testovacího signálu $P_{test}$

### Příklad zkušebnímu testu SR výkonu

Příklad testu: 1 regulační rozsah SR,  $RRSR1=20\%P_n$ ,  $c_{SR}=2\%P_n/\text{min}$



Obr. č. 14  $P_{test}$  – příklad

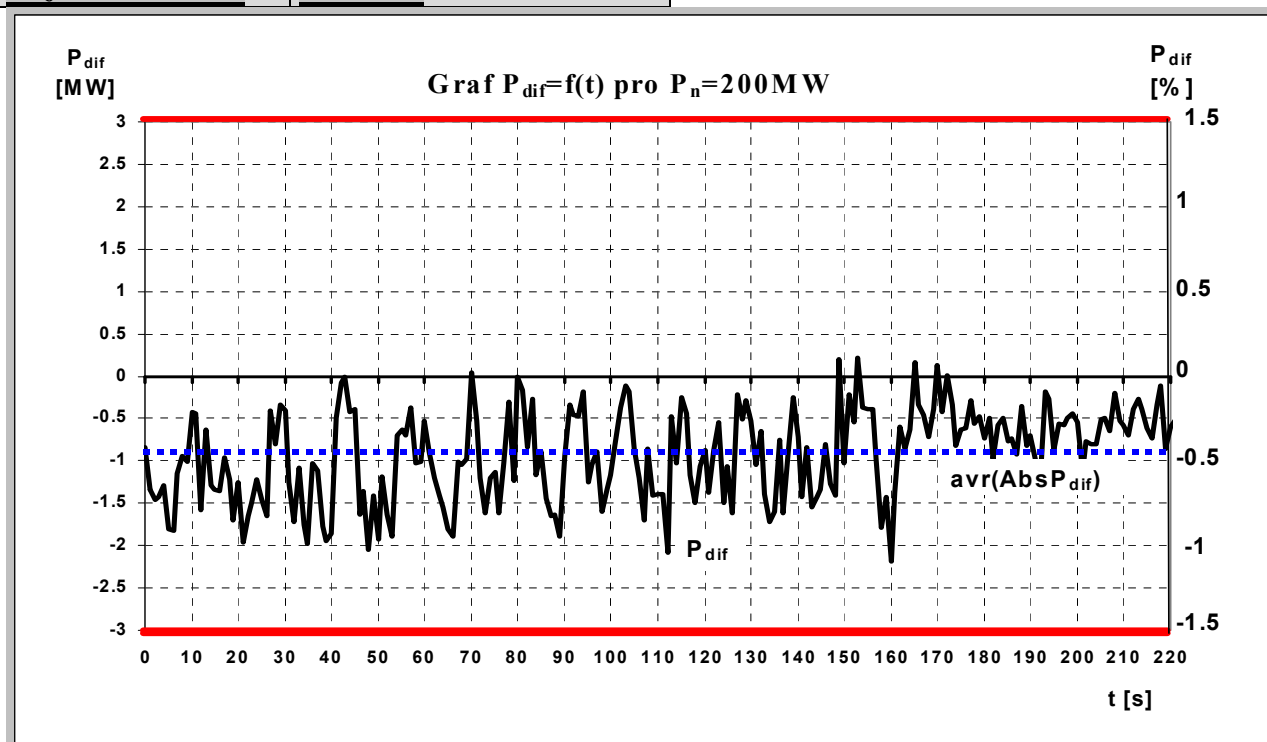
Velikost skoku	Počet skoků	$t_p$	$t_u$	$t_{pr}$	$\Sigma t_{pr}$	$t_{celk}$
<b>30% <math>RRSR_i</math></b>	6	$\frac{0.3RRSR_i}{c_{SR}} = \frac{0.3 \times 20}{2} = 3 \text{ min}$	2 min	5 min	6 x 5 min = 30 min	30 min +
<b>70% <math>RRSR_i</math></b>	4	$\frac{0.7RRSR_i}{c_{SR}} = \frac{0.7 \times 20}{2} = 7 \text{ min}$	3 min	10 min	4 x 10 min = 40 min	40 min +
<b>100% <math>RRSR_i</math></b>	5	$\frac{RRSR_i}{c_{SR}} = \frac{1 \times 20}{2} = 10 \text{ min}$	5 min	15 min	5 x 15 min = 75 min	75 min = 145 min

Tab. č. 11 Parametry  $P_{test}$  - příklad

## Příklad – Vyhodnocení měření při testu TEST SR-ΔP

Příklad vyhodnocení měření je ukázán na vyhodnocení bloku 200 MW. Certifikovaná rychlost změny zadaného činného výkonu byla nastavena na hodnotu  $c_{SR} = 2\% P_n / \text{min}$ . Snímání dat je prováděno s periodou 1 Hz. Další obrázek znázorňuje rozdíl požadované a skutečné hodnoty.

**Požadavek SR- A:** SPLNĚN



Obr. č. 15 Závislost  $P_{dif}=f(t)$

Maximální hodnota  $\max \{abs(P_{dif_i})\}_{i=1}^N$  činí 1.13 % viz.Obr. č. 15. Což je méně než maximálně přípouštěná hodnota 1.5 %.

**Požadavek SR- B:** SPLNĚN

Z tabulky dat  $\{abs(P_{dif_i})\}_{i=1}^N$  byla zjištěna průměrná hodnota ( $A = avr \{abs(P_{dif_i})\}_{i=1}^N$ ) ve výši 0,894 MW. Tato hodnota je menší než 1 MW (0,5 %  $P_n$ ).

**Požadavek SR- C:** SPLNĚN

Směrodatná odchylka  $\sigma_{Pdif}$  byla určena podle návodu v Příloze – C. Její velikost je 0.863 MW. Tato hodnota je menší než požadovaná hodnota 2 MW (1 %  $P_n$ ).

**Požadavek SR- D:** SPLNĚN

Velikosti skutečné rychlosti změny činného výkonu ( $c_{SRskut1-4}$ ) byla určeny pomocí regresních přímk v příslušných částech testu. Jejich hodnoty se liší méně než o  $\pm 5\%$  od certifikované hodnoty.

**Požadavek SR- E:** SPLNĚN

## Příklad – Vyplňování některých položek certifikátu SR souvisejících s FB

- V případě certifikace FB se do kolonky „Číslo bloku“ v odstavci „Certifikovaná výrobná“ uvádí maximální možná skladba FB dané výrobní z pohledu ČEPS. V tomtéž odstavci je „Nominální výkon  $P_n$ “ součtem nominálních výkonů všech TG zahrnutých do maximální skladby FB. „Minimálním výkonem  $P_{min}$ “ je součet minimálních výkonů minimální možné skladby FB. Hodnoty výkonů jsou uváděny sumární za všechny TG a v následné závorce jsou uvedeny výkony jednotlivých TG oddělené znaménkem „+“.
- Kolonka „Číslo bloku“ v odstavci „Certifikované parametry“ se týká jen FB. Obsahuje certifikovanou skladbu FB. V případě blokového uspořádání se kolonka nevyplňuje.
- Do kolonek „ $P_{max}$ “, „ $P_{min}$ “ a „RRSR“ v odstavci „Certifikované parametry“ (první 3 sloupce) se v případě FB vyplňuje sumární hodnota příslušných výkonů pro certifikovanou skladbu FB.
- Pod kolonkou „Číslo bloku“ uváděné hodnoty  $P_{max}$  a  $P_{min}$  v odstavci „Certifikované parametry“ se rovněž týkají pouze FB. Hodnoty jsou zde uváděny ve formě výkonů jednotlivých TG oddělených znaménkem „+“. V případě blokového uspořádání se nevyplňují.
- Níže uváděný příklad vyplňování položek certifikátu se týká výrobní vystupující jako FB o maximální konfiguraci FB - TG1+TG2+TG3. Certifikovaná konfigurace FB byla TG1 a TG2, což je zároveň minimální možná skladba FB. Pro srovnání je uváděn i způsob vyplňování pro čistě blokové uspořádání.

Vyplňovaná položka	Příklady vyplnění Certifikátu SR	
	Blokové uspořádání	Fiktivní blok (FB)
<b>Certifikovaná výrobná</b> Číslo bloku	TG1	FB (TG1+TG2+TG3) <i>Maximální možná skladba FB z pohledu ČEPS (regulační i neregulační TG FB) (např. TG1, TG2 regulační a TG3 neregulační)</i>
<b>Certifikovaná výrobná</b> Nominální výkon $P_n$ [MW]	100	250 (100+100+50) <i>Nominální činný výkon všech TG v max. skladbě FB</i>
<b>Certifikovaná výrobná</b> Minimální výkon $P_{min}$ [MW]	20	40 (20+20+0) <i>Minimální činný výkon TG v minimální skladbě regulačních TG ve FB (v příkladu tedy není uvedena TG3)</i>
<b>Certifikované parametry</b> Číslo bloku	---	FB (TG1+TG2) <i>Skladba certifikovaných regulačních TG FB.</i>
<b>Certifikované parametry</b> Horní RRSR ( $P_{max}/P_{min}/RRSR$ )	100/60/40	200/120/80 <i>Horní RRSR certifikovaných regulačních TG FB (celkový součet výkonů)</i>
<b>Certifikované parametry</b> Horní RRSR ( $P_{max}/P_{min}$ ) pod položkou „Číslo bloku“	---	100+100 / 60+60 <i>Horní RRSR certifikovaných regulačních TG FB. (dílní výkony jednotlivých TG)</i>



<b>Certifikované parametry</b> Dolní RRSR (Pmax/Pmin/RRSR)	60/20/40	120/40/80 <i>Dolní RRSR certifikovaných regulačních TG FB. (celkový součet výkonů)</i>
<b>Certifikované parametry</b> Dolní RRSR (Pmax/Pmin) pod položkou „Číslo bloku“	---	60+60 / 20+20 <i>Dolní RRSR certifikovaných regulačních TG FB. (dílní výkony jednotlivých TG)</i>
<b>Certifikované parametry</b> střední RRSR (pod „Číslo bloku“)	---	---

**Tab. č. 12 Certifikát SR – Způsob vyplňování některých položek při měření SR bloku (čistě blokové uspořádání) a SR FB**

## Terminologie – Měření PpS SR

<b>Regulační TG FB</b>	TG ve FB, který je v rámci FB dálkově řízen z Dispečinku ČEPS a podílí se na poskytování PpS SR. Přispívá do velikosti RRSR..
<b>Regulační EK FB</b>	EK ve FB, který je v rámci FB dálkově řízen z Dispečinku ČEPS a podílí se na poskytování PpS SR. Přispívá do velikosti RRSR.
<b>Neregulační TG FB</b>	TG ve FB, který není v rámci FB dálkově řízen z Dispečinku ČEPS. Nepřispívá do velikosti RRSR. Je provozován místně na nasmlouvaný bázev bod.

## Zkratky – Měření PpS SR

### Obecné

<i>EK</i>	-	Elektrokotel
<i>FB</i>	-	Fiktivní blok
<i>N</i>	-	Počet naměřených vzorků
<i>P<sub>n</sub></i>	[MW]	Jmenovitý činný výkon stroje
<i>ŘS</i>	-	Řídicí systém
<i>SKŘ</i>	-	Systém měření, kontroly a řízení technologického procesu
<i>SR</i>	-	Sekundární regulace P bloku
<i>TE</i>	-	Terminál elektrárny
<i>T<sub>p</sub></i>	[min, s]	Periodicita měření

### TEST (SR)-ΔP

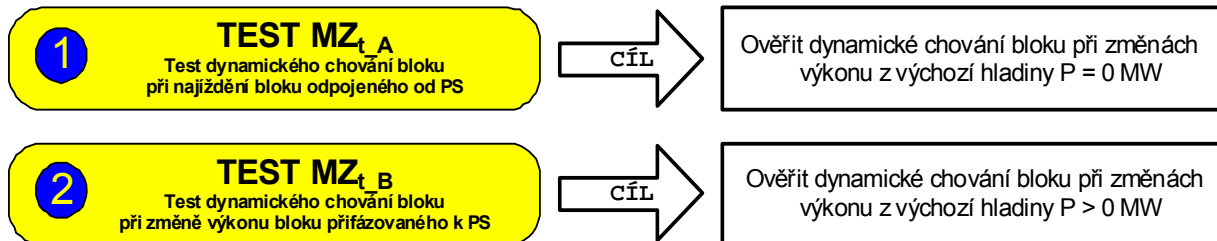
<i>A</i>	[MW]	Průměrná hodnota z absolutních hodnot $P_{dif}$
<i>c<sub>SR</sub></i>	[%P <sub>n</sub> /min] [%P <sub>n</sub> /s]	Rychlost změny činného výkonu zadaná v ŘS bloku
<i>c<sub>SRmin</sub></i>	[MW/min]	Požadavek na minimální velikost rychlosti změny činného výkonu bloku $c_{SRmin}=2$ MW/min
<i>c<sub>SRskut</sub></i>	[%P <sub>n</sub> /min] [%P <sub>n</sub> /s]	Vypočtená skutečná rychlost změny činného výkonu
<i>M</i>	[MW]	Maximální hodnota z absolutních hodnot $P_{dif}$
<i>P<sub>dif</sub></i>	[MW]	Hodnota rozdílu $P_{skuti} - P_{poži}$ pro <i>i</i> -tý naměřený vzorek
<i>P<sub>MAXSRi</sub></i>	[MW]	Horní výkonová mez <i>i</i> -tého regulačního rozsahu sekundární regulace P bloku
<i>P<sub>MINSRi</sub></i>	[MW]	Dolní výkonová mez <i>i</i> -tého regulačního rozsahu sekundární regulace P bloku
<i>P<sub>pož</sub></i>	[MW]	Požadovaný činný výkon bloku změřený za omezovačem rychlosti zatěžování
<i>P<sub>skut</sub></i>	[MW]	Skutečný činný výkon bloku měřený na svorkách generátoru (u fiktivního bloku na výstupu z elektrárny)
<i>P<sub>test</sub></i>	[MW]	Simulovaný testovací skokový signál zavedený na vhodném místě do řídicího systému
<i>RRSR</i>	[MW]	Velikost regulačního rozsahu sekundární regulace bloku (určena pro potřeby přípravy provozu, nákupu, řízení a hodnocení PpS SR)
<i>RRSR<sub>i</sub></i>	[MW]	Velikost certifikovaného regulačního rozsahu sekundární regulace bloku (index <i>i</i> označuje, ve kterém provozním pásmu (horním, dolním popř. středním) certifikovaný RRSR leží), $RRSR_i = P_{MAXSRi} - P_{MINSRi}$
<i>RRSR<sub>min</sub></i>	[MW]	Požadavek na minimální velikost regulačního rozsahu sekundární regulace P bloku
<i>RRSR<sub>Pi</sub></i>	[MW]	Velikost provozního regulačního rozsahu sekundární regulace bloku (index <i>i</i> označuje zda se jedná o horní, dolní popř. střední provozní pásmo), $RRSR_{Pi} = P_{MAXSR_{Pi}} - P_{MINSR_{Pi}}$

$RZSR$	[MW]	Regulační záloha SR
$t_{celk}$	[min] [s]	Celková doba měření
$t_p$	[min] [s]	Doba přechodu požadovaného činného výkonu bloku z jedné hladiny na druhou
$t_{pr}$	[min] [s]	Doba prodlevy testovacího signálu mezi dvěma skokovými změnami, platí $t_{pr} = t_p + t_u$ .
$t_u$	[min] [s]	Doba po ustálení činného výkonu na dané hladině
$\sigma$	[MW]	Vypočtená směrodatná odchylka z množiny hodnot $\{P_{dif\ i}\}_{i=1}^N$

## 4.8 Měření PpS Minutová záloha (MZ<sub>t</sub>)

### 4.8.1 Úvod

Pro ověření schopnosti bloku, resp. fiktivního bloku, poskytovat PpS Minutová záloha dostupná v čase  $t$  minut (MZ<sub>t</sub>) pro čas  $t$  nabývající hodnoty 5, 15 nebo 30 minut jsou definovány následující dva testy:



Test MZ<sub>t\_A</sub> musí Poskytovatel PpS (MZ<sub>t</sub>) podstoupit tehdy, pokud chce nabízet PpS (MZ<sub>t</sub>) na zařízení odpojeném od ES.

Test MZ<sub>t\_B</sub> musí Poskytovatel PpS (MZ<sub>t</sub>) podstoupit tehdy, pokud chce nabízet PpS (MZ<sub>t</sub>) na zařízení přifázovaném k ES.

Pokud chce Poskytovatel nabízet PpS (MZ<sub>t</sub>) z obou stavů zařízení, musí podstoupit oba testy.

### 4.8.2 Seznam požadavků

#### 4.8.2.1 Požadavky ČEPS, a.s., na Poskytovatele PpS

Certifikovaná PpS Minutová záloha dostupná v čase  $t$  minut (MZ<sub>t</sub>) musí mít následující vlastnosti:

1. Velikost certifikované regulační zálohy ( $RZMZ_t$ ) na jednom bloku pro poskytování
  - PpS (MZ<sub>5</sub>) musí být minimálně **30 MW**, maximální hodnotu určuje ČEPS,
  - PpS (MZ<sub>15</sub>, resp. MZ<sub>30</sub>) musí být minimálně **10 MW**, maximálně **70 MW**.
2. Dosažení celé poskytované regulační zálohy ( $RZMZ_t$ ) pro PpS (MZ<sub>t</sub>) musí být garantováno do  $t$  minut od vyslání povelu k aktivaci (MZ<sub>t</sub>) z Dispečinku ČEPS.
3. Dosažení výchozí výkonové hladiny, resp. odepnutí zařízení od ES, musí být garantováno do  $t$  minut od vyslání povelu k deaktivaci (MZ<sub>t</sub>) z Dispečinku ČEPS.
4. Automatický přenos všech vyjmenovaných hodnot dle kapitoly I. 8 Kodexu PS z TE do ŘS provozovatele PS.

#### 4.8.2.2 Požadavky ČEPS, a.s., na Certifikátora

Základním požadavkem ČEPS, a. s., na Certifikátora je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v Kodexu PS. Pro certifikaci PpS (MZ<sub>t</sub>) se jedná především o splnění následujících požadavků:

1. Kontrolu plnění obecných požadavků na PpS (viz předchozí kapitola 4.8.2.1).
2. Příprava, provedení a vyhodnocení testů (MZ<sub>t</sub>).
3. Vypracování příslušné dokumentace certifikačního měření.

#### 4.8.2.3 Požadavky Certifikátora na Poskytovatele PpS (MZt)

Poskytovatel PpS ( $MZ_t$ ) musí být plně nápomocný při provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby Certifikátor mohl provést certifikaci PpS ( $MZ_t$ ), a to především v následujícím rozsahu:

1. Poskytnutí dokumentace zařízení.
2. Definování počtu certifikovaných variant a specifikace velikosti certifikovaných parametrů.
3. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů Certifikátora) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech.
4. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřicích přístrojů a příslušných externích zařízení.
5. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny.
6. V případě generování simulovaného testovacího signálu v ŘS bloku definování dopravního zpoždění mezi TE a ŘS bloku.
7. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele PS.
8. Provozní zajištění certifikačního měření.

#### 4.8.3 Test $MZ_{t\_A}$

Tento test je zkonstruován tak, aby byl pokud možno co nejvěrnějším přiblížením skutečného poskytování PpS ( $MZ_t$ ) na bloku odpojeném od ES. Provedení a vyhodnocení testu  $MZ_{t\_A}$  musí prokázat:

1. Schopnost přifázování a zatížení bloku na hodnotu výkonu  $RZMZ_{tA}$  do t minut od povelu k aktivaci PpS ( $MZ_t$ )
2. Schopnost bloku udržet výkon na certifikované hodnotě  $RZMZ_{tA}$  po dobu  $t_u$ \*) s požadovanou přesností.
3. Schopnost snížení výkonu bloku a jeho odepnutí od ES do t minut od povelu k deaktivaci PpS ( $MZ_t$ )

\*) Požadovaná doba výdrže bloku na výkonu je, s ohledem na různé vlastnosti výroben definovaných v Kodexu PS, část II, kap. 4.3, stanovena následovně:

- pro bloky VE, PPE a PS je doba  $t_u$  minimálně 10 minut
- pro bloky PE a JE je doba  $t_u$  minimálně 30 minut.

##### 4.8.3.1 Počáteční podmínky

Certifikované zařízení musí být odpojeno od ES, ve stavu obvyklém pro poskytování PpS ( $MZ_t$ ).

#### 4.8.3.2 Měřené a simulované veličiny, přesnost

V průběhu certifikačního testu  $MZ_{t_A}$  se zaznamenávají následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 5s$	V případě FB se zařazeným EK se jedná o součet svorkových výkonů TG ve FB mínus činný příkon měřený na svorkách EK ve FB
$P_{skut}$	Svorkový činný výkon bloku [MW]	max. třída 1 časová konstanta převodníku max. 1s		
$RZMZ_{tA}$	Regulační záloha pro $MZ_t$ [MW]			
$f_g$ nebo $n_g$	Frekvence na svorkách [Hz] Otáčky [ $\text{min}^{-1}$ ]	$\pm 50$ mHz		

**Tab. č. 13 Měření Minutové zálohy dostupné v čase t minut – test  $MZ_{t_A}$**

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v tomto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

#### 4.8.3.3 Vlastní měření

Měření při testu  $MZ_{t_A}$  vyžaduje podrobnou přípravu a dohodu s dispečerem. Vlastní měření spočívá v zahájení sběru měřených veličin a v provedení následující posloupnosti jednotlivých kroků:

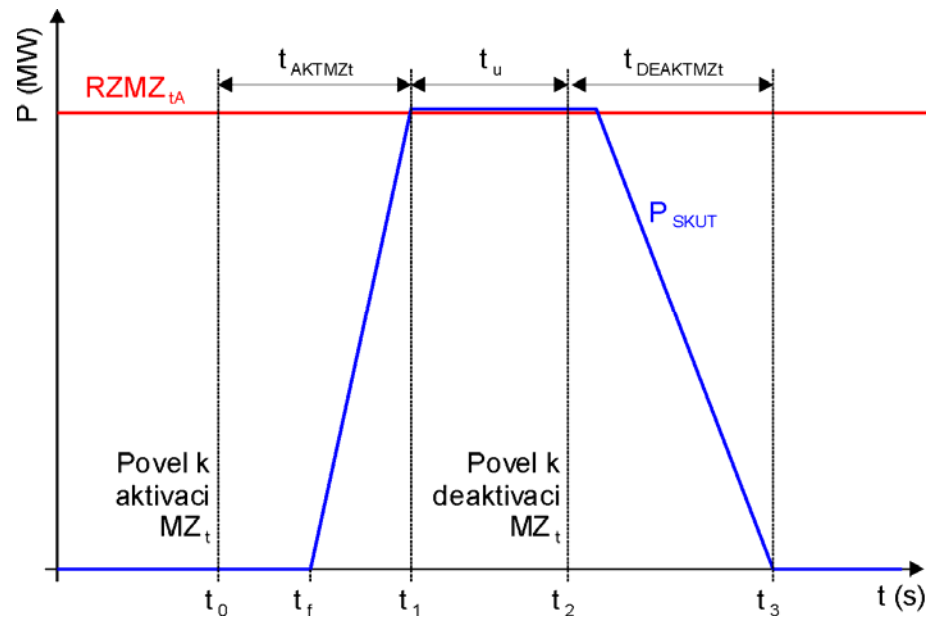
1. Povel k aktivaci PpS ( $MZ_t$ ) na bloku odpojeném od ES bude realizován dálkově, nebo z místa. Okamžik vydání povelu bude zaznamenán jako čas  $t_0$ .
2. V průběhu najíždění bloku bude zaznamenán čas přifázování  $t_f$  a čas  $t_1$ , kdy skutečný výkon bloku  $P_{skut}$  dosáhne certifikované hodnoty  $RZMZ_{tA}$ .
3. V čase  $t_2 = (t_1 + t_u)$  bude vydán povel k deaktivaci PpS ( $MZ_t$ ).  
Pozn.: Pro bloky VE, PPE a PS je doba  $t_u$  minimálně 10 minut.  
Pro bloky PE a JE je doba  $t_u$  minimálně 30 minut.
4. V průběhu odstavování bloku bude zaznamenán okamžik odepnutí bloku od ES – čas  $t_3$ .

#### 4.8.3.4 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Ze získaných dat se sestaví graf časové závislosti  $P_{skut} = f(t)$ ,  $f_g$  nebo  $n_g = f(t)$ .

Do grafu se vynese certifikovaná hodnota  $RZMZ_{tA}$  a v grafu se vyznačí časy:

- $t_0$  – čas vydání povelu k aktivaci PpS ( $MZ_t$ )
- $t_f$  – čas přifázování bloku k ES
- $t_1$  – čas kdy výkon bloku  $P_{skut}$  dosáhne certifikované hodnoty  $RZMZ_{tA}$
- $t_2$  – čas vydání povelu k deaktivaci PpS ( $MZ_t$ )
- $t_3$  – čas odepnutí bloku od ES.

Obr. č. 16 Průběh certifikačního testu  $MZ_{t\_A}$ 

Z hodnot časů  $t_0$  a  $t_1$  se vypočte doba nutná pro aktivaci certifikované hodnoty  $RZMZ_{tA}$

$$t_{AKTMZt} = t_1 - t_0$$

Z hodnot časů  $t_2$  a  $t_3$  se vypočte doba nutná pro deaktivaci certifikované hodnoty  $RZMZ_{tA}$

$$t_{DEAKTMZt} = t_3 - t_2$$

Z hodnot  $\{RZMZ_{tA}; P_{skuti}\}_{i=1}^N$  naměřených při aktivované  $RZMZ_{tA}$  v časovém intervalu  $(t_1 \div t_2)$  se vypočítá sada hodnot  $\{P_{difi}\}_{i=1}^N$  dle následujícího vzorce:

$$P_{difi} = RZMZ_{tA} - P_{skuti} \quad \text{pro všechna } i \in \langle 1; N \rangle, \text{ kde } N \text{ je počet naměřených hodnot,}$$

Z vypočtených hodnot  $\{P_{difi}\}_{i=1}^N$  se vypočte průměrná hodnota absolutních hodnot okamžitých odchylek  $P_{dif}$

$$A = avr \left\{ abs(P_{difi}) \right\}_{i=1}^N$$

### **Požadavek ( $MZ_{t\_A}$ ) - A**

Během měření nesmí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (např. korektor tlaku) nebo ochran, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo provozu bloku.

**Požadavek (MZ<sub>t A</sub>) - B**

$$t_{AKTMZ_t} \leq t \text{ minut}$$

Nejpozději v čase  $t$  minut od povelu k aktivaci PpS (MZ<sub>t</sub>) musí skutečný výkon bloku  $P_{skut}$  dosáhnout certifikované hodnoty  $RZMZ_{tA}$  ( $P_{skut} \geq RZMZ_{tA}$ ).

**Požadavek (MZ<sub>t A</sub>) - C**

Vypočtená průměrná hodnota absolutních hodnot okamžitých odchylek výkonu  $A$  nesmí být větší jak hodnota =  $MIN ( MAX ( 2 \% P_n ; 10 \% RZMZ_{tA} ) ; 20 \% RZMZ_{tA} )$

**Požadavek (MZ<sub>t A</sub>) - D**

$$t_{DEAKTMZ_t} \leq t \text{ minut}$$

Nejpozději v čase  $t$  minut od povelu k deaktivaci PpS (MZ<sub>t</sub>) musí být dosaženo odepnutí bloku od ES.

**4.8.4 Test MZ<sub>t B</sub>**

Tento test je zkonstruován tak, aby byl pokud možno co nejuvěrnějším přiblížením skutečného poskytování PpS (MZ<sub>t</sub>) na bloku přiřazeném k ES. Test MZ<sub>t B</sub> je proveden simulovanou aktivací PpS (MZ<sub>t</sub>) o velikosti  $RZMZ_{tB}$  a následující deaktivací PpS (MZ<sub>t</sub>). Vzhledem k tomu, že PpS MZ<sub>t</sub> může být poskytována jako kladná i jako záporná, může být test MZ<sub>t B</sub> proveden dvěma způsoby:

1. Aktivací PpS (MZ<sub>t</sub>) s kladnou  $RZMZ_{tB}$  (zvýšení výkonu na hodnotu  $P_{DG} + RZMZ_{tB}$ ) s následnou deaktivací – snížením výkonu na hodnotu  $P_{DG}$ .
2. Aktivací PpS (MZ<sub>t</sub>) se zápornou  $RZMZ_{tB}$  (snížení výkonu na hodnotu  $P_{DG} - RZMZ_{tB}$ ) s následnou deaktivací – zvýšením výkonu zpět na hodnotu  $P_{DG}$ .

Oba způsoby provedení testu MZ<sub>t B</sub> jsou rovnocenné a ověří schopnost bloku poskytovat kladnou i zápornou PpS (MZ<sub>t</sub>).

Provedení a vyhodnocení testu MZ<sub>t B</sub> musí prokázat:

1. Schopnost změny výkonu bloku o certifikovanou hodnotu  $RZMZ_{tB}$  do  $t$  minut od povelu k aktivaci PpS (MZ<sub>t</sub>).
2. Schopnost bloku udržet výkon při aktivované  $RZMZ_{tB}$  (na hodnotě  $P_{DG} \pm RZMZ_{tB}$ ) po dobu  $t_u$ <sup>\*)</sup> s požadovanou přesností.
3. Schopnost návratu výkonu bloku na výchozí hodnotu ( $P_{DG}$ ) do  $t$  minut od povelu k deaktivaci PpS (MZ<sub>t</sub>).
4. Schopnost bloku udržet výkon na výchozí hodnotě výkonu  $P_{DG}$  po dobu  $t_u$ <sup>\*)</sup> s požadovanou přesností.

\*) Požadovaná doba  $t_u$  výdrže bloku na výkonu je, s ohledem na různé vlastnosti výroben definovaných v Kodexu PS, část II, kap. 4.3, stanovena následovně:

- pro bloky VE, PPE a PS je doba  $t_u$  minimálně 10 minut
- pro bloky PE a JE je doba  $t_u$  minimálně 30 minut.



#### 4.8.4.1 Počáteční podmínky

Certifikované zařízení musí být přiřazované k ES, ve stavu běžném pro poskytování PpS ( $MZ_t$ ).

Povelování z Dispečinku ČEPS	Vypnuté
(PR) a (SR)	Vypnutá
Činný výkon bloku	Ustálen na příslušné výchozí hladině činného výkonu ( $P_{DG}$ )

Tab. č. 14 Test  $MZ_{t_B}$  – Počáteční podmínky

#### 4.8.4.2 Měřené a simulované veličiny, přesnost

V průběhu certifikačního testu  $MZ_{t_B}$  se zaznamenávají následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 5s$	V případě FB se zařazeným EK se jedná o součet svorkových výkonů TG ve FB minus činný příkon měřený na svorkách EK ve FB.
$P_{skut}$	Činný výkon bloku [MW]	max. třída 1 časová konstanta převodníku max. 1s		
$P_{DG}$	Diagram výkonu [MW]			
$RZMZ_{tB}$	Regulační záloha pro $MZ_t$ [MW]			

Tab. č. 15 Měření Minutové zálohy dostupné v čase  $t$  minut – test  $MZ_{t_B}$

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v tomto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

#### 4.19.1.1 Vlastní měření

Vlastní měření spočívá v zahájení sběru měřených veličin a v provedení následující posloupnosti jednotlivých kroků:

1. Povel k aktivaci PpS ( $MZ_t$ ) na bloku přiřazovaném k ES bude realizován dálkově, nebo z místa. Okamžik vydání povelu bude zaznamenán jako čas  $t_0$ .
2. V průběhu změny výkonu bloku bude zaznamenán čas  $t_1$ , kdy skutečný výkon bloku  $P_{skut}$  dosáhne změny výkonu o certifikovanou hodnotu  $RZMZ_{tB}$  ( $P_{DG} \pm RZMZ_{tB}$ ).
3. V čase  $t_2 = (t_1 + t_u)$  bude vydán povel k deaktivaci PpS ( $MZ_t$ ).  
Pozn.: Pro bloky VE, PPE a PS je doba  $t_u$  minimálně 10 minut.  
Pro bloky PE a JE je doba  $t_u$  minimálně 30 minut.
4. V průběhu změny výkonu bloku bude zaznamenán čas  $t_3$ , kdy skutečný výkon bloku  $P_{skut}$  dosáhne výchozí výkonové hladiny  $P_{DG}$ .

5. Test  $MZ_{t\_B}$  bude ukončen v čase  $t_4$  ( $t_u$  minut po dosažení výchozí výkonové hladiny  $P_{DG}$ ).

#### 4.8.4.3 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Ze získaných dat se sestaví graf časové závislosti  $P_{skut} = f(t)$ .

Do grafu se vynese hodnota  $P_{DG}$  a certifikovaná hodnota  $RZMZ_{tB}$  a v grafu se vyznačí časy:

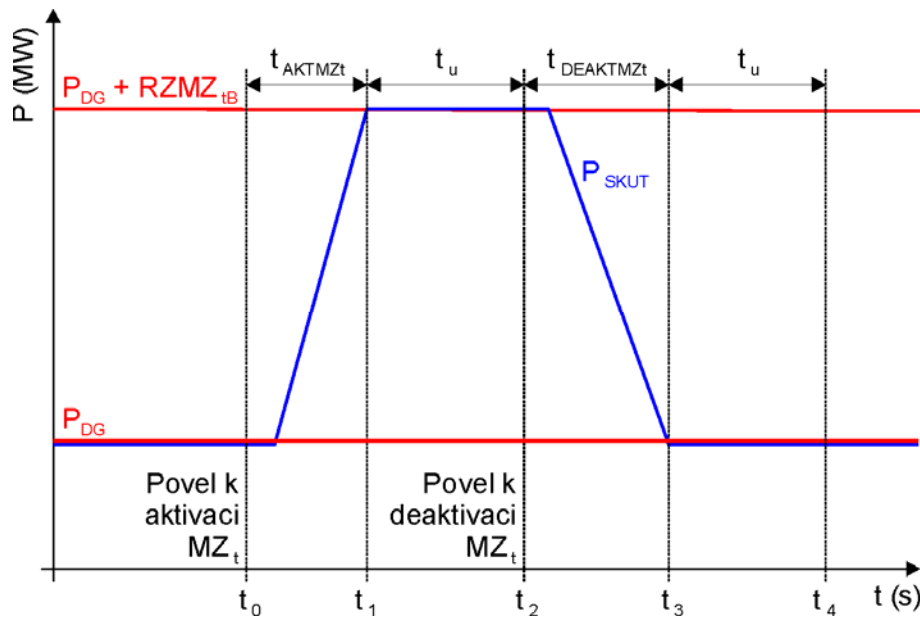
$t_0$  – čas vydání příkazu k aktivaci PpS (MZt)

$t_1$  – čas dosažení změny výkonu bloku o certifikovanou hodnotu  $RZMZ_{tB}$

$t_2$  – čas vydání příkazu k deaktivaci PpS (MZt)

$t_3$  – čas kdy výkon bloku dosáhne výchozí hodnoty výkonu PDG

$t_4$  – čas ukončení testu  $MZ_{t\_B}$

Obr. č. 17 Průběh certifikačního testu  $MZ_{t_B}$ 

Z hodnot časů  $t_0$  a  $t_1$  se vypočte doba dosažení certifikované hodnoty  $RZMZ_{tB}$

$$t_{AKTMZt} = t_1 - t_0$$

Z hodnot časů  $t_2$  a  $t_3$  se vypočte doba nutná pro dosažení výchozí hladiny výkonu  $P_{DG}$

$$t_{DEAKTMZt} = t_3 - t_2$$

Z hodnot  $\{(P_{DG} \pm RZMZ_{tB}); P_{skuti}\}_{i=1}^N$  naměřených v časovém intervalu  $(t_1 \div t_2)$  se vypočítá sada hodnot  $\{P_{difi}\}_{i=1}^N$  dle následujícího vzorce:

$$P_{difi} = (P_{DG} \pm RZMZ_{ti}) - P_{skuti} \quad \text{pro všechna } i \in \langle 1; N \rangle, \text{ kde } N \text{ je počet naměřených hodnot v intervalu } (t_1 \div t_2),$$

Z vypočtených hodnot  $\{P_{difi}\}_{i=1}^N$  se vypočte průměrná hodnota absolutních hodnot okamžitých odchylek  $P_{dif}$  při aktivované  $RZMZ_{tB}$ :

$$A_1 = avr \left\{ abs(P_{difi}) \right\}_{i=1}^N$$

Z hodnot  $\{P_{DG}; P_{skuti}\}_{i=1}^N$  naměřených v časovém intervalu  $(t_3 \div t_4)$  se vypočítá sada hodnot  $\{P_{difi}\}_{i=1}^N$  dle následujícího vzorce:

$$P_{difi} = P_{DG} - P_{skuti} \quad \text{pro všechna } i \in \langle 1; N \rangle, \text{ kde } N \text{ je počet naměřených hodnot v intervalu } (t_3 \div t_4),$$

Z vypočtených hodnot  $\{P_{difi}\}_{i=1}^N$  se vypočte průměrná hodnota absolutních hodnot okamžitých odchylek  $P_{dif}$  při deaktivované  $RZMZ_{tB}$ :

$$A_2 = avr \left\{ abs(P_{difi}) \right\}_{i=1}^N$$

**Požadavek (MZ<sub>t\_B</sub>) - A**

Během měření nesmí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (např. korektor tlaku) nebo ochran, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo provozu bloku.

**Požadavek (MZ<sub>t\_B</sub>) - B**

$$t_{AKTMZt} \leq t \text{ minut}$$

Nejpozději v čase  $t$  minut od povelu k aktivaci PpS (MZ<sub>t</sub>) musí být dosaženo změny výkonu bloku o certifikovanou hodnotu RZMZ<sub>tB</sub>.

**Požadavek (MZ<sub>t\_B</sub>) - C**

Vypočtená průměrná hodnota absolutních hodnot okamžitých odchylek výkonu  $A_1$  nesmí být větší jak hodnota =  $MIN ( MAX ( 2 \% P_n; 10 \% RZMZ_{tB} ) ; 20 \% RZMZ_{tB} )$ .

**Požadavek (MZ<sub>t\_B</sub>) - D**

$$t_{DEAKTMZt} \leq t \text{ minut}$$

Nejpozději v čase  $t$  minut od povelu k deaktivaci PpS (MZ<sub>t</sub>) musí být dosaženo výchozí hodnoty výkonu bloku  $P_{DG}$ .

**Požadavek (MZ<sub>t\_B</sub>) - E**

Vypočtená průměrná hodnota absolutních hodnot okamžitých odchylek výkonu  $A_2$  nesmí být větší jak hodnota =  $MIN ( MAX ( 2 \% P_n; 10 \% RZMZ_{tB} ) ; 20 \% RZMZ_{tB} )$

**4.8.4.4 Určení certifikačních rozsahů pro test MZ<sub>t\_B</sub>**

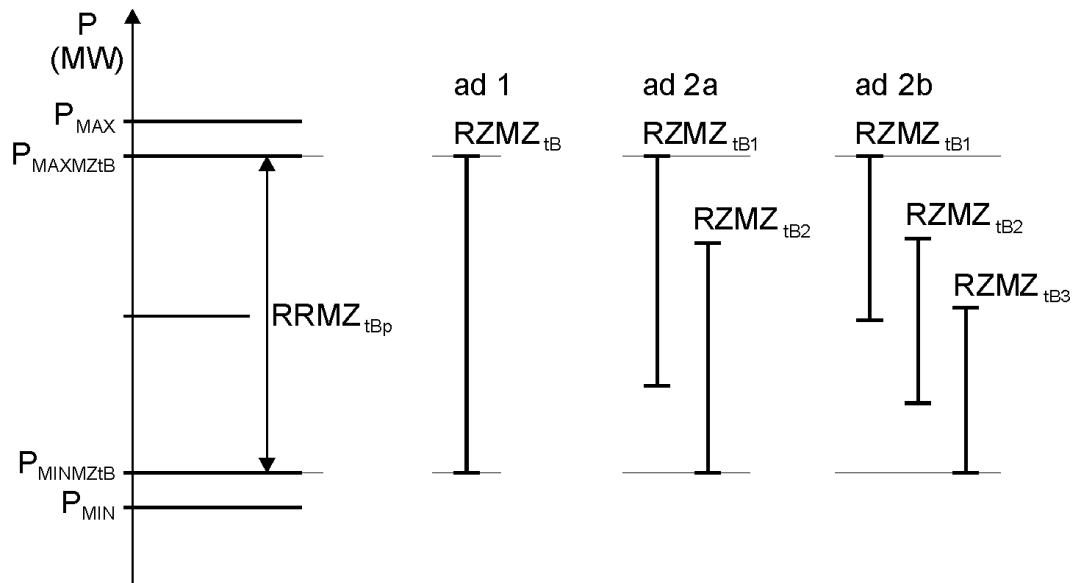
Certifikací bude stanoven provozní regulační rozsah pro poskytování PpS (MZ<sub>t</sub>) na bloku přiřazeném k ES (RRMZ<sub>tBp</sub>) vymezený krajními hodnotami výkonu bloku  $P_{\min MZtB}$  a  $P_{\max MZtB}$ .

To, že zařízení provozovatele je schopno poskytovat PpS (MZ<sub>t</sub>) v souladu s požadavky Kodexu PS a to o velikosti RZMZ<sub>tB</sub> bude prokázáno certifikačním měřením.

V případě, že certifikovaná hodnota RZMZ<sub>tB</sub> je shodná s RRMZ<sub>tBp</sub>, je proveden jeden test MZ<sub>t\_B</sub> (viz obr 3 – ad 1).

V případě, že certifikovaná hodnota RZMZ<sub>tB</sub> je menší jako RRMZ<sub>tBp</sub>, je nutné provést více testů MZ<sub>t\_B</sub> (viz obr 3 – ad 2a, 2b), pro které musí platit:

- jednotlivé RZMZ<sub>tBi</sub> jsou v rámci RRMZ<sub>tBp</sub> rozloženy rovnoměrně,
- všechny RZMZ<sub>tBi</sub> jsou stejně velké,
- sjednocením jednotlivých RZMZ<sub>tBi</sub> bude pokryt celý RRMZ<sub>tBp</sub> tak, že se jednotlivé RZMZ<sub>tBi</sub> navzájem překrývají nejméně o 50% RZMZ<sub>tB</sub>. Výjimkou mohou být bloky s extrémně velkým RRMZ<sub>tBp</sub>, kde by bylo nutno provádět příliš mnoho měření. V takovém případě lze, po dohodě s ČEPS, od požadavku na překrývání RZMZ<sub>tBi</sub> nejméně o 50% RZMZ<sub>tB</sub> upustit.

Obr. č. 18 Volba mezí jednotlivých  $RZMZ_{tBi}$  při certifikaci

#### 4.8.5 Testy MZt\_A a MZt\_B u fiktivního bloku (FB)

##### 4.8.5.1 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Metodika měření a vyhodnocení testů  $MZ_{t\_A}$  a  $MZ_{t\_B}$  na FB včetně požadavků a kritérií pro FB je totožná s pravidly certifikačního měření bloku (čistě blokového uspořádání) popsány v předchozích kapitolách. Blok je v tomto případě nahrazen FB. Hodnoty a parametry FB jsou dány součtem hodnot a parametrů jednotlivých TG/EK (tj. jednotlivých turbogenerátorů nebo turbogenerátorů a elektrokotle) zařazených do FB.

##### 4.8.5.2 TG zařazené do FB

FB může obsahovat jak regulační TG/EK FB, tak neregulační TG/EK FB. Regulační TG/EK FB se přímo podílí na regulační záloze poskytované PpS, neregulační TG FB se na rozsahu poskytované PpS nepodílí a ovlivňují pouze hodnotu diagramu výkonu bloku -  $P_{DG}$ .

##### 4.8.5.3 Specifika provádění testů MZt\_A a MZt\_B pro FB

1. Do FB jsou při zkoušce zařazeny všechny TG/EK certifikované varianty FB.
2. Pro vyhodnocení se používají naměřené sumární hodnoty výkonu za celý FB dané součtem výkonů jednotlivých TG zařazených do FB.

##### 4.8.5.4 Vliv skladby FB na počet certifikačních měření

Studie možných konfigurací FB popisuje mj. skladbu FB z TG/EK a dalších technologických zařízení, např. kotlů a parních sběrů. Certifikační měření je nutno provádět samostatně pro:

1. FB v maximální skladbě zahrnující všechny TG/EK FB v zamýšlených variantách pro poskytování PpS (MZ<sub>t</sub>).
2. Skladby FB, kdy regulační rozsah některého regulačního TG/EK FB či jeho rychlost zatěžování je větší než při měření dle bodu 1.
3. Pokud pro výše uvedené skladby FB je navíc možno volit různou konfiguraci kotlů (u PE se společnou parní sběrnou) či obdobných zařízení u dalších druhů výroben, je nutno provádět certifikační měření tak, aby každý kotel (obdobné zařízení) byl alespoň jednou v provozu a svým výkonem či změnami výkonu se významně podílel na průběhu certifikačních měření.

#### 4.8.6 Odchytky a upřesnění testů pro některé druhy výroben

PS PPE	Upřesnění	Vzhledem k závislosti výkonu a účinnosti plynových elektráren na teplotě okolního (kompresorem nasávaného) vzduchu, je nutné tuto závislost zohlednit při navrhování velikosti regulačního rozsahu. V případě několika certifikovaných variant platných během jednoho roku je nutné provést zvláštní měření pro každý případ.
JE	Upřesnění	Pro poskytování PpS (MZ <sub>t</sub> ) na jaderných elektrárnách je nutné respektovat bezpečnostní hledisko výkonových změn reaktoru a nepřekročení činného výkonu nad 100%. Hodnoty činného výkonu bloku $P_{max}$ , $P_{min}$ (MW) jsou dány technologickými parametry bloku a jsou tudíž závislé na jeho účinnosti. Z tohoto pohledu může dojít v průběhu certifikačního měření ke kolísání hodnot mezi $P_{minMZtB}$ , $P_{maxMZtB}$ , právě v důsledku kolísání vnější teploty chladicí vody s vlivem na účinnost bloku. Regulační záloha (RZMZ <sub>tB</sub> ) však musí zůstat po celou dobu měření konstantní.
FB Vltava	Upřesnění	<p>Vzhledem ke složitosti a specifickému uspořádání FB Vltava je nutné způsob a rozsah certifikace PpS (MZ<sub>t</sub>) na FB Vltava projednat a schválit s ČEPS.</p> <p>Podkladem pro jednání je certifikační autoritou zpracovaný Projekt měření PpS na FB Vltava (PM FB Vltava), který musí obsahovat: popis způsobu provedení testů (MZ<sub>t</sub>) na FB Vltava, rozsah, parametry a harmonogram testů vybraných konfigurací FB Vltava.</p> <p>Požadovaný minimální rozsah prováděných testů (MZ<sub>t</sub>) na FB Vltava je následující:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Test <math>MZ_{t\_B}</math> s RZMZ<sub>tB</sub> odpovídající maximálnímu rozsahu nabízené PpS při hodnotě <math>P_{DG}</math> blízké minimálnímu výkonu FB Vltava pro poskytování PpS MZ<sub>t</sub> (bude upřesněno v PM FB Vltava).</li> <li>- Test <math>MZ_{t\_B}</math> s RZMZ<sub>tB</sub> odpovídající maximálnímu rozsahu nabízené PpS při hodnotě <math>P_{DG}</math> blízké maximálnímu výkonu FB Vltava pro poskytování PpS MZ<sub>t</sub> (bude upřesněno v PM FB Vltava).</li> </ul> <p>Na základě výše provedených testů bude certifikační autoritou vystaven Certifikát MZ<sub>t</sub> a Zpráva o měření MZ<sub>t</sub> pro FB Vltava.</p> <p>Nutnou podmínkou poskytování PpS (MZ<sub>t</sub>) na FB Vltava je úspěšná certifikace PpS (MZ<sub>t</sub>) na všech TG regulačních elektráren FB Vltava (ELI1, EOR, ESL).</p>

Certifikát (MZ<sub>5</sub>)CERTIFIKÁT MZ<sub>5</sub>

## ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
 Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKÁTOR:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
 Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:  Číslo bloku:  Typ:<sup>1)</sup>   
 Nominální výkon  $P_n$ :  MW Minimální výkon  $P_{min}$ :  MW

## CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:

Vyhovuje požadavkům na Minutovou zálohu dostupnou v čase 5 minut stanoveným v Kodexu PS:

MZ<sub>5\_A</sub> ano/ne  MZ<sub>5\_B</sub> ano/ne   
 Datum měření:

## CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:

$RZMZ_{5A}$  na bloku odpojeném od PS  MW  
 $RZMZ_{5B}$  na bloku přiřazeném k PS  MW  
 $RRMZ_{5Bp}$  na bloku přiřazeném k PS  $P_{minMZ5B}$    $P_{maxMZ5B}$   MW

## ODPOVĚDNÉ OSOBY:

Za Certifikátora předal:  Datum a podpis:   
 Za Provozovatele převzal:  Datum a podpis:   
 Za ČEPS, a.s., převzal:  Datum a podpis:

<sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.

Zpráva o měření (MZ<sub>5</sub>)Zpráva o měření MZ<sub>5</sub>

Strana 1/1

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:

Číslo bloku:

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Test MZ<sub>5\_A</sub> na bloku odpojeném od PS $t_{AKTMZ5}$  (min)

A (MW)

 $t_{DEAKTMZ5}$  (min)Test MZ<sub>5\_B</sub> na bloku přiřazeném k PS $t_{AKTMZ5}$  (min)A<sub>1</sub> (MW) $t_{DEAKTMZ5}$  (min)A<sub>2</sub> (MW)

Měření č.1

Měření č.2

Měření č.3

## SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ:

Test MZ<sub>5\_A</sub> na bloku odpojeném od PSMZ<sub>5\_A</sub> - AMZ<sub>5\_A</sub> - BMZ<sub>5\_A</sub> - CMZ<sub>5\_A</sub> - DTest MZ<sub>5\_B</sub> na bloku přiřazeném k PSMZ<sub>5\_B</sub> - AMZ<sub>5\_B</sub> - BMZ<sub>5\_B</sub> - CMZ<sub>5\_B</sub> - DMZ<sub>5\_B</sub> - E

Měření č.1

Měření č.2

Měření č.3

Přílohu tvoří grafy  $P_{skut} = f(t)$ ,  $f_g$  nebo  $n_g = f(t)$ , které dokumentují jednotlivé fáze testů MZ<sub>5</sub>.

## Poznámka k měření

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nesplnil všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby Minutová záloha dostupná v čase 5 minut a je/není technicky způsobilý k poskytování této služby.

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko



Certifikát (MZ<sub>15</sub>)**CERTIFIKÁT MZ<sub>15</sub>****ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:**Společnost: Kontaktní osoba: Sídlo: Kontakt: **CERTIFIKÁTOR:**Společnost: Kontaktní osoba: Sídlo: Kontakt: **CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:**Výrobna:  Číslo bloku:  Typ:<sup>1)</sup> Nominální výkon  $P_n$ :  MW Minimální výkon  $P_{min}$ :  MW**CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:**

Vyhovuje požadavkům na Minutovou zálohu dostupnou v čase 15 minut stanoveným v Kodexu PS:

MZ<sub>15\_A</sub> ano/ne MZ<sub>15\_B</sub> ano/ne Datum měření: **CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:**RZMZ<sub>15A</sub> na bloku odpojeném od PS  MWRZMZ<sub>15B</sub> na bloku přifázovaném k PS  MWRRMZ<sub>15Bp</sub> na bloku přifázovaném k PS  $P_{minMZ15B}$    $P_{maxMZ15B}$   MW**ODPOVĚDNÉ OSOBY:**Za Certifikátora předal: Datum a podpis: Za Provozovatele převzal: Datum a podpis: Za ČEPS, a.s., převzal: Datum a podpis: <sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.

Zpráva o měření (MZ<sub>15</sub>)Zpráva o měření MZ<sub>15</sub>

Strana 1/1

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:

Číslo bloku:

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Test MZ<sub>15\_A</sub> na bloku odpojeném od PS $t_{AKTMZ15}$  (min)

A (MW)

 $t_{DEAKTMZ15}$  (min)Test MZ<sub>15\_B</sub> na bloku přifázovaném k PS $t_{AKTMZ15}$  (min)A<sub>1</sub> (MW) $t_{DEAKTMZ15}$  (min)A<sub>2</sub> (MW)

Měření č.1

Měření č.2

Měření č.3

## SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ:

Test MZ<sub>15\_A</sub> na bloku odpojeném od PSMZ<sub>15\_A</sub> - AMZ<sub>15\_A</sub> - BMZ<sub>15\_A</sub> - CMZ<sub>15\_A</sub> - DTest MZ<sub>15\_B</sub> na bloku přifázovaném k PSMZ<sub>15\_B</sub> - AMZ<sub>15\_B</sub> - BMZ<sub>15\_B</sub> - CMZ<sub>15\_B</sub> - DMZ<sub>15\_B</sub> - E

Měření č.1

Měření č.2

Měření č.3

Přílohu tvoří grafy  $P_{skut} = f(t)$ ,  $f_g$  nebo  $n_g = f(t)$ , které dokumentují jednotlivé fáze testů MZ<sub>15</sub>.

## Poznámka k měření

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nesplnil všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby Minutová záloha dostupná v čase 15 minut a je/není technicky způsobilý k poskytování této služby.

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko

Certifikát (MZ<sub>30</sub>)CERTIFIKÁT MZ<sub>30</sub>

## ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:

Společnost: Kontaktní osoba: Sídlo: Kontakt: 

## CERTIFIKÁTOR:

Společnost: Kontaktní osoba: Sídlo: Kontakt: 

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:  Číslo bloku:  Typ:<sup>1)</sup> Nominální výkon  $P_n$ :  MW Minimální výkon  $P_{min}$ :  MW

## CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:

Vyhovuje požadavkům na Minutovou zálohu dostupnou v čase 30 minut stanoveným v Kodexu PS:

MZ<sub>30\_A</sub> ano/ne MZ<sub>30\_B</sub> ano/ne Datum měření: 

## CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:

RZMZ<sub>30A</sub> na bloku odpojeném od PS  MWRZMZ<sub>30B</sub> na bloku přifázovaném k PS  MWRRMZ<sub>30Bp</sub> na bloku přifázovaném k PS  $P_{minMZ30B}$    $P_{maxMZ30B}$   MW

## ODPOVĚDNÉ OSOBY:

Za Certifikátora předal: Datum a podpis: Za Provozovatele převzal: Datum a podpis: Za ČEPS, a.s., převzal: Datum a podpis: <sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.

Zpráva o měření (MZ<sub>30</sub>)Zpráva o měření MZ<sub>30</sub>

Strana 1/1

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:

Číslo bloku:

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Test MZ<sub>30\_A</sub> na bloku odpojeném od PS $t_{AKTMZ30}$  (min)

A (MW)

 $t_{DEAKTMZ30}$  (min)Test MZ<sub>30\_B</sub> na bloku přifázovaném k PS $t_{AKTMZ30}$  (min)A<sub>1</sub> (MW) $t_{DEAKTMZ30}$  (min)A<sub>2</sub> (MW)

Měření č.1

Měření č.2

Měření č.3

## SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ:

Test MZ<sub>30\_A</sub> na bloku odpojeném od PSMZ<sub>30\_A</sub> - AMZ<sub>30\_A</sub> - BMZ<sub>30\_A</sub> - CMZ<sub>30\_A</sub> - DTest MZ<sub>30\_B</sub> na bloku přifázovaném k PSMZ<sub>30\_B</sub> - AMZ<sub>30\_B</sub> - BMZ<sub>30\_B</sub> - CMZ<sub>30\_B</sub> - DMZ<sub>30\_B</sub> - E

Měření č.1

Měření č.2

Měření č.3

Přílohu tvoří grafy  $P_{skut} = f(t)$ ,  $f_g$  nebo  $n_g = f(t)$ , které dokumentují jednotlivé fáze testů MZ<sub>30</sub>.

## Poznámka k měření

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nesplnil všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby Minutová záloha dostupná v čase 30 minut a je/není technicky způsobilý k poskytování této služby.

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko

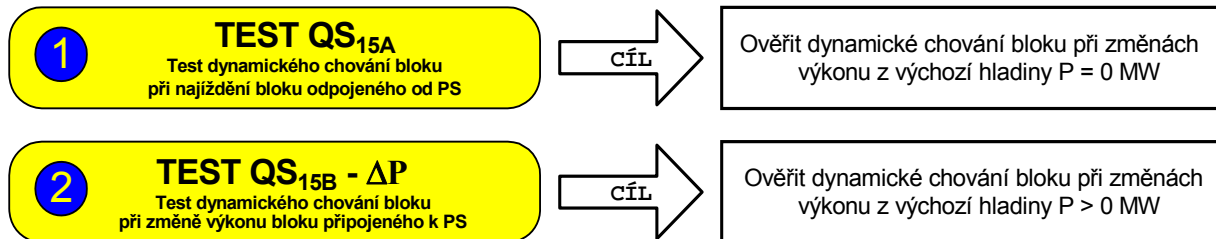
## 4.8.7 Zkratky

$EK$	-	Elektrokotel
$MZ_t$	-	Minutová záloha dostupná v čase t minut ( $t = 5, 15, 30$ minut)
$FB$	-	Fiktivní blok
$f_g$	[Hz]	Frekvence na svorkách generátoru
$n_g$	[ $\text{min}^{-1}$ ]	Otáčky generátoru
$P_{max}$	[MW]	Technické maximum bloku
$P_{maxMZtB}$	[MW]	Maximální činný výkon bloku při poskytování $MZ_t$ na přifázovaném bloku
$P_{min}$	[MW]	Technické minimum bloku
$P_{minMZtB}$	[MW]	Minimální činný výkon bloku při poskytování $MZ_t$ na přifázovaném bloku
$P_n$	[MW]	Jmenovitý činný výkon bloku
$P_{skut}$	[MW]	Činný výkon bloku
$RRMZ_{tBp}$	[MW]	Maximální provozní regulační rozsah bloku pro poskytování $MZ_t$ na přifázovaném bloku
$RZMZ_{tA}$	[MW]	Certifikovaná regulační záloha bloku pro poskytování $MZ_t$ na zařízení odpojeném od ES
$RZMZ_{tB}$	[MW]	Certifikovaná regulační záloha $MZ_{tB}$ , ( $i = 1, 2, 3, \dots$ )
$RZMZ_{tBi}$		
$\check{R}S$	-	Řídicí systém
$SK\check{R}$	-	Systém měření, kontroly a řízení technologického procesu
$t$	[min]	Čas do počátku měření
$t_{AKTMZt}$	[min]	Doba aktivace certifikované regulační zálohy pro $MZ_t$
$t_{DEAKTMZt}$	[min]	Doba deaktivace certifikované regulační zálohy pro $MZ_t$
$TE$	-	Terminál elektrárny

## 4.9 Měření (PpS) Rychle startující 15-ti minutová záloha (QS<sub>15</sub>)

### 4.9.1 Úvod

Pro ověření kvality (OS<sub>15</sub>) jsou definovány následující dva testy:



Test č. 1 musí Poskytovatel této (PpS) podstoupit vždy, pokud chce nabízet tuto službu ze stavu, kdy je blok odpojen od PS.

Test č. 2 musí Poskytovatel této (PpS) podstoupit vždy, pokud chce nabízet tuto službu ze stavu, kdy je blok připojen k PS (tj. výkon bloku je > 0MW).

Pokud chce Poskytovatel nabízet tuto službu z obou stavů, musí podstoupit oba testy.

### 4.9.2 Seznam požadavků

#### 4.9.2.1 Požadavky ČEPS, a.s., na Poskytovatele (PpS)

Certifikovaná (PpS) Rychle startující záloha (QS<sub>15</sub>) musí mít následující vlastnosti:

5. Minimální velikost činného výkonu jednoho bloku poskytující tuto (PpS) musí být **10 MW**, není-li s Provozovatelem PS (ČEPS) dohodnuto jinak.
6. Najetí poskytovaného výkonu pro (QS<sub>15</sub>) musí být garantováno do 15 minut od pokynu z Dispečinku ČEPS.
7. Odstavení poskytovaného výkonu pro (QS<sub>15</sub>) musí být garantováno do 15 minut od pokynu z Dispečinku ČEPS.
8. Skutečná hodnota výkonu  $P_{skut}$  se v průběhu garantované minimální doby pro poskytování (QS<sub>15</sub>) nesmí od certifikované hodnoty  $P_{QS15A}$  (RZQS<sub>15Bi</sub>) lišit o více než (+10%, -0%)  $P_n$ .

#### 4.9.2.2 Požadavky ČEPS, a.s., na Certifikátora

Základním požadavkem ČEPS, a.s., na Certifikátora je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v Kodexu PS. Pro měření rychle startujících bloků se jedná především o splnění následujících požadavků:

1. Kontrolu plnění obecných požadavků na (PpS) (viz předchozí kapitola **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**).
2. Provedení a vyhodnocení testu (QS<sub>15</sub>).
3. Vypracování příslušné dokumentace certifikačního měření.

#### 4.9.2.3 Požadavky Certifikátora na Poskytovatele (PpS)

Poskytovatel (PpS) musí být plně nápomocný při provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby Certifikátor mohl provést certifikaci (PpS), a to především v následujícím rozsahu:

1. Poskytnutí dokumentace zařízení.
2. Definování počtu certifikovaných variant a specifikace velikosti certifikovaných parametrů.
3. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů Certifikátora) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech.
4. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřících přístrojů a příslušných externích zařízení.
5. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny.
6. V případě generování simulovaného testovacího signálu v ŘS bloku definování dopravního zpoždění mezi TE a ŘS bloku.
7. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele PS.
8. Provozní zajištění certifikačního měření.

#### 4.9.3 Test QS<sub>15A</sub>

Tento test je zkonstruován tak, aby byl pokud možno co nejvěrnějším přiblížením skutečného průběhu startu zdroje.

##### 4.9.3.1 Počáteční podmínky

Certifikované zařízení musí být odpojeno od přenosové sítě a ve stavu obvyklém před přijmutím pokynu k najetí bloku.

##### 4.9.3.2 Nabízení QS<sub>15A</sub> do služeb

Pro potřeby provozu, nákupu, řízení a hodnocení PpS QS<sub>15</sub> je zaveden termín P<sub>QS15A</sub> (regulační výkon QS<sub>15A</sub>). P<sub>QS15A</sub> musí splňovat podmínku, že jeho velikost je v obchodní hodině konstantní.

##### 4.9.3.3 Měřené a simulované veličiny, přesnost

V průběhu testu měření QS<sub>15A</sub> se zaznamenávají následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 5s$
$P_{skut}$	Činný výkon bloku [MW]	max. třída 1 časová konstanta převodníku max. 1s	
$f_g$ <i>nebo</i> $n_g$	Frekvence na svorkách [Hz] Otáčky [ $\text{min}^{-1}$ ]	$\pm 50$ mHz	

Tab. č. 16 Měření rychle startující – 15-ti minutové zálohy QS<sub>15A</sub>

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v tomto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

#### 4.9.3.4 Vlastní měření

Měření QS<sub>15A</sub> vyžaduje podrobnou přípravu a dohodu s dispečerem. Vlastní měření spočívá v zahájení sběru měřených veličin a v provedení následující posloupnosti jednotlivých kroků:

- Pokyn k najetí bloku bude realizován dálkově, impulsem, z místa nebo hlasově a musí být zaznamenán v ŘS bloku.
- Od tohoto okamžiku bude snímán skutečný čas  $t$  až do dosažení certifikovaného činného výkonu  $P_{QS15A}$  v čase  $t_{QS15}$ .
- Ze získaných dat se sestaví graf časové závislosti  $P_{skut}=f(t)$ ,  $f_g=f(t)$  nebo  $n_g=f(t)$ .
- Zaznamená se  $P_{QS15A}$  činný výkon dosažený v předepsaném čase.

#### 4.9.3.5 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Při vyhodnocení provedené zkoušky se musí prokázat:

1. Funkčnost měření (QS<sub>15A</sub>), tj. rozběh, přifázování a dosažení  $P_{QS15A}$ .
2. Doba od požadavku na (QS<sub>15A</sub>) do najetí na  $P_{QS15A}$ , nesmí překročit maximální přípustnou dobu.

#### **Požadavek (QS<sub>15A</sub>)-A**

*Během měření nesmí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (např. korektor tlaku) nebo ochran, které by měly za následek přerušování zkoušky nebo provozu bloku.*

#### **Požadavek (QS<sub>15A</sub>)-B**

$t_{QS} \leq 15 \text{ min}$

*Nejpozději v čase  $t_{QS15}$  musí být dosaženo hodnoty certifikovaného činného výkonu  $P_{QS15A}$ .*

### 4.9.4 Test QS<sub>15B</sub> - ΔP

Tento test se provádí kladnou změnou výkonu o RZQS<sub>15Bi</sub> dosažitelný do 15 minut v rozmezí  $P_{\min QS15B}$  a  $P_{\max QS15B}$ .

#### 4.9.4.1 Určení certifikačních rozsahů

Certifikací bude stanoven RZQS<sub>15B</sub> (provozní regulační záloha QS<sub>15B</sub>), vymezený krajními hodnotami  $P_{\min QS15B}$  a  $P_{\max QS15B}$ .

To, že zařízení provozovatele je schopno poskytovat PpS QS<sub>15</sub> v souladu s požadavky Kodexu PS a to o velikosti RZQS<sub>15Bi</sub> bude prokázáno certifikačním měřením. Velikost výkonové změny bude volena v rozsahu RRQS<sub>15Bp</sub> (certifikovaný maximální rozsah QS<sub>15B</sub> příslušného provozního pásma) jedním z následujících dvou způsobů:

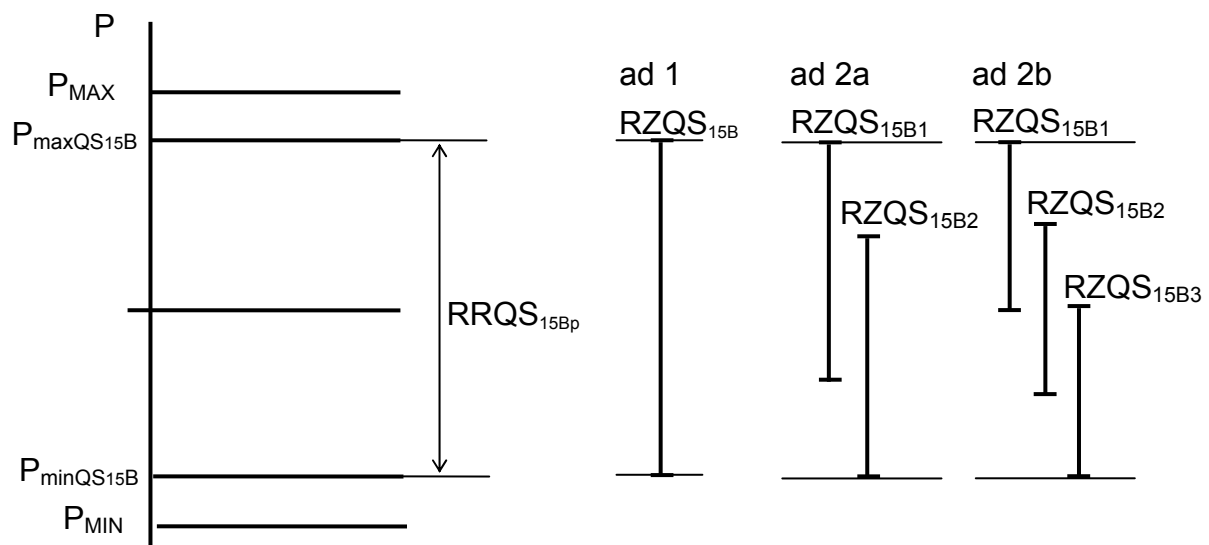
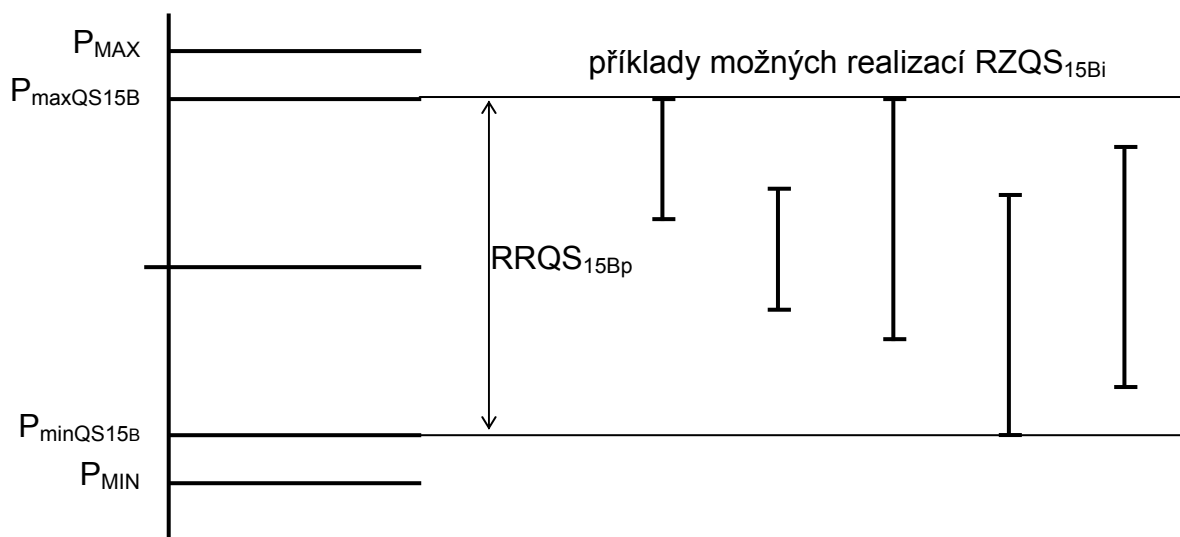
- 1) pokud bude  $c_{QS15}$  dostatečná, aby byla splněna podmínka  $RRQS_{15Bp} \leq 15 c_{QS15}$  [MW; min, MW/min], kde  $c_{QS15}$  je průměrná rychlost zatěžování, při níž certifikace probíhá,  
**potom stačí provést jediné měření pro RZQS<sub>15B</sub>** (viz obr. 1 / ad 1),
- 2) pokud by nebyla splněna podmínka  $RRQS_{15Bp} \leq 15 c_{QS15}$  [MW; min, MW/min], kde  $c_{QS15}$  je průměrná rychlost zatěžování, při níž certifikace probíhá,



**potom je třeba provést měření pro více RZQS<sub>15Bi</sub>, pro něž musí platit:** (viz obr. 1 / ad 2a, 2b)

- jednotlivé RZQS<sub>15Bi</sub> jsou v rámci RRQS<sub>15Bp</sub> rozloženy rovnoměrně,
- všechny RZQS<sub>15Bi</sub> jsou stejně velké,
- sjednocením jednotlivých RZQS<sub>15Bi</sub> bude pokryt celý RRQS<sub>15Bp</sub> tak, že se jednotlivé RZQS<sub>15Bi</sub> navzájem překrývají nejméně o 50% RZQS<sub>15i</sub> (výjimkou mohou být bloky JE s velkým RRQS<sub>15Bp</sub>, kde by bylo nutno provádět příliš mnoho měření; v takovém případě lze po dohodě s ČEPS od požadavku na překrývání RZQS<sub>15Bi</sub> nejméně o 50% RZQS<sub>15i</sub> upustit.),
- platí podmínka  $RZQS_{15Bi} \leq 15 \cdot c_{QS15}$  [MW; min, MW/min], kde  $c_{QS15}$  je průměrná rychlost zatěžování, při níž certifikace probíhá a :
  - o je pro všechny RZQS<sub>15Bi</sub> stejná,
  - o odpovídá hodnotě  $c_{QS15}$  vztahované k RRQS<sub>15Bp</sub>.

Volbu mezi jednotlivých RZQS<sub>15i</sub> provádí certifikační autorita.

Obr. č. 19 Volba mezi jednotlivých  $RZQS_{15Bi}$  při certifikaciObr. č. 20 Vztah mezi  $RRQS_{15Bp}$  a  $RZQS_{15Bi}$  - Velikost a umístění  $RZQS_{15Bi}$  závisí na rozhodnutí provozovatele, musí však být splněny výše uvedené podmínky P1-P4.

**4.9.4.2 Nabízení QS<sub>15B</sub> do služeb**

Na jednom bloku je možné provozovat QS<sub>15B</sub> s RRQS<sub>15Bp</sub> (provozní regulační rozsah QS<sub>15B</sub>), který je vymezený krajními hodnotami  $P_{\min QS15B}$  a  $P_{\max QS15B}$ .

Pro potřeby provozu, nákupu, řízení a hodnocení PpS QS<sub>15</sub> je zaveden termín RZQS<sub>15Bi</sub> (regulační záloha QS<sub>15B</sub>). Každý přípustný RZQS<sub>15Bi</sub> musí splňovat všechny následující podmínky:

- P6) jeho regulační meze jsou v obchodní hodině konstantní a leží kdekoli uvnitř RRQS<sub>15Bp</sub>,
- P7)  $RZQS_{15Bi} \geq RZQS_{15Bmin} = 10 \text{ MW}$  (pokud není s ČEPS dohodnuto jinak),
- P8)  $RZQS_{15Bi} \leq 15 c_{QS15} [\text{MW}; \text{min}, \text{MW}/\text{min}]$ , kde  $c_{QS15}$  je průměrná rychlost zatěžování,
- P9)  $RZQS_{15Bi} \leq RRQS_{15Bp}$ , tzn. je menší nebo roven certifikovanému regulačnímu rozsahu RRQS<sub>15Bp</sub>.

**4.9.4.3 Počáteční podmínky**

**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** obsahuje počáteční podmínky provozu bloku při testu TEST (QS<sub>15B</sub>)-ΔP:

Povelování z Dispečinku ČEPS	Vypnuté
(PR) a (SR)	Vypnutá
Činný výkon bloku	Ustálen na příslušné výchozí hladině činného výkonu

**Tab. č. 17 TEST (QS<sub>15B</sub>)-ΔP - Počáteční podmínky**

**4.9.4.4 Měřené a simulované veličiny, přesnost**

V průběhu testu TEST (QS<sub>15B</sub>)-ΔP se zaznamenávají (počítají) následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 5s$
$P_{skut}$	Činný výkon bloku [MW]	max. třída 1 časová konstanta převodníku max. 1s	
$f_g$ <i>nebo</i> $n_g$	Frekvence na svorkách [Hz] Otáčky [ $\text{min}^{-1}$ ]	$\pm 50 \text{ mHz}$	

**Tab. č. 18 TEST (QS<sub>15B</sub>)-ΔP - Měřené veličiny a přesnost měření**

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

#### 4.9.4.5 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

##### **Požadavek (QS<sub>15B</sub>)-A**

*Během měření nesmí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (např. korektor tlaku) nebo ochran, které by měly za následek přerušování zkoušky nebo provozu bloku.*

##### **Požadavek (QS<sub>15B</sub>)-B**

$t_{QS} \leq 15 \text{ min}$

*Nejpozději v čase  $t_{QS15}$  musí být dosaženo kladné změny činného výkonu o hodnotu certifikovaného výkonu  $RZQS_{15Bi}$  a následně musí být nejpozději v čase  $t_{QS15}$  dosaženo výchozí hodnoty činného výkonu.*

#### 4.9.5 Testy QS<sub>15A</sub> a QS<sub>15B</sub> u fiktivního bloku (FB)

##### 4.9.5.1 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Metodika měření a vyhodnocení testů QS<sub>15A</sub> a QS<sub>15B</sub> FB vč. požadavků a kritérií pro FB je totožná s pravidly certifikačního měření bloku (čistě blokového uspořádání) popsány v předchozích kapitolách. Blok je v tomto případě nahrazen FB. Hodnoty a parametry FB jsou dány součtem hodnot a parametrů jednotlivých TG zařazených do FB.

##### 4.9.5.2 TG zařazené do FB

FB může obsahovat jak Regulační TG FB, tak Neregulační TG FB. Regulační TG FB se podílí na poskytování dané (PpS), naopak Neregulační TG FB se na poskytování (PpS) nepodílí a ovlivňují pouze bazový bod FB.

##### 4.9.5.3 Specifika testování (QS<sub>15A</sub> a QS<sub>15B</sub>) pro FB

3. Do FB jsou při zkoušce zařazeny jen regulační TG.
4. Pro vyhodnocení se používají naměřená sumární data za celý FB daná součtem dat z jednotlivých TG zařazených do FB.
5. Pokud jsou regulační a neregulační TG FB technologicky svázané a neregulační TG FB ovlivňují regulační TG FB, provádí se certifikační měření následujícím způsobem:
  - o Do FB jsou zařazeny opět jen regulační TG.
  - o Mezi měřené veličiny je přidán skutečný svorkový činný výkon neregulačních TG.
  - o V průběhu zkoušky QS<sub>15A</sub> a QS<sub>15B</sub> je na neregulačním TG FB uskutečněna změna související s technologickou svázaností s regulačními TG FB (např. změna odběru tepla, žádaného činného výkonu). Velikost změny by měla odpovídat pokud možno maximální možné změně za běžného provozu.
  - o Z průběhu skutečného činného výkonu certifikovaného FB bude zřejmý případný vliv provozu neregulační TG FB na provoz FB v (PpS).
  - o Součástí Zprávy o měření (PpS) je popis prováděné změny na neregulačním TG a grafický průběh činného výkonu neregulační TG po dobu zkoušky.

#### 4.9.5.4 Vliv skladby FB na počet certifikačních měření

Studie možných konfigurací FB popisuje mj. skladbu FB z TG a dalších technologických zařízení, např. kotlů a parních sběren. Certifikační měření je nutno provádět samostatně pro:


1. FB v maximální skladbě zahrnující všechny regulační TG FB v zamýšlených variantách pro nabízení (PpS) (QS15).
2. Skladby FB, kdy regulační rozsah (QS15) některého regulačního TG FB či jeho rychlost zatěžování je větší než při měření dle bodu 1.
3. Pokud pro výše uvedené skladby FB je navíc možno volit různou konfiguraci kotlů (u PE se společnou parní sběrnou) či obdobných zařízení u dalších druhů výroben, je nutno provádět certifikační měření následujícím způsobem:

V průběhu certifikace všech variant skladby FB musí být každý kotel (obdobné zařízení) alespoň jednou v provozu a svým výkonem či změnami výkonu se významně podílet na průběhu certifikačních měření. Je totiž nutno prokázat, že činný výkon a dynamika všech kotlů (obdobných zařízení) je dostatečná pro splnění kritérií (QS15).

#### 4.9.6 Odchytky a upřesnění testů pro některé druhy výroben

<b>PS</b>	Upřesnění	Vzhledem k závislosti výkonu a účinnosti plynových elektráren na teplotě okolního (kompresorem nasávaného) vzduchu, je nutné tuto závislost zohlednit při navrhování velikosti regulačního rozsahu. V případě několika certifikovaných variant platných během jednoho roku je nutné provést zvláštní měření pro každý případ.
<b>JE</b>	Upřesnění	Pro poskytování (PpS) (QS <sub>15</sub> ) na jaderných elektrárnách je nutné respektovat bezpečnostní hledisko výkonových změn reaktoru a nepřekročení činného výkonu nad 100%. Hodnoty činného výkonu bloku ( $P_{max}$ , $P_{min}$ [MW]) jsou dány technologickými parametry bloku a jsou tudíž závislé na jeho účinnosti. Z tohoto pohledu může dojít v průběhu certifikačního měření ke kolísání hodnot mezi, právě v důsledku kolísání vnější teploty chladicí vody s vlivem na účinnost bloku. Regulační rozsah však zůstává po celou dobu měření konstantní.

## 4.9.7 Certifikát a zpráva QS15

<b>CERTIFIKÁT QS<sub>15</sub></b>		
<b>ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:</b>		
Společnost:	<input type="text"/>	Kontaktní osoba: <input type="text"/>
Sídlo:	<input type="text"/>	Kontakt: <input type="text"/>
<b>CERTIFIKÁTOR:</b>		
Společnost:	<input type="text"/>	Kontaktní osoba: <input type="text"/>
Sídlo:	<input type="text"/>	Kontakt: <input type="text"/>
<b>CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:</b>		
Výrobna:	<input type="text"/>	Číslo bloku: <input type="text"/> Typ: <sup>1)</sup> <input type="text"/>
Nominální výkon $P_n$ :	<input type="text"/> MW	Minimální výkon $P_{min}$ : <input type="text"/> MW
<b>CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:</b>		
Vyhovuje požadavkům na 15-ti minutovou regulační zálohu stanoveným v Kodexu PS:		
Datum měření:	<input type="text"/>	QS <sub>15A</sub> ano/ne <input type="text"/> QS <sub>15B</sub> - ΔP ano/ne <input type="text"/>
<b>CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:</b>		
Hodnota $P_{QS15A}$ pro 15-ti minutovou zálohu:	<input type="text"/>	MW
RZQS <sub>15B</sub> pro 15-ti minutovou zálohu:	<input type="text"/>	MW
RRQS <sub>15Bp</sub> pro 15-ti minutovou zálohu:	<input type="text"/> - <input type="text"/>	MW
Hodnota $t_{QS15}$ pro 15-ti minutovou zálohu:	<input type="text"/>	min
<b>ODPOVĚDNÉ OSOBY:</b>		
Za Certifikátora předal:	<input type="text"/>	Datum a podpis: <input type="text"/>
Za Provozovatele převzal:	<input type="text"/>	Datum a podpis: <input type="text"/>
Za ČEPS, a.s., převzal :	<input type="text"/>	Datum a podpis: <input type="text"/>

<sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.

Zpráva o měření QS<sub>15</sub>

Strana 1/1

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna: Číslo bloku: 

## SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ:

ano/ne ano/ne ano/ne ano/ne Přílohu tvoří grafy  $P_{QS15}$ ,  $P_{skut}=f(t)$ ,  $f_g=f(t)$ , které dokumentují a znázorňují jednotlivé fáze QS<sub>15</sub>.

## Poznámka k měření

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nespnil<sup>(1)</sup> všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby rychle startující 15-minutové zálohy a je/není<sup>(1)</sup> technicky způsobilý k poskytování této služby.

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko

1) nehodící se neuvádějte

#### 4.9.8 Zkratky

$FB$	-	Fiktivní blok
$f_g$	[Hz]	Frekvence na svorkách generátoru
$n_g$	[min <sup>-1</sup> ]	Otáčky generátoru
$P_n$	[MW]	Jmenovitý činný výkon stroje
$P_{skut}$	[MW]	Činný výkon bloku
$P_{QS15A}$	[MW]	Certifikovaný činný výkon bloku při provozu QS <sub>15A</sub>
$(QS_{15})$	-	Rychle startující 15-ti minutová záloha
$\check{R}S$	-	Řídicí systém
$SK\check{R}$	-	Systém měření, kontroly a řízení technologického procesu
$P_{max}$	[MW]	Technické maximum bloku
$P_{maxQS15B}$	[MW]	Maximální činný výkon bloku při provozu QS <sub>15B</sub>
$P_{min}$	[MW]	Technické minimum bloku
$P_{minQS15B}$	[MW]	Minimální činný výkon bloku při provozu v QS <sub>15B</sub>
$RZQS_{15B,}$	[MW]	Certifikovaná regulační záloha QS <sub>15</sub> , (i = 1, 2, 3,...)
$RZQS_{15Bi}$		
$RRQS_{15Bp}$	[MW]	Maximální provozní regulační rozsah bloku pro QS <sub>15</sub>
$c_{QS15}$	[MW/min]	Průměrná rychlost zatěžování bloku
$t$	[min]	Čas do počátku měření
$t_{celk}$	[min], [s]	celková doba měření
TE	-	Terminál elektrárny
$t_{QS15}$	[min]	Doba do dosažení certifikovaného činného výkonu rychle startující 15-ti minutové zálohy



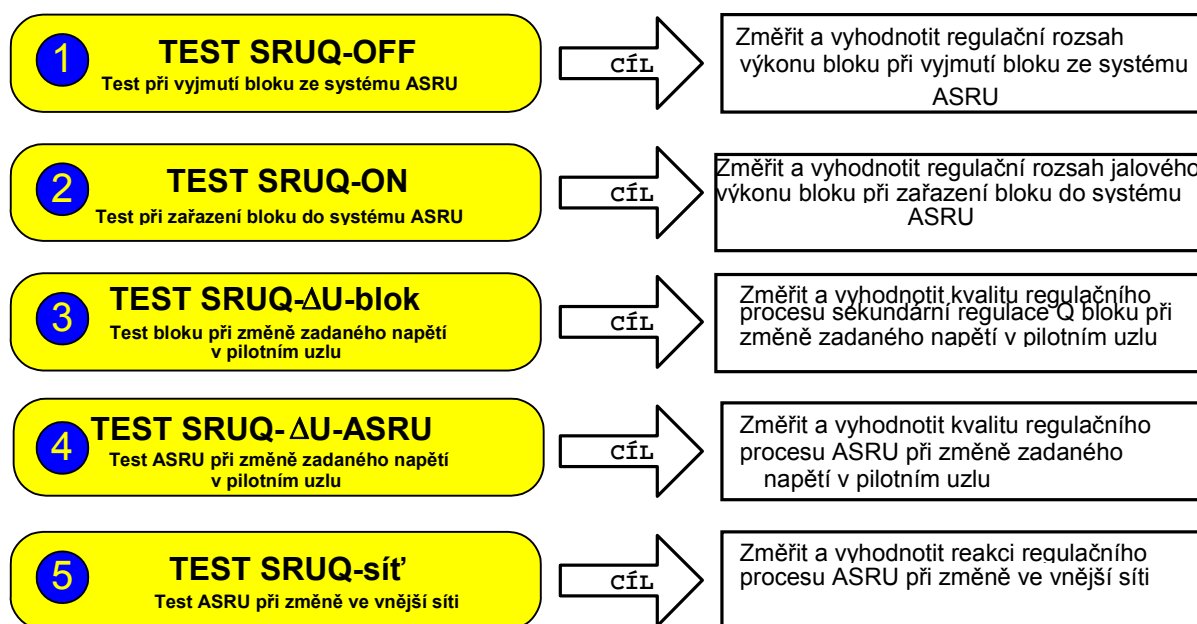
#### **4.10 Měření (PpS) Snížení výkonu (SV30)**

Tato (PpS) nevyžaduje provádění certifikačních měření. Schopnost poskytování (SV<sub>30</sub>) bude posuzována na základě údajů z běžného provozu zařízení.

## 4.11 Měření (PpS) Sekundární regulace U/Q (SRUQ)

### 4.11.1 Úvod

Cílem testů (SRUQ) je ověření požadavků plnění Kodexu PS a změření skutečného rozsahu jalového výkonu bloku v rámci nabízené (PpS) (SRUQ). Pro jejich ověření bylo navrženo těchto pět testů:



Protože cílem certifikačních měření je ověření schopnosti zařízení poskytovat (PpS) a nikoliv detailně změřit chování certifikovaného bloku či optimalizace jeho chování, byly testy konstruovány co nejjednodušeji. Tak by mělo dojít k minimalizaci technických a finančních nároků na poskytovatele (PpS). Nicméně, testy musí plně zachytit a ověřit vlastnosti a parametry certifikovaného bloku nezbytné pro poskytování dané (PpS). Tím jsou naopak určeny podmínky, kterým musejí vyhovět samotné testy a které není možné při jeho konstrukci opomenout.

Před prováděním testů je certifikační organizací provedena *příprava certifikačního měření (SRUQ)* (PMSRUQ). V rámci této přípravy jsou upřesněny a s provozovatelem elektrárny (bloku) a s provozovatelem přenosové soustavy (ČEPS) odsouhlaseny všechny časové a věcné údaje, které jsou pro certifikaci bloku (elektrárny) nutné. Případné odchylky od dále uvedených následujících testů, které jsou pro certifikovanou elektrárnu (blok) certifikátorem v PMSRUQ navrženy, budou projednány a odsouhlaseny s ČEPS.

### 4.11.2 Princip testů (SRUQ)

#### 4.11.2.1 TEST (SRUQ)-OFF : Test při vyjmutí bloku ze systému ASRU

Cílem tohoto testu je zjistit, zda je blok schopen dodávat jalový výkon v rozsahu stanoveném Kodexem část I (základní požadovaný regulační rozsah jalového výkonu) a stanovit regulační rozsah jalového výkonu bloku při testu (SRUQ)-OFF. Základní požadovaný regulační rozsah jalového výkonu může být modifikován, tedy zúžen nebo rozšířen. Důvodem případné modifikace může být např. odlišná (nižší/vyšší) potřeba regulačního jalového výkonu v dané lokalitě přenosové soustavy (PS) a nebo zvláštní technologické důvody. Taková modifikace předpokládá uzavření zvláštní dohody mezi provozovatelem a uživatelem PS.

Zkouška probíhá tak, že při nastavené úrovni napětí v pilotním uzlu operátor na blokové dozorně zahájí měření rozsahu jalového výkonu. Plynule mění velikost jalového výkonu bloku v požadovaném směru (podbuzení resp. přebuzení), dokud není nalezena mezní hodnota.

Za mezní se považuje jalový výkon, při kterém dojde k vyčerpání regulačního rozsahu jalového výkonu nebo překročení omezujících podmínek daných:

- technologií včetně místních řídicích systémů,
- místními provozními předpisy

Blok může při tomto mezním jalovém výkonu trvale pracovat.

#### **4.11.2.2 TEST (SRUQ)-ON : Test při zařazení bloku do systému ASRU**

Cílem tohoto testu je certifikovat skutečný regulační rozsah jalového výkonu bloku (SRUQ)-ON v rámci nabízené (PpS) „Sekundární regulace U/Q“ pro účely kvantitativního ohodnocení. Blok reaguje prostřednictvím svého sekundárního regulátoru Q na odchylky jalového výkonu způsobené buď ostatními bloky testované elektrárny nebo bloky ostatních netestovaných elektráren pracujících do stejného pilotního uzlu. Vzniklou disproporcí jalového výkonu automaticky vyrovnává testovaný blok. Za mezní se považuje jalový výkon, kdy dojde k vyčerpání regulačního rozsahu jalového výkonu nebo překročení omezujících podmínek daných:

- technologií včetně místních řídicích systémů,
- nastavených mezí v systému ASRU,
- místními provozními předpisy.

Blok může při tomto mezním jalovém výkonu pracovat trvale.

#### **4.11.2.3 TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-blok : Test bloku při změně zadaného napětí v pilotním uzlu**

Cílem testu je zjistit, zda je blok zařazený do systému ASRU schopen patřičně rychle a s dostatečnou přesností reagovat na definovanou změnu zadaného napětí v pilotním uzlu přenosové soustavy. Jedno měření se skládá ze dvou napětíových skoků zadaného napětí v pilotním uzlu (z výchozí hladiny na jinou a zpět). Testovaný blok musí na zadané skokové změny napětí reagovat změnou generovaného jalového výkonu v rámci svého regulačního rozsahu.

#### **4.11.2.4 TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-ASRU : Test ASRU při změně zadaného napětí v pilotním uzlu**

Cílem testu je ověření kvality (dynamických vlastností) regulace části resp. celého řídicího systému ASRU v rámci celého pilotního uzlu. Pokud dojde k dohodě mezi provozovateli bloků podílejících se na regulaci U/Q v rámci pilotním uzlu, je výhodné změřit regulační proces při zařazení těchto bloků do ASRU. V ostatních případech je ověřena dynamika bloků pouze testované elektrárny popř. bloků jiných provozovatelů povelovaných z ASRU testované elektrárny. Postup měření je identický jako při předcházejícím testu (SRUQ)- $\Delta$ U-blok. Rozdílný je pouze ve způsobu vyhodnocování naměřených dat a v počátečních podmínkách.

#### **4.11.2.5 TEST (SRUQ)-sít' : Test při změně ve vnější síti**

Cílem testu je ověřit adaptaci regulačního procesu ASRU na provozní podmínky, které jsou v dané části PS typické. Je vhodné změřit regulační proces v pilotních uzlech v závislosti na konkrétním uspořádání. Napětíové změny v daném pilotním uzlu způsobíme zapnutím (vypnutím) tlumivky, přepnutím odboček přepínače transformátoru, (podbuzení resp. přebuzení) generátoru bloku, najetí vodní elektrárny. Napětíové změny by měly být dostatečně rychlé (skokové) tak, aby vliv postupné změny na výsledek zkoušky a na splnění podmínek byl minimalizován.

### 4.11.3 Možnosti realizace systému ASRU

Struktura sekundární regulace U/Q (SR\_U/Q) v PS je uvedena v □I.4

### 4.11.4 Seznam požadavků

#### 4.11.4.1 Požadavky ČEPS na Poskytovatele (PpS)

Certifikovaná (PpS) sekundární regulace U/Q bloku musí mít následující vlastnosti:

1. Zapínání a vypínání bloku do ASRU z místa obsluhy bloku a/nebo centrálního elektrovelínu,
2. Přenos (obousměrný) vybraných veličin a binárních signálů na rozvodnu pilotního uzlu (viz kapitola □I.8 Kodexu PS),
3. Přenos (obousměrný) vybraných veličin a binárních signálů na Dispečink ČEPS, je-li systém ASRU instalován na elektrárně (viz kapitola □I.8 Kodexu PS)
4. Schopnost generátoru dodávat jmenovitý činný výkon v rozmezí účinitů  $\cos \varphi = 0.85$  (dodávka jal.výkonu, chod generátoru v přebuzeném stavu) a  $\cos \varphi = 0.95$  (odběr jalového výkonu, chod generátoru v podbuzeném stavu) při dovoleném rozsahu napětí na svorkách generátoru  $\pm 5 \% U_n$ . Kontrola podle typových hodnot, štítkových hodnot generátoru.
5. Srovnání měřených hodnot použitých pro ARN, (PPS), ŘS bloku a hodnot certifikačního měření. Certifikátor vypracuje srovnávací tabulku hodnot použitých veličin  $Q_g$  a  $U_g$  s veličinou měřenou externím měřidlem pracujícím s třídou přesnosti min. 0,2. Srovnání se provede za stejných podmínek pro všechny případy. Maximální vzájemný rozdíl je  $Q_g \leq 2\% P_n$ ,  $U_g \leq 1\% U_n$ . Certifikátor vydá upozornění písemně v případě nesplnění tohoto kritéria.

#### 4.11.4.2 Požadavky ČEPS na Certifikátora

Základním požadavkem ČEPS, a.s. na Certifikátora je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v Kodexu PS. Pro měření (SRUQ) bloku se ve zkratce jedná o:

1. Před každým certifikačním měřením je nutno kontaktovat ČEPS
2. Vypracování programu měření PMSRUQ
3. Kontrolu plnění obecných požadavků na (PpS) (viz předchozí kapitola Požadavky ČEPS na Poskytovatele (PpS))
4. Provedení a vyhodnocení testu TEST (SRUQ)-OFF,
5. Provedení a vyhodnocení testu TEST (SRUQ)-ON,
6. Provedení a vyhodnocení testu TEST (SRUQ)-ΔU-blok,
7. Provedení a vyhodnocení testu TEST (SRUQ)-ΔU-ASRU,
8. Provedení a vyhodnocení testu TEST (SRUQ)-VNĚJŠÍ SÍŤ,
9. Vypracování příslušné dokumentace certifikačního měření (včetně vypracování srovnávací tabulky hodnot použitých veličin  $Q_g$  a  $U_g$ ).

#### 4.11.4.3 Požadavky Certifikátora na Poskytovatele (PpS)

Poskytovatel (PpS) musí být plně nápomocný při provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby Certifikátor mohl provést certifikaci (PpS). Z požadavků je možné konkrétně jmenovat:

1. Poskytnutí dokumentace zařízení,
2. Specifikace velikosti certifikovaných parametrů,
3. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů Certifikátora) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech,
4. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřicích přístrojů a příslušných externích zařízení,
5. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny,
6. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele PS.
7. Provozní zajištění certifikačního měření.

#### 4.11.5 TEST (SRUQ)-OFF : Test při vyjmutí bloku ze systému ASRU

##### 4.11.5.1 Počáteční podmínky

Tab. č. 19 obsahuje počáteční podmínky provozu bloku při testu TEST (SRUQ)-OFF:

Testovaná elektrárna pracující do pilotního uzlu	Blok zařazen do systému ASRU	NE
	Ostatní bloky zařazené do systému ASRU	Dle plánovaného provozu
	Primární regulace f a P testovaného bloku	Může být zapnuta
	Primární regulace f a P ostatních bloků	Zapnutá
	Sekundární regulace P testovaného bloku	Vypnutá
	Sekundární regulace P ostatních bloků	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu, kam je testovaná elektrárna vyvedena
	Činný výkon testovaného bloku	Ustálen na příslušné hladině výkonu
Netestované elektrárny pracující do stejného pilotního uzlu jako testovaná elektrárna	Elektrárny zařazené do systému ASRU	Dle plánovaného provozu
	Primární regulace f a P bloků	Může být zapnuta
	Sekundární regulace P netestovaných bloků	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu kam je testovaná elektrárna vyvedena
Systém ASRU pro pilotní uzel		Aktivní
HRT na transformátoru PS/DS v pilotním uzlu		Blokován

Tab. č. 19 TEST (SRUQ)-OFF - Počáteční podmínky

Testovaný blok je při měření ve zcela normálním provozu sfázován s PS. U bloků bez automatické hladinové regulace (HRT) pod zatížením na transformátoru vlastní spotřeby se v průběhu zkoušky nebude přepínat odbočka.

##### 4.11.5.2 Měřené veličiny a přesnost

Následující veličiny jsou měřeny s následující minimální přesností:

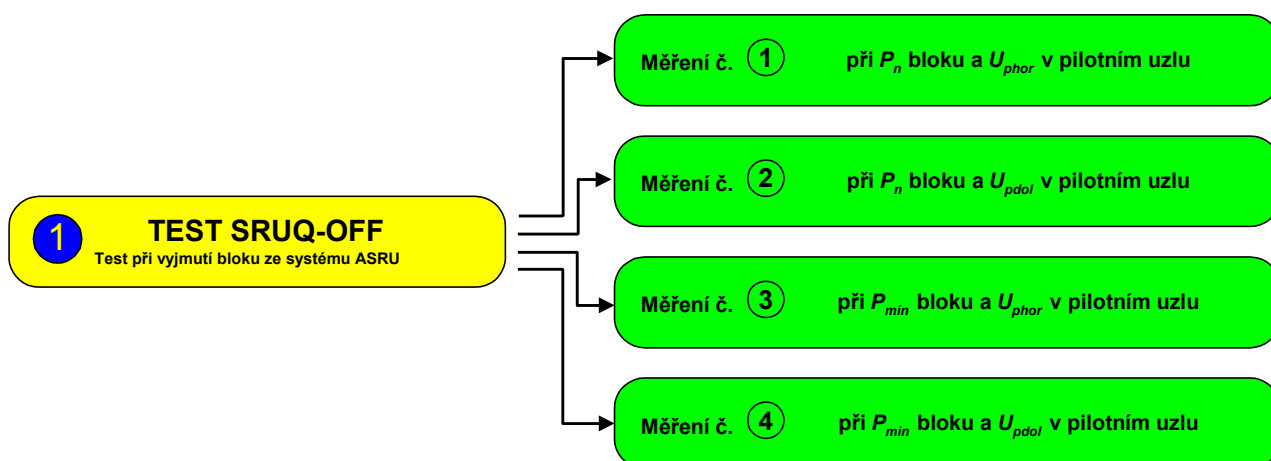
Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Poznámka
$Q$	Jalový výkon bloku [MVar]	max. třída 0.5, časová konstanta převodníku max. 0.5s	
$U_p$	Napětí v pilotním uzlu [kV]	max. třída 0.5, časová konstanta převodníku max. 0.5s	Povolené meze napětí (400±5%, 220±10%)
$U_g$	Napětí na svorkách generátoru [kV]		
$U_{vs}$	Napětí na přípojnici vlastní spotřeby [kV]		
$P_{vs}$	Činný výkon na přípojnici vlastní spotřeby [MW]	max. třída 1 časová konstanta převodníku max. 1s	
$Q_{vs}$	Jalový výkon na přípojnici vlastní spotřeby [MVar]		

Tab. č. 20 TEST (SRUQ)-OFF - Měřené veličiny a přesnost měření

Všechny měřené veličiny se zaznamenají při dosažení omezující podmínky (viz dále). Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje.

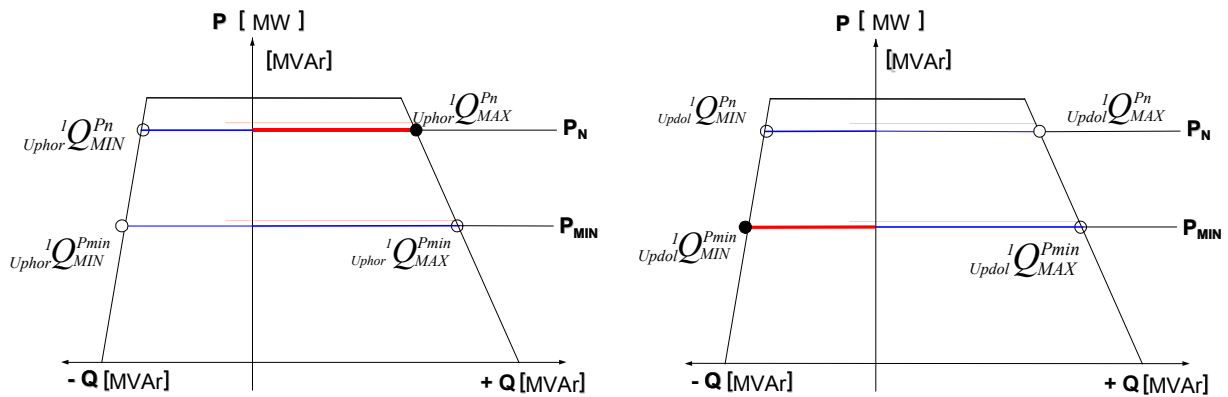
#### 4.11.5.3 Vlastní měření

Měření regulačního rozsahu jalového výkonu bloku při testu TEST (SRUQ)-OFF se provádí na hladině nominálního ( $P_n$ ) a minimálního ( $P_{min}$ ) činného výkonu bloku. Hladiny  $P_n$  a  $P_{min}$  budou definovány v PMSRUQ. Na obou hladinách činného výkonu se provádí měření na dvou hladinách napětí v uzlu PS (horní  $U_{phor}$ , dolní  $U_{pdol}$ ) do kterého je blok vyveden. Obě tyto hladiny určí provozovatel PS, přičemž se obě liší o více jak 1%  $U_n$ . Celkem se tedy provádějí 4 měření jak ukazuje následující schéma. Při každém měření jsou změřeny dvě hodnoty, jak je znázorněno na Obr. č. 21.



Vlastní měření probíhá tak, že po ustálení činného výkonu bloku na dané hladině ( $P_n$  resp.  $P_{min}$ ) začne operátor na blokové dozorně plynule měnit jalový výkon bloku do příslušného směru (oblast podbuzení resp. přebuzení). Za mezní se považuje jalový výkon, kdy dojde k

vyčerpání regulačního rozsahu jalového výkonu z důvodu dosažení některé z omezující podmínky dle Tab. č. 21. Blok musí být schopen při tomto mezním jalovém výkonu pracovat trvale.



Obr. č. 21 TEST (SRUQ)-OFF - Naměřené hodnoty v PQ diagramu bloku při  $U_{phor}$  a  $U_{pdol}$

Napětí v pilotním uzlu	Podmínka dosažení mezní hodnoty Q	Výkon bloku	Mezní Q při dosažení podmínky
$U_{phor}$	technologické meze dané např.: primárním regulátorem U, hlídačem meze podbuzení překročením proudem rotoru nebo statoru, řídícím systémem bloku, překročením $U_g$ , $U_{VS}$ dle místního provozního předpisu	$P_n$	${}^1 U_{phor} Q_{MAX}^{Pn}$ ${}^1 U_{phor} Q_{MIN}^{Pn}$
		$P_{min}$	${}^1 U_{phor} Q_{MAX}^{Pmin}$ ${}^1 U_{phor} Q_{MIN}^{Pmin}$
$U_{pdol}$	technologické meze dané např.: primárním regulátorem U, hlídačem meze podbuzení, překročením proudem rotoru nebo statoru překročením $U_g$ , $U_{VS}$ dle místního provozního předpisu	$P_n$	${}^1 U_{pdol} Q_{MAX}^{Pn}$ ${}^1 U_{pdol} Q_{MIN}^{Pn}$
		$P_{min}$	${}^1 U_{pdol} Q_{MAX}^{Pmin}$ ${}^1 U_{pdol} Q_{MIN}^{Pmin}$

Tab. č. 21 TEST (SRUQ)-OFF - Omezující požadavky

#### 4.11.5.4 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Vyhodnocení testu TEST (SRUQ)-OFF se provádí po naměření všech hodnot tzn. pro všechna čtyři měření dohromady.

**Požadavek (SRUO) - A**

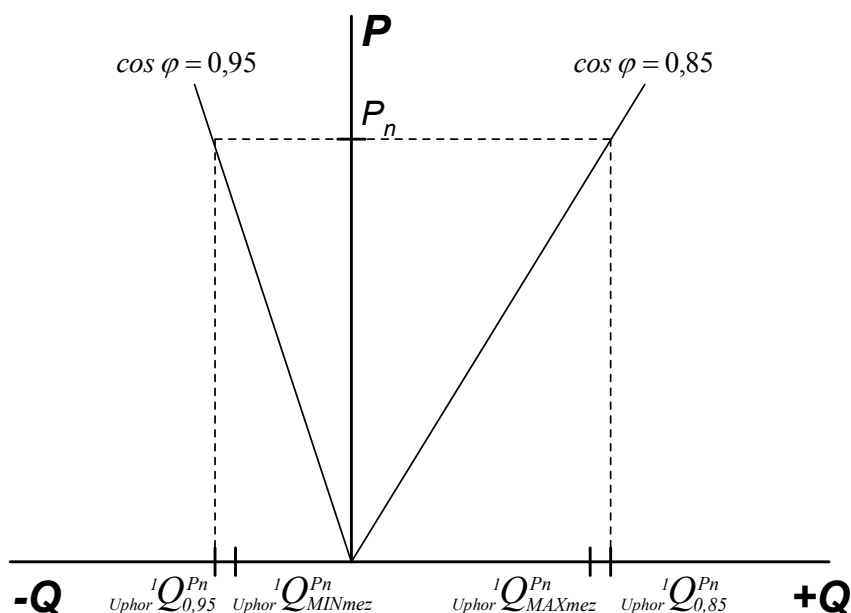
Během měření nesmějí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání, napětí, proudy atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (kromě přídavných automatik primárního regulátoru buzení) nebo ochran, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo provozu bloku.

- Vypočtou se hodnoty mezních jalových výkonů s uvážením rezervy 2,5%  $P_n$  dle vztahů:

$${}^1_{U_{phor}} Q_{MAXmez}^{P_n} = {}^1_{U_{phor}} Q_{0,85}^{P_n} - 0,025P_n \quad \text{a} \quad {}^1_{U_{phor}} Q_{MINmez}^{P_n} = {}^1_{U_{phor}} Q_{0,95}^{P_n} + 0,025P_n, \quad \text{kde}$$

$${}^1_{U_{phor}} Q_{0,85}^{P_n} = P_n \operatorname{tg}(\arccos(0,85)) \quad \text{v oblasti přebuzení,}$$

$${}^1_{U_{phor}} Q_{0,95}^{P_n} = -P_n \operatorname{tg}(\arccos(0,95)) \quad \text{v oblasti podbuzení.}$$



Vypočtené hodnoty mezních jalových výkonů  ${}^1_{U_{phor}} Q_{MAXmez}^{P_n}$ ,  ${}^1_{U_{phor}} Q_{MINmez}^{P_n}$  a naměřené hodnoty,  ${}^1_{U_{phor}} Q_{MAX}^{P_n}$ ,  ${}^1_{U_{phor}} Q_{MIN}^{P_n}$  certifikátor uvede ve zprávě o měření (SRUQ).

**Požadavek (SRUO) - A1**

Naměřené a vypočítané hodnoty musí odpovídat vztahu

$${}^1_{U_{phor}} Q_{MAX}^{P_n} > {}^1_{U_{phor}} Q_{MAXmez}^{P_n} \quad \text{a} \quad {}^1_{U_{phor}} Q_{MIN}^{P_n} < {}^1_{U_{phor}} Q_{MINmez}^{P_n}$$

V případě, že tento vztah není splněn, je nutno důvody uvést ve zprávě o měření (SRUQ). Pokud jsou důvody nesplnění podmínky (SRUQ) – A1 akceptovatelné, potom nesplnění podmínky lze tolerovat bez negativního vlivu na výsledek prováděné certifikace bloku.

Důvody dosažení mezi jalového výkonu Q na všech měřených hladinách výkonu TG (bloku) a na měřených hladinách napětí pilotního uzlu při testech (SRUQ)-OFF budou uvedeny ve zprávě o měření (SRUQ).



**4.11.6 TEST (SRUQ)-ON : Test při zařazení bloku do systému ASRU****4.11.6.1 Počáteční podmínky**

Certifikovaný blok je zařazen do systému ASRU. Regulační meze nastavené v rámci systému ASRU jsou pro certifikovaný blok aktivní. Při měření je nutná spolupráce s ostatními zdroji jalového výkonu buď v rámci testované elektrárny nebo v rámci elektráren vyvedených do stejného pilotního uzlu. Tab. č. 22 obsahuje počáteční podmínky provozu bloku pro test TEST (SRUQ)-ON:

Testovaná elektrárna pracující do pilotního uzlu	Blok zařazen do systému ASRU	ANO
	Ostatní bloky zařazené do systému ASRU	NE
	Primární regulace f a P testovaného bloku	Může být zapnuta
	Primární regulace f a P ostatních bloků	Zapnutá
	Sekundární regulace P testovaného bloku	Vypnutá
	Sekundární regulace P ostatních bloků	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu kam je testovaná elektrárna vyvedena
	Činný výkon testovaného bloku	Ustálen na příslušné hladině výkonu
Netestované elektrárny pracující do stejného pilotního uzlu jako testovaná elektrárna	Elektrárny zařazené do systému ASRU	NE
	Primární regulace f a P bloků	Může být zapnuta
	Sekundární regulace P netestovaných bloků	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu kam je testovaná elektrárna vyvedena
Systém ASRU pro pilotní uzel		Aktivní
HRT na transformátoru PS/DS v pilotním uzlu		Blokován

**Tab. č. 22 TEST (SRUQ)-ON : Počáteční podmínky**

Testovaný blok je při měření ve zcela normálním provozu sfázován s ES. U bloků bez automatické hladinové regulace (HRT) pod zatížením na transformátoru vlastní spotřeby se v průběhu zkoušky nebude přepínat odbočka.

## 4.11.6.2 Měřené veličiny a přesnost

Následující veličiny jsou měřeny s následující minimální přesností:

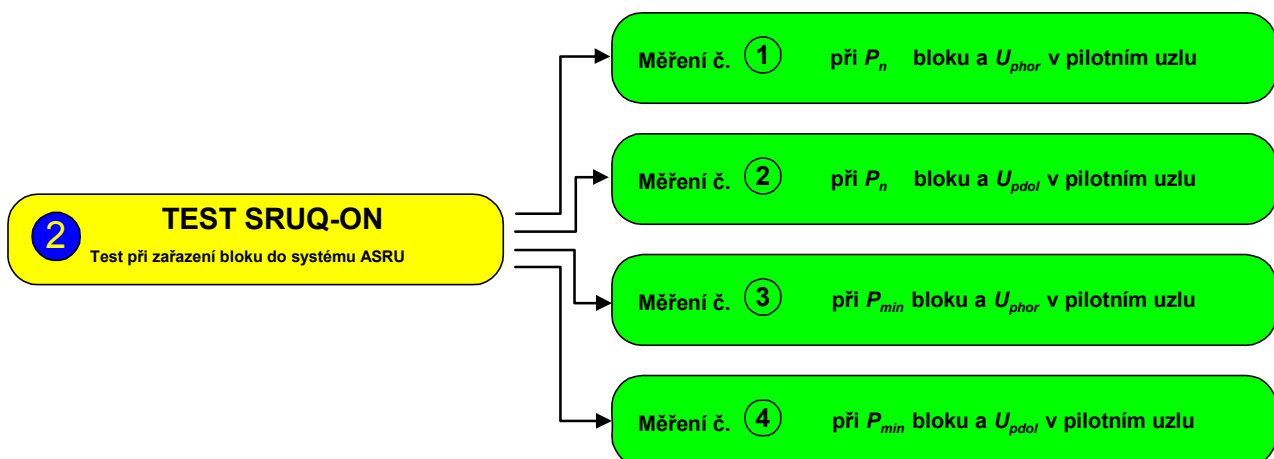
Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Poznámka
$Q$	Jalový výkon bloku [MVA <sub>r</sub> ]	max. třída 0.5, časová konstanta převodníku max. 0.5s	
$U_{pzad}$	Požadované napětí v pilotním uzlu [kV]		
$U_p$	Napětí v pilotním uzlu [kV]	max. třída 0.5, časová konstanta převodníku max. 0.5s	Povolené meze napětí (400±5%, 220±10%)
$U_g$	Napětí na svorkách generátoru [kV]		
$U_{vs}$	Napětí na přípojnici vlastní spotřeby [kV]		
$P_{vs}$	Činný výkon na přípojnici vlastní spotřeby [MW]	max. třída 1 časová konstanta převodníku max. 1s	
$Q_{vs}$	Jalový výkon na přípojnici vlastní spotřeby [MVA <sub>r</sub> ]		

**Tab. č. 23 TEST (SRUQ)-ON – Měřené a zaznamenávané veličiny a přesnost měření**

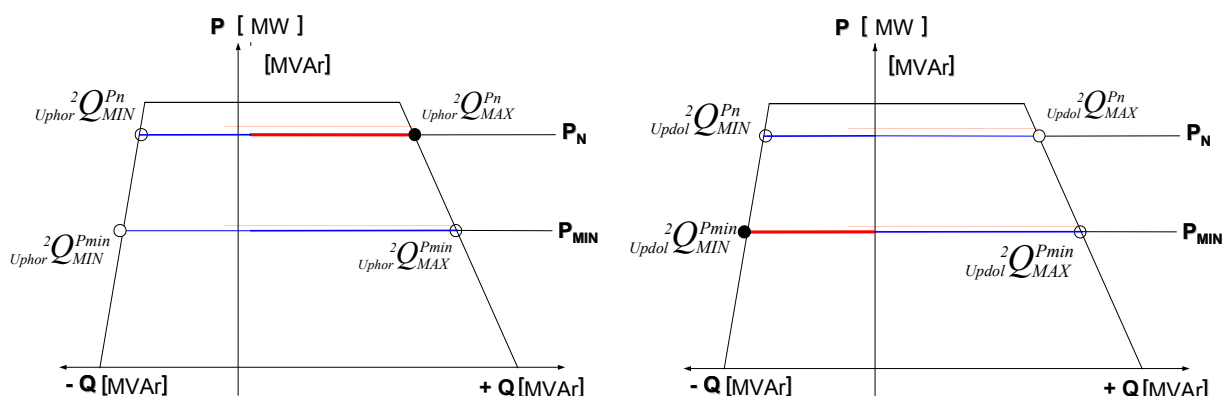
Všechny měřené veličiny se zaznamenají při dosažení omezující podmínky (viz dále). Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje.

## 4.11.6.3 Vlastní měření

Měření regulačního rozsahu jalového výkonu bloku při testu TEST (SRUQ)-ON se provádí na hladině nominálního ( $P_n$ ) a minimálního ( $P_{min}$ ) činného výkonu bloku. Hladiny  $P_n$  a  $P_{min}$  budou definovány v PMSRUQ. Na obou hladinách činného výkonu se provádí měření na dvou hladinách napětí v pilotním uzlu PS (horní  $U_{phor}$ , dolní  $U_{pdol}$ ). Obě tyto hladiny určí provozovatel PS, přičemž se obě liší o více jak 1%  $U_n$ . Celkem se tedy provádějí 4 měření jak ukazuje následující schéma. Při každém měření jsou změřeny dvě hodnoty, jak je znázorněno na Obr. č. 22.



Vlastní měření probíhá tak, že po ustálení činného výkonu měřeného bloku na dané hladině začnou operátoři netestovaných bloků (vyjmutých z ASRU) plynule a koordinovaně měnit jalový výkon bloku do příslušného směru (oblast podbuzení resp. přebuzení). Vzniklou disproporci jalového výkonu automaticky vyrovnává testovaný blok (přibuzením respektive odbuzením), a to až do výše svého regulačního rozsahu. Při hodnotě jalového výkonu TG blízké očekávané mezní hodnotě lze malé změny Q měřeného bloku dosáhnout i malou změnou zadané hodnoty  $U_p$  zad. Za mezní se považuje jalový výkon, kdy dojde k vyčerpání regulačního rozsahu jalového výkonu z důvodu dosažení některé z omezující podmínky dle Tab. č. 24. Blok musí být schopen při tomto mezním jalovém výkonu pracovat trvale.



Obr. č. 22 TEST (SRUQ)-ON - Naměřené hodnoty v PQ diagramu bloku při  $U_{phor}$  a  $U_{pdol}$

Napětí v pilotním uzlu	Podmínka dosažení mezní hodnoty Q	Výkon bloku	Mezní Q při dosažení podmínky
$U_{phor}$	technologické meze dané např.: systémem ASRU, primárním regulátorem U, překročením proudem rotoru a statoru, řídícím systémem bloku, překročením $U_g$ , $U_{VS}$ dle místního provozního předpisu	$P_n$	${}^2 Q_{Uphor}^{Pn MAX}$ ${}^2 Q_{Uphor}^{Pn MIN}$
		$P_{min}$	${}^2 Q_{Uphor}^{Pmin MAX}$ ${}^2 Q_{Uphor}^{Pmin MIN}$
$U_{pdol}$	technologické meze dané např.: systémem ASRU, primárním regulátorem U, hlídačem meze podbuzení, překročením $U_g$ , $U_{VS}$ dle místního provozního předpisu	$P_n$	${}^2 Q_{Updol}^{Pn MAX}$ ${}^2 Q_{Updol}^{Pn MIN}$
		$P_{min}$	${}^2 Q_{Updol}^{Pmin MAX}$ ${}^2 Q_{Updol}^{Pmin MIN}$

Tab. č. 24 TEST (SRUQ)-ON - Omezující požadavky

#### 4.11.6.4 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Vyhodnocení testu TEST (SRUQ)-ON se provádí po naměření všech hodnot tzn. pro všechna čtyři měření dohromady. Zjištěné meze by se neměly příliš lišit od testu TEST (SRUQ)-OFF.

**Požadavek (SRUQ) - B**

*Během měření nesmějí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání, napětí, proudy atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (kromě přídavných automatik primárního regulátoru buzení) nebo ochran, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo provozu bloku.*

**Požadavek (SRUQ) - C**

Musí platit:  $\left| \frac{2}{U_{phor}} Q_{MAX}^{Pn} - \frac{1}{U_{phor}} Q_{MAX}^{Pn} \right| \leq 10 \text{ MVar}$

**Požadavek (SRUQ) - D**

Musí platit:  $\left| \frac{2}{U_{pdol}} Q_{MIN}^{Pn} - \frac{1}{U_{pdol}} Q_{MIN}^{Pn} \right| \leq 10 \text{ MVar}$

**Požadavek (SRUQ) - E**

Musí platit:  $\left| \frac{2}{U_{pdol}} Q_{MIN}^{Pmin} - \frac{1}{U_{pdol}} Q_{MIN}^{Pmin} \right| \leq 10 \text{ MVar}$

Pokud se při realizaci testu prokáže, že některý z uvedených požadavků C až E není splněn, je nutné provést analýzu neplnění a příčiny uvést ve zprávě z měření. Nesplnění podmínek způsobené objektivními příčinami lze tolerovat bez negativního vlivu na prováděnou certifikaci.

Důvody dosažení mezí jalového výkonu Q na všech měřených hladinách výkonu TG (bloku) a na měřených hladinách napětí pilotního uzlu při testech (SRUQ)-ON budou uvedeny ve Zprávě o měření (PpS).

**4.11.7 TEST (SRUQ)-ΔU-blok : Test bloku při změně zadaného napětí v pilotním uzlu**

Cílem měření je ověřit kvalitu regulace certifikovaného bloku při vyjmutí všech ostatních bloků pracujících do stejného pilotního uzlu ze systému ASRU. Měření lze provést pouze v některých pilotních uzlech a po předchozí konzultaci s ČEPS, a.s.

Pokud není tento test po konzultaci s ČEPS, a.s. proveden, nemá tato skutečnost negativní vliv na certifikaci bloku certifikované elektrárny.

## 4.11.7.1 Počáteční podmínky

Certifikovaný blok je zařazen do systému ASRU. Regulační meze nastavené v rámci systému ASRU jsou pro certifikovaný blok aktivní. Tab. č. 25 obsahuje počáteční podmínky provozu bloku:

Testovaná elektrárna pracující do pilotního uzlu	Blok zařazen do systému ASRU	ANO
	Ostatní bloky zařazené do systému ASRU	NE
	Primární regulace f a P testovaného bloku	Může být zapnuta
	Primární regulace f a P ostatních bloků	Zapnutá
	Sekundární regulace P testovaného bloku	Vypnutá
	Sekundární regulace P ostatních bloků	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu kam je testovaná elektrárna vyvedena
	Činný výkon testovaného bloku	Ustálen na příslušné hladině výkonu
Netestované elektrárny pracující do stejného pilotního uzlu jako testovaná elektrárna	Elektrárny zařazené do systému ASRU	NE
	Primární regulace f a P bloků	Může být zapnuta
	Sekundární regulace P netestovaných bloků	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu kam je testovaná elektrárna vyvedena
Systém ASRU pro pilotní uzel		Aktivní
HRT na transformátoru PS/DS v pilotním uzlu		Blokován

**Tab. č. 25 TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-blok : Počáteční podmínky**

Testovaný blok je při měření ve zcela normálním provozu sfázován s ES. U bloků bez automatické hladinové regulace (HRT) pod zatížením na transformátoru vlastní spotřeby se v průběhu zkoušky nebude přepínat odbočka.

## 4.11.7.2 Měřené a simulované veličiny, přesnost

V průběhu testu TEST (SRUQ)- $\Delta$ U se zaznamenávají následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$Q$	Jalový výkon bloku [MVA <sub>r</sub> ]	max. třída 0.5, časová konstanta převodníku max. 0.5s	$T_p \leq 1s.$	
$U_{pzd}$	Požadované napětí v pilotním uzlu [kV]			
$U_p$	Napětí v pilotním uzlu [kV]	max. třída 0.5, časová konstanta převodníku max. 0.5s		Povolené meze napětí (400±5%, 220±10%)
$U_g$	Napětí na svorkách generátoru [kV]			
$U_{VS}$	Napětí na přípojnici vlastní spotřeby [kV]			
$P_{VS}$	Činný výkon na přípojnici vlastní spotřeby [MW]	max. třída 1 časová konstanta převodníku max. 1s		
$Q_{VS}$	Jalový výkon na přípojnici vlastní spotřeby [MVA <sub>r</sub> ]			

**Tab. č. 26 TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-blok - Měřené veličiny a přesnost měření**

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

## 4.11.7.3 Vlastní měření

Počet měření při testu TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-blok definuje Tab. č. 27.

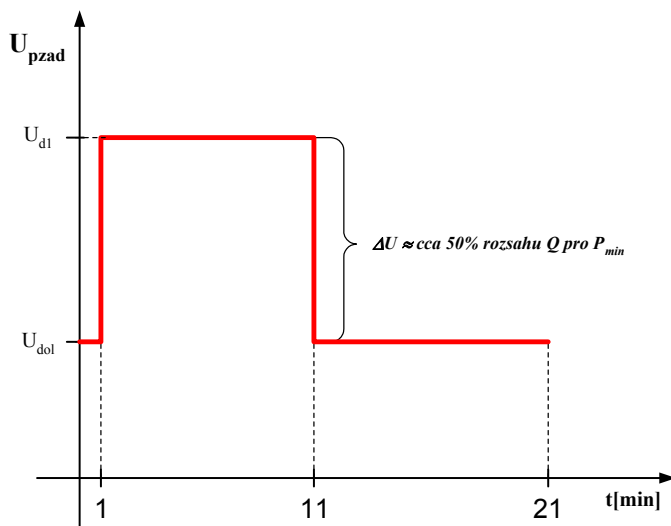
č.	Zadané veličiny	Výchozí stav stroje
1.	činný výkon bloku: $P_{min}$ výchozí napětí v pilotním uzlu: $U_{dol}$	podbuzen
2.	činný výkon bloku: $P_n$ výchozí napětí v pilotním uzlu: $U_{hor}$	přebuzen

**Tab. č. 27 TEST (SRUQ)- $\Delta$ U - Jednotlivá měření**

Výchozí horní a dolní hladiny napětí v pilotním uzlu  $U_{hor}$  a  $U_{dol}$  pro tato měření jsou hodnoty doporučené Dispečinkem ČEPS. Mohou být rovněž různá v jednotlivých pilotních uzlech. Při měření operátor ARN zadá na pokyn certifikátora změnu hodnoty  $U_{pza}$  (viz Obr. č. 23, Obr. č. 24). Výsledkem těchto měření jsou tedy dvě sady hodnot  $\{t_i; Q_i; U_{p_i}; U_{g_i}; U_{VS_i}; U_{pzd}\}_{i=1}^N$ , kde  $N$  je počet vzorků dané sady.

**4.11.7.3.1 Měření č.1 při  $P_{min}$** 

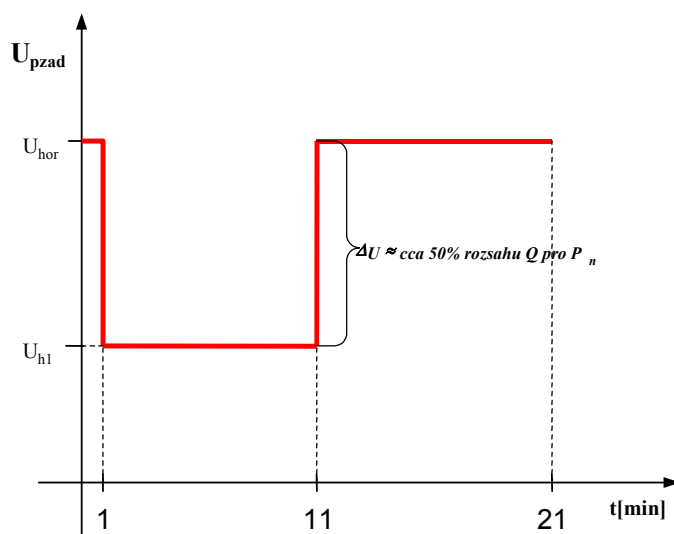
První měření se provádí v oblasti podbuzení, při minimální hladině výkonu  $P_{min}$  a při dolní hladině napětí v pilotním uzlu  $U_{dol}$ , která je doporučena Dispečinkem ČEPS pro tuto zkoušku. Po ustálení všech veličin na výchozích hodnotách se zahájí měření. Po uplynutí 1 minuty po zahájení měření provede operátor takové skokové zvýšení požadovaného napětí v pilotním uzlu  $U_{pzd}$ , aby na testovaném bloku vyvolala zvýšení jalového výkonu o cca 50% jeho rozsahu jalového výkonu pro  $P_{min}$  - viz Obr. č. 23. Po uplynutí 10 minut od první změny  $U_{pzd}$  vrátí operátor zadané napětí  $U_{pzd}$  na původní hodnotu. Vzhledem k různým vlastnostem jednotlivých pilotních uzlů (tvrdost napětí atd.) je nutné bližší podrobnosti konzultovat přímo s ČEPS.



**Obr. č. 23 TEST (SRUQ)- $\Delta U$ -blok - Zadané napětí v pilotním uzlu při podbuzení**

**4.11.7.3.2 Měření č.2 při  $P_n$** 

Druhé měření se provádí v oblasti přebuzení, při nominální hladině výkonu  $P_n$  a při horní hladině napětí v pilotním uzlu  $U_{hor}$ , která je doporučena Dispečinkem ČEPS pro tuto zkoušku. Po ustálení všech veličin na výchozích hodnotách se zahájí měření. Po uplynutí 1 minuty provede operátor takové skokové snížení požadovaného napětí v pilotním uzlu  $U_{pzd}$ , aby na testovaném bloku vyvolala snížení jalového výkonu o cca 50% jeho rozsahu jalového výkonu pro  $P_n$  - viz Obr. č. 24. Po uplynutí 10 minut od první změny  $U_{pzd}$  vrátí operátor zadané napětí  $U_{pzd}$  na původní hodnotu. Vzhledem k různým vlastnostem jednotlivých pilotních uzlů (tvrdost napětí atd.) je nutné bližší podrobnosti konzultovat přímo s provozovatelem PS.

Obr. č. 24 TEST (SRUQ)- $\Delta U$ -blok - Zadané napětí v pilotním uzlu při přebuzení

#### 4.11.7.4 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Vyhodnocení testu TEST (SRUQ)- $\Delta U$  se provádí samostatně pro každé měření.

##### Požadavek (SRUO) - F:

*Během měření nesmějí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání, napětí, proudy atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (kromě přidavných automatik primárního regulátoru buzení) nebo ochran, které by měly za následek přerušeni zkoušky nebo provozu bloku.*

Z naměřených hodnot  $U_{pi}$  se sestojí časový graf a určí se doby regulace při skokové změně  $U_{pzad}$  směrem nahoru ( $t_{reg+}$ ) a při skokové změně  $U_{pzad}$  směrem dolů ( $t_{reg-}$ ). Jsou to časové intervaly od okamžiku provedení skokové změny  $U_{pzad}$  do okamžiku, kdy se velikost skutečného napětí v pilotním uzlu  $U_p$  ustálí v tolerančním pásmu obecně  $\pm 0,3\text{kV}$ ;  $\pm 0,5\text{kV}$ ;  $\pm 0,8\text{kV}$ ; resp.  $U_{dol}$ ,  $U_{hor}$ . Konkrétní hodnoty tolerančního pásma pro pilotní uzly PS jsou uvedeny v následující tabulce Tab. č. 28.

Pilotní uzly	Toleranční pásmo
Hradec 400 kV, Krasíkov 400 kV,	$\pm 0,8\text{kV}$
Výškov 400 kV, Týnec 400kV, Vítkov 220 kV	$\pm 0,5\text{kV}$
Slavětice 400 kV, Milín 220 kV, Kočín 400 kV	$\pm 0,3\text{kV}$

Tab. č. 28 TEST (SRUQ)- $\Delta U$  – Toleranční pásma

##### Požadavek (SRUO) - G:

*Regulační proces musí být aperiodický nebo maximálně s jedním překmitem.  
Musí platit  $t_{reg+} \leq 2$  minuty,  $t_{reg-} \leq 2$  minuty.*



**Požadavek (SRUQ) - H:**

*Regulační proces všech bloků certifikované elektrárny musí být podobný. Doba regulačního procesu jednotlivých bloků se nesmí lišit o více než 60 s.*

**Požadavek (SRUQ) - I:**

*Regulační proces všech bloků elektráren, které jsou vyvedeny do jednoho pilotního uzlu a pracují pod jedním ARN, by měl být podobný. Doba regulačního procesu jednotlivých bloků by se neměla lišit o více než cca 60 s.*

Předpokladem plnění a případné analýzy neplnění požadavku (SRUQ)-I je znalost výsledků certifikace testu (SRUQ)- $\Delta$ U všech bloků pracujících do jednoho pilotního uzlu.

Nesplněný požadavek (SRUQ) - I jde nad rámec prováděné certifikace a nemá vliv na její výsledky. Jeho neplnění však musí být analyzováno ve Zprávě o měření (PpS) s uvedením předpokládané příčiny nesplnění.

#### **4.11.8 TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-ASRU : Test systému ASRU při změně zadaného napětí v pilotním uzlu**

Cílem toho testu je ověření kvality regulace (dynamických vlastností) části resp. celého řídicího systému ASRU, který je ve vlastnictví Žadatele o poskytování (PpS) (SRUQ) bloku. Postup měření je identický jako při předcházejícím testu (SRUQ)- $\Delta$ U-blok. Rozdílný je pouze ve způsobu vyhodnocování naměřených dat a v počátečních podmínkách.

##### **4.11.8.1 Počáteční podmínky**

Pokud dojde k dohodě mezi všemi poskytovateli (PpS) (SRUQ) v rámci celého pilotního uzlu, lze celý test provést jednorázově pro všechny poskytovatele. Při měření je nutná spolupráce s ostatními zdroji jalového výkonu, které se účastní měření. Do systému ASRU musí být při tomto testu zařazena většina bloků Žadatele o poskytování (PpS) (pokud lze všechny bloky) a nadpoloviční většina bloků provozovatelů, které jsou povelovány z řídicího systému umístěného na testované elektrárně. Pokud do ASRU mohou být kdykoliv v rámci plnění (PpS) zařazeny bloky s rozdílnými typovými a regulačními parametry, budou takové bloky v rámci této certifikace zastoupeny (zařazeny do ASRU) alespoň po jednom bloku. Regulační meze nastavené v rámci systému ASRU jsou aktivní. Tab. č. 25 obsahuje počáteční podmínky pro test:

<b>Testovaná elektrárna pracující do pilotního uzlu</b>	<b>Většina bloků (pokud lze, pak všechny bloky) zařazena do systému ASRU</b>	ANO
	<b>Primární regulace f a P testovaného bloku</b>	Může být zapnuta
	<b>Primární regulace f a P ostatních bloků</b>	Zapnutá
	<b>Sekundární regulace P testovaného bloku</b>	Vypnutá
	<b>Sekundární regulace P ostatních bloků</b>	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu kam je testovaná elektrárna vyvedena
	<b>Činný výkon testovaného bloku</b>	Ustálen na příslušné hladině výkonu

Elektrárny povelované v rámci ASRU z testované elektrárny	Nadpoloviční většina bloků elektráren zařazena do systému ASRU	ANO
	Primární regulace f a P bloků	Může být zapnuta
	Sekundární regulace P netestovaných bloků	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu kam je testovaná elektrárna vyvedena
Systém ASRU pro pilotní uzal		Aktivní
HRT na transformátoru PS/DS v pilotním uzlu		Blokován

Tab. č. 29 TEST (SRUQ)-ΔU-ASRU : Počáteční podmínky

Všechny bloky zařazené do ASRU jsou při měření ve zcela normálním provozu sfázovány s ES. U bloků bez automatické hladinové regulace (HRT) pod zatížením na transformátoru vlastní spotřeby se v průběhu zkoušky nebude přepínat odbočka.

Měřené veličiny i celý postup měření je shodný s předchozím testem TEST (SRUQ)-ΔU-blok. Při měření operátor ARN zadá na pokyn certifikátora změnu hodnoty  $U_{pzad}$  a po uplynutí dohodnuté doby (10 minut) vrátí zadané napětí na původní hodnotu (viz Obr. č. 23, Obr. č. 24). Výsledkem těchto měření jsou tedy dvě sady hodnot

$$\left\{ U_i ; Q_{1i} \dots Q_{ki} ; Q_{1iMAX} \dots Q_{kiMAX} ; Q_{1iMIN} \dots Q_{kiMIN} ; U_{pi} ; U_{gi} ; U_{VSi} ; U_{pzad} \right\}_{i=1}^N ,$$

kde  $N$  je počet vzorků dané sady a  $k$  je počet měřených bloků v ASRU.

Pro posouzení rovnoměrnosti regulačního procesu se současně, v každém časovém intervalu  $i$ , zjišťuje pro každý alternátor 1 až  $k$  aktuální hodnota maximální a minimální meze jalového výkonu  $\{Q_{kiMAX} ; Q_{kiMIN}\}$ .

Celková doba měření  $t_{celk}$  činí cca 21 minut.

#### 4.11.8.2 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Vyhodnocení testu TEST (SRUQ)-ΔU-ASRU se provádí samostatně pro každé měření.

##### **Požadavek (SRUQ) - J:**

*Během měření nesmějí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání, napětí, proudy atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (kromě přídavných automatik primárního regulátoru buzení) nebo ochran, které by měly za následek přerušování zkoušky nebo provozu bloku.*

Z naměřených hodnot  $U_{pi}$  se sestrojí časový graf a určí se doby regulace při skokové změně  $U_{pzad}$  směrem nahoru ( $t_{reg+}$ ) a při skokové změně  $U_{pzad}$  směrem dolů ( $t_{reg-}$ ). Jsou to časové intervaly od okamžiku provedení skokové změny  $U_{pzad}$  do okamžiku, kdy se velikost skutečného napětí v pilotním uzlu  $U_p$  ustálí v tolerančním pásmu obecně  $\pm 0,3kV$ ;  $\pm 0,5kV$ ;  $\pm 0,8kV$ ; resp.  $U_{dol}$ ,  $U_{hor}$ . Konkrétní hodnoty pro pilotní uzly PS jsou uvedeny v tabulce Tab. č. 28.

##### **Požadavek (SRUQ) - K:**

*Regulační proces  $U_p$  musí být aperiodický nebo maximálně s jedním překmitem. Musí platit  $t_{reg+} \leq 2$  minuty,  $t_{reg-} \leq 2$  minuty.*

Z naměřených hodnot  $Q_{1i} \dots Q_{ki}$  se vypočítají průměrné hodnoty v těchto časových úsecích:

$$Q_{1AV1} = avr \{Q_{1i}\}_{t=6min}^{11min}, \quad Q_{1AV2} = avr \{Q_{1i}\}_{t=16min}^{21min},$$

$$Q_{2AV1} = avr \{Q_{2i}\}_{t=6min}^{11min}, \quad Q_{2AV2} = avr \{Q_{2i}\}_{t=16min}^{21min},$$

...

$$Q_{kAV1} = avr \{Q_{ki}\}_{t=6min}^{11min}, \quad Q_{kAV2} = avr \{Q_{ki}\}_{t=16min}^{21min},$$

a

$$Q_{kAV1MAX} = avr \{Q_{kiMAX}\}_{t=6min}^{11min}, \quad Q_{kAV2MAX} = avr \{Q_{kiMAX}\}_{t=16min}^{21min}$$

a

$$Q_{kAV1MIN} = avr \{Q_{kiMIN}\}_{t=6min}^{11min}, \quad Q_{kAV2MIN} = avr \{Q_{kiMIN}\}_{t=16min}^{21min},$$

kde  $k$  je počet bloků v ASRU.

Z výše uvedených vypočítaných průměrných hodnot všech  $k$  bloků pracujících do testovaného pilotního uzlu (1...c....h.....až  $k$ ) se vypočítají poměrné hodnoty.

Pro oblast přebuzení:  $(Q_{kAV1} / Q_{kAV1MAX}) * 100$ , ( $k$  hodnot) a  $((Q_{kAV2} / Q_{kAV2MAX}) * 100)$ , ( $k$  hodnot)

Pro oblast podbuzení:  $(Q_{kAV1} / Q_{kAV1MIN}) * 100$ , ( $k$  hodnot) a  $((Q_{kAV2} / Q_{kAV2MIN}) * 100)$ , ( $k$  hodnot)

Rovnoměrnost regulačního procesu je kontrolována (posuzována) požadavky (SRUQ)-L a (SRUQ)-L1

### **Požadavek (SRUO) - L:**

Regulační procesy  $Q_1... Q_k$  musí být aperiodické nebo maximálně s jedním překmitem nejvýše však 10 MVar.

### **Požadavek (SRUO) - L1:**

Pro oblast přebuzení musí mezi všemi alternátory 1...c...h...až  $k$  platit, že:

$$Abs(((Q_{cAV1} / Q_{cAV1MAX}) * 100) - ((Q_{hAV1} / Q_{hAV1MAX}) * 100)) \leq 5 (\%)$$

a

$$Abs(((Q_{cAV2} / Q_{cAV2MAX}) * 100) - ((Q_{hAV2} / Q_{hAV2MAX}) * 100)) \leq 5 (\%).$$

Pro oblast podbuzení musí mezi všemi alternátory 1...c...h...až  $k$  platit podobně, že:

$$Abs(((Q_{cAV1} / Q_{cAV1MIN}) * 100) - ((Q_{hAV1} / Q_{hAV1MIN}) * 100)) \leq 5 (\%)$$

a

$$Abs(((Q_{cAV2} / Q_{cAV2MIN}) * 100) - ((Q_{hAV2} / Q_{hAV2MIN}) * 100)) \leq 5 (\%)$$

Plnění požadavku (SRUQ)-L1 má vliv na prováděnou certifikaci jen tehdy, když všechny alternátory (1- $k$ ) v certifikovaném pilotním uzlu používají stejný algoritmus pro rozdělování změny jalového zatížení  $\Delta Q_{k \text{ alt}}$ , a to rovnoměrného rozdělení podle aktuální velikosti regulačního rozsahu jalového výkonu  $Q_{k \text{ alt}}$ , zjištěného z DB nebo výpočtem v závislosti s okamžitým činným výkonem.

**4.11.9 TEST (SRUQ)-sít' : Test ASRU při změně ve vnější síti**

Cílem testu je ověřit adaptaci regulačního procesu ASRU na provozní podmínky, které jsou v dané části ASRU typické. Změnu napětí v daném pilotním uzlu můžeme způsobit:

- zapnutím (vypnutím) tlumivky,
- najetím vodní elektrárny,
- (odbuzením resp. přibuzením) generátoru bloku,
- přepnutím odboček přepínače síťového transformátoru.

**4.11.9.1 Počáteční podmínky**

Pokud dojde k dohodě mezi všemi poskytovateli (PpS) (SRUQ) v rámci celého pilotního uzlu, lze celý test provést jednorázově pro všechny poskytovatele. Při měření je nutná spolupráce s ostatními zdroji jalového výkonu, které se účastní testování. Do systému ASRU musí být při tomto testu zařazena většina bloků Žadatele o poskytování (PpS) (pokud lze všechny bloky) a alespoň nadpoloviční většina bloků provozovatelů, které jsou povelovány z řídicího systému umístěného na testované elektrárně. Pokud do ASRU mohou být kdykoliv v rámci plnění (PpS) zařazeny bloky s rozdílnými typovými a regulačními parametry, budou takové bloky v rámci této certifikace zastoupeny (zařazeny do ASRU) alespoň po jednom bloku. Regulační meze nastavené v rámci systému ASRU jsou aktivní. Tab. č. 25 obsahuje počáteční podmínky pro test:

Testovaná elektrárna pracující do pilotního uzlu	Většina bloků (pokud lze všechny bloky) zařazena do systému ASRU	ANO
	Primární regulace f a P testovaného bloku	Může být zapnuta
	Primární regulace f a P ostatních bloků	Zapnutá
	Sekundární regulace P testovaného a ostatních bloků	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu kam je testovaná elektrárna vyvedena
	Činný výkon testovaného bloku	Ustálen na příslušné hladině výkonu
Elektrárny povelované v rámci ASRU z testované elektrárny	Nadpoloviční většina bloků elektráren zařazena do systému ASRU	ANO
	Primární regulace f a P bloků	Může být zapnuta
	Sekundární regulace P netestovaných bloků	Zapnutá. V průběhu testu však nesmí dojít k velkým změnám činného výkonu v pilotním uzlu kam je testovaná elektrárna vyvedena
Systém ASRU pro pilotní uzel		Aktivní
HRT na transformátoru PS/DS v pilotním uzlu		Blokován, popř. pro generování změny zapnut

**Tab. č. 30 TEST (SRUQ)-sít': Počáteční podmínky**

Všechny bloky zařazené do ASRU jsou při měření ve zcela normálním provozu sfázovány s ES. U bloků bez automatické hladinové regulace (HRT) pod zatížením na transformátoru vlastní spotřeby se v průběhu zkoušky nebude přepínat odbočka.

Měřené veličiny i celý postup měření je shodný s předchozím testem TEST (SRUQ)-AU-blok, s výjimkou změny zadaného napětí  $U_{zad}$ . Místo toho se v daném pilotní uzlu provede změna napětí zapnutím (vypnutím) tlumivky, najetím vodní elektrárny, přepnutím odboček přepínače transformátoru, odbuzením resp. přibuzením bloku. Provedená změna se po dohodnutém čase (cca

11 minut) zruší, t.j. zařízení, na kterém byla provedena změna se uvede do původního stavu. Změna napětí by měla být rychlá (skok napětí). Vzhledem k různým vlastnostem jednotlivých pilotních uzlů i jednotlivých spínaných zařízení je nutné bližší podrobnosti konzultovat přímo s provozovatelem PS.

Jako v předchozím měření se zaznamenávají následující dvě sady hodnot  $\left\{ t_i; Q_{1i} \dots Q_{ki}; Q_{1iMAX} \dots Q_{kiMAX}; Q_{1iMIN} \dots Q_{kiMIN}; U_{pi}; U_{gi}; U_{vsi}; U_{pzd} \right\}_{i=1}^N$ , kde  $N$  je počet vzorků dané sady a  $k$  je počet měřených bloků v ASRU.

Pro posouzení rovnoměrnosti regulačního procesu se současně, v každém časovém intervalu  $i$ , zjišťuje pro každý alternátor  $1$  až  $k$  aktuální hodnota maximální a minimální meze jalového výkonu  $\{Q_{kiMAX}; Q_{kiMIN}\}$ .

Celková doba měření  $t_{celk}$  činí cca 21 minut.

#### 4.11.9.2 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Vyhodnocení testu TEST (SRUQ)-sít' se provádí samostatně pro každé měření.

##### **Požadavek (SRUQ) - M:**

*Během měření nesmějí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání, napětí, proudy atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (kromě přidavných automatik primárního regulátoru buzení) nebo ochran, které by měly za následek přerušeni zkoušky nebo provozu bloku.*

Z naměřených hodnot  $U_{pi}$  se sestrojí časový graf a určí se doby regulace po změně ve vnější síti směrem nahoru ( $t_{reg+}$ ) a směrem dolů ( $t_{reg-}$ ). Jsou to časové intervaly od okamžiku provedení změny do okamžiku, kdy se velikost skutečného napětí v pilotním uzlu  $U_p$  ustálí v tolerančním pásmu obecně  $\pm 0,3\text{kV}$ ;  $\pm 0,5\text{kV}$ ;  $\pm 0,8\text{kV}$ . Konkrétní hodnoty tolerančního pásma pro pilotní uzly PS jsou uvedeny v následující tabulce Tab. č. 31.

Pilotní uzly	Toleranční
Hradec 400 kV, Krasíkov 400 kV,	$\pm 0,8\text{kV}$
Výškov 400 kV, Týnec 400 kV, Vítkov 220 kV	$\pm 0,5\text{kV}$
Slavětice 400 kV, Milín 220 kV, Kočín 400 kV	$\pm 0,3\text{kV}$

**Tab. č. 31 TEST (SRUQ)- $\Delta U$  – Toleranční pásma**

##### **Požadavek (SRUQ) - N:**

*Regulační proces  $U_p$  musí být aperiodický nebo maximálně s jedním překmitem. Musí platit  $t_{reg+} \leq 2$  minuty,  $t_{reg-} \leq 2$  minuty.*

Z naměřených hodnot  $Q_{1i} \dots Q_{ki}$  se vypočítají průměrné hodnoty v těchto časových úsecích:

$$Q_{1AV1} = \text{avr} \{Q_{1i}\}_{t=6\text{min}}^{11\text{min}}, \quad Q_{1AV2} = \text{avr} \{Q_{1i}\}_{t=16\text{min}}^{21\text{min}},$$

$$Q_{2AV1} = \text{avr} \{Q_{2i}\}_{t=6\text{min}}^{11\text{min}}, \quad Q_{2AV2} = \text{avr} \{Q_{2i}\}_{t=16\text{min}}^{21\text{min}},$$

...

$$Q_{kAV1} = avr \{Q_{k_i}\}_{t=6min}^{11min}, \quad Q_{kAV2} = avr \{Q_{k_i}\}_{t=16min}^{21min},$$

a

$$Q_{kAV1MAX} = avr \{Q_{k_iMAX}\}_{t=6min}^{11min}, \quad Q_{kAV2MAX} = avr \{Q_{k_iMAX}\}_{t=16min}^{21min}$$

a

$$Q_{kAV1MIN} = avr \{Q_{k_iMIN}\}_{t=6min}^{11min}, \quad Q_{kAV2MIN} = avr \{Q_{k_iMIN}\}_{t=16min}^{21min},$$

kde  $k$  je počet bloků v ASRU.

Z výše uvedených vypočítaných průměrných hodnot všech  $k$  bloků pracujících do testovaného pilotního uzlu (1...c...h...až  $k$ ) se vypočítají poměrné hodnoty.

Pro oblast přebuzení:  $(Q_{kAV1} / Q_{kAV1MAX}) * 100$ , ( $k$  hodnot) a  $((Q_{kAV2} / Q_{kAV2MAX}) * 100)$ , ( $k$  hodnot)

Pro oblast podbuzení:  $(Q_{kAV1} / Q_{kAV1MIN}) * 100$ , ( $k$  hodnot) a  $((Q_{kAV2} / Q_{kAV2MIN}) * 100)$ , ( $k$  hodnot)

Rovnoměrnost regulačního procesu je kontrolována (posuzována) požadavky (SRUQ)-O a (SRUQ)-O1

**Požadavek (SRUQ) - O:**

Regulační procesy  $Q_1... Q_k$  musí být aperiodické nebo maximálně s jedním překmitem nejvýše však 10 MVar.

**Požadavek (SRUQ) - O1:**

Pro oblast přebuzení musí mezi všemi alternátory 1...c...h...až  $k$  platit, že:

$$Abs(((Q_{cAV1} / Q_{cAV1MAX}) * 100) - ((Q_{hAV1} / Q_{hAV1MAX}) * 100)) \leq 5 (\%)$$

a

$$Abs(((Q_{cAV2} / Q_{cAV2MAX}) * 100) - ((Q_{hAV2} / Q_{hAV2MAX}) * 100)) \leq 5 (\%)$$

Pro oblast podbuzení musí mezi všemi alternátory 1...c...h...až  $k$  platit podobně, že:

$$Abs(((Q_{cAV1} / Q_{cAV1MIN}) * 100) - ((Q_{hAV1} / Q_{hAV1MIN}) * 100)) \leq 5 (\%)$$

a

$$Abs(((Q_{cAV2} / Q_{cAV2MIN}) * 100) - ((Q_{hAV2} / Q_{hAV2MIN}) * 100)) \leq 5 (\%)$$

Plnění požadavku (SRUQ)-O1 má vliv na prováděnou certifikaci jen tehdy, když všechny alternátory (1÷ $k$ ) v certifikovaném pilotním uzlu používají stejný algoritmus pro rozdělování změny jalového zatížení  $\Delta Q_{k \text{ alt}}$ , a to rovnoměrného rozdělení podle aktuální velikosti nastaveného regulačního rozsahu jalového výkonu  $Q_{k \text{ alt}}$ , zjištěného z nastavených aktuálních hodnot  $Q_{k \text{ alt MAX}}$  a  $Q_{k \text{ alt MIN}}$ .

**4.11.10 Odchytky a upřesnění testů (SRUQ) pro některé druhy výroben**

<b>ETE</b>	Testy (SRUQ)	TEST (SRUQ)-OFF, TEST (SRUQ)-ON, TEST (SRUQ)- $\Delta U$ -blok, TEST (SRUQ)- $\Delta U$ -ASRU, TEST (SRUQ)-sít'
------------	--------------	---

	Upřesnění	$P_{min}$ určí poskytovatel s ohledem na výkonový provozní režim bloku v certifikovaném období.
AVE	Testy (SRUQ)	TEST (SRUQ)-OFF, TEST (SRUQ)-ON, TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-blok, TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-ASRU, TEST (SRUQ)-síť
	Upřesnění	Průběh jednotlivých zkoušek v kompenzačním režimu bude upřesněn po konzultaci s ČEPS, a.s.
PVE	Testy (SRUQ)	TEST (SRUQ)-OFF, TEST (SRUQ)-ON, TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-blok, TEST (SRUQ)- $\Delta$ U-ASRU, TEST (SRUQ)-síť
	Upřesnění	Průběh jednotlivých zkoušek při specifických režimech (kompenzační režim, čerpání) bude upřesněn po konzultaci s ČEPS, a.s. Měření probíhá na třech hladinách výkonu. – $P_n$ , $P_{min}$ a v kompenzačním režimu. $P_{min}$ určí provozovatel s ohledem na výkonový provozní režim bloku v certifikovaném období. Pro hodnocení (PpS) sekundární regulace napětí a jalových výkonů v oblasti podbuzení je rozhodující hodnota naměřená v kompenzačním režimu.

## Certifikát (SRUQ)

## CERTIFIKÁT SRUQ



## ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKÁTOR:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:  Číslo bloku:  Typ:<sup>1)</sup>   
Nominální výkon  $P_n$ :  MW Minimální výkon  $P_{min}$ :  MW

## CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:

Vyhovuje požadavkům na SRUQ stanoveným v Kodexu PS (např. zapínání a vypínání bloku do ASRU z místa obsluhy bloku, signalizace chodu sekundárního regulátoru Q bloku na dispečink PPS, schopnost generátoru dodávat jmenovitý činný výkon v daném rozmezí účinníků atd.): ano/ne

Vyhovuje testům:

TEST SRUQ-OFF: ano/ne  TEST SRUQ-ON: ano/ne  TEST SRUQ-ΔU-bl: ano/ne   
TEST SRUQ-ΔU-ASRU:  TEST SRUQ-sfť: ano/ne

Výrobna splňuje podmínky pro poskytování podpůrné služby SRUQ: ano/ne

Datum měření:

## CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:

Blok vyjmutý z ASRU:

<sup>1</sup>  $U_{phor} Q_{MAX}^{P_n}$   <sup>1</sup>  $U_{pdol} Q_{MIN}^{P_n}$    
<sup>1</sup>  $U_{phor} Q_{MAX}^{P_{min}}$   <sup>1</sup>  $U_{pdol} Q_{MIN}^{P_{min}}$

Blok zařazen do ASRU:

<sup>2</sup>  $U_{phor} Q_{MAX}^{P_n}$   <sup>2</sup>  $U_{pdol} Q_{MIN}^{P_n}$    
<sup>2</sup>  $U_{phor} Q_{MAX}^{P_{min}}$   <sup>2</sup>  $U_{pdol} Q_{MIN}^{P_{min}}$

## ODPOVĚDNÉ OSOBY:

Za Certifikátora předal:  Datum a podpis:   
Za Provozovatele převzal:  Datum a podpis:   
Za ČEPS, a.s. převzal:  Datum a podpis:

<sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.



## Zpráva o měření (SRUQ)

Zpráva o měření SRUQ																															
<b>Strana 1 / 4</b>																															
<b>CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:</b>																															
Výrobna: <input style="width: 100%;" type="text"/>	Číslo bloku: <input style="width: 100%;" type="text"/>																														
<b>POŽADAVKY NA VÝROBNU ŽADATELE</b>																															
1. Zapínání a vypínání bloku do ASRU z místa obsluhy bloku:	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>																														
2. Přenos (obousměrný) vybraných veličin, binárních signálů na rozvodnu pilotního uzlu a na dispečink PPS:	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>																														
3. Schopnost generátoru dodávat jmenovitý činný výkon v rozmezí účinníků $\cos \varphi = 0.85$ (dodávka jal.výkonu) a $\cos \varphi = 0.95$ (chod generátoru v podbuzeném stavu) při dovoleném rozsahu napětí na svorkách generátoru $\pm 5 \% U_n$	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>																														
<div style="background-color: yellow; border-radius: 15px; padding: 10px; display: inline-block;"> <span style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: blue; margin-right: 5px;">1</span> <b style="font-size: 18px; color: black;">TEST SRQ-OFF</b>            Test při vypnutém sekundárním regulátoru Q         </div>																															
<b>Měřené veličiny</b>	<b>Poznámky</b>																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 40%;">způsob snímání dat<sup>1)</sup></th> <th style="width: 20%;">přesnost</th> <th style="width: 30%;">T<sub>p</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U<sub>p</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U<sub>g</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U<sub>VS</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q<sub>VS</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P<sub>VS</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	T <sub>p</sub>	Q				U <sub>p</sub>				U <sub>g</sub>				U <sub>VS</sub>				Q <sub>VS</sub>				P <sub>VS</sub>				<div style="border: 1px solid black; height: 100px; min-height: 100px;"></div>		
	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	T <sub>p</sub>																												
Q																															
U <sub>p</sub>																															
U <sub>g</sub>																															
U <sub>VS</sub>																															
Q <sub>VS</sub>																															
P <sub>VS</sub>																															
Číslo odbočky tran. během zkoušky (u elektráren bez HRTu): <input style="width: 100%;" type="text"/>																															
<b>Zadané hodnoty</b>																															
P <sub>n</sub> <input style="width: 50px;" type="text"/> MW	P <sub>min</sub> <input style="width: 50px;" type="text"/> MW	U <sub>Phor</sub> <input style="width: 50px;" type="text"/> kV	U <sub>Pdol</sub> <input style="width: 50px;" type="text"/> kV																												
<b>Naměřené hodnoty</b>																															
<sup>1</sup> U <sub>phor</sub> Q MAX <sup>Pn</sup> <input style="width: 50px;" type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup> <input style="width: 100%;" type="text"/>																														
<sup>1</sup> U <sub>phor</sub> Q MIN <sup>Pn</sup> <input style="width: 50px;" type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup> <input style="width: 100%;" type="text"/>																														
<sup>1</sup> U <sub>phor</sub> Q MAX <sup>Pmin</sup> <input style="width: 50px;" type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup> <input style="width: 100%;" type="text"/>																														
<sup>1</sup> U <sub>phor</sub> Q MIN <sup>Pmin</sup> <input style="width: 50px;" type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup> <input style="width: 100%;" type="text"/>																														
<sup>1</sup> U <sub>pdol</sub> Q MAX <sup>Pn</sup> <input style="width: 50px;" type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup> <input style="width: 100%;" type="text"/>																														
<sup>1</sup> U <sub>pdol</sub> Q MIN <sup>Pn</sup> <input style="width: 50px;" type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup> <input style="width: 100%;" type="text"/>																														
<sup>1</sup> U <sub>pdol</sub> Q MAX <sup>Pmin</sup> <input style="width: 50px;" type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup> <input style="width: 100%;" type="text"/>																														
<sup>1</sup> U <sub>pdol</sub> Q MIN <sup>Pmin</sup> <input style="width: 50px;" type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup> <input style="width: 100%;" type="text"/>																														
<sup>1)</sup> snímání buď ze SKŘ nebo pomocí externích přístrojů																															
<sup>2)</sup> vyčerpání regulačních možností bloku nebo uvést příčinu omezení vlivem dosažení některé limitující podmínky																															

Vypočtené hodnoty

<sup>1</sup>  $U_{phor} Q_{MAXmez}^{Pn}$   MVar

<sup>1</sup>  $U_{phor} Q_{MINmez}^{Pn}$   MVar

Poznámka

.....  
 .....  
 .....

Splnění požadavku

SRUQ-A

ano/ne

SRUQ-A1

ano/ne

2

TEST SRQ-ON

Test při zapnutém sekundárním regulátoru Q

Měřené veličiny

	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	$Tp$
Q			
$U_p$			
$U_g$			
$U_{VS}$			
$Q_{VS}$			
$P_{VS}$			

Poznámky

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Číslo odbočky tran. během zkoušky (u elektráren bez HRTu):

Zadané hodnoty

$P_n$   MW     $P_{min}$   MW     $U_{Phor}$   kV     $U_{Pdol}$   kV

Naměřené hodnoty

<sup>2</sup> $U_{phor} Q_{MAX}^{Pn}$	<input type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup>	<input type="text"/>
<sup>2</sup> $U_{phor} Q_{MIN}^{Pn}$	<input type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup>	<input type="text"/>
<sup>2</sup> $U_{phor} Q_{MAX}^{Pmin}$	<input type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup>	<input type="text"/>
<sup>2</sup> $U_{phor} Q_{MIN}^{Pmin}$	<input type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup>	<input type="text"/>
<sup>2</sup> $U_{pdol} Q_{MAX}^{Pn}$	<input type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup>	<input type="text"/>
<sup>2</sup> $U_{pdol} Q_{MIN}^{Pn}$	<input type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup>	<input type="text"/>
<sup>2</sup> $U_{pdol} Q_{MAX}^{Pmin}$	<input type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup>	<input type="text"/>
<sup>2</sup> $U_{pdol} Q_{MIN}^{Pmin}$	<input type="text"/> MVar	limit: <sup>2)</sup>	<input type="text"/>

Splnění požadavků

ano/ne  **SRUQ-B**    ano/ne  **SRUQ-C**    ano/ne  **SRUQ-D**     **SRUQ-E**

**3**

**TEST SRQ- ΔU-bloku**

Test při změně zadaného napětí v pilotním uzlu

Strana 3/ 4

**Měřené veličiny**

	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	$T_p$
Q			
$U_p$			
$U_{pzd}$			
$U_g$			
$U_{VS}$			
$Q_{VS}$			
$P_{VS}$			

**Poznámky**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Číslo odbočky tran. během zkoušky (u elektráren bez HRTu):

**Zadané hodnoty**

Měření č. 1  $P_{min}$   MW  $U_{dol}$   kV  $U_{d1}$   kV  
 Měření č. 2  $P_n$   MW  $U_{hor}$   kV  $U_{h1}$   kV

Přílohu tvoří grafy  $U_p = f(t)$ ,  $Q = f(t)$

**Naměřené hodnoty**

Měření č. 1  $t_{reg+}$   s  $t_{reg-}$   s  
 Měření č. 2  $t_{reg-}$   s  $t_{reg+}$   s

**Splnění požadavků**

**SRUQ-F** **SRUQ-G** **SRUQ-H** **SRUQ-I**  
 ano/ne  ano/ne  ano/ne  ano/ne   
 ano/ne  ano/ne  ano/ne  ano/ne

**4**

**TEST SRQ- ΔU-ASRU**

Test při změně zadaného napětí v pilotním uzlu

**Měřené veličiny**

	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	$T_p$
Q			
$U_p$			
$U_{pzd}$			
$U_g$			
$U_{VS}$			
$Q_{VS}$			
$P_{VS}$			

**Poznámky**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Přílohu tvoří grafy  $U_p = f(t)$ ,  $Q = f(t)$

**Naměřené hodnoty**

Měř. č. 1  $t_{reg+}$   s  $t_{reg-}$   s  
 Měř. č. 2  $t_{reg-}$   s  $t_{reg+}$   s

**Splnění požadavků**

**SRUQ-J** **SRUQ-K** **SRUQ-L** **SRUQ-L1**  
 ano/ne  ano/ne  ano/ne  ano/ne   
 ano/ne  ano/ne  ano/ne  ano/ne

5

**TEST SRQ-sít'**

Test při změně ve vnější síti

Strana 4/ 4

**Měřené veličiny**

	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	$T_p$
Q			
$U_p$			
$U_g$			
$U_{VS}$			
$Q_{VS}$			
$P_{VS}$			

**Poznámky**

.....

.....

.....

.....

.....

**Zadané hodnoty**

Měření č. 1  $P_{min}$   MW  $U_{dol}$   kV  $U_{d1}$   kV  
 Měření č. 2  $P_n$   MW  $U_{hor}$   kV  $U_{h1}$   kV

Přílohu tvoří grafy  $U_p = f(t)$ ,  $Q = f(t)$ **Naměřené hodnoty**

Měř. č. 1  $t_{reg+}$    $t_{reg-}$   s  
 Měř. č. 2  $t_{reg-}$    $t_{reg+}$   s

**Splnění požadavků**

SRUQ-M	SRUQ-N	SRUQ-O	SRUQ-O1
ano/ne <input type="text"/>	ano/ne <input type="text"/>	ano/ne <input type="text"/>	ano/ne <input type="text"/>
ano/ne <input type="text"/>	ano/ne <input type="text"/>	ano/ne <input type="text"/>	ano/ne <input type="text"/>

**Poznámka k měření**

.....

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nesplnil <sup>(3)</sup> všechny požadavky Kodexu částí I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby sekundární regulace U/Q a je/není <sup>(3)</sup> technicky způsobilý k poskytování této služby.

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko



<sup>(3)</sup> nehodící se neuvádějte

Zpráva o měření (SRUQ) je součástí Zprávy o měření (PpS) (viz **Příloha č. 1 - Obsahová náplň Technické zprávy** o výsledcích certifikačního měření), ve které je nedílnou součástí certifikátu (SRUQ).

**Příklad - Vyhodnocení měření při testu TEST (SRUQ)****TEST (SRUQ)-OFF**Měřený blok o výkonu  $P_n = 200$  MW.**Požadavek (SRUQ)-A: SPLNĚN**

Naměřené hodnoty Q:

$${}_{Uphor}^1 Q_{MAX}^{Pn} = 123 \text{ MVar}$$

$${}_{Uphor}^1 Q_{MIN}^{Pn} = -65,7 \text{ MVar}$$

Výpočet mezních jalových výkonů:

$${}_{Uphor}^1 Q_{0,85}^{Pn} = 200 \cdot \text{tg}(\arccos(0,85)) \text{ MVar} = 200 \cdot \text{tg}(0,555) \text{ MVar} = 200 \cdot 0,620 \text{ MVar} = 124 \text{ MVar}$$

$${}_{Uphor}^1 Q_{MAXmez}^{Pn} = 124 - 0,025 \cdot 200 \text{ MVar} = 124 - 5 \text{ MVar} = 119 \text{ MVar}$$

$${}_{Uphor}^1 Q_{0,95}^{Pn} = -200 \cdot \text{tg}(\arccos(0,95)) \text{ MVar} = -200 \cdot \text{tg}(0,318) \text{ MVar} = -200 \cdot 0,329 \text{ MVar} = -65,74 \text{ MVar}$$

$${}_{Uphor}^1 Q_{MINmez}^{Pn} = -65,74 + 0,025 \cdot 200 \text{ MVar} = -65,74 + 5 \text{ MVar} = -60,74 \text{ MVar}$$

$${}_{Uphor}^1 Q_{MAX}^{Pn} > {}_{Uphor}^1 Q_{MAXmez}^{Pn}, \quad {}_{Uphor}^1 Q_{MIN}^{Pn} < {}_{Uphor}^1 Q_{MINmez}^{Pn}$$

$$123 > 119$$

$$-65,74 < -60,74$$

**Požadavek (SRUQ)-A1: SPLNĚN****TEST (SRUQ)-ON**Měřený blok o výkonu  $P_n = 220$  MW.**Požadavek (SRUQ)-B: SPLNĚN**

Naměřené mezní hodnoty Q:

$${}_{Uphor}^1 Q_{MAX}^{Pn} = 136 \text{ MVar}$$

$${}_{Updol}^1 Q_{MIN}^{Pn} = -25 \text{ MVar}$$

$${}_{Updol}^1 Q_{MIN}^{Pmin} = -55 \text{ MVar}$$

$${}_{Uphor}^2 Q_{MAX}^{Pn} = 130 \text{ MVar}$$

$${}_{Updol}^2 Q_{MIN}^{Pn} = -20 \text{ MVar}$$

$${}_{Updol}^2 Q_{MIN}^{Pmin} = -50 \text{ MVar}$$

Vyhodnocení:

$$\left| {}_{Uphor}^2 Q_{MAX}^{Pn} - {}_{Uphor}^1 Q_{MAX}^{Pn} \right| = |130 - 136| = 6 \text{ MVar}$$

**Požadavek (SRUQ)-C: SPLNĚN**

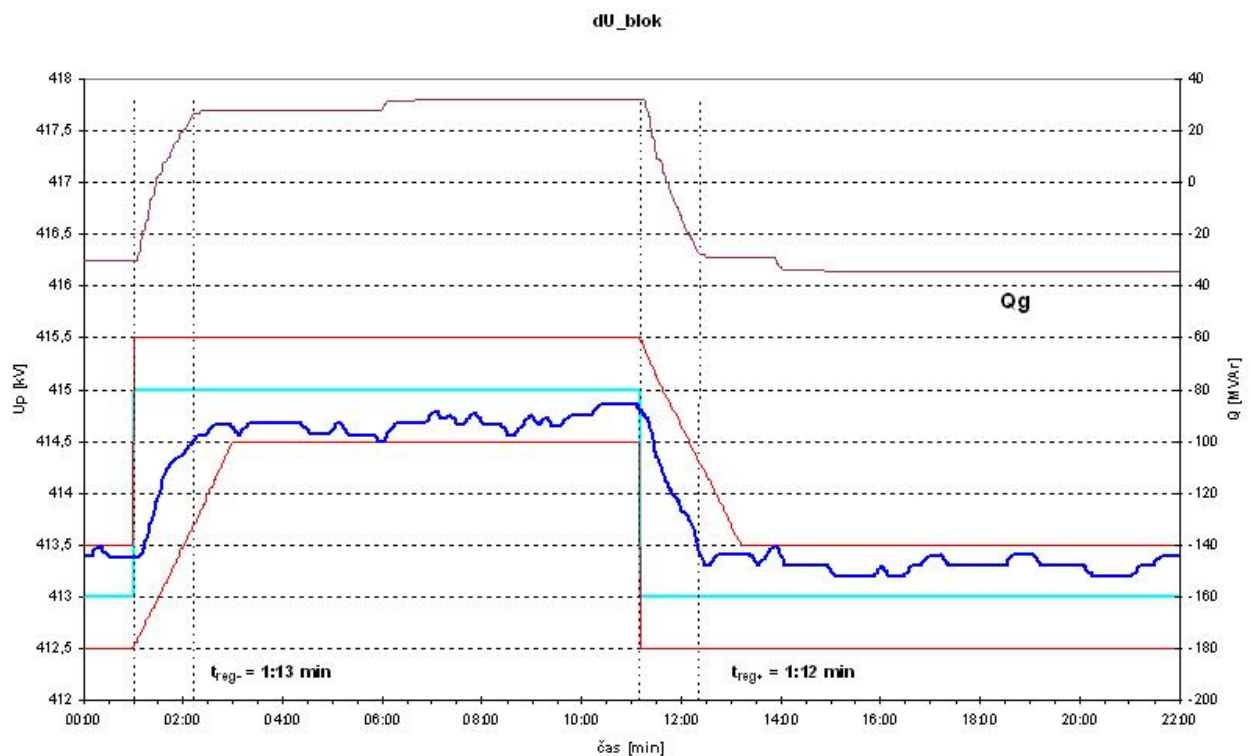
$$\left| \text{Updol}^2 Q_{MIN}^{Pn} - \text{Updol}^1 Q_{MIN}^{Pn} \right| = \left| -20 + 25 \right| = 5 \text{ MVar}$$

**Požadavek (SRUQ)-D: SPLNĚN**

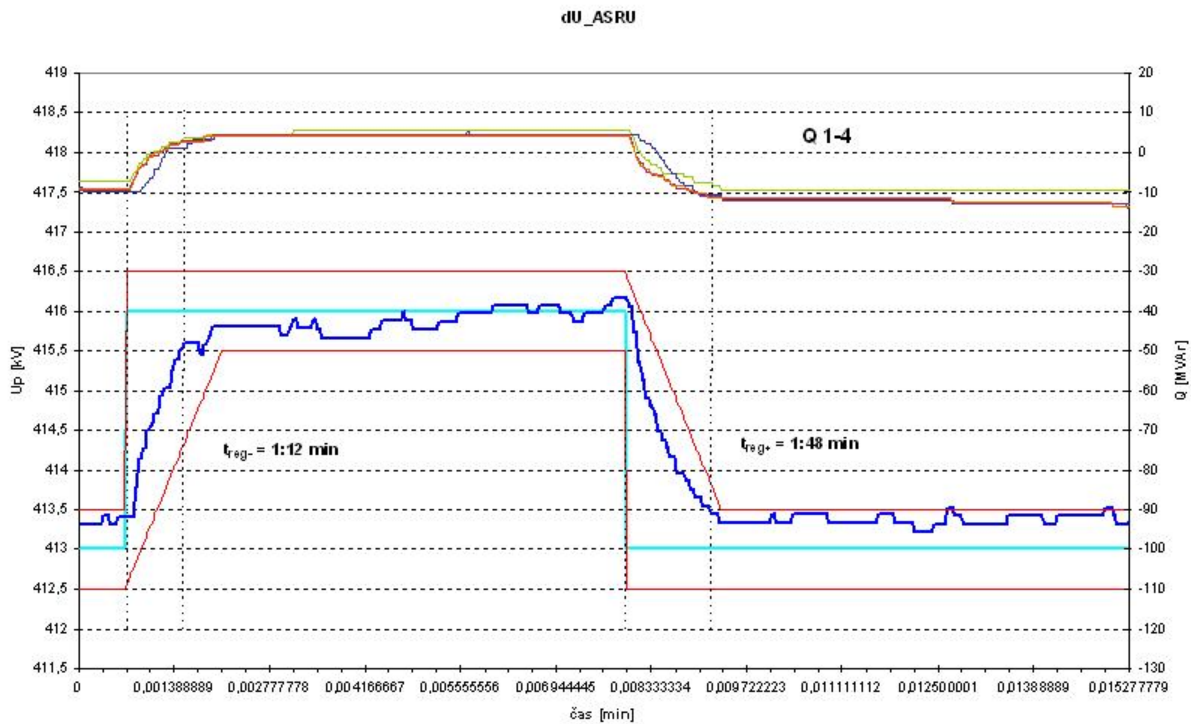
$$\left| \text{Updol}^2 Q_{MIN}^{Pmin} - \text{Updol}^1 Q_{MIN}^{Pmin} \right| = \left| -50 + 55 \right| = 5 \text{ MVar}$$

**Požadavek (SRUQ)-E: SPLNĚN**

### TEST (SRUQ)-ΔU-blok

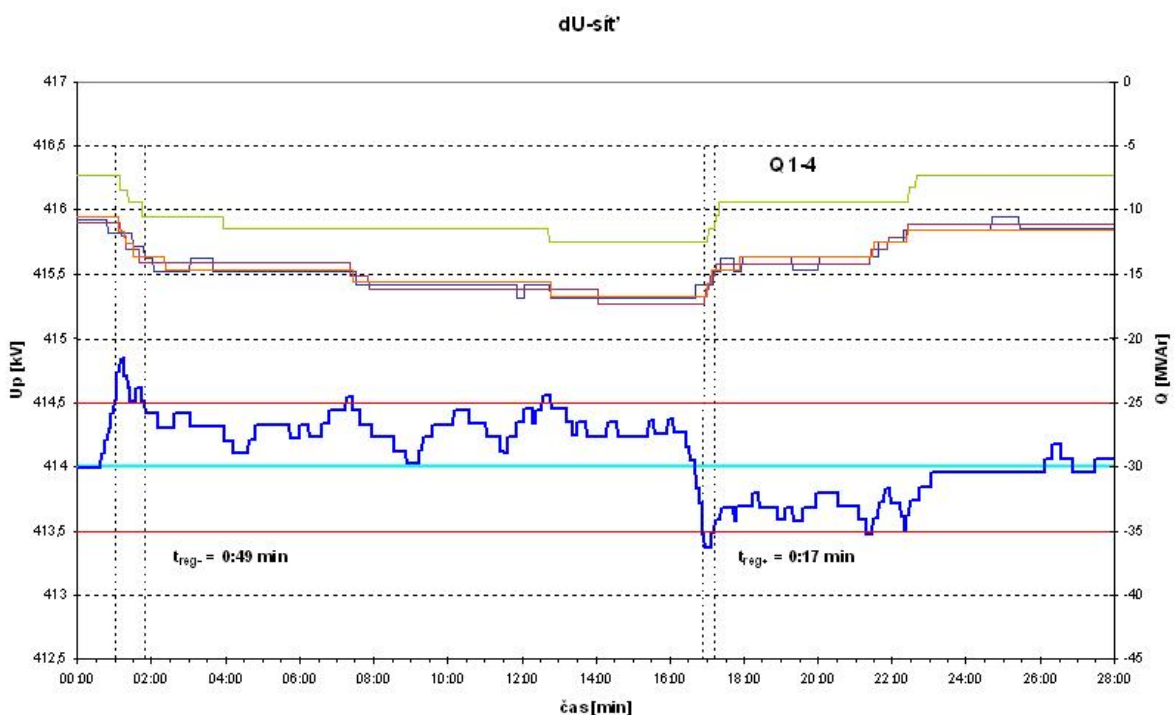


<b>Požadavek (SRUQ)-F: <u>SPLNĚN</u></b>	<b><u>SPLNĚN</u></b>
<b>Požadavek (SRUQ)-G: <u>SPLNĚN</u></b>	<b><u>SPLNĚN</u></b>
<b>Požadavek (SRUQ)-H: <u>SPLNĚN</u></b>	<b><u>SPLNĚN</u></b>
<b>Požadavek (SRUQ)-I: <u>SPLNĚN</u></b>	<b><u>SPLNĚN</u></b>

TEST (SRUQ)- $\Delta U$ -ASRU

Požadavek (SRUQ)-J:	<b>SPLNĚN</b>
Požadavek (SRUQ)-K:	<b>SPLNĚN</b>
Požadavek (SRUQ)-L:	<b>SPLNĚN</b>
Požadavek (SRUQ)-	<b>SPLNĚN</b>
LI:	

## TEST (SRUQ)-sít'



<b>Požadavek (SRUO)–M:</b>	<b>SPLNĚN</b>
<b>Požadavek (SRUO)–N:</b>	<b>SPLNĚN</b>
<b>Požadavek (SRUO)–O:</b>	<b>SPLNĚN</b>
<b>Požadavek (SRUO)–OI:</b>	<b>SPLNĚN</b>

## Zkratky – Měření (PpS) (SRUQ)

### OBECNÉ

$N$	-	Počet naměřených vzorků
$P_{max}$	[MW]	Aktuální maximální hodnota výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat.
$P_{max+}$	[MW]	Maximální hodnota přetížení stroje, se kterým může stroj dočasně pracovat.
$P_{min}$	[MW]	Minimální hodnota výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat.
$P_{min-}$	[MW]	Hodnota přetížení stroje v oblasti minima, se kterým může stroj dočasně pracovat.
$P_n$	[MW]	Jmenovitý činný výkon stroje.
$P_{stř}$	[MW]	Střední hodnota výkonu stroje.
$PMSRUQ$	[-]	Příprava certifikačního měření (SRUQ).
ŘS	[-]	Řídicí systém
SKŘ	[-]	Systém měření, kontroly a řízení technologického procesu
(SRUQ)	[-]	Sekundární regulace U/Q (jalového výkonu bloků Q a napětí $U_p$ v pilotním uzlu vvn).
ASRU	[-]	Systém automatické regulace jalového výkonu a napětí v pilotním uzlu vvn.
ARN	[-]	Automatický regulátor napětí (HW a SW) v pilotním uzlu vvn.
$t_{celk}$	[min, s]	Celkový čas měření.
$T_p$	[min, s]	Periodicita měření.

### TEST (SRUQ)-OFF

${}^1_{U_{phor}} Q_{MAX}^{P_n}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Horní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti přebuzení při jmenovitém činném výkonu bloku $P_n$ určená měřeními na hladině napětí $U_{phor}$ při vyjmutí bloku z ASRU
${}^1_{U_{phor}} Q_{MIN}^{P_n}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Horní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti podbuzení při jmenovitém činném výkonu bloku $P_n$ určená měřeními na hladině napětí $U_{phor}$ při vyjmutí bloku z ASRU
${}^1_{U_{phor}} Q_{MAX}^{P_{min}}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti přebuzení při minimální činném výkonu bloku $P_{min}$ určená měřeními na hladině napětí $U_{phor}$ při vyjmutí bloku z ASRU
${}^1_{U_{phor}} Q_{MIN}^{P_{min}}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti podbuzení při minimální činném výkonu bloku $P_{min}$ určená měřeními na hladině napětí $U_{phor}$ při vyjmutí bloku z ASRU
${}^1_{U_{pdol}} Q_{MAX}^{P_n}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti přebuzení při jmenovitém činném výkonu bloku $P_n$ určená



${}^1 Q_{Updol}^{Pn}$	[MVA]	měřením na hladině napětí $U_{pdol}$ při vyjmutí bloku z ASRU Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti podbuzení při jmenovitém činném výkonu bloku $P_n$ určená měřením na hladině napětí $U_{pdol}$ při vyjmutí bloku z ASRU
${}^1 Q_{Updol}^{Pmin}$	[MVA]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti přebuzení při minimální činném výkonu bloku $P_{min}$ určená měřením na hladině napětí $U_{pdol}$ při vyjmutí bloku z ASRU
${}^1 Q_{Updol}^{Pmin}$	[MVA]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti podbuzení při minimální činném výkonu bloku $P_{min}$ určená měřením na hladině napětí $U_{pdol}$ při vyjmutí bloku z ASRU
$Q$	[MVA]	Jalový výkon testovaného bloku
$U_g$	[kV]	Napětí na svorkách generátoru
$U_{gn}$	[kV]	Jmenovité napětí na svorkách generátoru
$U_n$	[kV]	Jmenovité napětí generátoru
$U_p$	[kV]	Napětí v pilotním uzlu, kam je zkoušený blok vyveden
$U_{pdol}$	[kV]	Dolní mezní hladina napětí v pilotním uzlu
$U_{phor}$	[kV]	Horní mezní hladina napětí v pilotním uzlu
$U_{VS}$	[kV]	Napětí v rozvodně vlastní spotřeby
$U_{VSn}$	[kV]	Jmenovité napětí v rozvodně vlastní spotřeby

**TEST (SRUQ)-ON**

${}^2 Q_{Uphor}^{Pn}$	[MVA]	Horní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti přebuzení při jmenovitém činném výkonu bloku $P_n$ určená měřením na hladině napětí $U_{phor}$ při zařazení bloku do ASRU
${}^2 Q_{Uphor}^{Pn}$	[MVA]	Horní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti podbuzení při jmenovitém činném výkonu bloku $P_n$ určená měřením na hladině napětí $U_{phor}$ při zařazení bloku do ASRU
${}^2 Q_{Uphor}^{Pmin}$	[MVA]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti přebuzení při minimální činném výkonu bloku $P_{min}$ určená měřením na hladině napětí $U_{phor}$ při zařazení bloku do ASRU
${}^2 Q_{Uphor}^{Pmin}$	[MVA]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti podbuzení při minimální činném výkonu bloku $P_{min}$ určená měřením na hladině napětí $U_{phor}$ při zařazení bloku do ASRU
${}^2 Q_{Updol}^{Pn}$	[MVA]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti přebuzení při jmenovitém činném výkonu bloku $P_n$ určená měřením na hladině napětí $U_{pdol}$ při zařazení bloku do ASRU
${}^2 Q_{Updol}^{Pn}$	[MVA]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti podbuzení při jmenovitém činném výkonu bloku $P_n$ určená měřením na hladině napětí $U_{pdol}$ při zařazení bloku do ASRU
${}^2 Q_{Updol}^{Pmin}$	[MVA]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti přebuzení při minimální činném výkonu bloku $P_{min}$ určená měřením na hladině napětí $U_{pdol}$ při zařazení bloku do ASRU
${}^2 Q_{Updol}^{Pmin}$	[MVA]	Dolní mez regulačního rozsahu jalového výkonu v oblasti podbuzení při minimální činném výkonu bloku $P_{min}$ určená měřením na hladině napětí $U_{pdol}$ při zařazení bloku do ASRU
$U_p$	[kV]	Napětí v pilotním uzlu, kam je zkoušený blok vyveden
$U_{pdol}$	[kV]	Dolní mezní hladina napětí v pilotním uzlu
$U_{phor}$	[kV]	Horní mezní hladina napětí v pilotním uzlu
$U_{VS}$	[kV]	Napětí v rozvodně vlastní spotřeby

$U_{VS_n}$  [kV] Jmenovité napětí v rozvodně vlastní spotřeby

### **TEST (SRUQ)-ΔU-blok, (SRUQ)-ΔU-ASRU a (SRUQ)-SÍŤ**

$Q$	[MVA <sub>r</sub> ]	Jalový výkon testovaného bloku
$Q_{ki}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Jalový výkon testovaného bloku k v čase i
$Q_{kiMAX}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Aktuální maximální mez jalového výkonu testovaného bloku k v čase i (alternátor je přebuzen)
$Q_{kiMIN}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Aktuální minimální mez jalového výkonu testovaného bloku k v čase i (alternátor je podbuzen)
$Q_{kAV}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Průměrná hodnota jalového výkonu bloku k v dohodnutém časovém intervalu
$Q_{kAVMAX}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Průměrná hodnota maximální meze jalového výkonu bloku k v dohodnutém časovém intervalu
$Q_{kAVMIN}$	[MVA <sub>r</sub> ]	Průměrná hodnota minimální meze jalového výkonu bloku k v dohodnutém časovém intervalu
$U_{d1}$	[kV]	Zadaná dolní hladina napětí v pilotním uzlu po provedení první skokové změny
$U_{dol}$	[kV]	Výchozí zadaná dolní hladina napětí v pilotním uzlu
$U_{h1}$	[kV]	Zadaná horní hladina napětí v pilotním uzlu po provedení první skokové změny
$U_{hor}$	[kV]	Výchozí zadaná horní hladina napětí v pilotním uzlu
$U_n$	[kV]	Jmenovité napětí
$U_p$	[kV]	Skutečné napětí v pilotním uzlu
$U_{pzad}$	[kV]	Zadané napětí v pilotním uzlu
$U_{VS}$	[kV]	Napětí v rozvodně vlastní spotřeby
$U_{VS_n}$	[kV]	Jmenovité napětí v rozvodně vlastní spotřeby

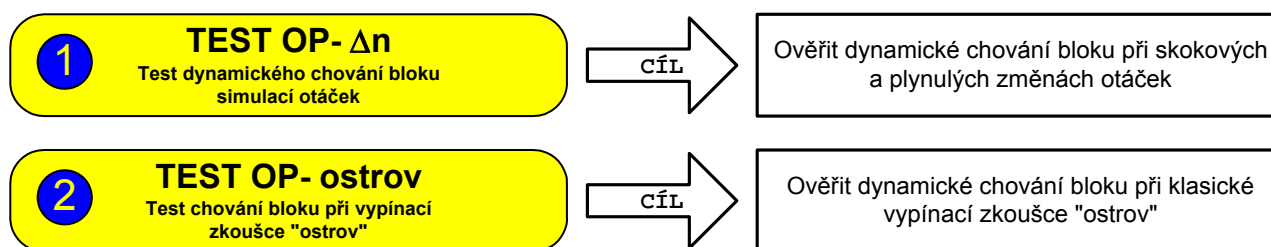
## 4.12 Měření (PpS) schopnost ostrovního provozu (OP)

### 4.12.1 Úvod

Ostrovní provoz bloku se vyznačuje změnami systémových veličin – frekvence a napětí. Ty vyplývají z toho, že blok pracuje do izolované části soustavy, kde dochází k relativně velkým fluktuacím zatížení. Samotná (PpS) (OP) nepředstavuje jenom uspokojivou reakci bloku při práci v tomto režimu. Při certifikaci (PpS) (OP) je také nutné vyzkoušet velmi náročný přechod do ostrovního provozu a opětné sfázování s ES.

Technologické a technické zařízení elektráren, řídicí systémy (ŘS) a způsob realizace regulačních obvodů ostrovního provozu (ROP) je na jednotlivých elektrárnách a blocích velice variabilní. Vlastnímu měření musí předcházet vypracování podrobného postupu měření (postup měření (OP) – PMOP), ve kterém budou zohledněny vlastnosti ROP certifikovaného zařízení, možnosti technologického zařízení i předpokládané vlastnosti ES v daném místě. Z tohoto postupu odvozené změny od dále navrženého rozsahu měření je třeba konzultovat s ČEPS.

Měření této (PpS) tvoří soubor komplexních testů snažících se postihnout všechny fáze provozu bloku spojené s ostrovním režimem. Certifikace (PpS) (OP) sestává ze dvou základních testů:



Vzhledem k odlišným vlastnostem TG vodních elektráren od vlastností tepelných elektráren, daných fyzikálními principy, jsou pro vodní elektrárny oba testy OP nahrazeny pro certifikaci PpS (OP)-VE samostatným testem TEST OP-VE.

### 4.12.2 Princip testu

#### 4.12.2.1 TEST (OP)- $\Delta n$ : Test (OP) simulací otáček

Pod simulací otáček se v dalším textu rozumí simulace zadaných otáček  $n_{zad}$  ( $f_{zad}$ ), které jsou zadávány do proporcionálního regulátoru otáček. Pro testování lze použít i simulaci pomocí skutečných otáček  $n_{skut}$  ( $f_{skut}$ ), pokud je ŘS bloku k této simulaci vybaven. V tomto případě musí být tato skutečnost řešena v PMOP. Poněvadž při tomto způsobu provádění testů simulace se, kromě jiných problémů (např. test přechodu do ROP), jedná o dlouhodobý provoz TG v režimu ručního řízení (není uzavřena smyčka regulace otáček), je dále popsán a upřednostněn způsob simulace pomocí  $n_{zad}$  ( $f_{zad}$ ).

Test se provádí na bloku, který je sfázován s ES. Frekvence vstupující do ROP z ES se v podstatě neliší od normální frekvence 50 Hz.

Test simulací otáček je představován několika dílčími měřeními a zkouškami. Ověřuje se pomocí nich reakce bloku na různé druhy fluktuací vznikající v reálném ostrovním provozu a správná funkčnost navrženého systému ROP. Posloupnost a rozsah zkoušek je navržen v PMOP. Skládá se především z těchto dílčích testů:

### 1. Přechod do režimu ostrovního provozu.

Cílem testu je ověřit chování zařízení při přechodu do ROP. Poněvadž frekvence ES je při přechodu do ROP prakticky jmenovitý (50 Hz), měl by přechod do ROP v okamžiku přepnutí proběhnout prakticky bez nárazu výkonu. Aktuální odchylka frekvence ES od jmenovité frekvence se může projevit odpovídajícím skokem výkonu TG. Změny výkonu TG v okamžiku přepnutí i v další časové fázi přechodu jsou závislé na konkrétním provedení ROP a musí být popsány v PMOP.

Přechod do ROP by měl být, podle aktuálních možností certifikovaného zařízení, testován alespoň na dvou různých výkonových hladinách bloku (TG) pomocí simulovaného signálu vzniku (OP).

**Poznámka:** Pro jaderné elektrárny se přechod do ROP provádí, z pohledu čerpání životnosti a čerpání palivových cyklů, na provozní výkonové hladině bloku (tj. pro nejméně příznivý stav).

### 2. Simulované skokové změny otáček.

Cílem testu je ověřit chování bloku při skokových změnách zadané hodnoty frekvence (otáček) proporcionálního regulátoru otáček. Blok (TG) nepracuje v tomto režimu v uzavřené smyčce regulace výkonu.

Změny zadané hodnoty otáček se projeví změnou otevření regulačních ventilů TG. Výkon TG je kromě změnou zadaných otáček ovlivněn i dalšími vnějšími faktory (okamžité parametry vstupní páry, fluktuace frekvence v ES, atd.). Test se provádí při nastaveném normálním zesílení obvodu regulace otáček ( $K_{PRn} = 20$  až  $25$ , konkrétní hodnota  $K_{PRn}$  je dohodnuta v PMOP). Změny výkonu TG od změn otevření ventilů jsou závislé i na jejich okamžité poloze, tj. na okamžitém (tzv. diferenciálním) zesílení obvodu proporcionální regulace otáček TG ( $K_{PRndif}$ ). Toto se obvykle liší od  $K_{PRn}$ .

**Poznámka:** Jen ve výjimečných případech je  $K_{PRndif} = K_{PRn}$  (nebo  $K_{PRnastdif} = K_{PRnast}$ ) v celém pracovním rozsahu RV a ZV. I v těchto případech se obvykle  $K_{PRndif}$  liší od  $K_{PRn}$  v oblasti malého otevření RV (chod při malém zatížení TG), v oblasti počátku zavírání ZV TG a v oblasti velkého otevření RV (chod při velkém zatížení nebo při přetížení TG).

**Poznámka:** Existuje jednoznačná závislost mezi zesílením proporcionální regulace otáček  $K_{PR}$  a statikou proporcionální regulace otáček  $S_{PR}$ . Pro obě veličiny platí vztah:

$$S_{PR} (\%) = 100 (\%) / K_{PR} (1).$$

Existují tedy  $S_{PRn}$ ,  $S_{PRndif}$  atd. Přitom např. veličinu  $S_{PRdif}$  lze vypočítat ze vztahu :

$$S_{PRdif} (\%) = (\Delta n_{zad} / n_n) / (\Delta P_{sk} / P_n) * 100$$

Skokové změny frekvence (otáček) budou určeny v PMOP tak, aby odpovídaly dohodnutým hodnotám změn činného výkonu.

Zatěžování bloku skokovými signály změny otáček se provádí podle PMOP obvykle na horní, střední a spodní hranici pro testy (OP) dohodnutého výkonového rozsahu bloku ( $P_{hMĚŘ}$  -  $P_{dMĚŘ}$ ), aby bylo pokud možno co nejreprezentativnější. Pokud je dohodnutý výkonový rozsah pro měření (OP) ( $P_{hMĚŘ}$  -  $P_{dMĚŘ}$ ) menší než trojnásobek maximální hodnoty dohodnuté změny ( $3 * P_{\Delta P-ROP}$ ), potom se měření na střední hladině neprovádí. Testovací signál představuje posloupnost zvětšujících se a prodlužujících se skokových změn frekvence. Pokud není tento test prováděn v navrženém rozsahu, jsou důvody Certifikátorem podrobně uvedeny v PMOP.

**Poznámka:** Pro jaderné elektrárny se simulované skokové změny otáček provádí jen na provozní výkonové hladině bloku, při které byl prováděn přechod do ROP.

### 3. Simulované plynulé změny otáček.

Test se provádí při nastaveném normálním zesílení obvodu regulace otáček ( $K_{PRn} = 20$  až  $25$ ).

Cílem testu je ověřit správnost chování přepouštěcích stanic (VTPS a NTPS) TG, velikost rezervy pro okamžité změny činného výkonu v celém regulačním rozsahu (OP) bloku, tj. i správnost a funkčnost použitého algoritmu ROP, zjistit skutečnou velikost  $K_{PRn}$ , která se může lišit od nastavené hodnoty  $K_{PRn}$  a případně průběh diferenciálního zesílení ( $K_{PRndif}$ ). Zkouška není nutná např. v případě, že PS nebudou při (OP) využívány, hodnoty  $K_{PRn}$  a případně  $K_{PRndif}$  jsou známy a je jistota, že blok je schopen zajistit změnu činného výkonu přes celý deklarovaný regulační rozsah (OP) deklarovanou rychlostí.

Tento test představuje komplexní vyzkoušení chování bloku v celém výkonovém rozsahu. Začíná skokovou změnou otáček, po které následuje lineární kontinuální změna, až je dosaženo horního  $P_{hMĚŘ}$  nebo dolního  $P_{dMĚŘ}$  činného výkonu bloku.

Pokud není tento test prováděn (nebo není prováděn v dále navrženém rozsahu) jsou důvody Certifikátorem podrobně uvedeny v PMOP.

#### 4. Přepnutí bloku do normální struktury řízení.

Cílem testu je ověřit chování zařízení při přechodu z ROP do normálního provozního režimu bloku. Přechod z ROP se testuje alespoň na dvou různých výkonových hladinách bloku (TG). Přechod by měl být klidný a hladký, bez velkých a prudkých změn činného výkonu bloku. Podrobný postup a předpokládané chování technologie při přepnutí do definované normální struktury řízení a hladiny výkonu, při kterých se přepnutí uskuteční, je uveden v PMOP.

#### 4.12.2.2 **TEST (OP)-ostrov: Test chování bloku při vypínací zkoušce "ostrov"**

Jedná se o vypínací zkoušku, kdy je blok, který byl v průběhu této zkoušky automaticky přepnut do režimu proporcionální regulace otáček, vypínán ze jmenovitého činného výkonu a přechází až na velikost minimálního zatížení daného vlastní spotřebou bloku. Vlastní test se opětovně skládá z několika dílčích měření:

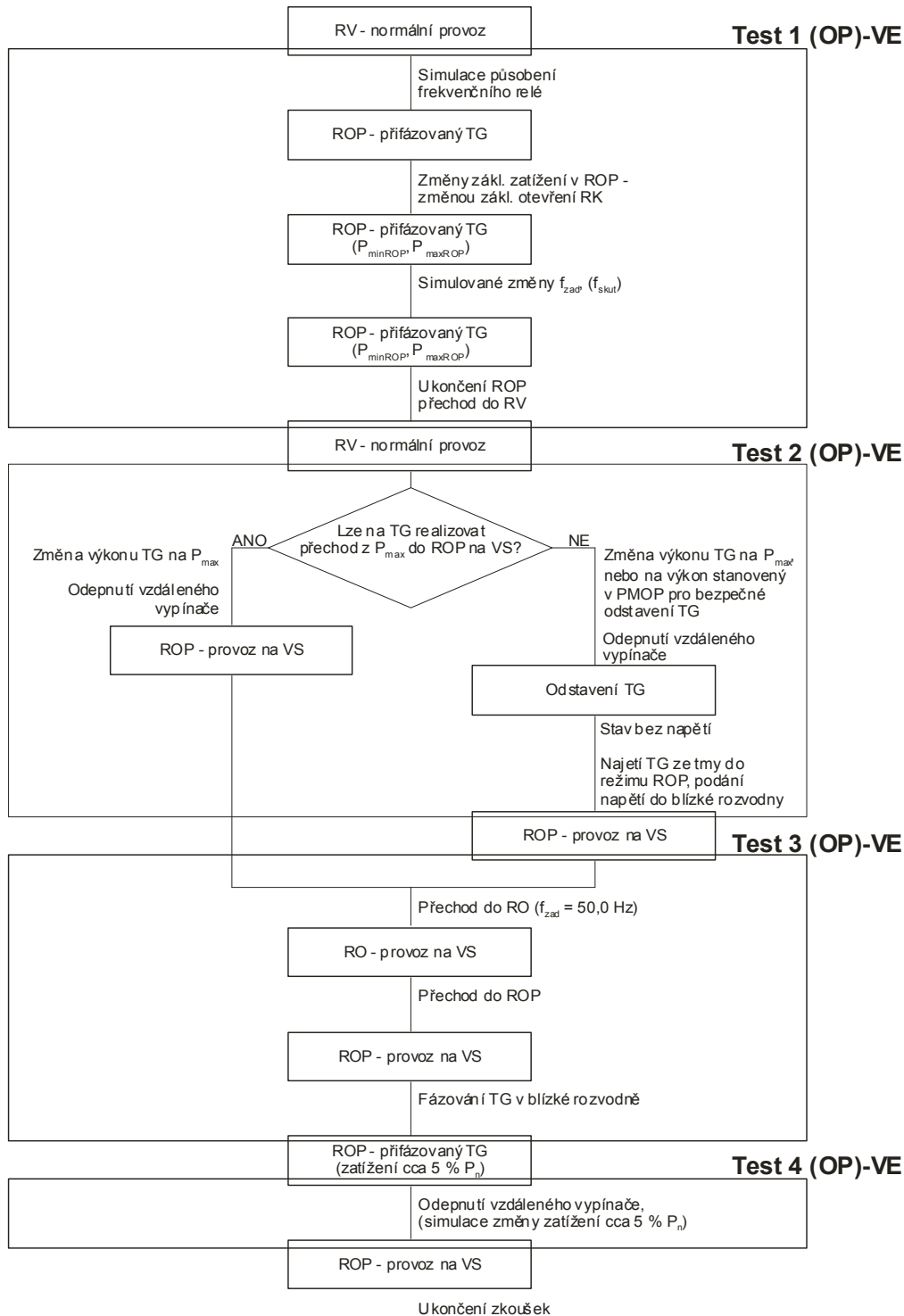
1. vypínací zkouška typu „ostrov“ ze jmenovitého činného výkonu na vlastní spotřebu bloku
2. chod na vlastní spotřebu bloku a změna zatížení vlastní spotřeby daná zapnutím a vypnutím velkého spotřebiče
3. sfázování bloku pracujícího v režimu (OP) s ES v rozvodně vvn (zvn)
4. převedení bloku do normálního pracovního režimu.

Při vypínací zkoušce je zesílení P regulace otáček TG  $K_{PRnast}$  nastaveno na takové úrovni, která umožní bezpečný a stabilní průběh přechodových a ustálených otáček a vyhovuje podmínkám velikosti ustálených otáček TG po vypnutí. Zesílení  $K_{PRnast}$  je v proporcionálním regulátoru otáček TG při jeho normálním provozu (normálním provozním režimu) nastaveno trvale.

Podrobný postup zkoušky a jeho očekávaný průběh je uveden v PMOP. Zde jsou Certifikátorem uvedeny i odchylky této zkoušky pro různé typy elektráren.

### 4.12.2.3 TEST (OP)-VE

Cílem testu (OP)-VE je prokázat vlastnosti nutné pro provoz TG VE v izolované části ES a pro následné fázování k ES. Test (OP)-VE sestává ze čtyř samostatných, na sebe navazujících testů – viz následující obrázek.



Obr. č. 25 TEST (OP)-VE – postup provádění testů 1 - 4 (OP)-VE

Podrobný postup provedení jednotlivých zkoušek a jejich očekávaný průběh je uveden v PMOP.

#### 4.12.2.3.1 Test 1 (OP)-VE: Test simulací otáček

Test 1 (OP)-VE se provádí na přířázaném bloku. Jeho cílem je:

- Prokázání schopnosti beznárazového přechodu mezi režimy RV a ROP.
- Prokázání možnosti změny základního zatížení TG v režimu ROP realizované ruční změnou základního otevření RK a vyhodnocení dosažitelné rychlosti změny výkonu při ruční změně základního otevření RK.
- Prokázání správné reakce TG v režimu ROP na simulované změny  $f_{zad}$  ( $f_{skut}$ ), ověření skutečné statiky ROP a dynamiky změny výkonu při skokových změnách  $f_{zad}$  ( $f_{skut}$ ).

#### 4.12.2.3.2 Test 2 (OP)-VE: Test schopnosti přechodu TG do provozu na VS

Cílem testu 2 (OP)-VE je prokázat schopnost TG na VE přejít z provozu na maximálním výkonu do provozu v režimu ROP na VS. Vzhledem ke specifickým vlastnostem jednotlivých VE jsou pro provedení testu 2 (OP)-VE možné dvě varianty.

##### Varianta A)

Prokázání schopnosti TG přejít, po odpojení od ES vzdáleným vypínačem, z provozu v režimu RV na maximálním výkonu do provozu na VS v režimu ROP. Schopnost setrvání TG v provozu na VS musí být provozovatelem TG garantována po dobu minimálně 2 hodin.

##### Varianta B)

V případě, že TG na VE není schopen splnění testu dle varianty A, může být test nahrazen prokázáním schopnosti TG najet ze tmy (stavu po black-out výroby) do provozu na VS v režimu ROP s využitím nezávislého zdroje napětí. Schopnost najetí ze tmy musí být garantována po dobu nejméně 2 hodin od odstavení TG. Doba od odpojení TG od ES vzdáleným vypínačem do podání napětí do blízké rozvodny musí být kratší než 30 min. Tato doba zahrnuje dobu přípravy TG pro najetí do režimu ROP a dobu potřebnou pro najetí TG a podání napětí do blízké rozvodny. Doba od vydání povelu k najetí do podání napětí do blízké rozvodny musí být kratší než 5 minut.

Pozn.: Výběr varianty provedení testu 2 (OP)-VE: test schopnosti přechodu TG do provozu na VS bude specifikován a zdůvodněn v PMOP.

#### 4.12.2.3.3 Test 3 (OP)-VE: Test přechodu do PI regulace otáček a fázování v blízké rozvodně

Test 3 (OP)-VE se provádí na TG v režimu ROP, při provozu na VS. Cílem testu je:

- Prokázání schopnosti TG přejít z provozu v režimu ROP do režimu RO a následně v režimu RO automaticky regulovat frekvenci v ostrově na zadanou hodnotu s nulovou ustálenou regulační odchylkou.
- Prokázání schopnosti přířázení TG v režimu ROP k ES v blízké rozvodně.

#### 4.12.2.3.4 Test 4 (OP)-VE: Test chování TG při změně zatížení

Cílem testu 4 (OP)-VE je prokázání schopnosti TG v režimu ROP vyregulovat změnu zatížení v OP.

Vzhledem k tomu, že na VE nelze standardně provést změnu VS potřebnou k prokázání schopnosti TG v ROP zregulovat změnu zatížení v ostrově, je test chování TG při změně zatížení proveden odepnutím TG v režimu ROP z výkonu cca 5%  $P_n$  od ES (dojde k poklesu zatížení až na úroveň VS).

### 4.12.3 Seznam požadavků

#### 4.12.3.1 Požadavky ČEPS, a.s. na Poskytovatele (PpS)

Obecné požadavky na vlastnosti zařízení certifikovaného pro (PpS) (OP):

1. Nastavitelnost a funkčnost frekvenčního relé (počet hladin frekvence, jejich hlášení na blokovou dozornu a dispečink).
2. Zapnutí a vypnutí (OP) z místa obsluhy.
3. Existence lokálního schématu „OSTROV“ a možnost jeho vyvolávání.
4. Nastavení k přepnutí bloku do režimu (OP) (49.8 a 50.2 Hz podle frekvenčního plánu) a nastavení ostatních hladin  $f$  relé [Hz].
5. Schopnost regulovat napětí na blízké rozvodně vvn v určených mezích (ručním řízením hladiny svorkového napětí bloků).
6. Připravenost pro dálkové řízení bloku v OP – možnost zařazení bloku do dálkového řízení bloku v OP včetně schopnosti měnit základní otevření regulačních ventilů (u VE rozváděcího kola) na základě signálu korekce zadané hodnoty otáček a to buď automaticky přes řídicí systém bloku, nebo ručními zásahy obsluhy.

Požadavky na vlastnosti bloků tepelných elektráren certifikovaných pro (PpS) (OP):

- ~~6-7~~. Možnost ručního ovládání otevření regulačních ventilů TG v rozmezí 0% až 100% a (nebo) ručního ovládání hodnoty „zadaných otáček“ proporcionální regulace otáček. Volba odchylky „zadaných otáček“ pro TG 3000 ot/min musí být možná v rozsahu alespoň cca +/- 200 ot/min (cca +/-7 %) od nominální hodnoty otáček.
- ~~7-8~~. Ovládání zesílení proporcionální regulace otáček TG  $K_{PR}$  v rozmezí 10 až 25.
- ~~8-9~~. Nastavitelnost základního otevření přepouštěcí stanice 0% až 50% nebo difference základního činného výkonu mezi TG a kotlem resp. reaktorem 0% až 30 % (pokud PMOP, který vychází z vlastností ROP bloku toto předpokládá).

Požadavky na vlastnosti vodních elektráren certifikovaných pro (PpS) (OP):

- ~~9-10~~. Frekvenční relé zapojené v souladu s požadovanou funkcí zařízení při odpojování od sítě (TG přechází do provozu na VS nebo se odstavuje, viz kapitola 4.12.2.3.2, test schopnosti přechodu na VS, varianta A nebo B)
- ~~10-11~~. Možnost ručního ovládání základního otevření RK v režimu ROP z místa operátora, v rozmezí odpovídajícímu provoznímu rozsahu stroje.
- ~~11-12~~. Existence následujících provozních režimů pro (OP) (kromě režimu ROP):
  - režim RO - regulace otáček typu PI(D) s možností ruční změny žádané hodnoty otáček.
  - režim RV - standardní regulace výkonu TG.
- ~~12-13~~. Možnost přepínání provozních režimů ROP/RO/RV z místa operátora na pokyn dispečera, obnovujícího ES.
- ~~13-14~~. Možnost předvolby provozního režimu ROP/RV, event. jiného (pro zvláštní případ lokálního ostrova) z místa operátora, do kterého TG přejde po přířazování k lince do blízké rozvodny.
- ~~14-15~~. Možnost změny žádané hodnoty otáček v režimu RO z místa operátora v rozmezí hodnot, při kterých dojde k odpojení stroje od sítě dle frekvenčního plánu ES ČR.
- ~~15-16~~. Možnost předvolby TG, odstavovaného při překročení hranice frekvence pro přechod na VS (pro případ dvou TG vyvedených do jedné linky).
- ~~16-17~~. Možnost volby TG VE pro automatické najetí.



Poskytovatel (PpS) musí specifikovat následující parametry:

1. Měřený výkonový rozsah bloku [MW] v (OP) během certifikační zkoušky, tj.  $P_{dMĚŘ}$  a  $P_{hMĚŘ}$ . Bloky, které v procesu (OP) využívají PS, musí mít měřený výkonový rozsah na úrovni od  $P_{minROP}$  do  $P_{maxROP}$ . Odchytky (např. pro JE, VE atd.) je nutno zdůvodnit v PMOP.
2. Výkonový rozsah bloku [MW] pro (PpS) (OP), tj.  $P_{minROP}$  a  $P_{maxROP}$ . Je přitom žádoucí, aby výkonový rozsah bloku pro (PpS) (OP) byl co nejširší. Tj. hodnoty  $P_{minROP}$  mají být co nejnižší (pokud možno odpovídat výkonu při provozu na vlastní spotřebu) a hodnoty  $P_{maxROP}$  co nejvyšší, to vše při respektování možností technologie elektrárny.
3. Dovolené skokové změny činného výkonu bloku [MW] při měření (OP)  $P_{\Delta P-ROP}$  případně  $P_{\Delta P-ROP+}$  a  $P_{\Delta P-ROP-}$
4. Dovolená rychlost změn při měření (OP), tj.  $c_{MOP}$ . Pokud je blok nabízen i pro službu (SR), potom dovolená rychlost pro (OP) nesmí být menší než rychlost pro (PpS) (SR).
5. Rozsah spádů, při kterých bude TG na VE nabízen pro (OP).
6. Specifikace dostupnosti (OP) v čase.

Poskytovatel (PpS) předá ČEPS a Certifikátorovi:

Dokumentaci obsahující základní schéma ROP (Regulátor Ostrovního Provozu) a nastavení parametrů ROP (včetně nastavení hladin frekvencí a časů F-relé), výsledky zkoušek režimu (OP) bloku, provedených v rámci uvádění technologie ROP do provozu, po úpravách ROP a po významných změnách v souvisejícím zařízení (např. rekonstrukce či výměna ŘS nebo regulace turbíny, apod.). ROP je soubor technických (HW) a programových (SW) prostředků, které umožňují dodávku (PpS) (OP). Pokud není na elektrárně instalováno samostatné zařízení ROP, ale technologie elektrárny po vhodných úpravách a doplňcích plně požadovanou funkci zabezpečuje (např. doplněno vhodné frekvenční relé, vhodné regulační systémy), doloží Certifikační autorita splnění podmínek Kodexu PS.

#### 4.12.3.2 Požadavky ČEPS, a.s. na Certifikátora

Základním požadavkem ČEPS, a.s. na Certifikátora je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v Kodexu PS a případně upřesněno v PMOP. Pro měření (OP) se ve zkratce jedná o:

1. Kontrolu plnění obecných požadavků na (PpS), zjištění a případné přestavení některých charakteristických parametrů např. časové zpoždění působení frekvenčního relé na základě doporučení ČEPS, a.s. (viz předchozí kapitola Požadavky ČEPS, a.s. na Poskytovatele (PpS))
2. Podrobnou přípravu měření PpS (OP) (postup měření PMOP), ve které budou zohledněny vlastnosti ROP na elektrárně (bloku), možnosti certifikovaného technologického zařízení i předpokládané vlastnosti ES v daném místě. Z tohoto postupu odvozené změny od dále navržených postupů a rozsahu měření (včetně případných změn testů) je třeba konzultovat s ČEPS.
3. Provedení a vyhodnocení testu (OP) simulací otáček
4. Provedení a vyhodnocení testu při vypínací zkoušce „ostrov“
5. Vypracování příslušné a dostatečně podrobné dokumentace certifikačního měření.

#### 4.12.3.3 Požadavky Certifikátora na Poskytovatele PpS

Poskytovatel PpS musí být plně nápomocný při vypracování PMOP a při vlastním provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby Certifikátor mohl provést certifikaci PpS. Z požadavků je možné konkrétně jmenovat:

1. Poskytnutí potřebné dokumentace zařízení a systému ROP a nastavení parametrů ROP (včetně nastavení hladin frekvencí a časů F-relé).
2. Předání podrobné provozní instrukce elektrárny při jejím provozu v režimu (OP)
3. Poskytnutí dokumentace obsahující výsledky zkoušek režimu (OP) bloku, provedených v rámci uvádění technologie ROP do provozu, po úpravách ROP a po významných změnách v souvisejícím zařízení (např. rekonstrukce či výměna řídicího systému nebo regulace turbíny, apod.).
4. V případě použití PS bloku (VTPS, NTPS) v rámci ROP při režimu (OP) předání podrobného popisu jejich použití případně algoritmy jejich funkce v celém výkonovém rozsahu bloku při (OP). (Podle konstrukce ROP např. základní otevření přepouštěcích stanic, nastavení diference činného výkonu kotle a TG při provozu bloku v (OP) atd).
5. Předání hodnot dovolené rychlosti změn činného výkonu TG [ $MW_{el}/min$ ], kotle resp. reaktoru [ $MW_{tep}/min$ ] nastavené v ROP a použitelné při zkoušce režimu (OP); Předání dovolené rychlosti zatěžování [ $MW/min$ ] při režimu (OP) pro VE.
6. Předání dalších podkladů a poskytnutí dalších informací nutných k vypracování PMOP.
7. Nastavení hodnoty tlaku [MPa] pro působení omezovací regulace tlaku a dalších omezovacích regulací výkonu.
8. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů Certifikátora) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech.
9. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřicích přístrojů a příslušných externích zařízení.
10. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny.
11. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele PS.
12. Provozní zajištění certifikačního měření.

#### 4.12.4 TEST (OP)-Δn: Test (OP) simulací otáček

Podrobný postup zkoušek a jejich přesné provedení včetně případné upřesnění dále popsaných testů, včetně předpokladů chování všech zařízení, které se na testu podílejí musí být popsány a zdůvodněny v PMOP.

## 4.12.4.1 Počáteční podmínky

Činný výkon bloku je ustálený na dohodnuté hladině. Počáteční podmínky testu shrnuje následující tabulka:

<b>Sekundární regulace P bloku (povelování z Dispečinku ČEPS)</b>	Zapnutá (pokud se účastní)
<b>Primární regulace f bloku</b>	Zapnutá (pokud se účastní)
<b>Činný výkon bloku</b>	Ustálen na dohodnuté hladině činného výkonu
<b>Sekundární regulátory jalového výkonu</b>	Pokud je instalována, je blok aktivně zapojen do ASRU
<b>Teplotikační odběry TG</b>	Jsou otevřeny
<b>Přednastavení schématu „blok v (OP)“</b>	Základní otevření přepouštěcích stanic (nebo základní diference mezi výkonem kotle resp. reaktoru a TG) na nulovou hodnotu nebo na hodnotu podle PMOP.

Tab. č. 32 TEST (OP)- $\Delta n$  - Počáteční podmínky

## 4.12.4.2 Měřené veličiny a přesnost

V průběhu testu - TEST (OP)- $\Delta n$  se pro všechny TG zaznamenávají alespoň následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 1 \text{ s}$	
$n_{zad}$ nebo $n_{skut}$ nebo $f_{zad}$ nebo $f_{skut}$	Simulovaná hodnota otáček nebo frekvence na vstupu do regulátoru otáček [1/min] [Hz]			
$P_{skut}$	Svorkový činný výkon bloku [MW]	Pro převodník: max. třída 0.5, čas.konst.max. 0.5s		
$R_R, R_Z$	Požadované otevření regulačních a záchytných ventilů [%]			
$R_{PLp}, R_{PLs}$	Požadované a skutečné otevření ovládače paliva do plynové TG [%]			Pro PS.
$R_{VTPSp}, R_{NTPSp}$ $R_{VTPSs}, R_{NTPSs}$	Požadované a skutečné otevření [%] vysokotlakých a nízkotlakých přepouštěcích nebo regulačních stanic			Pokud je to možné.
$p_A$	Tlak admisní páry na vstupu do TG [MPa]			

Tab. č. 33 TEST (OP)- $\Delta n$  - Měřené veličiny a přesnost měření

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

#### 4.12.4.3 Vlastní měření a metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Test simulací otáček je představován několika dílčími měřeními a zkouškami. Ověřuje se pomocí nich reakce bloku na různé druhy fluktuací vznikající v reálném ostrovním provozu. Skládá se z těchto měření:

1. Přejít do režimu ostrovního provozu.
2. Simulované skokové změny otáček.
3. Simulované plynulé změny otáček.
4. Přepnutí bloku do normální struktury řízení.

Během všech měření je nutné kontrolovat následující společný požadavek.

##### **Požadavek (OP)- A**

1. Při prováděném měření nesmí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení
2. Nesmí dojít k působení základních ochranných zařízení, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo přerušení provozu bloku.
3. Nesmí dojít k působení limitačního systému bloku (př. korektor tlaku, který má vliv na možnost zatěžování bloku, atd.).

##### 4.12.4.3.1 Přejít do ostrovního provozu

Simulací výstupní hodnoty frekvenční relé se provede přepnutí bloku do struktury ROP. Pokud se chování ROP liší pro vzrůst a pro pokles frekvence, musí být přepnutí bloku odzkoušeno pro oba druhy výstupního signálu relé (podrobnosti musí být uvedeny v PMOP).

Pokud je při použité struktuře ROP předpokládáno v PMOP využití PS k rezervě výkonu pro rychlé změny a nastavení hodnoty základního otevření přepouštěcích stanic (nebo nastavení diference výkonu) na nulu, potom se:

- po ustálení veličin provede přestavení hodnoty základního otevření přepouštěcích stanic z 0 na hodnotu, kterou Poskytovatel PpS sdělí Certifikátorovi, (např. 30 % otevření), nebo nastavení diference výkonu (např. 10 %  $P_n$ ).

Pro jinou strukturu ROP (např. v jaderných elektrárnách, na elektrárnách s propojeným parovodem, tam kde ROP nepředpokládá využití PS pro vytvoření okamžité rezervy výkonu a pod.) lze výše uvedený postup modifikovat (odlišný postup musí být uveden v PMOP).

Při vyhodnocení provedené zkoušky se musí prokázat bezproblémové přepnutí do struktury ROP.

##### **Požadavek (OP)- B**

Struktura řízení bloku se přepnula do režimu ROP (proporcionální regulace otáček TG, přepouštěcí stanice ve funkci, výkon kotle ve vlečné regulaci nebo skupinové regulaci tlaku, rozšíření mezi omezovacími regulacemi a obvody atd.)

##### **Požadavek (OP)- C**

Došlo k odepnutí bloku z primární regulace  $f$  bloku, sekundární regulace  $P$  bloku a ze systému terciární regulace napětí (dálkové ovládání napětí) v nadřazeném pilotním uzlu. Odběry tepla pro teplofikaci se uzavřely nebo přešly do režimu (OP) podle MPP.

**Požadavek (OP)- D**

*Pokud je ASRU v rozvodně pilotního uzlu vvn, do kterého blok pracuje, vybaven informací o změně topologie rozvodny a tuto informaci využívá, potom nemusí dojít k odepnutí bloku z ASRU a k přeřazení TG do režimu regulace napětí na svorkách TG. Do režimu regulace svorkového napětí TG musí přejít blok tehdy, když nepracuje v ASRU, ale je provozován v jiném provozním režimu regulace buzení (regulace jalového výkonu, regulace účinníku atd.)*

**Požadavek (OP)- E**

*Přechod bloku do režimu ROP byl klidný (pokud možno bez nárazu výkonu).*

Poznámka: Tento požadavek platí jen pro případ, že v okamžiku přepnutí se frekvence ES neliší od nastavených otáček (frekvence) v proporcionálním regulátoru otáček.

Dále se hodnotí průběh přestavení hodnoty základního otevření prepouštěcích stanic nebo nastavení difference výkonu podle popisu pro jednotlivé typy bloků (elektráren) uvedené v PMOP.

**Požadavek (OP)- F**

*Přechod výkonu bloku postupným přitápěním kotle resp. regulací reaktoru a otevíráním PS na nové hodnoty nastavení ROP musí být proveden klidně, dostatečně rychle a bez velkých změn výkonu TG.*

**4.12.4.3.2 Měření simulovaných skokových změn otáček**

Měření se provádí obvykle na třech hladinách – horní ( $P_{hMĚŘ}$ ), střední ( $P_{sMĚŘ}$ ) a dolní ( $P_{dMĚŘ}$ ) hladině výkonového rozsahu bloku (pokud není v PMOP stanoveno jinak), aby bylo pokud možno co nejrepresentativnější. Hodnota  $P_{hMĚŘ}$  by měla číselně odpovídat výsledné hodnotě  $P_{maxROP}$ . Hodnota  $P_{dMĚŘ}$  se může v odůvodněných případech číselně lišit od výsledné hodnoty  $P_{minROP}$ . Pokud se provádí měření i na střední hladině, potom by hodnota  $P_{sMĚŘ}$  měla být cca uprostřed mezi  $P_{dMĚŘ}$  a  $P_{hMĚŘ}$ . Testovací signál představuje posloupnost zvětšujících se a prodlužujících se skokových změn frekvence. Signál je zadáván jako  $n_{zad}$  nebo  $f_{zad}$  podle možností daného SKŘ. Největší výkonový skok  $P_{AP-ROP}$  testu je určen změnou zadávané frekvence  $f_{zad}$  (zadávaných otáček) a velikostí diferenciálního zesílení  $K_{PR\ ndif}$ . Pro hodnotu  $K_{PR\ ndif}$  je velikost skoků zadané frekvence (zadaných otáček  $n_{zad}$ ) vypočtena v PMOP podle vztahu:

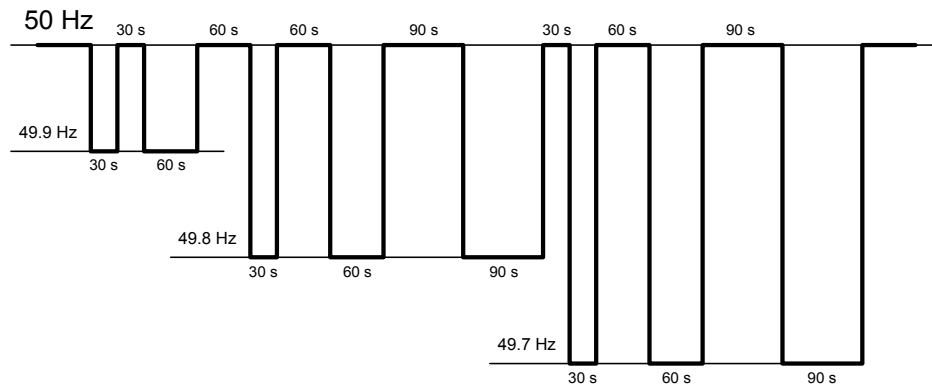
$$\Delta f_{zad}[\text{mHz}] = \pm P_{AP-ROP} [\% P_n] * 500 / K_{PR\ ndif} (-)$$

Změny frekvence pro menší změny výkonu jsou úměrně menší.

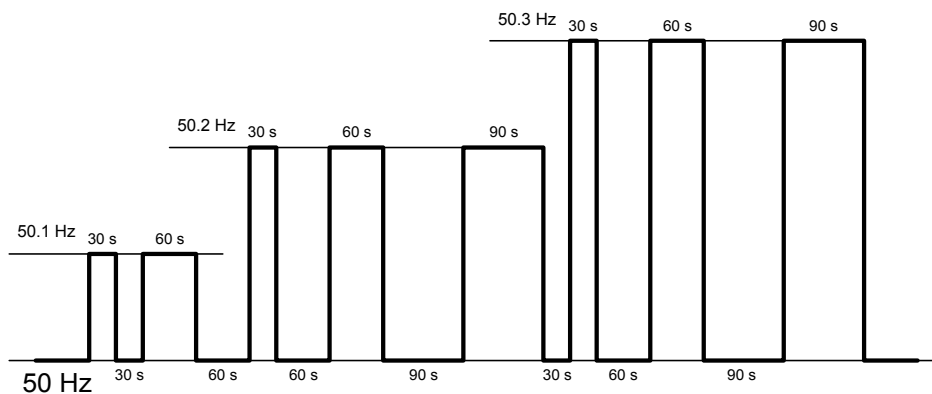
Samotné měření začíná přechodem na příslušnou hladinu činného výkonu (změnou  $f_{zad}$ ,  $n_{zad}$ , ovládním základního otevření ventilů TG nebo jiným vhodným způsobem). Po ustálení veličin se aplikuje testovací signál.

č.	Měření	Počáteční výkon	Tvar testu	Poznámka
1.	Na Horní hladině činného výkonu	$P_{hMĚŘ}$	Obr. č. 26	První skok činného výkonu jde dolů
2.	Na Střední hladině	$P_{sMĚŘ}$	Obr. č. 27	První skok činného výkonu jde nahoru
3.	Na Dolní hladině činného výkonu	$P_{dMĚŘ}$	Obr. č. 27	První skok činného výkonu jde nahoru

**Tab. č. 34 TEST (OP)- $\Delta n$  – Měření simulovaných skokových změn otáček**



Obr. č. 26 **TEST (OP)- $\Delta n$**  – Příklad průběhu testovacího signálu  $n_{zad}$  nebo  $f_{zad}$  pro  $P_{hMĚŘ}$



Obr. č. 27 **TEST (OP)- $\Delta n$**  – Příklad průběhu testovacího signálu  $n_{zad}$  nebo  $f_{zad}$  pro  $P_{sMĚŘ}$  a  $P_{dMĚŘ}$

Vyhodnocení měření spočívá v kontrole následujícího požadavku:

#### **Požadavek (OP)- G**

Změny otevření RV a změny výkonu TG musí v prvním okamžiku sledovat změny otáček (skokové změny). V další časové fázi každého skoku dojde k ovlivnění změny výkonu způsobené změnou vstupních parametrů páry do TG, fluktuacemi frekvence ES, výkonem kotle a výkonem PS. Blok je svým výkonem schopný sledovat změny zadávaného signálu.

#### **4.12.4.3.3 Měření simulovaných plynulých změn otáček**

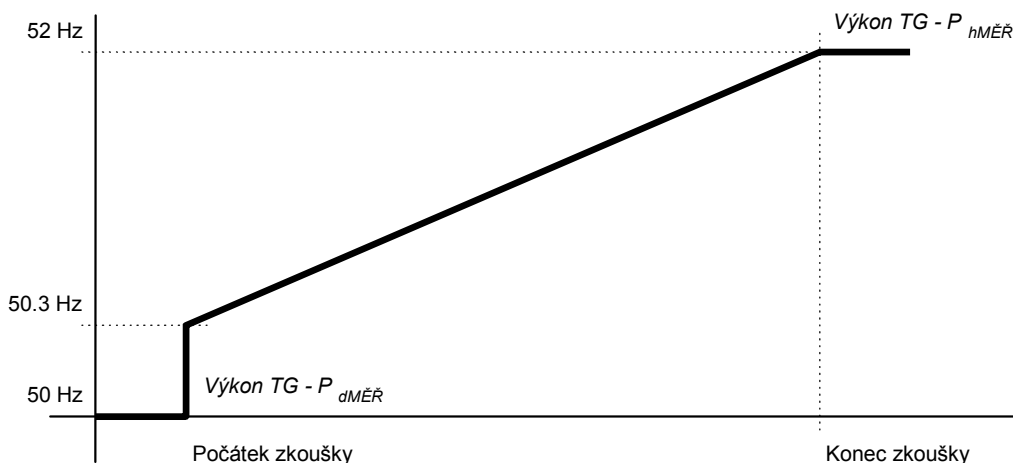
Plynulá změna otáček může být nahrazena posloupností malých skokových změn zadaných otáček. Je žádoucí, aby minimální činný výkon  $P_{dMĚŘ}$  byl co nejnižší a maximální činný výkon  $P_{hMĚŘ}$  co nejvyšší. Přesné provedení tohoto testu pro certifikované zařízení a jeho případná modifikace (oba testy, jeden test, žádný test) včetně předpokladů chování všech zařízení, které se na testu podílejí musí být uvedeno v PMOP.

#### **Měření č. 1. - Vzestupný test činného výkonu**

Činný výkon bloku se ustálí na hladině  $P_{dMĚŘ}$ . Vytvoří se rezerva činného výkonu na PS na úrovni, kterou předpokládá PMOP. Měření začíná skokovou změnou frekvence (otáček) o velikosti, která přísluší hodnotě  $P_{AP-ROP+}$  testu. Poté následuje lineární kontinuální změna zadané hodnoty

frekvence (otáček), které odpovídá změna činného výkonu TG dohodnutým trendem, až je dosaženo horní měřené výkonové hladiny bloku  $P_{hmĚŘ}$ . Celková změna hodnoty simulovaných otáček se odvozuje od velikosti proporcionálního zesílení regulátoru otáček  $K_{PRn}$  (= 20 až 25) a výkonového rozsahu bloku v (OP)  $P_{hmĚŘ}-P_{dmĚŘ}$  ( $P_{hmĚŘ} - P_{dmĚŘ}$  je určen v PMOP). Je tedy individuální podle parametrů certifikovaného bloku.

Příklad testu pro simulaci pomocí  $f_{zad}$ ,  $K_{PRn} = 20$ ,  $P_{hmĚŘ} - P_{dmĚŘ} = 0,8 * P_n$  a  $P_{AP-ROP+} = 0,12 * P_n$  je na Obr. č. 28.



**Obr. č. 28 TEST (OP)- $\Delta n$  – Příklad simulované plynulé změny otáček – vzestupný test**

Měření se hodnotí podle následujícího požadavku:

#### **Požadavek (OP)- H**

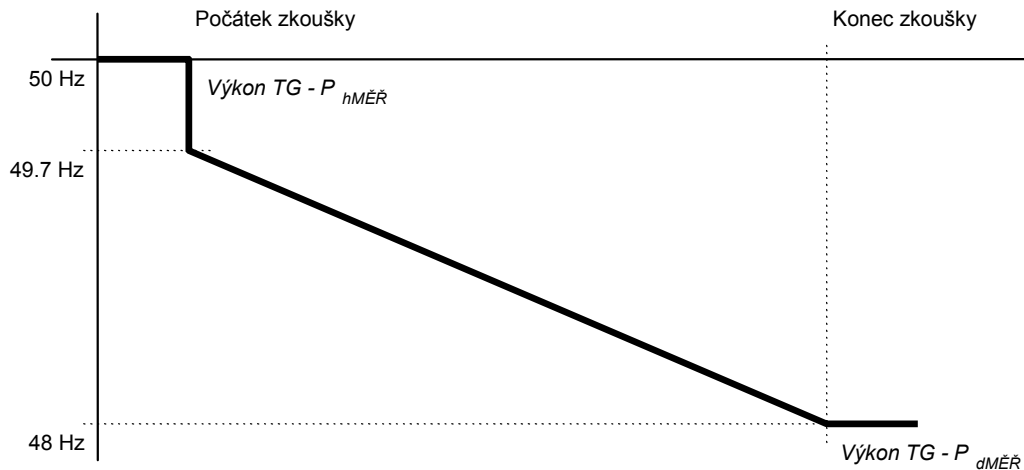
*Skutečný výkon bloku a jeho průběh musí odpovídat hodnotám podle testu (přes přepočítání změny výkonu na změnu otáček). Rezerva výkonu na PS se musí pohybovat na úrovni předpokládané PMOP. Zjištěná hodnota  $K_{PR}$  by měla odpovídat výchozí hodnotě  $K_{PRn}$ . Musí být zdůvodněny odchylky od teoretického stavu, které jsou způsobeny především nelinearitami v obvodu P regulace otáček TG ( $K_{PRdif}$ ), změnami vstupních parametrů páry do TG, fluktuacemi frekvence a činností PS.*

#### **Měření č. 2. - Sestupný test činného výkonu**

Jedná se o podobný test jako v předcházejícím měření. Změna spočívá v tom, že činný výkon bloku je ovšem snižován z hladiny  $P_{hmĚŘ}$  na  $P_{dmĚŘ}$ .

Činný výkon bloku se ustálí na hladině  $P_{hmĚŘ}$ . Vytvoří se rezerva činného výkonu na PS na úrovni, kterou předpokládá PMOP. Měření začíná skokovou změnou frekvence (otáček) o velikosti, která přísluší hodnotě  $P_{AP-ROP-}$  testu. Poté následuje lineární kontinuální změna zadané hodnoty frekvence (otáček), které odpovídá změna činného výkonu TG dohodnutým trendem, až je dosaženo spodní měřené výkonové hladiny bloku  $P_{dmĚŘ}$ . Celková změna hodnoty simulovaných otáček se odvozuje od velikosti proporcionálního zesílení regulátoru otáček  $K_{PRn}$  (= 20 až 25) a výkonového rozsahu bloku v (OP)  $P_{hmĚŘ}-P_{dmĚŘ}$  ( $P_{hmĚŘ} - P_{dmĚŘ}$  je určen v PMOP). Je tedy individuální podle parametrů certifikovaného bloku.

Příklad testu pro simulaci pomocí  $f_{zad}$ ,  $K_{PRn} = 20$ ,  $P_{hmĚŘ} - P_{dmĚŘ} = 0,8 * P_n$  a  $P_{AP-ROP+} = 0,12 * P_n$  je na Obr. č. 29.



Obr. č. 29 **TEST (OP)- $\Delta n$**  – Příklad simulované plynulé změny otáček – sestupný test

#### **Požadavek (OP)- I**

Skutečný výkon bloku a jeho průběh musí odpovídat hodnotám podle testu (přes přepočítání změny výkonu na změnu otáček). Rezerva výkonu na PS se musí pohybovat na úrovni předpokládané PMOP. Zjištěná hodnota  $K_{PR}$  by měla odpovídat výchozí hodnotě  $K_{PRn}$ . Musí být zdůvodněny odchylky od teoretického stavu, které jsou způsobeny především nelinearitami v obvodu P regulace otáček TG ( $K_{PRdir}$ ), změnami vstupních parametrů páry do TG, fluktuacemi frekvence a činností PS.

#### **4.12.4.3.4 Přepnutí bloku do normální struktury řízení.**

Po ukončení předchozích testů se ručním zásahem ve schématu "Blok je v (OP)" provede vypnutí bloku z ROP a jeho přepnutí do normální struktury řízení.

#### **Požadavek (OP)- J**

Při vypnutí ROP a přepnutí struktury regulací bloku nesmí dojít k náhlým a velkým změnám výkonu a parametrů bloku.

#### **4.12.5 TEST (OP)-ostrov: Test chování bloku při vypínací zkoušce "ostrov"**

Podrobný postup zkoušky a jeho přesné provedení včetně případného upřesnění dále popsaných testů, výchozí činný výkon bloku, očekávaný průběh parametrů (např. ustálených otáček atd.) včetně předpokladů chování všech zařízení, které se na testu podílejí musí být popsány a zdůvodněny v PMOP.

##### **4.12.5.1 Počáteční podmínky**

Výkon bloku je ustálený na hodnotě blízké nominálnímu činnému výkonu bloku (\*).



Sekundární regulace P bloku (povelování z Dispečinku ČEPS)	Vypnutá
Primární regulace f bloku	Zapnutá
Činný výkon bloku	Ustálen na hodnotě blízké nominálnímu činnému výkonu (*)
Sekundární regulace U/Q	Pokud je instalována, je blok aktivně zapojen do ASRU
Teplofikační odběry TG	Jsou otevřeny
Přednastavení schématu „blok v (OP)“	Základní otevření přepouštěcích stanic nebo přestavení základní diference mezi výkonem kotle resp. reaktoru a TG na normální hodnoty Zesílení proporcionálního regulátoru otáček TG na hodnotě $K_{PR\ nast.}$
Signály pro urychlení uzavření regulačních ventilů	Pokud se odepnutí TG provede vývodovým vypínačem je nutné před samotnou zkouškou provést <b>dočasné</b> blokování signálů urychlujících uzavření regulačních ventilů TG a blokování signálu „odfázováno“
* : V případě jaderných elektráren, může být tento činný výkon nižší: 75% P <sub>n</sub> (turbogenerátoru) pro EDU, 50% P <sub>n</sub> pro ETE. Certifikační autorita musí doložit ověření správné funkce při činném výkonu P <sub>n</sub> výpočtem na simulátoru.	

Tab. č. 35 TEST (OP)-ostrov - Počáteční podmínky

## 4.12.5.2 Měřené veličiny a přesnost

V průběhu testu - TEST (OP)-ostrov se zaznamenávají alespoň následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 0.5$ s	
$P_{skut}$	Svorkový činný výkon bloku [MW]	Pro převodník: max. třída 0.5, čas.konst. max. 0.5s		
$f_{skut}$ nebo $\Delta f_{skut}$	Vstupní frekvence [Hz] regulátoru otáček v ROP nebo odchylka frekvence od nominální frekvence	$\pm 10$ mHz		
$n_{skut}$	Otáčky na vstupu do regulátoru otáček [1/min]			Pokud je to možné
$p_A$	Tlak admisní páry na vstupu do TG [MPa]			Pro PE, PPE, jaderné elektrárny
$R_R, R_Z$	Požadované otevření regulačních ventilů a záchytných ventilů [%]			Pro PE, PPE, jaderné elektrárny.
$R_{PLp}, R_{PLs}$	Požadované a skutečné otevření ovládače paliva do plynové TG [%]			Pro PS.
$R_{VTpSp}, R_{NTpSp}$ $R_{VTpSs}, R_{NTpSs}$	Požadované a skutečné otevření [%] vysokotlakých a nízkotlakých přepouštěcích nebo regulačních stanic			Pokud je to možné. Pro PE, PPE, jaderné elektrárny

Tab. č. 36 TEST (OP)-ostrov - Měřené veličiny a přesnost měření

Je žádoucí zaznamenávat i další veličiny bloku (např. výkon generátoru parního výkonu, teploty, meze namáhání TG atd.). Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně.

Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

Jaderné elektrárny: Zkoušku opakovat s ohledem na stav paliva.

#### 4.12.5.3 Vlastní měření a metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Jedná se o vypínací zkoušku, kdy je blok vypínám ze jmenovitého činného výkonu a přechází až na velikost minimálního zatížení daného vlastní spotřebou bloku. Cílem testu je odzkoušení přechodu bloku do (OP) při velké a náhlé změně činného výkonu, ověření stability chodu TG při (OP) v provozu na nízkém činném výkonu a při změnách zatížení a nakonec samotné sfázování bloku s ES a převedení bloku do normálního pracovního režimu.

Vlastní test se skládá z několika dílčích měření:

1. vypínací zkouška typu „ostrov“ ze jmenovitého činného výkonu na vlastní spotřebu bloku
2. chod na vlastní spotřebu bloku a změna zatížení vlastní spotřeby daná zapnutím a vypnutím velkého spotřebiče
3. sfázování bloku pracujícího v režimu (OP) s ES v rozvodně vvn (zvn)
4. převedení bloku do normálního pracovního režimu.

Během všech měření je nutné kontrolovat následující společný požadavek:

##### **Požadavek (OP)- K**

1. Při prováděném měření nesmí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení.
2. Nesmí dojít k působení základních ochranných zařízení, které by měly za následek přerušování zkoušky (např. i působením F-relé při zvýšené frekvenci), nebo přerušování provozu bloku.
3. Nesmí dojít k působení limitačního systému bloku (př. korektor tlaku, který má vliv na možnost zatěžování bloku, atd.).

##### **4.12.5.3.1 Vypínací zkouška typu „ostrov“ ze jmenovitého činného výkonu na vlastní spotřebu bloku**

Činný výkon bloku je blízký jmenovitému výkonu bloku (nebo výkonu, který je pro certifikované zařízení stanoven v PMOP). Pokud bude blok vypínán vývodovým vypínačem TG jsou dočasně zablokovány signály urychlující uzavření regulačních ventilů. Proveďte se odepnutí bloku z tohoto výkonu ručním vypnutím příslušného vypínače vvn (vývodového vypínače bloku z blokové dozorny nebo síťového vypínače obsluhou rozvodny). Upřednostňuje se provedení zkoušky síťovým vypínačem.

##### **Požadavek (OP)- L**

Struktura řízení bloku se přepnula do režimu (OP) (proporcionální regulace otáček TG, přepouštěcí stanice ve funkci, výkon kotle ve vlečné regulaci nebo skupinové regulaci tlaku, rozšíření mezi omezovacími regulacemi a obvody atd.)

##### **Požadavek (OP)- M**

Došlo k odepnutí bloku z primární regulace  $f$  bloku a ze systému terciární regulace napětí (dálkové ovládání napětí) v nadřazeném pilotním uzlu. Odběry tepla pro teplofikaci se uzavřely nebo přešly do režimu (OP) podle MPP.

##### **Požadavek (OP)- N**

*Došlo k odepnutí bloku z ASRU a k přeřazení TG do režimu regulace napětí na svorkách TG. Do režimu regulace svorkového napětí TG musí přejít blok i tehdy, když nepracuje v ASRU ale je provozován v jiném provozním režimu regulace buzení (regulace jalového výkonu, regulace účinníku atd.)*

Poznámka:

Požadavek (OP) – N se liší od požadavku (OP) – D. Při každé vypínací zkoušce TG dochází k jeho odepnutí od ES (k jeho „odfázování“) a RB TG musí být přepnut do režimu regulace napětí na svorkách TG.

#### **Požadavek (OP)- O**

*Ustálené otáčky po doznění přechodného jevu musí být vyšší než otáčky jmenovité. Odchylka ustálených otáček od otáček jmenovitých musí být menší než otáčky (frekvence), který je uveden pro jednotlivé typy zařízení ve Frekvenčním plánu pro odpojení elektrárny na vlastní spotřebu. K ustálení otáček musí dojít aperiodicky nebo nejvýše s několika málo tlumenými kmity kolem rovnovážné polohy.*

#### **4.12.5.3.2 Chod na VS a změna zatížení VS daná zapnutím a vypnutím velkého spotřebiče**

Po ustálení otáček se změnou hodnoty žádaných otáček nebo řízením základního otevření regulačních ventilů (nebo jiným způsobem) provede dorovnání frekvence (otáček) na jmenovitou hodnotu cca 50Hz. Dorovnání se provede ručně nebo automaticky (v rámci ROP).

#### **Požadavek (OP)- P**

*Ruční řízení musí umožnit dostatečnou rychlost a především přesnost při dorovnání frekvence (otáček) na jmenovitou hodnotu cca 50 Hz.*

Po ustálení frekvence na cca 50 Hz se provedou změny v zatížení vlastní spotřeby bloku. Tyto změny musí být popsány v PMOP a před vlastní zkouškou podrobně připraveny aktualizovány zvláštním programem. Změna zatížení musí být dostatečně velká tak, aby se projevila zřetelnou změnou otáček TG. Vypínání a připínání spotřebičů provádí obsluha bloku. Během těchto zkoušek nesmí být prováděna žádná změna v nastavení parametrů ROP.

Při déle trvajícím chodu na vlastní spotřebu bude v PMOP uveden stav a nutné provozní změny základního technologického zařízení. (Např. pro elektrárny s propojeným parovodem se při delším provozu na VS provede odstavení kotlů případně ruční najetí odstavených odběrů tepla tak, aby přepouštěcí stanice do atmosféry mohly být odstaveny a pod).

#### **Požadavek (OP)- O**

*PE, PPE, Plynové a JE: Výkon kotle resp. reaktoru je snížen (automaticky, ručně) na hodnotu, která umožňuje práci PS při změnách zatížení TG.*

#### **Požadavek (OP)- R**

*Změna otáček i při náhlých (skokových) změnách zatížení vlastní spotřeby musí být stabilní, nejlépe aperiodická nebo nejvýše s několika silně tlumenými kmity.*

#### **Požadavek (OP)- S**

*Ustálená odchylka frekvence  $\Delta f$ [mHz] se nesmí lišit od hodnoty dané následujícím vztahem o více než  $\pm 20$  %*

$$\Delta f[\text{mHz}] = \pm \Delta P[\% P_n] * 500 / K_{PR \text{ dif}(-)}$$

**4.12.5.3.3 Sfázování bloku pracujícího v režimu (OP) s ES v rozvodně vvn**

Po ukončení zkoušky dle předchozího bodu a po ustálení frekvence se po dohodě s obsluhou rozvodny vvn provede sfázování bloku s ES. Pro sfázování ustálí obsluha bloku frekvenci TG na hodnotě blízké hodnotě frekvenci ES (podle pokynů obsluhy rozvodny změnou zadaných otáček nebo základního otevření RV nebo jiným vhodným způsobem) a napětí na hodnotě odpovídající napětí na rozvodně. Vlastní sepnutí provede fázovací automat na rozvodně nebo obsluha.

**Požadavek (OP)- T**

*Ruční řízení frekvence TG musí umožnit dostatečnou rychlost, ale především přesnost při dorovnání frekvence (otáček) na požadovanou hodnotu vhodnou pro proces fázování.*

**4.12.5.3.4 Převedení bloku do normálního pracovního režimu**

Po sfázování bloku s ES, případně po zvýšení činného výkonu bloku na předem dohodnutou hladinu výkonu zvýšením hladiny zadaných otáček proporcionální regulace otáček nebo pomocí ručního řízení ventilů se po dohodě s dispečerem provede vypnutí struktury ROP (ručním zásahem ve schématu „Blok je v (OP)“) a převedení bloku do normálního provozního režimu.

**Požadavek (OP)- U**

*Při vypnutí ROP a přepnutí struktury regulací bloku nesmí dojít k náhlým a velkým změnám výkonu a parametrů bloku.*

#### 4.12.6 TEST (OP) na VE

Podrobný popis zkoušek a jejich přesné provedení včetně případného upřesnění dále popsaných testů, včetně předpokladů chování všech zařízení, která se na testech podílejí, musí být popsány a zdůvodněny v PMOP.

##### Požadavek (OP)-VE - A

*Při všech prováděných zkouškách nesmí parametry technologických veličin překročit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení, nesmí dojít k působení základních ochranných zařízení, které by měly za následek přerušování zkoušky.*

#### Test 1 (OP)-VE: Test simulací otáček

Cílem tohoto testu je:

- Prokázání beznárazového přechodu mezi režimy RV a ROP.
- Prokázání možnosti změny základního zatížení TG v režimu ROP realizované ruční změnou základního otevíření RK. Vyhodnocení rychlosti změny výkonu při změně základního otevíření RK.
- Prokázání správné reakce TG v režimu ROP na simulované změny  $f_{zad}$  ( $f_{skut}$ ). Ověření skutečné statiky ROP a dynamiky změny výkonu při skokových změnách  $f_{zad}$  ( $f_{skut}$ ).

##### 4.12.6.1.1 Počáteční podmínky

Činný výkon bloku je ustálený na dohodnuté hladině. Počáteční podmínky testu shrnuje následující tabulka:

<b>Sekundární regulace P bloku (povelování z Dispečinku ČEPS)</b>	Zapnutá (pokud se účastní)
<b>Primární regulace f bloku</b>	Zapnutá (pokud se účastní)
<b>Činný výkon bloku</b>	Ustálen na dohodnuté hladině činného výkonu
<b>Sekundární regulátor jalového výkonu</b>	Pokud je instalován, je blok aktivně zapojen do ASRU

Tab. č. 37 Test 1 (OP)-VE: Test simulací otáček - Počáteční podmínky

##### 4.12.6.1.2 Měřené veličiny a přesnost

V průběhu testu budou zaznamenávány alespoň následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 1 \text{ s}$	
$n_{zad}$ nebo $n_{skut}$ nebo $f_{zad}$ nebo $f_{skut}$	Simulovaná hodnota otáček nebo frekvence na vstupu do regulátoru otáček [1/min] [Hz]			
$P_{skut}$	Svorkový činný výkon bloku [MW]	Pro převodník: max. třída 0.5, čas.konst.max. 0.5s		
$R_{RKp}$ , $R_{OKp}$ $R_{RKs}$ , $R_{OKs}$	Požadované a skutečné otevíření rozváděcího případně oběžného kola TG [%]			

Tab. č. 38 Test 1 (OP)-VE - Měřené veličiny a přesnost měření

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

#### 4.12.6.1.3 Vlastní měření a metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Na základě okamžitého spádu je stanoven aktuální provozní rozsah TG pro test 1 (OP)-VE ( $P_{\min\text{ROP}}$ ,  $P_{\max\text{ROP}}$ ) a odpovídající hodnoty otevření RK (OK).

TG je z režimu RV simulací působení frekvenčního relé převeden do režimu ROP.

##### Požadavek (OP)-VE - B

Struktura řízení bloku se automaticky přepnula do režimu ROP. Přejít do režimu ROP byl beznárazový se změnou výkonu odpovídající odchylce okamžité frekvence  $f_{\text{skut}}$  od zadané hodnoty.

##### Požadavek (OP)-VE - C

Došlo k automatickému odepnutí TG z primární regulace  $f$  bloku, sekundární a terciární regulace  $P$  bloku a ze systému terciární regulace napětí v nadřazeném uzlu (TG zůstává v sekundární regulaci  $U$  a  $Q$ ).

Změnou základního otevření RK je změněn výkon TG na hodnotu  $P_{\min\text{ROP}}$  ( $P_{\max\text{ROP}}$ ).

Po ustálení provozu je změnou základního otevření RK změněn výkon TG z hodnoty  $P_{\min\text{ROP}}$  na hodnotu  $P_{\max\text{ROP}}$  (resp. z  $P_{\max\text{ROP}}$  na  $P_{\min\text{ROP}}$ ) a po ustálení výkonu je provedena opačná změna základního otevření RK a tedy i změna výkonu TG v ROP.

##### Požadavek (OP)-VE - D

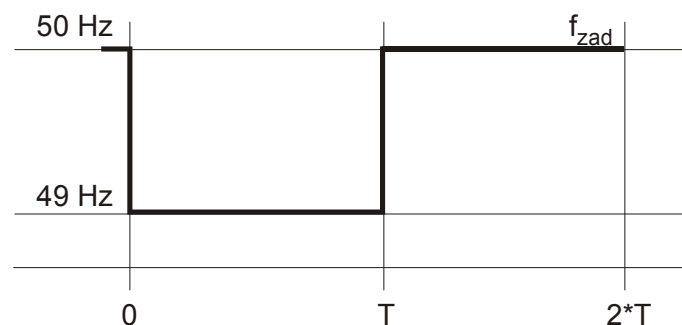
Změny základního zatížení TG realizované změnou základního otevření RK lze provádět v celém provozním rozsahu PpS (OP), dosažená průměrná rychlost změny základního zatížení v celém provozním rozsahu musí být větší jak  $0,5\% P_n/s$ .

Na základě aktuálního provozního rozsahu je stanoven počet testů prováděných simulovanou změnou  $f_{\text{zad}}$  ( $f_{\text{skut}}$ ) a velikost simulované změny  $f_{\text{zad}}$  ( $f_{\text{skut}}$ ).

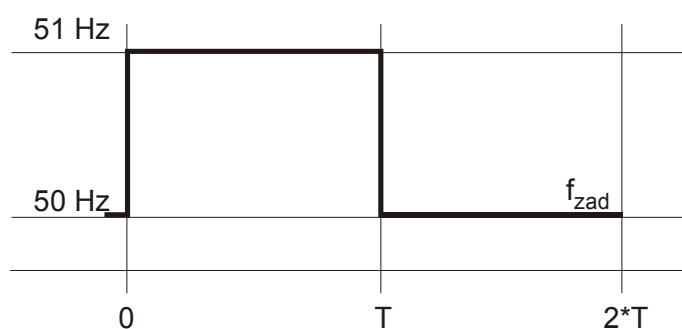
- Je-li provozní rozsah ( $P_{\max\text{ROP}} - P_{\min\text{ROP}}$ ) větší než  $50\% P_n$ , je test simulace  $f_{\text{zad}}$  ( $f_{\text{skut}}$ ) proveden na dvou výkonových hladinách ( $P_{\min\text{ROP}}$ ,  $P_{\max\text{ROP}}$ ) a velikost změny  $f_{\text{zad}}$  ( $f_{\text{skut}}$ ) je  $\pm 1,0$  Hz.

- Je-li provozní rozsah ( $P_{\max\text{ROP}} - P_{\min\text{ROP}}$ ) menší nebo roven  $50\% P_n$ , je test proveden pouze na jedné výkonové hladině  $P_{\min\text{ROP}}$ , resp.  $P_{\max\text{ROP}}$ , velikost změny  $f_{\text{zad}}$  ( $f_{\text{skut}}$ ) odpovídá nastavené statické ROP a šíři provozního rozsahu TG.

Každý test odezvy TG na simulované změny  $f_{\text{zad}}$  ( $f_{\text{skut}}$ ) je proveden dvěma změnami  $f_{\text{zad}}$  ( $f_{\text{skut}}$ ). První změna je provedena z výchozí výkonové hladiny  $P_{\min\text{ROP}}$ , resp.  $P_{\max\text{ROP}}$ , opačná změna  $f_{\text{zad}}$  ( $f_{\text{skut}}$ ) je provedena po odeznění regulačního děje (ustálení výkonu na nové výkonové hladině).



Obr. č. 30 TEST 1 (OP)-VE – Příklad simulované změny  $f_{\text{zad}}$  na hladině  $P_{\max\text{ROP}}$



Obr. č. 31 **TEST 1 (OP)-VE** – Příklad simulované změny  $f_{zad}$  na hladině  $P_{minROP}$

**Požadavek (OP)-VE - E**

Odezva výkonu TG na simulovanou skokovou změnu frekvence v ostrově musí být aperiodická. Odezva výkonu na skokovou změnu frekvence  $f_{zad}$  ( $f_{skut}$ ) musí do 2 minut dosáhnout 50 % a do 10 minut 90 % požadované změny výkonu, odpovídající simulované změně frekvence  $f_{zad}$  ( $f_{skut}$ ) a nastavené staticce ROP.

Po ustálení výkonu je ukončen provoz TG v režimu ROP a TG je beznárazově převeden zpět do režimu RV.

**Požadavek (OP)-VE - F**

Ukončení provozu v ROP a přechod od RV musí být beznárazový, výkon TG zůstane na poslední hodnotě výkonu v ROP.

#### 4.12.6.2 Test 2 (OP)-VE: Test schopnosti přechodu TG do provozu na VS

Tento test má dvě možné varianty provedení. Výběr varianty provedení testu 2 OP-VE bude specifikován a zdůvodněn v PMOP.

##### Varianta A

Prokázání schopnosti TG přejít, po odpojení od ES vzdáleným vypínačem, z provozu v režimu RV na maximálním výkonu do provozu na VS v režimu ROP. Schopnost setrvání TG v provozu na VS musí být provozovatelem TG garantována po dobu minimálně 2 hodin.

##### Varianta B

V případě, že TG na VE není schopen splnit výše uvedený požadavek, může být schopnost setrvání v provozu na VS nahrazena prokázáním schopnosti TG po odpojení vzdáleným vypínačem od ES z maximálního výkonu najet ze tmy (stavu po black-out výroby) do provozu na VS v režimu ROP s využitím nezávislého zdroje napětí. Schopnost najetí ze tmy musí být garantována po dobu nejméně 2 hodin od odstavení TG. Doba od odpojení TG od ES do podání napětí do blízké rozvodny musí být kratší než 30 min. Tato doba zahrnuje dobu přípravy TG pro najetí do režimu ROP a dobu potřebnou pro najetí TG a podání napětí do blízké rozvodny. Doba od vydání povelu k najetí do podání napětí do blízké rozvodny musí být kratší než 5 minut.

#### 4.12.6.2.1 Měřené veličiny a přesnost

V průběhu testu budou zaznamenávány alespoň následující veličiny

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 0,5 \text{ s}$	
$f_{skut}$ nebo $\Delta f_{skut}$	Vstupní frekvence [Hz] regulátoru otáček v ROP, nebo odchylka frekvence od nominální hodnoty	$\pm 10 \text{ mHz}$		
$n_{skut}$	Otáčky TG na vstupu do regulátoru otáček [1/min]			
$n_{zad}$ nebo $f_{zad}$	Žádaná hodnota otáček nebo frekvence na vstupu do regulátoru otáček [1/min] [Hz]			
$P_{skut}$	Svorkový činný výkon bloku [MW]	Pro převodník: max. třída 0.5, čas.konst.max. 0.5s		
$R_{RKp}$ , $R_{OKp}$ $R_{RKs}$ , $R_{OKs}$	Požadované a skutečné otevření rozváděcího případně oběžného kola TG [%]			
<b>Stav ROP</b>	TG v režimu ROP			Dvouhodnotový signál 0/1 Pokud je to možné

**Tab. č. 39 TEST 2 (OP)-VE - Měřené veličiny a přesnost měření**

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.



V případě, že byla pro provedení testu 2 (OP)-VE zvolena varianta B, je nutné v průběhu zkoušky najetí ze tmy zajistit záznam i veličin uvedených v následující tabulce:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$U_g$	Napětí na svorkách [kV]	$\pm 2 \%$	$T_p \leq 1 \text{ s}$	
$U_{VS}$	Napětí na přípojnicích vlastní spotřeby [kV]	$\pm 2 \%$		Pokud je to možné
$f_{VS}$	Frekvence na přípojnicích VS [Hz]	$\pm 50 \text{ mHz}$		Pokud je to možné
<i>Stav VypTG</i>	Stav vypínače TG			Dvouhodnotový signál 0/1
<i>START</i>	Povel pro najetí TG			Dvouhodnotový signál 0/1

Tab. č. 40 **TEST 2 (OP)-VE (Varianta B) - Měřené veličiny a přesnost měření**

#### 4.12.6.2.2 Vlastní měření a metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků – Varianta A

TG je v režimu regulace výkonu a je zatížen na maximální výkon odpovídající okamžité hodnotě spádu. Za této situace se provede odepnutí TG vypnutím vzdáleného vypínače vvn.

Působením frekvenčního relé je TG odpojen od ES a automaticky převeden do provozu na VS. Automaticky nebo ručně je TG přepnut do režimu ROP.

##### **Požadavek (OP)-VE - G**

*TG přejde působením frekvenčního relé do ROP a následně je působením frekvenčního relé odpojen od ES a přejde do provozu na VS v režimu ROP. V průběhu přechodu nesmí dojít k působení ochranných majících za následek odstavení TG a přerušení zkoušky.*

##### **Požadavek (OP)-VE - H**

*Průběh přechodového děje musí být stabilní s tlumeným průběhem ustalování otáček (frekvence).*

#### 4.12.6.2.3 Vlastní měření a metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků – Varianta B

TG je v režimu RV zatížen na maximální výkon odpovídající okamžité hodnotě spádu, nebo na výkon, při kterém jsou zajištěny podmínky pro bezpečné odepnutí TG od ES (hodnota výkonu pro bezpečné odepnutí bude stanovena v PMOP).

Za této situace se provede odepnutí bloku vypnutím vzdáleného vypínače vvn, působením frekvenčního relé je TG převeden do režimu ROP a následně automaticky odstaven.

Po odstavení se TG nachází ve stavu odpovídajícímu stavu po black-out výroby. Postup navození tohoto stavu a příslušné manipulace budou specifikovány v PMOP.

Bezprostředně po odepnutí TG od ES a navození stavu black-out je zahájena příprava pro obnovení napájení VS a pro opětovné najetí TG. Jakmile je TG připraven pro najetí, je vydán povel k jeho najetí do režimu ROP. Najetí je ukončeno podáním napětí do blízké rozvodny, TG je přepnut do režimu ROP a napájení rozvaděče VS TG je převedeno na odbočkový transformátor (zapojení VS je uvedeno v PMOP).

**Požadavek (OP)-VE - I**

*TG přejde působením frekvenčního relé do ROP a následně je působením frekvenčního relé odpojen od ES a odstaven. V průběhu přechodu nesmí dojít k působení ochran majících za následek přerušování zkoušky.*

**Požadavek (OP)-VE - J**

*Celková doba od odpojení TG od ES do podání napětí v blízké rozvodně musí být kratší než 30 min. Doba pro najetí TG do režimu ROP ze stavu připravenosti TG musí být od vydání příkazu k najetí do podání napětí v blízké rozvodně kratší než 5 min.*

#### 4.12.6.3 Test 3 (OP)-VE: Test přechodu do PI regulace otáček a fázování v blízké rozvodně

Cílem testu 3 (OP)-VE je prokázání schopnosti TG přejít z provozu v režimu ROP do režimu RO a automatické zregulování frekvence v ostrově na zadanou hodnotu. Test 3 (OP)-VE je ukončen prokázáním schopnosti přifázování TG v režimu ROP k ES v blízké rozvodně.

##### 4.12.6.3.1 Počáteční podmínky

TG je odpojen od ES a v provozu v režimu ROP na VS.

##### 4.12.6.3.2 Měřené veličiny a přesnost

V průběhu testu 3 (OP)-VE budou zaznamenávány alespoň veličiny specifikované v tabulce Tab. č. 39 v kapitole 4.12.6.2.1.

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

##### 4.12.6.3.3 Vlastní měření a metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

TG je zásahem obsluhy převeden z režimu ROP (P regulace frekvence) do režimu RO (PI regulace otáček) se zadanou hodnotou otáček (frekvence) odpovídající hodnotě 50,0 Hz. Po odeznění regulačního děje (dosažení nulové ustálené odchylky otáček (frekvence)) je zadaná hodnota frekvence změněna na hodnotu 50,2 Hz.

Po ustálení regulačního děje (skutečné otáčky (frekvence) dosáhnou hodnoty odpovídající frekvenci 50,2 Hz) je TG opět zásahem obsluhy převeden zpět do režimu ROP.

V režimu ROP je TG změnou základního otevření RK připraven k fázování a následně přifázován v blízké rozvodně k ES.

TG i po přifázování zůstává v režimu ROP.

##### **Požadavek (OP)-VE - K**

*Přechod TG do režimu RO musí být beznárazový*

##### **Požadavek (OP)-VE - L**

*TG v režimu RO musí být schopen vyregulovat otáčky (frekvenci) na zadanou hodnotu s nulovou ustálenou regulační odchylkou. Průběh regulačního děje musí být stabilní.*

##### **Požadavek (OP)-VE - M**

*Přechod TG zpět do režimu ROP z režimu RO musí být beznárazový.*

##### **Požadavek (OP)-VE - N**

*Řízení základního otevření RK v režimu ROP musí umožnit dostatečnou rychlost a především přesnost pro dorovnání otáček (frekvence) na požadovanou hodnotu vhodnou pro proces fázování v blízké rozvodně.*

##### **Požadavek (OP)-VE - O**

*Po přifázování TG v blízké rozvodně musí TG zůstat v režimu ROP.*

#### 4.12.6.4 **Test 4 (OP)-VE: Test chování TG při změně zatížení v ROP**

Cílem testu 4 (OP)-VE je prokázání schopnosti TG v režimu ROP vyregulovat změnu zatížení v OP.

##### 4.12.6.4.1 **Počáteční podmínky**

TG je v režimu ROP přiřazovaný k ES.

##### 4.12.6.4.2 **Měřené veličiny a přesnost**

V průběhu testu 4 (OP)-VE budou zaznamenávány alespoň veličiny specifikované v tabulce Tab. č. 39 v kapitole 4.12.6.2.1.

##### 4.12.6.4.3 **Vlastní měření a metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků**

TG je přiřazovaný k ES, v režimu ROP. TG je změnou základního otevíření RK zatížen na hodnotu výkonu cca 5 %  $P_n$  (hodnota výkonu bude stanovena dohodou mezi poskytovatelem PpS a provozovatelem PS v PMOP na základě plánovaného využití TG pro obnovu provozu ES tak, aby při odlehčení TG na VS nedošlo k překročení meze frekvence pro odpojení TG od sítě dle frekvenčního plánu ES ČR).

Odepnutím vzdáleného vypínače je TG odpojen od ES (zatížení klesne na hodnotu VS). Po odpojení od ES musí TG zůstat v režimu ROP na VS.


##### **Požadavek (OP)-VE - P**

*Při skokové změně zatížení nesmí dojít k odpojení TG od sítě frekvenční ochranou. Průběh otáček TG musí být stabilní, po ustálení přechodného děje nesmí být okamžitá odchylka od rovnovážné hodnoty větší než  $\pm 1,0$  % jmenovité hodnoty.*

#### 4.12.7 **Odchytky a upřesnění testů (OP) pro některé druhy výroben**

Specifikace testů pro jednotlivé výrobní bude uvedena v postupu (projektu) měření PMOP, který bude vypracován Certifikátorem pro každou měřenou výrobní. Pokud budou v tomto dokumentu PMOP pro konkrétní blok (výrobní) Certifikátorem navrženy odchylky od testů uvedených v Kodexu, budou konzultovány s ČEPS.

## Certifikát (OP)

<b>CERTIFIKÁT OP</b>		
<b>ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:</b>		
Společnost: <input style="width: 250px;" type="text"/>	Kontaktní osoba: <input style="width: 200px;" type="text"/>	
Sídlo: <input style="width: 250px;" type="text"/>	Kontakt: <input style="width: 200px;" type="text"/>	
<b>CERTIFIKÁTOR:</b>		
Společnost: <input style="width: 250px;" type="text"/>	Kontaktní osoba: <input style="width: 200px;" type="text"/>	
Sídlo: <input style="width: 250px;" type="text"/>	Kontakt: <input style="width: 200px;" type="text"/>	
<b>CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:</b>		
Výrobna: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Číslo bloku: <input style="width: 100px;" type="text"/>	Typ: <sup>1)</sup> <input style="width: 100px;" type="text"/>
Nominální výkon $P_n$ : <input style="width: 100px;" type="text"/> MW	Minimální výkon $P_{min}$ : <input style="width: 100px;" type="text"/> MW	
<b>CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:</b>		
Vyhovuje požadavkům na OP stanoveným v Kodexu PS (např. zapnutí a vypnutí OP bloku, nastavitelnost kmitočtového relé, možnost ručního ovládní ventilů TG, ovládání zesílení regul. otáček, nastavitelnost otevření přepouštěcích stanic, schopnost regulovat napětí, dostupnost, velikost skokových změn výkonu bloku atd.)		ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>
Vyhovuje testu:		
TEST OP- $\Delta f$ : ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	TEST OP-ostrov: ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	
<b>Výrobna splňuje podmínky pro poskytování podpůrné služby OP:</b>		ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>
Datum měření: <input style="width: 100px;" type="text"/>		
<b>CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:</b>		
$P_{minROP}$ <input style="width: 80px;" type="text"/> MW	$P_{maxROP}$ <input style="width: 80px;" type="text"/> MW	
<b>ODPOVĚDNÉ OSOBY:</b>		
Za Certifikátora předal: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Datum a podpis: <input style="width: 150px;" type="text"/>	
Za Provozovatele převzal: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Datum a podpis: <input style="width: 150px;" type="text"/>	
Za ČEPS, a.s. převzal: <input style="width: 150px;" type="text"/>	Datum a podpis: <input style="width: 150px;" type="text"/>	

<sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.

## Zpráva z měření (OP)

## Zpráva o měření OP

Strana 1 / 2

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna: Číslo bloku: 

## POŽADAVKY NA VÝROBNU ŽADATELE

- |  |        |                      |        |
|--|--------|----------------------|--------|
| 1. Nastavitelnost a funkčnost kmitočtového relé:   | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 2. Zapnutí a vypnutí OP z místa obsluhy.   | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 3. Existence lokálního schématu „OSTROV“ a možnost jeho vyvolávání:  | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 4. Nastavení k přepnutí bloku do režimu ROP (49.8 a 50.2 Hz podle frekvenčního plánu) a nastavení ostatních hladin f relé [Hz]:                | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 5. Možnost ručního ovládání otevření RV nebo RK TG v rozmezí 0-100% a (nebo) ručního ovládání hodnoty „zadaných otáček“ prop. regulace otáček: | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 6. Ovládání zesílení proporcionální regulace otáček TG KPR v rozmezí 10 až 25:   | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 7. Připravenost pro dálkové řízení bloku v OP:   | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 8. Nastavitelnost základního otevření přepouštěcí stanice 0% až 50% nebo diference základního výkonu mezi TG a kotlem 0% až 30 %:              | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 9. Schopnost regulovat napětí na blízké rozvodně vn v určených mezích:   | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 10. Možnost volby TG VE pro automatické najetí, specifiká VE při odstaveném tr.:   | ano/ne | <input type="text"/> |        |
| 11a Výkonový rozsah bloku [MW] v OP, minimální výkon $P_{minROP}$  |        | <input type="text"/> | MW     |
| 11b Výkonový rozsah bloku [MW] v OP, maximální výkon $P_{maxROP}$  |        | <input type="text"/> | MW     |
| 12a Dovolené skokové změny výkonu bloku [MW] v OP $P_{\Delta P-ROP+}$  |        | <input type="text"/> | MW     |
| 12b Dovolené skokové změny výkonu bloku [MW] v OP $P_{\Delta P-ROP-}$  |        | <input type="text"/> | MW     |
| 13. Dovolená rychlost změn při měření schopnosti OP $c_{MOP}$ .  |        | <input type="text"/> | MW/min |
| 14. Specifikace dostupnosti OP v čase  |        | <input type="text"/> |        |

1

TEST OP- $\Delta n$ 

Test dynamického chování bloku simulací otáček

## Měřené veličiny

	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	$T_p$
$n_{zad}, f_{zad}$			
$P_{skut}$			
$R_R, R_Z$			
$R_{PLp}, R_{PLs}$			
$R_{RK}, R_{OK}$			
$P_A$			
$R_{VTSPd}, R_{NTPS}$			
$R_{VTPSs}, R_{NTPS}$			

## Poznámky

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Přílohu tvoří grafy měřených veličin, které dokumentují a znázorňují jednotlivé měření tohoto testu OP.

## Splnění požadavků

ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-A</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-B</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-C</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-D</b>
ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-E</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-F</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-G</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-H</b>
ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-I</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-J</b>				

## Zpráva o měření OP

Strana 1 / 2

**CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:**

Výrobna:

Číslo bloku:

**POŽADAVKY NA VÝROBNU ŽADATELE**

1. Nastavitelnost a funkčnost kmitočtového relé:	ano/ne	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
2. Zapnutí a vypnutí OP z místa obsluhy.	ano/ne	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
3. Existence lokálního schématu „OSTROV“ a možnost jeho vyvolávání:	ano/ne	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
4. Nastavení k přepnutí bloku do režimu ROP (49.8 a 50.2 Hz podle frekvenčního plánu) a nastavení ostatních hladin f relé [Hz]:	ano/ne	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
5. Možnost ručního ovládání otevření RV nebo RK TG v rozmezí 0-100% a (nebo) ručního ovládání hodnoty „zadaných otáček“ prop. regulace otáček:	ano/ne	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
6. Ovládání zesílení proporcionální regulace otáček TG KPR v rozmezí 10 až 25:	ano/ne	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
7. Nastavitelnost základního otevření přepouštěcí stanice 0% až 50% nebo diference základního výkonu mezi TG a kotlem 0% až 30 %:	ano/ne	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
8. Schopnost regulovat napětí na blízké rozvodně v n v určených mezích:	ano/ne	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
9. Možnost volby TG VE pro automatické najetí, specifika VE při odstaveném tr.:	ano/ne	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
10a Výkonový rozsah bloku [MW] v OP, minimální výkon $P_{minROP}$		<input style="width: 100%;" type="text"/>	MW
10b Výkonový rozsah bloku [MW] v OP, maximální výkon $P_{maxROP}$		<input style="width: 100%;" type="text"/>	MW
11a Dovolené skokové změny výkonu bloku [MW] v OP $P_{\Delta P-ROP+}$		<input style="width: 100%;" type="text"/>	MW
11b Dovolené skokové změny výkonu bloku [MW] v OP $P_{\Delta P-ROP-}$		<input style="width: 100%;" type="text"/>	MW
12. Dovolená rychlost změn při měření schopnosti OP $C_{MOP}$ .		<input style="width: 100%;" type="text"/>	MW/min
13. Specifikace dostupnosti OP v čase		<input style="width: 100%;" type="text"/>	

**1 TEST OP- $\Delta n$**   
 Test dynamického chování bloku simulací otáček

Měřené veličiny	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	T <sub>p</sub>
$n_{zad}, f_{zad}$			
$P_{skut}$			
$R_R, R_Z$			
$R_{PLp}, R_{PLs}$			
$R_{RK}, R_{OK}$			
$p_A$			
$R_{VTSPd}, R_{NTPS}$			
$R_{VTPSs}, R_{NTPS}$			

**Poznámky**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Přílohu tvoří grafy měřených veličin, které dokumentují a znázorňují jednotlivé měření tohoto testu OP.

**Splnění požadavků**

ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-A</b>	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-B</b>	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-C</b>	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-D</b>
ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-E</b>	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-F</b>	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-G</b>	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-H</b>
ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-I</b>	ano/ne <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>OP-J</b>				

2

**TEST OP- ostrov**

Test chování bloku při vypínací zkoušce "ostrov"

**Měřené veličiny**

	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	$T_p$
$P_{skut}$			
$f_{skut}$			
$n_{skut}$			
$p_A$			
$R_T$			

**Poznámky**

.....

.....

.....

.....

.....

Přílohu tvoří grafy měřených veličin, které dokumentují a znázorňují jednotlivé měření tohoto testu OP.

**Splnění požadavků**

ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-K</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-L</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-M</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-N</b>
ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-O</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-P</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-Q</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-R</b>
ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-S</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-T</b>	ano/ne <input type="text"/>	<b>OP-U</b>		

**Poznámka k měření**

.....

**Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nespnil<sup>(1)</sup> všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpurné služby OP a je/není<sup>(1)</sup> technicky způsobilý k poskytování této služby.**

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko

.....


.....

.....

<sup>1)</sup> nehodící se neuvádějte



## Certifikát (OP) - VE

CERTIFIKÁT OP-VE		
<b>ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:</b>		
Společnost:	<input type="text"/>	Kontaktní osoba: <input type="text"/>
Sídlo:	<input type="text"/>	Kontakt: <input type="text"/>
<b>CERTIFIKÁTOR:</b>		
Společnost:	<input type="text"/>	Kontaktní osoba: <input type="text"/>
Sídlo:	<input type="text"/>	Kontakt: <input type="text"/>
<b>CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:</b>		
Výrobna:	<input type="text"/>	Číslo bloku: <input type="text"/> Typ: <sup>1)</sup> <input type="text"/>
Nominální výkon $P_n$ :	<input type="text"/> MW	Minimální výkon $P_{min}$ : <input type="text"/> MW
<b>CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:</b>		
Vyhovuje požadavkům na OP-VE stanoveným v Kodexu PS (např. zapnutí a vypnutí OP bloku, nastavitelnost kmitočtového relé, možnost ručního ovládní RK TG, schopnost regulovat napětí, časová dostupnost, atd.)		ano/ne <input type="text"/>
Vyhovuje testu:		
TEST 1 (OP)-VE	ano/ne <input type="text"/>	TEST 2 (OP)-VE ano/ne <input type="text"/>
TEST 3 (OP)-VE	ano/ne <input type="text"/>	TEST 4 (OP)-VE ano/ne <input type="text"/>
<b>Výrobna splňuje podmínky pro poskytování podpůrné služby OP-VE:</b>		ano/ne <input type="text"/>
Datum měření: <input type="text"/>		
<b>CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:</b>		
$P_{minROP}$	<input type="text"/> MW	$P_{maxROP}$ <input type="text"/> MW
<b>ODPOVĚDNÉ OSOBY:</b>		
Za Certifikátora předal:	<input type="text"/>	Datum a podpis: <input type="text"/>
Za Provozovatele převzal:	<input type="text"/>	Datum a podpis: <input type="text"/>
Za ČEPS, a.s. převzal:	<input type="text"/>	Datum a podpis: <input type="text"/>

<sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.

## Zpráva o měření (OP) - VE

## Zpráva o měření OP-VE

Strana 1 / 3

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna: Číslo bloku: 

## POŽADAVKY NA VÝROBNU ŽADATELE:

1. Nastavitelnost a funkčnost kmitočtového relé: ano/ne
2. Zapnutí a vypnutí OP z místa obsluhy. ano/ne
3. Existence lokálního schématu „OSTROV“ a možnost jeho vyvolávání: ano/ne
4. Nastavení k přepnutí bloku do režimu ROP (49.8 a 50.2 Hz podle frekvenčního plánu) a nastavení ostatních hladin  $f$  relé [Hz]: ano/ne
5. Možnost ručního ovládání otevření RK TG v rozmezí 0-100% a (nebo) ručního ovládání hodnoty „zadaných otáček“ prop. regulace otáček: ano/ne
6. Schopnost regulovat napětí na blízké rozvodně vvn v určených mezích: ano/ne
7. Možnost přechodu do režimu PI regulace otáček ano/ne
8. Schopnost udržení / najetí do režimu ROP na VS z beznapěťového stavu ano/ne
9. Možnost volby TG VE pro automatické najetí: ano/ne
10. Schopnost změny výkonu TG VE při ručním řízení RK rychlostí min. 0.5% Pn/s ano/ne
11. Výkonový rozsah bloku [MW] v OP, minimální výkon:  $P_{minROP}$   MW
12. Výkonový rozsah bloku [MW] v OP, maximální výkon:  $P_{maxROP}$   MW
13. Specifikace dostupnosti OP v čase

1

## TEST 1 (OP)-VE

Test simulací otáček

Měřené veličiny<sup>1)</sup>

	způsob snímání dat	přesnost	$T_p$
$P_{skut}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$n_{zad}; (f_{zad})$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$n_{skut}; (f_{skut})$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$R_{RK}; R_{OK}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$R_{RKp}; R_{OKp}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ROP	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Poznámky

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Přílohu tvoří grafy měřených veličin, které dokumentují a znázorňují jednotlivé měření tohoto testu OP.

## Splnění požadavků

ano/ne  (OP)-VE-A      ano/ne  (OP)-VE-B      ano/ne  (OP)-VE-C      ano/ne  (OP)-VE-D

ano/ne  (OP)-VE-E      ano/ne  (OP)-VE-F

2

**TEST 2 (OP)-VE**

Test schopnosti přechodu TG do provozu na VS

**Měřené veličiny<sup>1)</sup>**

	způsob snímání dat	přesnost	$T_p$
$P_{skut}$			
$f_{skut}$			
$n_{skut}$			
$R_{RK}, R_{OK}$			
$R_{RKp}, R_{OKp}$			
$ROP$			

**Poznámky**

.....

.....

.....

.....

.....

Přílohu tvoří grafy měřených veličin, které dokumentují a znázorňují jednotlivé měření tohoto testu OP.

**Splnění požadavků**

ano/ne  **(OP)-VE-G**      ano/ne  **(OP)-VE-H**      ano/ne  **(OP)-VE-I**      ano/ne  **(OP)-VE-J**

3

**TEST 3 (OP)-VE**

Test přechodu do PI regulace otáček a fázování v blízké rozvodně

**Měřené veličiny<sup>1)</sup>**

	způsob snímání dat	přesnost	$T_p$
$P_{skut}$			
$n_{zad}$			
$f_{zad}$			
$n_{skut}; (f_{skut})$			
$R_{RK}, R_{OK}$			
$R_{RKp}, R_{OKp}$			
$ROP$			

**Poznámky**

.....

.....

.....

.....

.....

Přílohu tvoří grafy měřených veličin, které dokumentují a znázorňují jednotlivé měření tohoto testu OP.

**Splnění požadavků**

ano/ne  **(OP)-VE-K**      ano/ne  **(OP)-VE-L**      ano/ne  **(OP)-VE-M**      ano/ne  **(OP)-VE-N**

ano/ne  **(OP)-VE-O**

4

**TEST 4 (OP)-VE**

Test chování TG při změně zatížení v ROP

**Měřené veličiny<sup>1)</sup>**

	způsob snímání dat	přesnost	$T_p$
$P_{skut}$			
$f_{skut}$			
$n_{skut}$			
$R_{RK}, R_{OK}$			
$R_{RKp}, R_{OKp}$			

**Poznámky**

.....

.....

.....

.....

.....

Přílohu tvoří grafy měřených veličin, které dokumentují a znázorňují jednotlivé měření tohoto testu OP.

**Splnění požadavků**ano/ne  **(OP)-VE-P**

## Poznámka k měření

--

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nesplnil<sup>1)</sup> všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby (OP)-VE a je/není<sup>1)</sup> technicky způsobilý k poskytování této služby.

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko

--

--

--

<sup>1)</sup> nehodící se neuvádějte

Zpráva o měření (OP) je součástí Zprávy o měření PpS, ve které je nedílnou součástí certifikátu (OP).

## Příklad - Vyhodnocení měření při testu TEST-(OP)

Vyhodnocení testu (OP) spočívá v kontrole splnění požadavků Kodexu PS.

Postup měření (OP) bloku (časový sled) a jednotlivé požadavky (rozsah i způsob provedení) mohou být Certifikátorem upřesněny v PMOP. V případech, kdy je kvantitativní posouzení některých požadavků obtížné, posoudí Certifikátor na základě komplexního chování bloku při měření (OP), jeho schopnost plnit (PpS) (OP) a plnění příslušného požadavku tolerovat.

Poznámka:

S ohledem na velký rozsah textu, tabulek a grafů ve skutečném hodnocení (OP) bloku, který byl pro příklad vybrán, nejsou v následujícím textu příkladu uvedeny všechny naměřené grafy a komentář k jednotlivým požadavkům byl zestručněn bez uvedení doprovodných grafů a výpočtů.

Při certifikačním měření se zjistily některé nedostatky. (Např. na přepouštěcí stanici TG VTPS-L se při jejím malém otevření objevuje kmitání rychlého závěrného ventilu, který je předřazen před vlastní redukční a svlažovací stanici každé PS. Toto kmitání v krajní poloze PS má vliv na průtok páry a v tomto režimu otevřené regulační smyčky i na činný výkon TG. Závada se v menší či větší míře projevovala téměř při všech prováděných zkouškách. Na její odstranění se elektrárna zaměřovala při prováděných opravách VTPS-L; s ohledem na stáří a s tím související opotřeбенí této technologie se trvalé odstranění závady nepodařilo. Definitivní likvidace závady je možná pouze investičně náročnou výměnou zařízení při GO TG). Poněvadž zjištěné nedostatky neměly podstatný vliv na plnění požadavků a obecně na schopnost bloku plnit (PpS) (OP), byly certifikující organizací tolerovány.

### **TEST (OP)-A: Test (OP) simulací otáček**

Při prováděném měření nepřestoupily parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení

Nedošlo k působení základních ochranných zařízení, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo přerušení provozu bloku.

Nedošlo k působení limitačního systému bloku.

#### **Požadavek (OP)- A - Splněn**

Struktura řízení bloku se přepnula do režimu ROP (proporcionální regulace otáček TG), přepouštěcí stanice se postupně zatěžovaly, výkon kotle pracoval ve struktuře vlečné regulace výkon,

#### **Požadavek (OP)- B - Splněn**

Došlo k odepnutí bloku z primární regulace f bloku a sekundární regulace P bloku. Blok pracoval bez odběrů tepla pro teplofikaci.

#### **Požadavek (OP)- C - Splněn**

Blok při přechodu do ROP přešel do režimu regulace svorkového napětí generátoru.

#### **Požadavek (OP)- D - Splněn**

Přechod bloku do režimu ROP byl klidný. V prvním okamžiku přechodu došlo k náhlé změně činného výkonu TG, která odpovídala aktuálnímu rozdílu skutečné frekvence proti frekvenci 50 Hz.

#### **Požadavek (OP)- E - Splněn**

Přechod činného výkonu bloku postupným přitápěním kotle a současnou regulací (otevíráním) NTPS a VTPS na nové hodnoty nastavení ROP byl proveden relativně klidně, dostatečně rychle a bez velkých změn činného výkonu TG.

**Požadavek (OP)- F - Splněn****TEST (OP)- $\Delta n$  – Měření simulovaných skokových změn otáček**

Změny otevření RV a ZV a změny činného výkonu TG v prvním okamžiku změny sledovaly změny otáček (skokové změny). V další časové fázi každého skoku dojde k ovlivnění změny činného výkonu změnou vstupních parametrů páry do TG, fluktuacemi frekvence ES, výkonem kotle a výkonem PS. Blok je svým výkonem schopný sledovat změny zadávaného signálu.

Na Obr. č. 34 jsou uvedeny naměřené hodnoty na hladině činného výkonu 10 MW. Výkon byl regulován společnou funkcí VTRV a ZV (jsou na této hladině výkonu v činnosti).

Podobné chování vykazoval měřený blok i na ostatních výkonových hladinách. Poněvadž na výkonové hladině 200 MW jsou změny výkonu omezeny nasycením VTRV (pro stejný zdvih je průtok páry podstatně menší – tomu odpovídají menší změny výkonu TG), byl zmenšen maximální horní výkon  $P_{maxROP}$  z hodnoty  $P_n = 200$  MW na hodnotu 190 MW.

**Požadavek (OP)- G - Splněn****TEST (OP)- $\Delta n$  – Měření simulované plynulé změny otáček – vzestupný test**

Skutečný činný výkon bloku a jeho průběh odpovídá hodnotám podle testu (přes přepočtení změny výkonu na změnu otáček).

Celková naměřená rezerva parního výkonu na PS se pohybovala na úrovni předpokládané PMOP.

**Poznámka:**

Vztah mezi výkonem kotle  $M_{Kotle}$ , výkonem turbíny  $P_{TG}$  a průtokem páry přes PS  $M_{PS}$  je ve sledovaném případě certifikovaného bloku dán následující přibližnou tabelární funkcí:

$P_{TG}$ (MW)	0	40	160	200
$M_{Kotle}$ (t/h)	350	350	625	625
$M_{PS}$ (t/h)	$(350-\Delta)$	$(350-\Delta-K \cdot P_{TG})$	$(625-\Delta-K \cdot P_{TG})$	0

Mezi definovanými body je lineární závislost  $M_{PS}$  na  $P_{TG}$ . V oblasti výkonu  $P_{TG}$ , ve které to výkon kotle umožňuje, se udržuje na PS rezerva parního výkonu odpovídající výkonu TG cca 40 MW. Velikost konstant je přibližně:

$K =$  cca 3 (t/h/MW)

$\Delta =$  přibližná spotřeba TG (t/h) pro chod naprázdno (cca 25 t/h).

Byla zjištěna velikost statiky proporcionální regulace otáček podle vzorce

$$ST_{PR} (\%) = (\Delta n_{zad} / n_n) / (\Delta P / P_n) * 100 = ((3109,8 - 2999,9) / 3000) / ((200 - 9,2) / 200) * 100 = 4,5568 (\%)$$

Zjištěná hodnota průměrného zesílení P regulace otáček  $K_{PR} = 100 / ST_{PR} = 100 / 4,5568 = 21,9452$  odpovídá v ROP nastavené výchozí hodnotě  $K_{PR_n} = 20$ .

Na Obr. č. 33 jsou uvedeny naměřené hodnoty. Je patrné, že  $K_{PR_{ndif}}$  se liší od  $K_{PR_n}$  především v oblasti kolem  $P_n$  a v oblasti počátku zavírání záchytných ventilů. Tyto skutečnosti jsou zřetelně patrné ze zobrazené závislosti  $P_{sk} = F(n_{zad})$  na Obr. č. 35, která byla sestrojena z naměřených hodnot vzestupného testu. Jsou patrná i pásma možného negativního ovlivnění změn výkonu při testu skokových změn zadaných otáček (OP)- $\Delta n_{skok}$ .

Průběh veličin při sestupném testu (Požadavek I) byl obdobný.

**Požadavek (OP)- H - Splněn****Požadavek (OP)- I – Splněn****TEST (OP)- $\Delta n$  – Přepnutí bloku do normální struktury řízení.**

Při vypnutí ROP a přepnutí struktury regulací bloku nedošlo k náhlým a velkým změnám činného výkonu a parametrů bloku.

**Požadavek (OP)- J- Splněn**

**TEST (OP)-ostrov: Test chování bloku při vypínací zkoušce "ostrov"**

Při prováděném měření nepřestoupily parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení

Nedošlo k působení základních ochran zařízení, které by měly za následek přerušení zkoušky nebo přerušení provozu bloku.

Nedošlo k působení limitačního systému bloku.

**Požadavek (OP)- K- Splněn**

**TEST (OP)-ostrov: Vypínací zkouška**

Struktura řízení bloku se přepnula do režimu (OP) (proporcionální regulace otáček TG, prepouštěcí stanice ve funkci, výkon kotle ve vlečné regulaci, došlo k rozšíření mezí omezovacích regulací a obvodů.

**Požadavek (OP)- L- Splněn**

Došlo k odepnutí bloku z primární regulace výkonu a ze systému terciární regulace napětí (dálkové ovládání napětí) v nadřazeném pilotním uzlu.

**Požadavek (OP)- M- Splněn**

Došlo k odepnutí bloku z ASRU a k přeřazení TG do režimu regulace napětí na svorkách TG.

**Požadavek (OP)- N - Splněn**

Přechodné zvýšení otáček bylo velmi malé; v čase 1,5 s od odepnutí TG od ES byla naměřena hodnota difference otáček ve výši 173,16 ot/min (absolutní hodnota 3173,16 ot/min), což činí cca 5,1772 % jmenovitých otáček a je menší než požadovaná hodnota 8.5 % otáček jmenovitých.

**Požadavek (OP)- O - Splněn**

**TEST (OP)-ostrov: Chod na VS a změna zatížení VS daná zapnutím a vypnutím velkého spotřebiče**

Ručním řízením po odepnutí bloku bylo rychle a s dostatečnou přesností dosaženo jmenovitých otáček.

**Požadavek (OP)- P - Splněn**

Výkon kotle byl snížen automaticky na minimální výkon. Při snížení došlo ke krátkodobému působení PS do atmosféry.

**Požadavek (OP)- Q - Splněn**

Byla provedena změna zatížení vlastní spotřeby bloku zapnutím a vypnutím napájecího čerpadla. Tento proces je dokumentován na Obr. č. 32 Změna otáček TG při této náhlé (skokové) změně zatížení vlastní spotřeby byla stabilní.

**Požadavek (OP)- R - Splněn**

Trvale nastavená průměrná hodnota zesílení primární regulace TG v ROP, která se uplatní při vypínací zkoušce je  $K_{PR\ nast} = 13,61$  (předpokládáme, že  $K_{PR\ dif\ nast} = K_{PR\ nast}$ ).

Změna frekvence při zapnutí napáječky, vypočítaná ze vztahu

$$\Delta f[\text{mHz}] = \pm \Delta P[\% P_n] * 500 / K_{PR\ dif}(-)$$

činí :

$$\Delta f[\text{mHz}] = \pm \Delta P[\% P_n] * 500 / K_{PR\ dif} = +3,4 / 200 * 100 * 500 / 13,61 = 62,5 \text{ mHz}$$

Skutečná změna frekvence ve výši 83,3 mHz je větší o cca  $(83,3 - 62,5) = 20,8$  mHz což jest více než 20 % z vypočítané hodnoty 62,5 mHz ( $20,8/62,5 * 100 = 33,28$  %). Tato skutečnost je způsobena tím, že diferenciální zesílení  $K_{PR\ dif\ nast}$  v oblasti malých výkonů je menší než odpovídá použitému nastavenému zesílení  $K_{PR\ nast} = 13,61$ .

**Poznámka:**

Z naměřených hodnot lze vypočítat přibližnou velikost  $K_{PR\ dif\ nast}$  (%) v oblasti kolem nulového činného výkonu TG.

Výpočetem je:

$$K_{PR\ dif\ nast} = \pm \Delta P[\% P_n] * 500 / \Delta f[\text{mHz}] = +3,4 / 200 * 100 * 500 / 83,3 = 10,2$$

Neplnění ukazatele není na závadu práce TG v (OP) a neomezuje jeho činnost v režimu ROP.

Z tohoto důvodu byl tento požadavek Certifikátorem tolerován.

**Požadavek (OP)- S – Nesplněn, jeho neplnění nemá vliv na výsledek certifikace bloku****TEST (OP)-ostrov: Sfázování bloku pracujícího v režimu (OP) s ES v rozvodně vvn**

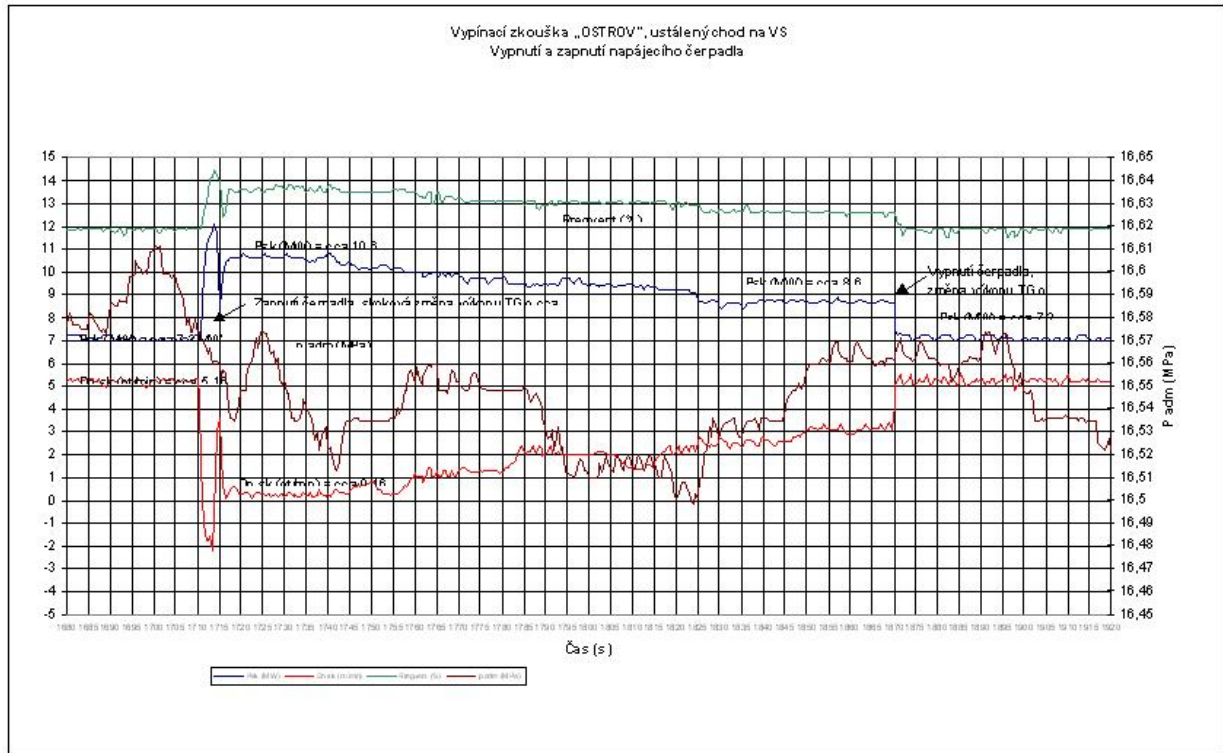
Ručním řízením frekvence TG byla rychle a přesně dorovnána frekvence TG na požadovanou hodnotu vhodnou pro proces fázování. Blok byl sfázován s ES obsluhou na nadřazené rozvodně 400 kV.

**Požadavek (OP)- T - Splněn****TEST (OP)-ostrov: Převedení bloku do normálního provozního režimu**

Po sfázování bloku s ES, se provedlo vypnutí struktury ROP a převedení bloku do normálního provozního režimu. Přepnutí TG do normální struktury řízení se provedlo podle provozního předpisu elektrárny. Přepnutí proběhlo klidně bez velkých změn činného výkonu.

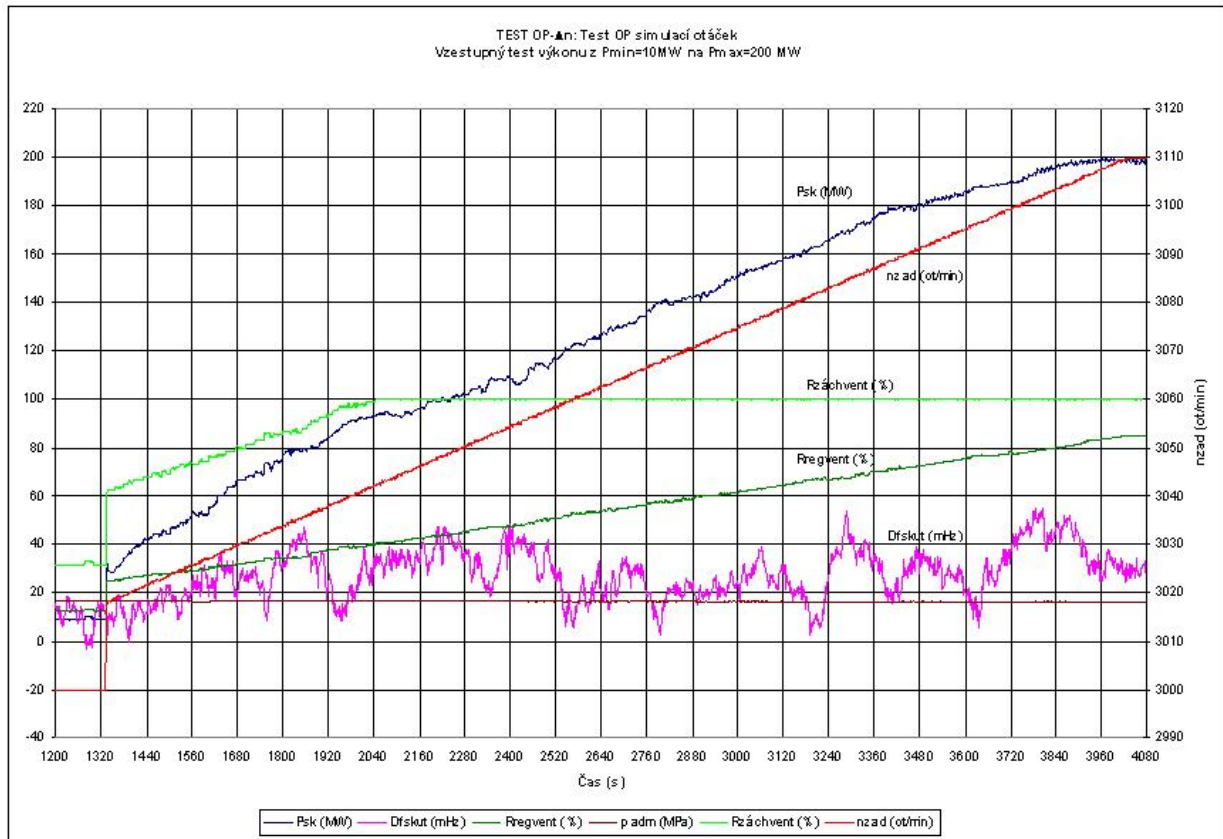
**Požadavek (OP)- U - Splněn**



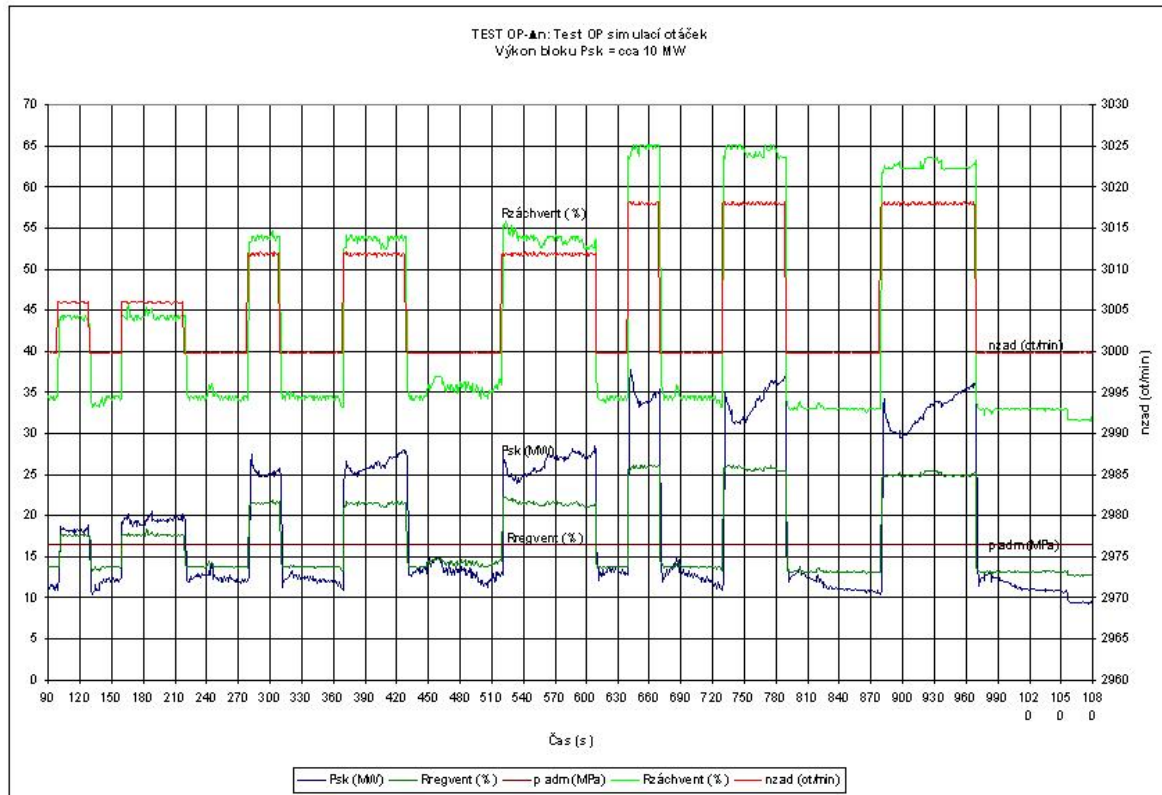
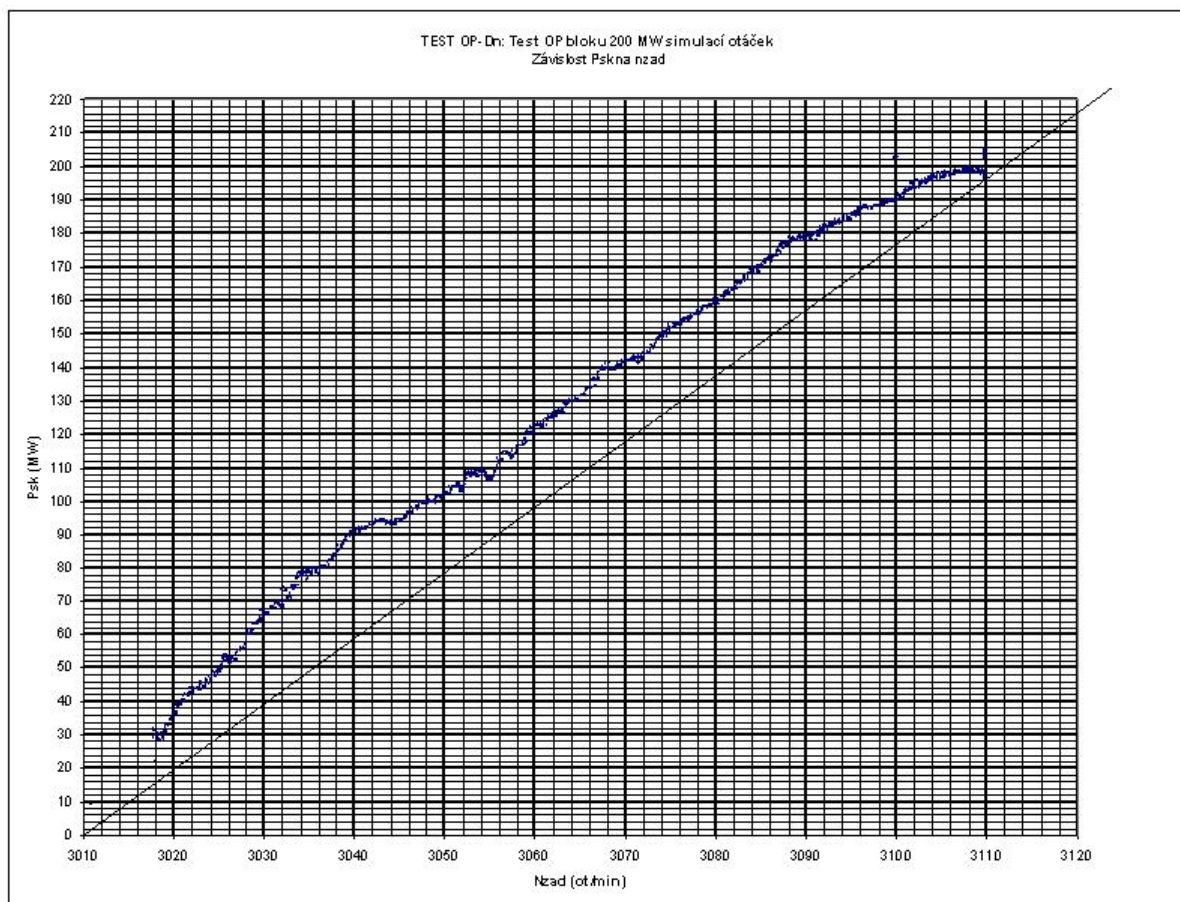


Obr. č. 32 Příklad **TEST (OP) – ostrov – změna vlastní spotřeby**

Poznámka ke grafům: Levá svislá osa platí pro všechny veličiny uvedené ve spodní části grafu, které nejsou popsány na pravé svislé ose.



Obr. č. 33 Příklad **TEST (OP) –  $\Delta n$  – plynulé změny otáček**

Obr. č. 34 Příklad TEST (OP) – Δn – skokové změny otáčekObr. č. 35 Příklad TEST (OP) – Δn – plynulé změny otáček

## Zkratky – Měření (PpS) (OP)

### Obecné

$N$	-	Počet naměřených vzorků
$(OP)$	-	Ostrovního provozu
$P_{max}$	[MW]	Maximální hodnota činného výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat. U strojů VE je závislá na spádu.
$P_{max+}$	[MW]	Maximální hodnota přetížení stroje, se kterým může stroj dočasně pracovat.
$P_{min}$	[MW]	Minimální hodnota činného výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat.
$P_{min-}$	[MW]	Hodnota přetížení stroje v oblasti minima, se kterým může stroj dočasně pracovat.
$P_n$	[MW]	Jmenovitý činný výkon stroje
$P_{stř}$	[MW]	Střední hodnota činného výkonu stroje
ŘS	[-]	Řídicí systém
SKŘ	[-]	Systém měření, kontroly a řízení technologického procesu
$t_{celk}$	[min, s]	Celkový čas měření.
$T_p$	[min, s]	Periodicita měření

### TEST (OP)

$c_{MOP}$	[MW/min]	Rychlost změn dohodnutá pro měření (OP)
$f_{skut}$	[Hz]	Skutečná hodnota frekvence
$f_{zad}$	[Hz]	Zadaná hodnota frekvence
$K_{PR}$	[-]	Zesílení proporcionální regulace otáček TG Pro statiku proporcionální regulace otáček platí: $S_{PR} (\%) = 100 (\%) / K_{PR} (1)$ .
$K_{PR dif}$	[-]	Diferenciální zesílení proporcionální regulace otáček TG. Jeho velikost je závislá na provedení technologie TG a na základním nastavení $K_{PR}$
$K_{PR n}$	[-]	Normální zesílení proporcionální regulace otáček TG (20 až 25). Odpovídající diferenciální zesílení je $K_{PR n dif}$
$K_{PR nast}$	[-]	Trvale nastavené zesílení proporcionální regulace otáček TG Odpovídající diferenciální zesílení je $K_{PR nast dif}$
$S_{PR}$	[-]	Statika proporcionální regulace otáček TG. Platí vztah $S_{PR} = 100 / K_{PR}$
$n_{skut}$	[1/min]	Skutečná hodnota otáček
$n_{zad}$	[1/min]	Zadaná hodnota otáček
$p_A$	[MPa]	Tlak admisní páry na vstupu do TG
$P_{maxROP}$	[MW]	Maximální činný výkon bloku v (OP)
$P_{minROP}$	[MW]	Minimální činný výkon bloku v (OP)
$P_{hMĚŘ}$	[MW]	Horní měřená hladina činného výkonu bloku v (OP)
$P_{dMĚŘ}$	[MW]	Dolní měřená hladina činného výkonu bloku v (OP).
$P_{skut}$	[MW]	Svorkový činný výkon bloku
$P_{\Delta P-ROP}$	[MW]	Dovolené skokové změny činného výkonu v (OP)
$P_{\Delta P-ROP-}$	[MW]	Dovolené skokové snížení činného výkonu v (OP)

$P_{\Delta P-ROP+}$	[MW]	Dovolené skokové zvýšení činného výkonu v (OP)
$PMOP$	[-]	Postup měření ostrovního provozu. Tento dokument vypracuje Certifikátor ve spolupráci s Poskytovatelem (PpS) (OP) certifikovaného zařízení
$RB$	[-]	Regulátor buzení TG. Může pracovat v různých režimech (ASRU, regulace svorkového napětí $U_g$ , regulace $Q_g$ atd.)
$ROP$	[-]	Regulátor ostrovního provozu (soubor HW a SW prostředků, které umožňují dodávku (PpS) (OP))
$RV$	[-]	Regulační ventily TG
$VTRV$	[-]	Vysokotlakové regulační ventily TG
$ZV$	[-]	Záchytné ventily TG
$PS$		Přepouštěcí stanice páry
$VTPS$		Vysokotlaková PS
$NTPS$		Nízkotlaková PS
$PSA$		PS do atmosféry
$MPP$		Místní provozní předpisy
$R_{NTPSp}$	[%]	Požadované otevření nízkotlakových přepouštěcích stanic
$R_{NTPSs}$	[%]	Skutečné otevření nízkotlakových přepouštěcích stanic
$R_{Okp}$	[%]	Požadované otevření oběžného kola TG
$R_{Oks}$	[%]	Skutečné otevření oběžného kola TG
$R_{PLp}$	[%]	Požadované otevření ovládače paliva do plynové TG
$R_{PLs}$	[%]	Skutečné otevření ovládače paliva do plynové TG
$R_R$	[%]	Požadované otevření regulačních ventilů
$R_{RKp}$	[%]	Požadované otevření rozváděcího kola TG
$R_{RKs}$	[%]	Skutečné otevření rozváděcího kola TG
$R_{VTPSp}$	[%]	Požadované otevření vysokotlakových přepouštěcích stanic
$R_{VTPSs}$	[%]	Skutečné otevření vysokotlakových přepouštěcích stanic
$R_Z$	[%]	Požadované otevření záchytných ventilů
$START$	0/1	Povel pro najetí TG do režimu ROP
$StavROP$	0/1	TG v režimu ROP
$StavVypTG$	0/1	Stav vypínače TG

## 4.13 Měření (PpS) schopnost startu ze tmy (BS)<sup>1</sup>

### 4.13.1 Úvod

Test ověřující schopnost startu ze tmy je zkonstruován tak, aby byl pokud možno co nejnějším přiblížením skutečného postupu při obnově napětí. Pomocí něho se kontroluje funkčnost najetí ze stavu, kterému předcházela black-out ES a výpadek elektrárny ochranami. Kromě funkčnosti se ověřuje časová náročnost jednotlivých etap startu ze tmy.

### 4.13.2 Princip testu

Test (BS) napodobuje skutečný start ze tmy bloku. Blok je na začátku testu uveden do stavu, který se blíží stavu po skutečném black-outu soustavy. Pak se zahájí najetí bloku, přičemž se zaznamenávají časy jednotlivých etap a některé veličiny. Test končí přivedením napětí na vydělenou přípojnicí blízké rozvodny vvn. Blok pracuje v režimu ROP a napájí vlastní spotřebu.

Dílní zkouška najetí a přifázování druhého stroje se provádí v případě, kdy je schopnost takového provozu během BS v rámci Plánů obnovy předpokládána a vyžadována.

### 4.13.3 Seznam požadavků

#### 4.13.3.1 Požadavky ČEPS, a.s. na Poskytovatele (PpS)

Poznámka:

Tento seznam požadavků neobsahuje konkrétní požadavky na vlastnosti technologického zařízení elektrárny (bloku), které zajistí jeho způsobilost pro (PpS) (BS). Zajištění způsobilosti bloku k (BS) vyžaduje vždy (s výjimkou případů, kdy s (BS) elektrárny je počítáno v projektu zařízení a realizace odpovídá projektu) provedení řady nutných a potřebných úprav technologie (podle zvláštního projektu) ještě před realizací testů (BS).

Jedním z nutných požadavků způsobilosti bloku k (BS) je např. i schopnost bloku zajistit najetí přilehlých částí ES z nulového na požadované napětí při nulovém nebo téměř nulovém dodávaném činném výkonu a při tomto provozním stavu převedení bloku do režimu ROP.

Certifikovaná (PpS) (BS) musí mít následující vlastnosti:

1. Zapnutí a vypnutí (BS) případného nezávislého zdroje z místa obsluhy elektrárny.
2. Zapnutí a vypnutí (BS) bloku/ů z místa obsluhy elektrárny.
3. Volba posloupnosti a počtu bloků pro (BS) (výběr jednoho nebo dvou TG), je-li realizována na více blocích.
4. Schopnost regulovat napětí na blízké rozvodně vvn v určených mezích (ručním řízením regulace buzení TG) i při nulovém nebo malém činném výkonu bloku.

Poskytovatel (PpS) musí specifikovat následující parametry:

1. Specifikace dostupnosti (BS) v čase.
2. Maximální činný výkon a doba provozu při tomto výkonu v režimu ostrovního provozu, nejméně však 120 minut. Hladinu horní nádrže pro přečerpávací vodní elektrárny, při které jsou tyto údaje garantovány.
3. Nejdelší únosná doba pro požadavek na (BS), po jejímž uplynutí nelze (BS) realizovat.

<sup>1</sup> Samotné podstoupení certifikačního měření PpS schopnosti startu ze tmy nezaručuje, že blok bude schopen plnit svoji úlohu při obnově soustavy. Blok poskytující (BS) musí poskytovat a mít certifikační měření na PpS schopnost ostrovního provozu.

4. Dovolená velikost skokových změn zatížení způsobená asynchronními motory při minimálním činném výkonu TG. Zaručený pokles frekvence (maximální odchylka) při této změně zatížení.
5. Dovolená velikost skokových změn zatížení způsobená asynchronními motory při maximálním činném výkonu TG. Zaručený pokles frekvence (maximální odchylka) při této změně zatížení.

#### 4.13.3.2 Požadavky ČEPS, a.s. na Certifikátora

Základním požadavkem ČEPS, a.s. na Certifikátora je, aby při provádění certifikačního měření respektoval obsah měření a požadovanou formu výsledků tak, jak je specifikováno v Kodexu PS. Pro měření (BS) se ve zkratce jedná o:

1. Kontrolu plnění obecných požadavků na (PpS) a zjištění charakteristických parametrů (viz předchozí kapitola Požadavky ČEPS, a.s. na Poskytovatele (PpS))
2. Provedení a vyhodnocení testu (BS).
3. Vypracování příslušné dokumentace certifikačního měření.

#### 4.13.4 Požadavky Certifikátora na Poskytovatele (PpS)

Poskytovatel (PpS) musí být plně nápomocný při provádění certifikačního měření. Musí poskytnout příslušné informace a zajistit podmínky k tomu, aby Certifikátor mohl provést certifikaci (PpS). Z požadavků je možné konkrétně jmenovat:

1. Poskytnutí potřebné dokumentace zařízení.
2. Předání podrobného provozního předpisu pro (BS) včetně předpisu pro zajištění napětí z nezávislého zdroje, je-li pro (BS) nezbytný.
3. Specifikace certifikovaných parametrů:
  - Doba přípravy nutná pro nastartování (BS) na nezávislém zdroji
  - Doba přípravy nutná pro nastartování režimu (BS)
  - Doba (BS) na nezávislém zdroji do podání napětí na VS certifikovaného bloku
  - Doba startu ze tmy (BS) od impulsu (BS) do poskytnutí napětí na úrovni vvn
4. Zajištění přístupu do SKŘ (bez možnosti přímých zásahů Certifikátora) a zajištění sběru dat v požadovaných souborech.
5. Zajištění možnosti měřit veličiny, které nejsou součástí SKŘ včetně připojení externích měřicích přístrojů a příslušných externích zařízení.
6. Možnost zaznamenávat naměřené veličiny.
7. Předání jednopólového elektrického schématu výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele PS.
8. Provozní zajištění certifikačního měření.

### 4.13.5 Test (BS)

#### 4.13.5.1 Počáteční podmínky

Zkouška vyžaduje manipulace na přilehlé rozvodně vvn a vyjmutí elektrárny z pohotovosti k plnění dispečerských potřeb. Jsou simulovány počáteční podmínky vznikající po poruše typu black-out. Bloky by v takovém to případě byly odstaveny z provozu působením ochran přetížení při současném prudkém a velkém poklesu frekvence. Tab. č. 41 obsahuje počáteční podmínky pro test (BS).

<b>Nezávislý zdroj</b>	<b>TG</b>	Všechny TG v klidu a simulace působení jejich ochran při black-outu
	<b>Vlastní spotřeba</b>	Stav klidu jako po působení ochran při black-outu Všechny sekce VS bez napětí Vybraná sekce společné VS pod napětím pro případ nouze
<b>Certifikovaný blok</b>	<b>TG</b>	Všechny TG v klidu
	<b>Bloková rozvodna</b>	Bez napětí
	<b>Vlastní spotřeba</b>	Stav klidu jako po působení ochran při black-outu Všechny sekce VS bez napětí Vybraná sekce společné VS pod napětím pro případ nouze. Nejsou z ní napájeny žádné spotřebiče s výjimkou osvětlení
<b>Blízká rozvodna vvn</b>	<p>Všechny vývody TG se převedou na pomocnou přípojnicí rozvodny.</p> <p>Všechny vývody TG použitých pro (BS) jsou ve směru na elektrárnu zapnuty (včetně blokových transformátorů) až po generátorové vypínače TG. (Tento bod je nutné upřesnit podle konkrétního zapojení do PS, podle používaných provozních režimů jako např. při vypínání blokových transformátorů při záloze a podle manipulačních možností s vypínači vvn z elektrárny).</p> <p>Pomocná přípojnice se odepne od vlastní rozvodny vvn tak, aby byla ve stavu bez napětí. Je připravená ke sfázování s ES.</p>	

**Tab. č. 41 TEST (BS) - Počáteční podmínky**

## 4.13.5.2 Měřené veličiny a přesnost

V průběhu testu (BS) se pro každý TG účastníci se (BS) zaznamenávají následující veličiny: Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$U_g$	Napětí na svorkách [kV]	$\pm 2 \%$	$T_p \leq 2 \text{ s}$	
$f_g$	Frekvence na svorkách [Hz]	$\pm 50 \text{ mHz}$		Alternativně lze použít měření otáček.
$U_{VS}$	Napětí na přípojnících vlastní spotřeby [kV]	$\pm 2 \%$		
$f_{VS}$	Frekvence na přípojnících VS [Hz]	$\pm 50 \text{ mHz}$		
<i>Stav Vyp. TG</i>	Stav vypínače TG			Dvuhodnotový signál 0/1
<i>Zahájení (BS)</i>	Signál zahájení (BS)			Dvuhodnotový signál 0/1
<i>ROP</i>	Stav „blok převeden do režimu ROP“			Dvuhodnotový signál 0/1
$U_{gNZ}$	Napětí na svorkách [kV] nezávislého zdroje	$\pm 2 \%$		V případě, že je to technicky realizovatelné např. pomocí SKŘ bloku
$f_{gNZ}$	Frekvence na svorkách [Hz] nezávislého zdroje	$\pm 50 \text{ mHz}$		V případě, že je to technicky realizovatelné např. pomocí SKŘ bloku. Alternativně lze použít měření otáček.
$U_{VS-NZ}$	Napětí na přípojnících vlastní spotřeby [kV] nezávislého zdroje	$\pm 2 \%$		V případě, že je to technicky realizovatelné např. pomocí SKŘ bloku
$f_{VS-NZ}$	Frekvence na přípojnících VS [Hz] nezávislého zdroje	$\pm 50 \text{ mHz}$	V případě, že je to technicky realizovatelné např. pomocí SKŘ bloku	

Tab. č. 42 TEST (BS) - Měřené veličiny a přesnost měření

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

## 4.13.5.3 Vlastní měření

Funkčnost (PpS) (BS) představuje:

- funkčnost případného nezávislého zdroje, který zajišťuje napájení vlastní spotřeby certifikovaného bloku, tj. vlastně schopnost startu ze tmy a ostrovní provoz nezávislého zdroje.
- podání napětí z TG na vedení vvn v požadované kvalitě (velikost napětí, stabilita a frekvence)
- přepnutí regulační struktury bloku do režimu ROP

Měření (BS) vyžaduje podrobnou přípravu a dohodu s dispečerem. Příprava se dotýká i přenosové soustavy (PS). Vlastní měření spočívá v zahájení sběru měřených veličin a v provedení následující posloupnosti jednotlivých kroků.



**TEST BS**

**Pokynem zodpovědné osoby zahájit BS bloku**

- Pokyn realizován dálkově, impulsem z místa nebo hlasově
- Pokyn musí být zaznamenán jako změna signálů v ŘS bloku a pomocného zdroje

**Start ze tmy nezávislého zdroje**

**? Je k BS nutný nezávislý zdroj**

Ne Ano

- Je-li nezávislý zdroj plně automatizován, provádí se všechny následující kroky automaticky bez obsluhy.
- Jestliže je nutný zásah obsluhy, která není v běžném provozu přítomná, musí být do času BS nezávislého zdroje započítán čas na její příjezd.

**Start nezávislého zdroje, podání napětí na VS bloku**

- \* Odblokování ochran po poruše typu black-out
- \* Úprava VS nezávislého zdroje do stavu pro BS
- \* Úprava schématu rozvoden a trasy z nezávislého zdroje až po VS bloku
- \* Spuštění pohonů VS nezávislého zdroje
- \* Start vybraného TG nezávislého zdroje. Ukončen dosažením jmenovitých otáček a jmenovitého svorkového napětí
- \* Připnutí TG na vedení, kterým se přivádí napětí pro VS bloku. (Vedení je bez napětí - pouze připnutí nikoliv fázování).

**Start ze tmy bloku**

- Předpokládá se přítomnost obsluhy, která je schopna provést příslušné manipulace

**Provést manipulace na rozvodnách VS pro převzetí napětí nezávislého zdroje**

**Spuštění nezbytných pohonů nezahrnutých v procesu spuštění bloku**

**Start bloku**

- Průběh se liší podle stavu automatizace bloků
- Rozběh ukončen po najetí na jmenovité otáčky

### Provést zapnutí vývodového (generátorového) vypínače TG

- \* Před připnutím TG k vedení přes blokový transformátor musí předcházet ústní dohoda s personálem rozvodny
- Zapnutí je automatické nebo ruční podle možností bloku
- Vedení se zapíná do stavu bez napětí (nelze použít automatický fázovač)

### Nabudit TG na jmenovitou hodnotu napětí

- Ručním řízením regulátoru buzení TG se zvyšuje napětí od nuly až na jmenovité napětí.

### ? Je VS bloku napájena z nezávislého zdroje

Ne | Ano

### Převést VS bloku na svorkové napětí

- Převedení se provede zpětným záskokem nebo sfázováním s nezávislým zdrojem

### Převést blok do ostrovního provozu, tj. do struktury ROP

### ? Je nutné najet další TG

Ne | Ano

### Najetí dalšího TG podle stejného postupu viz výše.

- Po najetí se blok sfázuje s již pracujícím turbogenerátorem
- Po sfázování nesmí dojít ke snaze o automatické zatěžování bloku

### Sfázovat blok/y s ES

- Stav bloku/ů před přiřazováním: Blok/y jsou připnuty na vedení, případně dva TG jsou vzájemně sfázovány, vývodové vedení vvn na jmenovitém napětí, VS napájena z odbočky TG a blok/y pracují v ROP.
- \* Fázování provádí obsluha na rozvodně vvn fázovačem pomocné přípojnice
- \* Podmínky pro fázování zajistí obsluha TG změnou otáček a regulací napětí podle pokynů obsluhy rozvodny vvn

### Převést blok/y do normálního stavu řízení

- \* Vypnout režim ROP, zapnout do dálkové řízení výkonu atd.

#### 4.13.5.4 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Při vyhodnocení provedené zkoušky se musí prokázat:

1. Funkčnost (BS), tj. podání napětí na vedení vvn, kterým se vyvádí výkon z jednoho nebo více TG.
2. Doba od požadavku na (BS) do podání napětí na vedení vvn, která nesmí překročit maximální přípustnou dobu.

##### **Požadavek (BS)- A**

*Při testu nesmí dojít k působení ochran ani limitačního systému, které by znemožnily použití bloku k (BS).*

##### 4.13.5.4.1 Stanovení celkové doby trvání (BS)

- Z naměřených hodnot se sestrojí grafy znázorňující (BS) bloku eventuálně nezávislého zdroje.

- Z těchto grafů se odečtou časy následujících událostí:

povel "start (BS)"	$T_{1-start}$
podání napětí na VS	$T_{2-VS}$
najetí TG1 na otáčky	$T_{3-nTG1}$
sepnutí vývodového vypínače TG1, podání napětí na vedení vvn řízením napětí na regulátoru buzení a to až na hodnotu jmenovitého napětí	$T_{4-zapTG1}$
převedení TG1 do režimu ROP	$T_{5-ROP-TG1}$

- Provede se výpočet a vyhodnocení jednotlivých dob startu a celkové doby startu  $T_{BS}$ .

$$T_{BS} = T_{5-ROP-TG1} - T_{1-start}$$

- Provede se porovnání doby  $T_{BS}$  s maximální přípustnou dobou pro uskutečnění (BS).

##### **Požadavek (BS)- B:**

*Hodnota  $T_{BS}$  musí být menší jak 30 minut.*

##### 4.13.5.4.2 Zkouška najetí a přifázování druhého stroje

Zkouška najetí TG2 na otáčky, sfázování s TG1, převedení TG2 do režimu ROP a ověření stability paralelního provozu obou strojů. Naměřené průběhy jsou dokumentovány.

##### **Požadavek (BS)- C:**

*Přifázování druhého bloku a během provozu obou bloků nesmí dojít k nežádoucím oscilacím nebo nestabilnímu chodu.*

## Certifikát (BS)

## CERTIFIKÁT BS



## ŽADATEL O POSKYTOVÁNÍ PpS:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
 Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKÁTOR:

Společnost:  Kontaktní osoba:   
 Sídlo:  Kontakt:

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna:  Číslo bloku:  Typ:<sup>1)</sup>   
 Nominální výkon  $P_n$ :  MW Minimální výkon  $P_{min}$ :  MW

## CERTIFIKAČNÍ MĚŘENÍ:

Vyhovuje požadavkům na BS stanoveným v Kodexu PS (např. zapnutí a vypnutí BS bloku a nezávislého zdroje z místa obsluhy bloku, volba posloupnosti bstartu bloku, schopnost regulovat napětí, dostupnost, doba provozu, velikost skokových změn zatížení a frekvence atd.)

ano/ne 

Vyhovuje testu:

TEST BS: ano/ne Výrobna splňuje podmínky pro poskytování podpůrné služby BS: ano/ne Datum měření: 

## CERTIFIKOVANÉ PARAMETRY:

 $T_{BS}$   min

## ODPOVĚDNÉ OSOBY:

Za Certifikátora předal:  Datum a podpis:   
 Za Provozovatele převzal:  Datum a podpis:   
 Za ČEPS, a.s. převzal:  Datum a podpis:

<sup>1)</sup> označení dle Kodexu část II.

## Zpráva o měření (BS)

## Zpráva o měření BS

Strana 1 / 2

## CERTIFIKOVANÁ VÝROBNA:

Výrobna: Číslo bloku: 

## POŽADAVKY NA VÝROBNU ŽADATELE

- Zapnutí a vypnutí BS případného nezávislého zdroje z místa obsluhy elektrárny: ano/ne
- Zapnutí a vypnutí BS bloku/ů z místa obsluhy elektrárny. ano/ne
- Volba posloupnosti a počtu bloků pro BS (výběr jednoho nebo dvou TG), je-li realizována na více blocích: ano/ne
- Schopnost regulovat napětí na blízké rozvodně vvn v určených mezích ano/ne
- Specifikace dostupnosti BS v čase
- Maximální výkon a doba provozu v při tomto výkonu v režimu ostrovního provozu:  hod
- Hladina horní nádrže pro přečerpávací vodní elektrárny, při které je garantována doba provozu při maximálním výkonu:  m
- Nejdelší doba pro požadavek na BS, po jejímž uplynutí nelze BS realizovat  hod
- Dovolená velikost skokových změn zatížení způsobená asynchronními motory při minimálním výkonu TG  MW
- Zaručený pokles kmitočtu (maximální odch.) při změně ztížení podle bodu č. 9  Hz
- Dovolená velikost skokových změn zatížení způsobená asynchronními motory při maximálním výkonu TG  MW
- Zaručený pokles kmitočtu (maximální odch.) při změně ztížení podle bodu č. 11  Hz

## TEST BS

## Měřené veličiny

	způsob snímání dat <sup>1)</sup>	přesnost	$T_p$
$U_g$			
$f_g$			
$U_{VS}$			
$f_{VS}$			
StavVypTG			
zahájeníBS			
ROP			
$U_{gNZ}$			
$f_{gNZ}$			
$U_{VS-NZ}$			
$f_{VS-NZ}$			

## Poznámky

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Naměřené hodnoty

$T_{1-start}$   min       $T_{5-ROP-TG1}$   min      TBS  min

$T_{2-VS}$   min

$T_{3-nTG1}$   min

$T_{4-zapTG1}$   min

Přílohu tvoří grafy měřených veličin, které dokumentují a znázorňují jednotlivé fáze BS.

Strana 2 / 2

Splnění požadavků					
ano/ne	<b>BS-A</b>	ano/ne	<b>BS-B</b>	ano/ne	<b>BS-C</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Poznámka k měření

**Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nespnil <sup>(1)</sup> všechny požadavky Kodexu části I. a II. (aktuálně platné verze v době měření) na poskytování podpůrné služby BS a je/není <sup>(1)</sup> technicky způsobilý k poskytování této služby.**

datum	zprávu zpracoval	podpis, razítko
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

<sup>(1)</sup> Nehodící se neuvádějte

Zpráva o měření (BS) je součástí Zprávy o měření (PpS) (viz Příloha č. 1 - **Obsahová náplň Technické zprávy** o výsledcích certifikačního měření), ve které je nedílnou součástí certifikátu (BS).

## Příklad - Vyhodnocení měření při testu TETS (BS)

*Bude doplněn později, až budou k dispozici naměřené údaje.*

### Zkratky – Měření (PpS) (BS)

#### Obecné

$(BS)$	-	Start ze tmy
$N$	-	Počet naměřených vzorků
$P_{max}$	[MW]	Maximální hodnota činného výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat.
$P_{max+}$	[MW]	Maximální hodnota přetížení stroje, se kterým může stroj dočasně pracovat.
$P_{min}$	[MW]	Minimální hodnota činného výkonu stroje, při které může stroj trvale pracovat.
$P_{min-}$	[MW]	Hodnota přetížení stroje v oblasti minima, se kterým může stroj dočasně pracovat.
$P_n$	[MW]	Jmenovitý činný výkon stroje
$P_{stř}$	[MW]	Střední hodnota činného výkonu stroje
$ŘS$	-	Řídicí systém
$SKŘ$	-	Systém měření, kontroly a řízení technologického procesu
$t_{celk}$	[min, s]	Celkový čas měření
$T_p$	[min, s]	Periodicita měření

#### TEST (BS)

$f_g$	[Hz]	Frekvence na svorkách generátoru
$f_{gNZ}$	[Hz]	Frekvence na svorkách nezávislého zdroje
$f_{VS}$	[Hz]	Frekvence na přípojnicích vlastní spotřeby
$f_{VS-NZ}$	[Hz]	Frekvence na přípojnicích vlastní spotřeby nezávislého zdroje
$StavVypTG$	0/1	Stav vypínače TG
$T_{BS}$	[min]	Celková doba trvání (BS) blok/ů
$U_g$	[kV]	Napětí na svorkách generátoru
$U_{gNZ}$	[kV]	Napětí na svorkách nezávislého zdroje
$U_{VS}$	[kV]	Napětí na přípojnicích vlastní spotřeby
$U_{VS-NZ}$	[kV]	Napětí na přípojnicích vlastní spotřeby nezávislého zdroje

#### 4.14 Měření vlivu odběru tepla na poskytování (PpS) ( $\Delta Q$ )

Hlavním cílem testu  $\Delta Q$  je zjistit, jak blok výkonově reaguje na změny odběru tepla (hmotnostní tok páry) z regulovaných a neregulovaných odběrů pro vnější spotřebitele a pro vlastní spotřebu. Jedná se zejména o bloky se společnými parovody a různé teplárenské provozy.

Každá odchylka skutečného činného výkonu bloku  $P_{skut}$ , způsobená změnou odběru tepla, musí být v určitém časovém limitu vyregulována na původní hodnotu tak, aby negativně neovlivnila průběh  $P_{skut}$ , který je vyžadován smluvně uzavřenou dodávkou (PpS). Rozhodující pro splnění podmínek tohoto testu je odpovídající dynamika technologie, včetně existence dostatečně naakumulované tepelné energie v parní soustavě bloku. Velikost změny odběru tepla pro tento test je definovaná skutečným průběhem dodávek tepla v měřeném intervalu.

**TEST  $\Delta Q$  se provádí pouze pro výrobní typy PEblot, PEfbot, PPsoť a to pouze v případě, kdy platí:**

$$0,25 < \frac{G_{ODB_{max}}}{G_{VST_{max}}} = k_{ODB}$$

Test se provádí pro každou konfiguraci bloku, pro kterou byla provedena certifikace na dodávku (PpS) (PR) a (SR).

Test  $\Delta Q$

##### 4.14.1 Obecné zásady provádění testů $\Delta Q$

Pro provedení testu platí následující obecné zásady:

- Pokud se na bloku nabízí (PpS) (SR), potom musí být vždy provedena certifikace vlivu odběru tepla na činný výkon  $P_{skut} = F(\Delta Q)$  při normálním provozu tohoto bloku v (PpS) (SR).
- Pokud se na bloku nabízí (PpS) (SR), (PR), potom provedený certifikační test  $P_{skut} = F(\Delta Q)$  pro (SR) platí i pro (PpS) (PR).
- Pokud se na bloku nenabízí (PpS) (SR), potom je třeba provést samostatnou certifikaci vlivu odběru tepla na činný výkon  $P_{skut} = F(\Delta Q)$  při normálním provozu tohoto bloku v (PpS) (PR).
- .
- Pro ostatní (PpS) se test  $\Delta Q$  neprovádí.

##### 4.14.2 Počáteční podmínky

Tab. č. 43 obsahuje počáteční podmínky provozu bloku pro TEST  $\Delta Q$

(SR)	Zapnuta při $\Delta Q$ - SR
(PR)	Zapnuta při $\Delta Q$ - PR, Vypnuta při $\Delta Q$ - SR
Všechny regulace na TG	Zapnuty
Provoz bloku	Normální provoz v (PpS) (SR), resp. (PR),

Tab. č. 43 TEST  $\Delta Q$  - Počáteční podmínky



#### 4.14.3 Měřené veličiny a přesnost

V průběhu testu TEST  $\Delta Q$  se zaznamenávají následující veličiny:

Veličina		Přesnost převodníku (resp. přev.+čidla)	Periodicita	Poznámka
$t$	Čas od počátku měření [s]		$T_p \leq 1s$ (pro $\Delta Q$ -PR)  $T_p \leq 5s$ (pro $\Delta Q$ -SR)	
$P_{pož}$	Žádaná hodnota činného výkonu bloku [MW]			
$P_{skut}$	Svorkový činný výkon bloku [MW]	max. třída 1 časová konstanta převodníku max. 1,0s		V případě FB se zařazeným EK se jedná o součet svorkových výkonů TG ve FB mínus činný příkon měřený na svorkách EK ve FB
$f_{skut}$	Skutečná frekvence [mHz]	$\pm 1$ mHz		Nezaznamenává se pro TEST $\Delta Q$ při (PpS) (SR)
$G_{ODB}$	Hmotový tok páry v odběru [t/h]			Resp. jiná veličina (tok páry do výměníku, průtočné množství oběhové vody) věrně vypovídající nebo sloužící pro výpočet dodávky tepla (DodTepla) z měřeného zařízení. Tato veličina je pouze evidenční a neslouží k žádným výpočtům při hodnocení. Dokladuje skutečnost, že v čase měření docházelo k dostatečným změnám dodávek tepla z certifikovaného zařízení

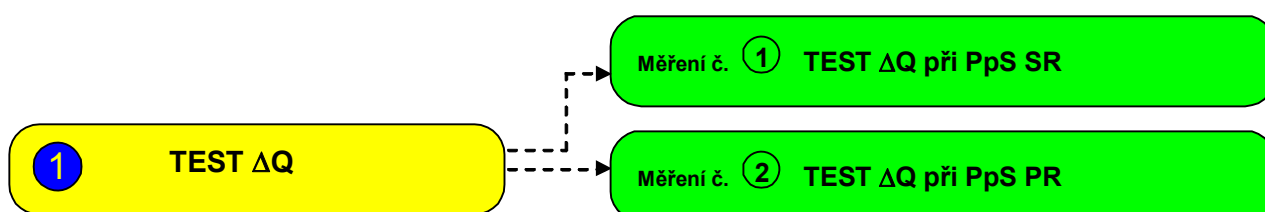
Tab. č. 44 TEST  $\Delta Q$  - Měřené veličiny a přesnost

Všechny veličiny musí být měřeny a zaznamenávány synchronně. Pokud je to možné, použije se pro jejich získání SKŘ, v opačném případě je nutné použít externí přístroje. I v takovémto případě musí být zaručena synchronizace a přesnost naměřených dat.

#### 4.14.4 Vlastní měření

Na měření nejsou kladeny žádné mimořádné nároky. Měření se provádí při normálním chodu zařízení tak, aby byly po celou dobu měření plněny počáteční podmínky testu (viz kapitola Počáteční podmínky).

Ze tří možných měření testu  $\Delta Q$  se dle podmínek na konkrétní výrobně měří jen jedno (viz Obecné zásady provádění testů  $\Delta Q$ ):



Jedná se o dlouhodobější test ve vhodném časovém ročním období, při normálním provozu bloku v jedné požadované (PpS) (PR, SR) a při současné dodávce tepla. Žadatel o

poskytování (PpS) musí po dohodě s certifikující organizací zvolit takový termín provedení testu, aby výsledky testu a dokumentovaný průběh odběrů tepla při testu měly dostatečnou vypovídací schopnost. Délka testu je 8 hodin nepřetržitého provozu.

Nesplnění testu  $\Delta Q$  má za následek automatické nesplnění (PpS) (PR, SR) jako celku bez ohledu na výsledek certifikačních měření (PR, SR).

**Poznámka:** Aby bylo možné provést test i u bloků nově poskytujících (PpS), bude u těchto bloků nejprve provedeno měření (PpS) bez testu  $\Delta Q$ . Na základě požadavku Poskytovatele (PpS) na Provozovatele PS na umožnění realizace testu  $\Delta Q$  bude po předložení certifikátu (bez testu  $\Delta Q$ ) Poskytovatel (PpS) zařazen na sjednanou dobu do dálkového řízení z Dispečinku ČEPS, aby mohl být test  $\Delta Q$  proveden.

#### 4.14.5 Metodika vyhodnocení měření, stanovení požadavků

Součástí vyhodnocení je tabulka souhrnných výsledků testu a grafické zobrazení průběhu důležitých veličin.

Při vyhodnocení musí být doloženy alespoň následující grafy:

- Pro test  $\Delta Q$  (PpS) (SR):  $P_{pož} = f(t)$ ,  $P_{skut} = f(t)$ ,  $P_{dif} = f(t)$ ,  $DodTeplo = f(t)$
- Pro test  $\Delta Q$  (PpS) (PR):  $P_{pož} = f(t)$ ,  $P_{skut} = f(t)$ ,  $P_{dif} = f(t)$ ,  $DodTeplo = f(t)$ ,  $fskut = f(t)$ ,  $P_{dif} = f(fskut)$

#### **Požadavek $\Delta Q$ - A**

*Během měření nesmějí parametry technologických veličin bloku (tlaky, teploty, namáhání atd.) přestoupit meze dovolené provozními předpisy pro bezpečný provoz zařízení. Nesmí dojít k působení omezovačů (např. korektor tlaku) nebo ochran, které by měly za následek přerušování zkoušky nebo provozu bloku.*

##### 4.14.5.1 Kritéria testu $\Delta Q$ při (PpS) (SR)

- Z naměřených hodnot  $\{P_{pož_i}; P_{skut_i}\}_{i=1}^N$  se vypočítá sada hodnot  $\{P_{dif_i}\}_{i=1}^N$  dle následujícího vzorce:  

$$P_{dif_i} = P_{skut_i} - P_{pož_i}$$
 pro všechna  $i \in \langle 1; N \rangle$ , kde  $N$  je počet naměřených hodnot,
- Z hodnot vypočítaných odchylek  $P_{dif_i}$  se provede výpočet následujících statistických funkcí:  

$$A = avr \left\{ abs(P_{dif_i}) \right\}_{i=1}^N$$
 - průměrná hodnota z absolutních hodnot  $P_{dif_i}$
- Vypočte se směrodatná odchylka  $\sigma$  z množiny hodnot  $\{P_{dif_i}\}_{i=1}^N$ .

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (P_{dif_i} - \bar{X})^2}{N-1}} \quad \text{kde hodnota} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N P_{dif_i}}{N},$$

**Požadavek  $\Delta Q$ - B**

Průměrná hodnota  $A$  nesmí být větší než  $0.5\%P_n$

**Požadavek  $\Delta Q$ - C**

Směrodatná odchylka  $\sigma$  nesmí být větší než  $1\%P_n$

**4.14.5.2 Kritéria testu  $\Delta Q$  při (PpS) (PR)**

V průběhu testu za normálního provozu bloku může být veličina  $P_{pož}$  konstantní nebo proměnná. Pokud to provozní podmínky dovolí, je doporučována konstantní hodnota. V dále uvedených kritériích se hodnotí okamžitá odchylka  $P_{skut}$  od žádané hodnoty  $P_{pož}$ , tj.  $P_{dif} = P_{skut} - P_{pož}$ .

**4.14.5.2.1 Výpočet korelačního koeficientu  $r_{fP_{dif}}$  z odchylky činného výkonu TG ( $P_{dif}$ )**

- Vypočte se korelační koeficient  $r_{fP_{dif}}$  mezi množinami naměřených dat  $\{\Delta f_{skut\ i}\}_{i=1}^N$  a  $\{P_{dif\ i}\}_{i=1}^N$

**Požadavek  $\Delta Q$ - D:**

Korelační koeficient  $r_{fP_{dif}}$  musí být větší než 0.65.

**4.14.5.2.2 Kontrola dovolené tolerance odchylky činného výkonu v (PR)**

Z každého provedeného měření se sestrojí graf (bodová závislost)  $P_{dif}=f(\Delta f_{skut})$ . V grafu se vyznačí vypočtená regresní přímka. Paralelně s touto přímkou se ve vzdálenosti

$$\pm \Delta P = \frac{P_n}{100} \quad [\text{MW}, \text{MW}, -]$$

vyznačí dvě další přímky.

**4.14.5.3 Specifika testování  $\Delta Q$  pro FB**

Testování  $\Delta Q$  na fiktivním bloku (FB) se týká jen testu  $\Delta Q$  při (PpS) (SR), , neboť test (PR) na FB jako celku se neprovádí. Test  $\Delta Q$  FB při (PpS) (SR), se provádí v případě, kdy alespoň jedna TG vyhoví podmínce  $k_{odb} > 0,25$ .

Pozn.: (PR) je záležitostí jednotlivých TG a měření jsou prováděna pro každý TG samostatně. U každé TG ve FB, která samostatně vyhoví podmínce  $k_{odb} > 0,25$  a může poskytovat (PpS) (PR), musí být proveden test  $\Delta Q$  při (PpS) (PR) (bez ohledu na další zkoušky  $\Delta Q$  FB při (PpS) SR,).

Testování  $\Delta Q$  se provádí pro jednu provozní variantu FB. Tuto variantu určuje Certifikátor s tím, že se jedná o variantu s největší pravděpodobností vlivu odběru tepla na poskytování (PpS).

Metodika měření a vyhodnocení testu  $\Delta Q$  při (PpS) (SR), FB vč. požadavků a kritérií pro FB je totožná s pravidly testu  $\Delta Q$  při (PpS) (SR) bloku (čistě blokového uspořádání) popsány v předchozích kapitolách. Blok je v tomto případě nahrazen FB. Hodnoty a parametry FB jsou dány součtem hodnot a parametrů jednotlivých TG zařazených do FB.

Zpráva o měření  $\Delta Q$ Zpráva o měření  $\Delta Q$ 

Strana 1 / 1

## Podmínka provedení testu

 $G_{VSTmax}$  $G_{ODBmax}$  $k_{ODB}$ 

## Provedení testu

při PR

při SR

ano/ne

## Měřené veličiny

způsob snímání dat<sup>1)</sup>

přesnost

 $T_p$  $P_{pož}$  $P_{skut}$  $f_{skut}$  $G_{ODB}$ 

## Poznámky

## Změřené a vypočtené hodnoty

 $r_{Pdif}$ 

[-]

A

[MW]

 $\sigma$ 

[MW]

Měření při PR

Měření při SR

## Splnění požadavků

?Q-A

?Q-B

?Q-C

?Q-D

?Q-E

?Q-D

?Q-E

ano/ne

Přílohu tvoří grafy:

Pro test  $\Delta Q$  při SR a :  $P_{pož} = f(t)$ ,  $P_{skut} = f(t)$ ,  $P_{dif} = f(t)$ ,  $DodTeplo = f(t)$ Pro test  $\Delta Q$  při PR:  $P_{pož} = f(t)$ ,  $P_{skut} = f(t)$ ,  $P_{dif} = f(t)$ ,  $DodTeplo = f(t)$ ,  $f_{skut} = f(t)$ ,  $P_{dif} = f(f_{skut})$ 

## Poznámka k měření

## Závěr Certifikátora

Certifikační měření bylo provedeno podle metodiky popsané v Kodexu část II. Certifikovaný blok splnil/nesplnil<sup>2)</sup> všechny požadavky Kodexu části II. (aktuálně platné verze v době měření) na test  $\Delta Q$ .

datum

zprávu zpracoval

podpis, razítko

<sup>1)</sup> snímání buď ze SKŘ nebo pomocí externích přístrojů<sup>2)</sup> nehodící se neuvádějte

Zpráva o měření  $\Delta Q$  je součástí Zprávy o měření (PpS) (viz Příloha č. 1 - **Obsahová náplň Technické zprávy** o výsledcích certifikačního měření), ve které je nedílnou součástí certifikátu (SR), (PR). Zpráva je společná pro testy  $\Delta Q$  při (PR),  $\Delta Q$  při (SR). Ve zprávě se vyplňují položky platné pro prováděný test, pro nerealizované testy zůstávají položky nevyplněny.

## Zkratky – Měření vlivu odběru tepla na poskytování (PpS)

$A$	[MW]	Průměrná hodnota z absolutních hodnot $P_{difi}$
$DodTeplo$		Veličina vypovídající o dodávce tepla z měřeného zařízení nebo přímo vypočítaná dodávka tepla. <b>Poznámka:</b> Z důvodu volitelnosti veličiny dle podmínek dané výrobní je uvedena bez jednotek.
$FB$	-	Fiktivní blok
$f_{skut}$	[Hz]	Hodnota skutečné frekvence vstupující do řídicího systému
$\Delta f_{skut}$	[Hz]	Odchylka skutečné frekvence od nominální frekvence
$G_{ODB}$	t/h	Hmotový tok páry v odběru
$G_{ODBmax}$	t/h	Maximální odběr páry pro dodávky tepla z odběrů TG během provozu,
$G_{VSTmax}$	t/h	Celkové maximální množství vstupní páry dodávané do TG,
$k_{ODB}$	-	Činitel odběru páry.
$N$	-	Počet naměřených vzorků
$P_{difi}$	[MW]	Hodnota rozdílu $P_{skuti} - P_{poži}$ pro $i$ -tý naměřený vzorek
$P_n$	[MW]	Jmenovitý činný výkon stroje
$P_{pož}$	[MW]	Požadovaný činný výkon bloku změřený za omezovačem rychlosti zatěžování
(PR)	-	Primární regulace f bloku
$P_{skut}$	[MW]	Skutečný činný výkon bloku měřený na svorkách generátoru (u fiktivního bloku na výstupu z elektrárny)
$r_{Pdif}$	[-]	Korelační koeficient mezi $\{\Delta f_{skuti}\}_{i=1}^N$ a $\{P_{difi}\}_{i=1}^N$
(SR)	-	Sekundární regulace P bloku
$t$	[min]	čas
$\sigma$	[MW]	Vypočtená směrodatná odchylka z množiny hodnot $\{P_{difi}\}_{i=1}^N$

## Příloha č. 1 - Obsahová náplň Technické zprávy o výsledcích certifikačního měření

Technická zpráva o výsledcích certifikačního měření (dále jen Technická zpráva) tvoří spolu s protokoly (Certifikát (PpS) a Zpráva o měření) dokumentaci odevzdávanou Provozovateli přenosové soustavy (ČEPS). Technická zpráva zahrnuje přípravu, průběh a vyhodnocení certifikačních měření. Je vypracovávána pro měřenou výrobu a je členěna po jednotlivých blocích / fiktivních blocích (FB) a po měřených (PpS) na daném bloku / FB. Pro měřenou výrobu je zpracovávána v rámci každé „akce“, nebo-li pro každý obchodního případ na provedení certifikačního měření.

Obecná struktura Technické zprávy obsahuje v bodech 1 ÷ 4 souhrnné údaje z měření a v dalších bodech je členěna po jednotlivých blocích („blok ...“) a PpS („PpS ...“):

1. Úvod
2. Celkové shrnutí výsledků certifikace
3. Certifikáty a Zprávy o měření (PpS) ... (např. PR, SR, , ...)
4. Příprava certifikačních měření
5. Blok .... (např. TG1)
  - a. Skutečný průběh zkoušek (PpS) bloku ... (např. TG1)
    - i. Harmonogram skutečného průběhu zkoušek,
    - ii. Zpráva o průběhu měření,
    - iii. Seznam zdrojových dat
  - b. Hodnocení certifikačních měření na bloku ... (např. TG1)
  - c. Protokoly (grafy) z měření (PpS) ... (např. PR, SR, ...) bloku ... (např. TG1)
6. Blok .... (např. TG2)
  - a. Skutečný průběh zkoušek (PpS) bloku ... (např. TG2)
    - i. Harmonogram skutečného průběhu zkoušek,
    - ii. Zpráva o průběhu měření,
    - iii. Seznam zdrojových dat
  - b. Hodnocení certifikačních měření na bloku ... (např. TG2)
  - c. Protokoly (grafy) z měření (PpS) ... (např. PR, SR, ...) bloku ... (např. TG2)
7. Blok ... (další bloky či FB)
8. Seznam použitých zkratk.

V konkrétní Technické zprávě jsou za položky „...“ doplněna skutečná čísla bloků (resp. FB) a označení měřených (PpS). Je-li na dané výrobně rovněž měřen vliv odběru tepla na poskytování (PpS) ( $\Delta Q$ ), jsou do příslušných částí Technické zprávy zahrnuty i Zpráva o měření  $\Delta Q$  a protokoly (grafy) z měření  $\Delta Q$ .

### Ad 1. Úvod

Uvedení certifikované výroby, měřených bloků / FB, měřených (PpS) (resp.  $\Delta Q$ ) a termínu certifikačních měření.

### Ad 2. Celkové shrnutí výsledků certifikace

Celkové shrnutí výsledků certifikačních měření pro každý blok / FB a každou (PpS) ve formě, zda Blok / FB vyhověl/nehověl požadavkům pro poskytování (PpS)“.

### Ad 3. Certifikáty a Zprávy o měření (PpS)

Jsou vypracovávány pro každou certifikovanou (PpS) na blocích / FB a jsou seřazeny v pořadí bloků a (PpS) ve zprávě uváděných.

#### Ad 4. Příprava certifikačních měření

V rámci přípravy certifikačních měření jsou s žadatelem o poskytování (PpS) dohodnuty podmínky, parametry a průběh certifikačních měření a jsou zjišťovány nezbytné související technické informace. Zápis z této přípravy obsahuje např.:

- dohodu o stavu technologického zařízení v průběhu zkoušek (*obecné definování stavu technologie - normální provozní stav, bezporuchový provozní režim, základní regulace bloku i omezující regulace v činnosti, ...*)
- základní parametry certifikačních měření (*výkonové rozsahy a pásma, testované výkonové hladiny, rychlosti změn, ...*)
- stávající základní bloková schémata regulací TG (*např.: schéma architektury ŘS s vyznačeným terminálem dálkového řízení, schéma regulace výkonu s obvodem KORf, s vyznačeným přenosem signálu Pzad z terminálu do regulátoru výkonu, s obvodem omezování rychlosti změn výkonu (SR), s obvodem generace simulované signálu Ppoz pro zkoušku (SR), ...*)
- způsob provedení jednotlivých testů (*např.: realizace skokové změny u (PR), realizace změn Ppoz u (SR), měření frekvence, způsob snímání naměřených dat – ŘS, externí měřící ústředna, ...*).
- předpokládaný program zkoušek bloku / FB,
- jednopólové elektrické schéma výroby s vyznačenými místy měření veličin zaznamenávaných v průběhu certifikačních měření, které jsou přenášeny do ŘS Provozovatele PS.

Např. u (PpS) (SRUQ) a (OP) je dokument z přípravy měření definován jako program měření dané podpůrné služby (PMSRUQ a PMOP).

**Poznámka:** Má-li provozovatel PS v rámci předchozích certifikačních měření některé výše uvedené schémata již k dispozici a nedošlo-li u nich ke změně, není třeba pro další měření je znovu dokládat.

#### Ad 5.a.i Harmonogram skutečného průběhu zkoušek

Časový harmonogram skutečného průběhu zkoušek pro každé měření (PpS) vč. datumu měření, času začátku a konce měření.

#### Ad 5.a.ii Zpráva o průběhu měření

Komentář průběhu měření jednotlivých (PpS) se zaznamenáním podstatných stavů technologického zařízení a odchylek od běžného provozního stavu. Při normálním průběhu zkoušky se jedná jen o konstatování o standardním průběhu zkoušky. Při opakované zkoušce se uvádí důvody negativního výsledku předchozí zkoušky a příčiny neúspěšnosti vč. provedených úprav před opakováním zkoušky vedoucích k jejich odstranění.

#### Ad 5.a.iii Seznam zdrojových dat

Seznam datových souborů z měření jednotlivých (PpS).

#### Ad 5.b Hodnocení certifikačních měření

Komentář dosažených výsledků z certifikačních měření jednotlivých (PpS).

#### Ad 5.c Protokoly z měření (PpS) ... bloku ...

Tabulky a grafy z vyhodnocení (PpS) (*dle požadavků Kodexu PS a zvyklostí Certifikátora*).

## Příloha č. 2 - Obsahová náplň „Studie provozních možností výroby poskytovat (PpS)“

Náplní „Studie provozních možností výroby poskytovat (PpS)“ je poskytnout informace, jaké podpůrné služby (PR, SR, atd.) a v jakém rozsahu může výroba v různých časových obdobích (den, týden, měsíc, rok) nabízet. Poněvadž skladba a typy zařízení se u jednotlivých výroben značně liší, je nutné konkrétní obsahovou náplň studie přizpůsobit dané výrobě. Z tohoto důvodu je potřeba chápat uvedenou obsahovou náplň pouze jako vodítko pro vytváření studie (viz hlavní obsahové body).

### Studie obsahuje zejména:

#### 1. Parametry hlavního výrobního zařízení:

- typ výrobního zařízení
- počet samostatných výrobních zařízení (nejsou technologicky svázány)
- technologické parametry technologických celků i dílčích jednotek (jmenovitý činný výkon  $P_n$  [MW],  $P_{max}$  [MW],  $P_{min}$  [MW] atd.)
- základní parametry vstupních a výstupních medií (tlaky, teploty, množství atd.)
- základní charakteristiky (odběrové diagramy turbin, najížděcí křivky atd.)
- základní dynamické parametry zařízení (dovolené rychlosti zatěžování s ohledem na všechny aspekty jako např. ekologické parametry a pro celý rozsah zařízení včetně speciálních požadavků, jako např. prodlevy při najíždění mlýnských okruhů), apod.

Jedná se především o zařízení:

- turbin (plynové, parní),
- elektrokotlů
- kotlů (druh paliva, typ spalínového kotle, typ kotle, spalovací zařízení, vlastnosti přípravy paliva, atd.)
- redukčních (přepouštěcích) stanic
- zařízení pro dodávku tepla
- dalších důležitých zařízení, která ovlivňují velikost nabízených (PpS).

#### 2. Základní charakteristiky dodávek tepla (pára, voda, technologie, otop, požadavky na výstupní parametry (tlak, teplota), množství v čase atd.).

#### 3. Základní řazení technologického zařízení při dodávkách tepla v průběhu roku.

#### 4. Struktura regulací při proměnných dodávkách tepla a elektřiny v průběhu roku.

#### 5. Statické charakteristiky výroby elektrické energie (vypočtené charakteristiky) alespoň po hodinách za celý poslední rok, a to především:

- minimální vynucená výroba (součtový svorkový činný výkon) v průběhu roku (z hodinových nebo kratších intervalů průměrných hodnot dodávek tepla výpočet z odběrových diagramů turbin)
- minimální vynucená dodávka do sítě (z hodnot výroby a celkové vlastní spotřeby, tj. vlastní spotřeby výroby a přímých dodávek elektřiny pro přímé uživatele)
- minimální vynucená dodávka do sítě s ohledem na minimální výkony výroby páry (minimální výkon kotlů a jejich řazení)
- maximální možná dodávka elektřiny do sítě zjištěná z dodávek tepla a ze jmenovitých parametrů (jmenovitá hlnost, jmenovité výkony kotlů, řazení a počet turbin a kotlů atd.)



- maximální možná dodávka elektřiny do sítě zjištěná z dodávek tepla a z maximálních parametrů jednotlivých zařízení, tj. turbin a kotlů atd.
- možnosti přetěžování zařízení
- další charakteristiky podle typu zařízení (např. zvláštní pozornost vyžadují vynucené výkony při dodávkách tepla v horké vodě pro otop v rozsáhlých teplotních soustavách, kde se předpokládá využití tepelné setrvačnosti zařízení).
- Vypočtené hodnoty rezervního výkonu výroby (dodávka na prahu výroby), který je k dispozici pro podpůrné služby a jeho závislost na čase. Rezervy budou vypočteny pro základní strukturu řazení (viz bod 3.) případně pro jinou strukturu vynucenou např. odchylkami v dodávkách tepla, poruchami zařízení atd.
- Předpoklady dodávek jednotlivých podpůrných služeb v čase (PR, SR).
- Základní struktury regulací při dodávce jednotlivých (PpS).
- Rozbor vlivu proměnlivých dodávek tepla (fluktuace dodávek tepla) na dynamické vlastnosti nabízených (PpS).

Závěr studie zaměřený na pravděpodobnostní aspekty velikosti nabízených (PpS) v čase (závislost na dodávkách tepla a jejich změnách) a navržené varianty, v kterých je možné poskytovat (PpS) včetně jejich velikostí.

U fiktivního bloku (FB) využívá tato studie výsledky a informace obsažené ve „Studii možných konfigurací a variant fiktivního bloku“ viz Příloha č. 3 - .

## Příloha č. 3 - Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku

Náplní „Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku“ je **uvedení struktury a provozních variant fiktivního bloku (FB)**.

Předmětem studie nejsou podrobné informace o technologických parametrech, možných poskytovaných (PpS) FB a jejich rozsazích s ohledem na různá časová období. Tyto informace jsou předmětem „Studie provozních možností výroby poskytovat (PpS)“ viz Příloha č. 2 - , která v otázce FB využívá informací ze „Studie možných konfigurací a variant fiktivního bloku“.

### Studie obsahuje zejména:

1. Přehledové schéma hlavního výrobního zařízení (kotlů, turbín, elektrokotlů, společné parovody, ...).
2. Výčet samostatných a technologicky svázaných výrobních zařízení (v návaznosti na přehledové schéma v bodě 1.)
3. Skladba FB. Z pohledu provozovatele přenosové soustavy (ČEPS) se jedná především o možnou účast TG a EK ve FB. Z pohledu výroby a funkce celého FB včetně jeho výkonových rozsahů a dynamických vlastností se jedná také např. o kotle a další důležitá zařízení.
  - maximální skladba FB obsahující maximální možnou konfiguraci technologického zařízení (TG, EK, kotlů, ...) ve FB,
  - dílčí provozované skladby FB obsahující jen některé technologické zařízení (TG, EK, kotle, ...) oproti maximální skladbě FB.
4. Regulační TG/EK a neregulační TG ve FB z pohledu dálkového řízení ČEPS (v návaznosti na bod 3.)
  - Regulační TG/EK FB – TG zařazené do FB a dálkově řízené z Dispečinku ČEPS, tzn. přispívající do regulačních rozsahu (PpS).
  - Neregulační TG FB – TG zařazené do FB bez dálkového řízení z Dispečinku ČEPS, tzn. nepřispívající do regulačních rozsahu (PpS), ale jsou provozovány místně na nasmlouvaný bázový bod.
5. Provoz FB včetně vazby provozu jednotlivých TG, EK a kotlů.
  - Zařízení FB nejsou technologicky svázaná – jedná se o samostatné výrobní celky.
  - Zařízení FB jsou technologicky svázaná např. společnou parní sběrnou.
  - Kombinovaný provoz technologicky svázaného a nesvázaného zařízení.
6. Provozní varianty FB z pohledu poskytování (PpS) (v návaznosti na bod 3)

## 5 Vyhodnocení (PpS)

Hodnocení spočívá v porovnání rozsahů (PpS) rozepsaných v PP (aktualizované o výsledky vnitrodenního obchodování a schválené náhrady poruchově odpadlých (PpS)) se skutečností. Pro jednotlivé druhy (PpS) se hodnotí zejména doba provozu (případně dostupnost), dodržení objemu vykoupených služeb (velikost regulační zálohy) a úspěšnost aktivace (pokud má pro danou (PpS) význam). Podle možností je rovněž průběžně ověřována kvalita dané vykoupené (PpS).

Základem pro vyhodnocování jsou zejména: zpravidla 1 minutové hodnoty z provozních měření a z ŘS průběžně ukládané do databáze IDS (integrační datový sklad) Dispečinku ČEPS, jejich hodinové průměry a dispečerská dokumentace. Časové intervaly dostupnosti a doby provozu jsou zaokrouhlovány na celé hodiny. (Pravidla pro zaokrouhlování jednotlivých veličin jsou upravena ve smlouvách na poskytování jednotlivých (PpS).) Místem předání dat pro vyhodnocování je vstup do výše zmíněné databáze.

ČEPS provádí průběžné vyhodnocování níže uvedených (PpS). Předběžné výsledky vyhodnocení některých (PpS) mohou být k dispozici prostřednictvím obchodního portálu, a to zpravidla do 2 pracovních dnů následujících po dni poskytnutí služby. Definitivní výsledky jsou k dispozici vždy po skončení příslušného kalendářního měsíce.

### 5.1 Primární regulace f bloku (PR)

ČEPS provádí kontrolu zapnutí (PR) na blocích, dále ověření funkce (PR) statistickým vyhodnocením závislosti mezi změnami výkonu jednotlivých bloků a změnami frekvence. Vyhodnocení doby zapnutí se provádí po minutách a zaokrouhluje se na hodiny, ověření funkce se provádí po hodinách z vteřinových hodnot. Skutečnou kvalitu (PR) zjišťuje ČEPS detailními rozbory okamžitých výpadků výroby nebo spotřeby větších než 1000 MW (netto) dle metodiky ENTSO-E.

### 5.2 Sekundární regulace P bloku (SR)

ČEPS provádí průběžnou kontrolu nabídky bloků do (SR) a kontrolu správné funkce (SR) statistickým vyhodnocením rozdílu mezi skutečným výkonem jednotlivých bloků ( $P_{skut}$ ) a požadovanými hodnotami výkonu těchto bloků ( $P_{poz}$ ) vysílanými regulátorem Dispečinku ČEPS. Vyhodnocují se zejména následující veličiny:

1. doba provozu bloku v dálkovém řízení pro každý den a časové pásmo měřená po minutách a zaokrouhlená na hodiny,
2. minutová kvalita - doba po kterou se  $P_{poz}$  pohybuje uvnitř mezí pro SR, (*Platí, že výkon  $P_{poz}$  musí být uvnitř příslušných regulačních mezí minimálně 57 minut v každé hodině*)
3. kontrola funkce (SR) - statistické hodnocení: střední hodnota rozdílu ( $P_{skut}-P_{poz}$ ), prováděné po hodinách,
4. kontrola funkce (SR) - statistické hodnocení: střední kvadratická odchylka rozdílu ( $P_{skut}-P_{poz}$ ), prováděné po hodinách,
5. kontrola skutečné velikosti regulačního rozsahu (SR) pro jednotlivé bloky prováděná po hodinách, (*Sledují se hodnoty mezí pro regulaci, které jsou vysílány bloky a platí, že skutečná velikost regulačního rozsahu (SR) by měla být trvale rovna minimálně 95% z hodnoty z přípravy provozu. Taktéž je zohledněna rychlost zatěžování*).
6. kontrola skutečné hodnoty maximální rychlosti zatěžování (SR). (*Platí, že rychlost zatěžování nesmí klesnout pod hodnotu uvedenou v PP.*)

### 5.3 Minutová záloha ( $MZ_t$ )

Při každé aktivaci ( $MZ_t$ ) se eviduje čas pokynu dispečera ČEPS. Z provozních měření se určuje čas dosažení požadovaného výkonu a doba provozu bloku po najetí. Za aktivaci ( $MZ_5$ ) se též považuje odstavení PVE z čerpání. Vyhodnocuje se splnění doby najetí bloku, splnění minimální požadované doby provozu bloku (pouze pro  $MZ_5$ ) a plnění výkonu požadovaného Dispečinkem ČEPS. Podkladem pro hodnocení poskytování ( $MZ_t$ ) je denní hodnocení prováděné útvary ČEPS, a to následující údaje:

1. disponibilita ( $MZ_t$ ) - doba provozu, po kterou je blok připraven k aktivaci  $MZ_t$ ,
2. minutová kvalita – skutečný výkon bloku odpovídající  $P_{dg}$
3. aktivace ( $MZ_t$ ) po hodinách a blocích,

Jako úspěšná aktivace se hodnotí:

- aktivace ( $MZ_t$ ) do  $t$  min. dle požadavku dispečera ČEPS,
- výkon bloku na požadované hodnotě (součet  $P_{dg}$  a  $RZMZ_t$ ) až do doby, kdy dispečer ČEPS dá pokyn k deaktivaci deaktivace ( $MZ_t$ ) do  $t$  min. dle požadavku dispečera ČEPS,

Pokud, alespoň jeden z výše uvedených bodů není splněn, považuje se aktivace za neúspěšnou.

### 5.4 Rychle startující 15-ti minutová záloha ( $QS_{15}$ )

Při každé aktivaci ( $QS_{15}$ ) se eviduje čas pokynu dispečera ČEPS. Z provozních měření se určuje čas dosažení požadovaného výkonu a doba poskytování výkonu. Vyhodnocuje se splnění doby poskytnutí výkonu, splnění minimální požadované doby poskytování výkonu a plnění výkonu požadovaného Dispečinkem ČEPS. Výsledkem průběžného vyhodnocování jsou zejména následující hodnoty:

1. disponibilní výkon ( $QS_{15}$ ) pro každou hodinu a blok,
2. aktivace ( $QS_{15}$ ) po hodinách a blocích,
3. počet úspěšných a neúspěšných aktivací ( $QS_{15}$ ).

Jako úspěšná aktivace se hodnotí:

- aktivace ( $QS_{15}$ ) do 15 minut od pokynu dispečera ČEPS,
- požadované zvýšení výkonu bloku až do doby, kdy dispečer ČEPS dá pokyn k odstavení (toto neplatí, pokud byla doba aktivace služby delší než 24 hodin),
- deaktivace ( $QS_{15}$ ) dle požadavku dispečera ČEPS.

Pokud, alespoň jeden z výše uvedených bodů není splněn, považuje se aktivace za neúspěšnou.

### 5.5 Snížení výkonu ( $SV_{30}$ )

Vyhodnocuje se zejména splnění pokynu dispečera na aktivaci, doba aktivace po hodinách a blocích, velikost skutečně aktivovaného výkonu.

## 5.6 Sekundární regulace U/Q (SRUQ)

Na denní a měsíční bázi se v rámci poskytování PpS SRUQ vyhodnocuje:

- TSH [hod] tj. doba, po kterou byl blok přiřazován k síti.
- TPH [hod] tj. doba, po kterou generátor skutečně plnil PpS, to znamená doba TRH (viz níže) korigovaná o tzv. opravnou dobu plnění nebo neplnění na základě záznamu o události v dispečerské dokumentaci a analytického rozboru této události ČEPS.
- TRH [hod]: doba regulace, tj. doba, po kterou generátor reguloval v rámci automatické sekundární regulace napětí při využití celého certifikovaného (smluvně dohodnutého) rozsahu jalového výkonu, a zároveň spolupracoval s prostředky terciární regulace napětí a jalových výkonů.
- TCORR tj. doba opravného plnění.
- KPi tj. korekční součinitel, respektující účast bloku na PpS. Počítá se jako podíl TPH a doby, po kterou byl blok přiřazován k síti TSH.

## 5.7 Schopnost startu ze tmy (BS) a schopnost ostrovního provozu (OP)

Hodnocení skutečného plnění těchto (PpS) se provádí po vzniku požadavku na aktivaci. Vyhodnocuje se konkrétní situace, a to na základě záznamů v dispečerské dokumentaci a dostupných hodnot z měření. ČEPS má právo požadovat na poskytovateli možnost inspekce připravenosti k plnění těchto podpůrných služeb.

## 5.8 Schopnost startu ze tmy (BS) a schopnost ostrovního provozu (OP)

Hodnocení skutečného plnění těchto (PpS) se provádí po vzniku požadavku na aktivaci. Vyhodnocuje se konkrétní situace, a to na základě záznamů v dispečerské dokumentaci a dostupných hodnot z měření. ČEPS má právo požadovat na poskytovateli možnost inspekce připravenosti k plnění těchto podpůrných služeb.

## 6 Vyhodnocení regulační energie

Při poskytování (PpS) dochází v důsledku řízení bloku v jeho regulačním rozsahu k dodávce energie, která může být odlišná od dodávky odpovídající diagramovému bodu bloku a vycházející ze sjednaných hodnot dodávek elektřiny. Tento rozdíl, pokud byl vyvolán požadavky Dispečinku ČEPS (a v jejich rozsahu) a je v příčinné souvislosti s poskytováním (PpS), je označen jako regulační energie. Regulační energie může být kladná, je-li skutečná dodávka bloku vyšší než plánovaná (odpovídající diagramovému bodu bloku) nebo záporná, je-li nižší.

Regulační energie nevzniká aktivací PpS PR. Regulační energie rovněž nemůže vzniknout v odchodním intervalu, kdy nebyly ČEPS vykoupeny příslušné PpS.

Velikost regulační energie určí ČEPS následujícím způsobem s ohledem na dostupnost hodnot vyplývající z charakteru jednotlivých PpS:

1. V případě, že existuje v řídicím systému ČEPS žádaná hodnota výkonu bloku (zejména pro PpS SR a pro souběh PpS SR a MZ<sub>t</sub>), regulační energie je vypočtena jako rozdíl energie získané integrováním hodnoty žádaného výkonu bloku v řídicím systému a energie odpovídající diagramovému bodu tohoto bloku.
2. V případě, že hodnota žádaného výkonu není k dispozici, regulační energie je vypočtena jako rozdíl energie získané integrováním skutečného výkonu bloku na svorkách generátoru a energie odpovídající diagramovému bodu tohoto bloku.
3. V případě, že diagramový bod je v daném obchodním intervalu roven nule, lze za regulační energii rovněž označit veškerou energii dodanou do sítě po aktivaci příslušných PpS.
4. V případě aktivace SV<sub>30</sub> a OP (při splnění podmínek daných Frekvenčním plánem) je za regulační energii označena energie odpovídající rozdílu skutečné a sjednané dodávky elektřiny. ČEPS určí pouze předběžnou hodnotu na základě údajů v dispečerské dokumentaci, poté tuto hodnotu upřesní poskytovatel.

ČEPS zohlední při výpočtu velikosti regulační energie podle postupu v bodech 1. a 2. případnou změnu vlastní spotřeby bloku vyvolanou aktivací PpS, pokud k tomu bude mít potřebné podklady od poskytovatele upřesněné nejpozději v rámci denní přípravy provozu.

Hodnoty velikosti regulační energie jednotlivých bloků (spolu s přiřazenou cenou za regulační energii) předává ČEPS, a.s. na základě příslušné smlouvy každý den ke zpracování OTE.