Kodex PS – Certifikace PpS

Ivan Petružela

Osnova

- Opakování
  - Kodex PS
  - Systémové služby (SyS)
  - Podpůrné služby (PpS)
- Certifikace PpS
- Výkonový rozsah bloku
- Vztahy mezi poskytovatelem PpS, certifikátorem a provozovatelem přenosové soustavy
- Metodika měření PpS
- Certifikát PpS primární regulace frekvence
- Provozní předpisy elektrárny
- Certifikát PpS sekundární regulace frekvence
  - Semestrální cvičení: Zpracování certifikačního měření vybrané elektrárny (ve dvojicích)

Kodex PS

- Cílem Kodexu PS je vypracovat a veřejně publikovat informace pro účastníky trhu a pravidla, která stanoví:
  - minimální technické, konstrukční a provozní požadavky pro připojení a užívání PŘENOSOVÉ SOUSTAVY
  - podmínky pro poskytování (PpS) a PřS
- Tyto podmínky závisí na mnoha technických charakteristikách PS včetně pravidel mezinárodní spolupráce v synchronně PROPOJENÝCH SOUSTAVÁCH (UCTE). Všechny tyto okolnosti musí PROVOZOVATEL PS respektovat při tvorbě podmínek na připojení a provoz UŽIVATELŮ PS. Pravidla spolupráce v UCTE se samozřejmě vyvíjejí a mohou být v budoucnosti měněna a modifikována na základě provozních zkušeností a úrovní otevírání trhu s elektrickou energií.
- K dosažení bezpečného a ekonomického provozu PS nestačí pouze splnění podmínek definovaných KODEXEM PS. Další stupeň formalizace vztahů mezi PROVOZOVATELEM a UŽIVATELEM PS představují PROVOZNÍ INSTRUKCE DISPEČINKU ČEPS. Pojem provozních instrukcí je vymezen DISPEČERSKÝM ŘÁDEM ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVY České republiky. Celý tento soubor dokumentů – tj. KODEX PS a PROVOZNÍ INSTRUKCE DISPEČINKU ČEPS jsou chápány a vytvářeny jako minimální soubor pravidel nutných k zajištění bezpečnosti a spolehlivosti provozu PS.

Systémové služby (SyS)

1) UDRŽOVÁNÍ KVALITY ELEKTŘINY

Služba využívá tyto technicko-organizační prostředky:

- udržování souhrnné výkonové zálohy pro primární regulaci frekvence
- SEKUNDÁRNÍ REGULACE f A P
- sekundární regulaci napětí
- terciární regulace napětí
- zajištění kvality napěťové sinusovky
- zajištění stability přenosu
- kritéria pro posuzování kvality elektřiny vycházejí z platných technických norem

2) UDRŽOVÁNÍ VÝKONOVÉ ROVNOVÁHY v reálném čase

Služba využívá tyto technicko-organizační prostředky:

- SEKUNDÁRNÍ REGULACE f A P
- TERCIÁRNÍ REGULACI VÝKONU
- využití DISPEČERSKÉ ZÁLOHY
- kritéria pro posuzování kvality UDRŽOVÁNÍ VÝKONOVÉ ROVNOVÁHY a salda předávaných výkonů vycházejí z doporučení platných obecně v rámci UCTE a z katalogu opatření před přijetím do UCPTE

Systémové služby (SyS)

3) OBNOVENÍ PROVOZU

- jako hlavní prostředek se využívá PLÁN OBNOVY spolu s (PpS) schopností OSTROVNÍHO PROVOZU a STARTU ZE TMY
- kritéria pro posuzování kvality OBNOVENÍ PROVOZU vycházejí z předpisů platných v rámci ČEPS, a.s. a UCTE

4) DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ

Kromě již výše uvedených prostředků zahrnuje tato služba ještě:

- zajišťování BEZPEČNOSTI PROVOZU prostřednictvím PLÁNU OBRANY a PROVOZNÍCH INSTRUKCÍ
- ŘÍZENÍ PROPUSTNOSTI SÍTĚ (toků činných výkonů) pomocí zapojení sítě, redispečinku, PROTIOBCHODU

Členění Kodexu

- **Část I. Základní podmínky pro užívání přenosové soustavy**
  - Část I. tvoří základní dokument KODEXU PS. Specifikuje jeho poslání, zásady tvorby a proces aktualizace. V této části jsou také vymezeny působnosti PROVOZOVATELE PS v rámci PROPOJENÉ SOUSTAVY UCTE včetně popisu SYSTÉMOVÝCH SLUŽEB. Čtenář zde nalezne důležité partie stanovené nařízeními EU, ENERGETICKÝM ZÁKONEM a některými prováděcími předpisy a další podmínky připojení k PS a specifikaci potřebných údajů pro provoz a rozvoj PS, vyměňované mezi PROVOZOVATELEM a UŽIVATELI PS. Na závěr je vymezena terminologie, jež je v Kodexu PS používána, pojmy zde uvedené jsou v textu KODEXU PS zvýrazněny KAPITÁLKAMI.
- **Část II. Podpůrné služby (PpS)**
  - V této části je popsána metodologie určování celkového objemu (PpS) z hlediska zajištění spolehlivého a bezpečného provozu ES ČR. Jsou zde popsány PODPŮRNÉ SLUŽBY (podrobnosti, jaké funkce mají plnit) a podmínky pro jejich poskytování. Dále část stanovuje podmínky pro udělování a zánik autorizace pro provádění CERTIFIKAČNÍCH MĚŘENÍ. Popisuje se metodika měření a hodnocení jednotlivých (PPS). Definují se zde podmínky výběrového řízení obstarávání (PpS) a jeho vyhodnocení. Dokument popisuje koncepci provozování elektronického on-line Denního trhu s (PpS) ČEPS, a.s. na Internetu. V této části je také popsán proces povolování zkoušek na výrobních a rozvodných zařízeních prováděných v soustavě, zásady jejich přípravy a schvalování (včetně příslušných formulářů) a vztah mezi DISPEČINKEM ČEPS a žadatelem o zkoušky.

Kodex PS

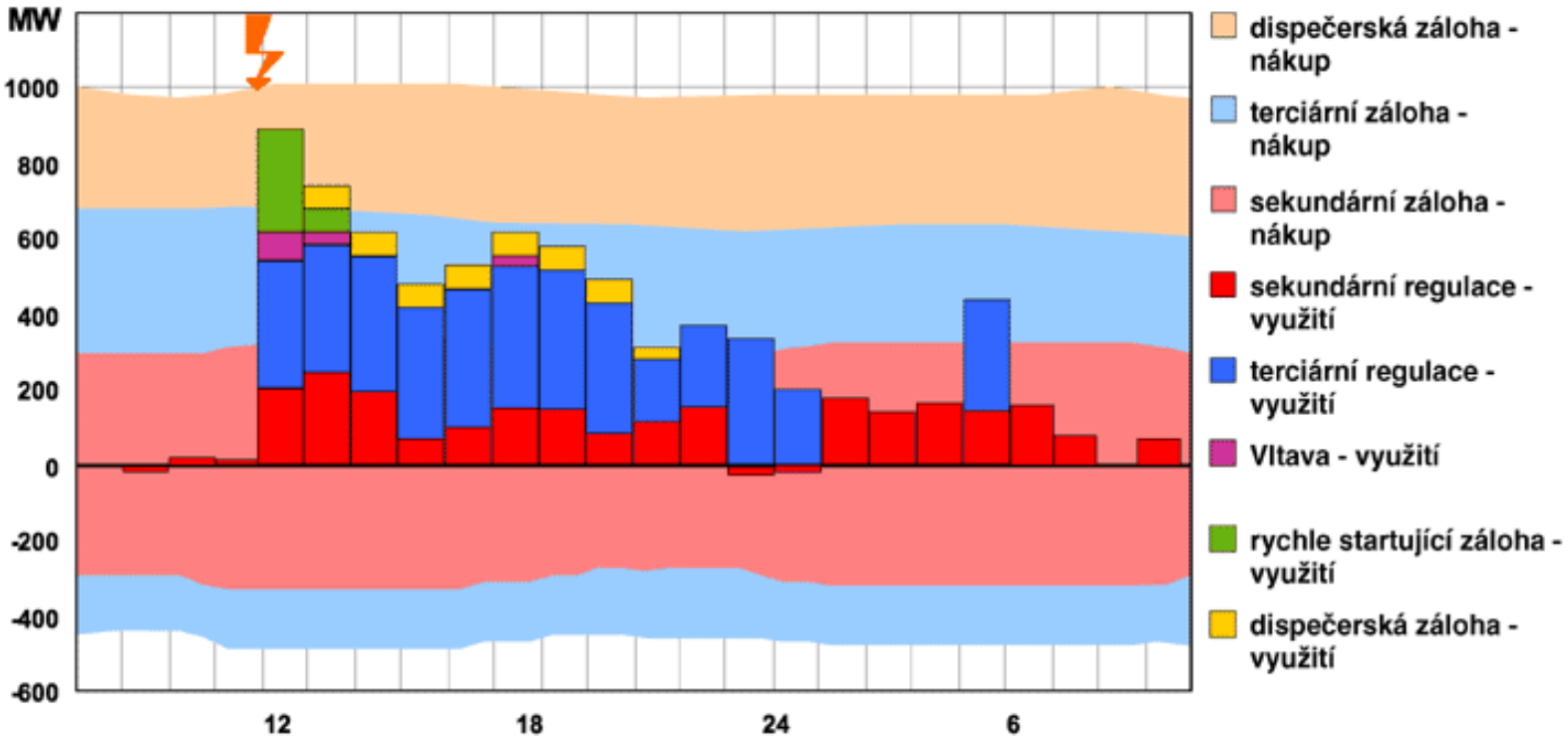
SYSTÉMOVÁ SLUŽBA	Kategorie / Technicko-organizační prostředek	I Provozovatelé elektrárenských bloků	IIA Provozovatelé DS	IIB Uživatelé z PS	III Sousední PS
UDRŽOVÁNÍ KVALITY ELEKTŘINY	Udržování souhrnné výkonové zálohy pro PRIMÁRNÍ REGULACI FREKVENCE	Primární regulace f bloku			
	SEKUNDÁRNÍ REGULACE NAPĚTÍ	Sekundární regulace U/Q			
UDRŽOVÁNÍ VÝKONOVÉ ROVNOVÁHY	SEKUNDÁRNÍ REGULACE f A P	Sekundární regulace P bloku Rychle startující 10-ti minutová záloha Vltava	Změna zatížení	Změna zatížení	
	TERCIÁRNÍ REGULACE VÝKONU	Terciární regulace P bloku Rychle startující 30-ti minutová záloha Snížení výkonu Vltava	Změna zatížení	Změna zatížení	
	Zajištění DISPEČERSKÉ ZÁLOHY	Dispečerská záloha	Změna zatížení	Změna zatížení	
OBNOVOVÁNÍ PROVOZU		Schopnost ostrovního provozu Schopnost startu ze tmy			

Podpůrné služby (PpS)

- **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 UCTE. Jedná se zejména o následující služby (zkratky jsou uvedeny v závorce):**
  1. **PRIMÁRNÍ REGULACE f BLOKU (PR)**
  2. **SEKUNDÁRNÍ REGULACE P BLOKU (SR)**
  3. **TERCIÁRNÍ REGULACE P BLOKU (TR)**
  4. **RYCHLE STARTUJÍCÍ 10-ti a 30-ti minutová ZÁLOHA (QS10a QS30)**
  5. **DISPEČERSKÁ ZÁLOHA (DZ a DZ90)**
  6. **Změna zatížení (ZZ30)**
  7. **Snížení výkonu (SV30)**
  8. **Vltava (VSR)**
  9. **Sekundární regulace U/Q (SRUQ)**
  10. **Schopnost OSTROVNÍHO PROVOZU (OP)**
  11. **Schopnost STARTU ZE TMY (BS)**

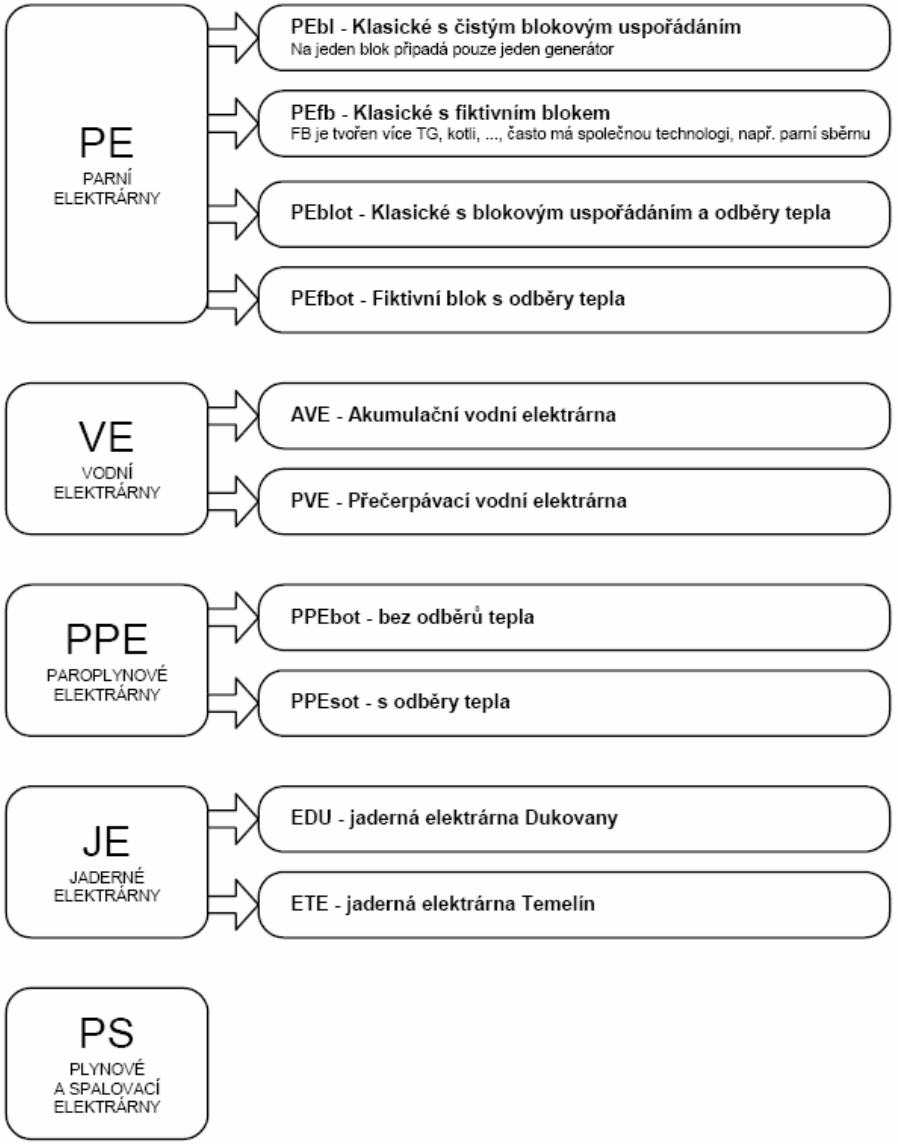
Podpůrné služby (PpS)

Čerpání podpůrných služeb na pokrytí zvlášť velkého výpadku



Dne 28. května 2004 v 11:09 došlo k výpadku 930 MW netto výkonu. Graf znázorňuje hodinové průměry čerpání podpůrných služeb a jejich časovou návaznost ve dnech 28. a 29. května 2004.

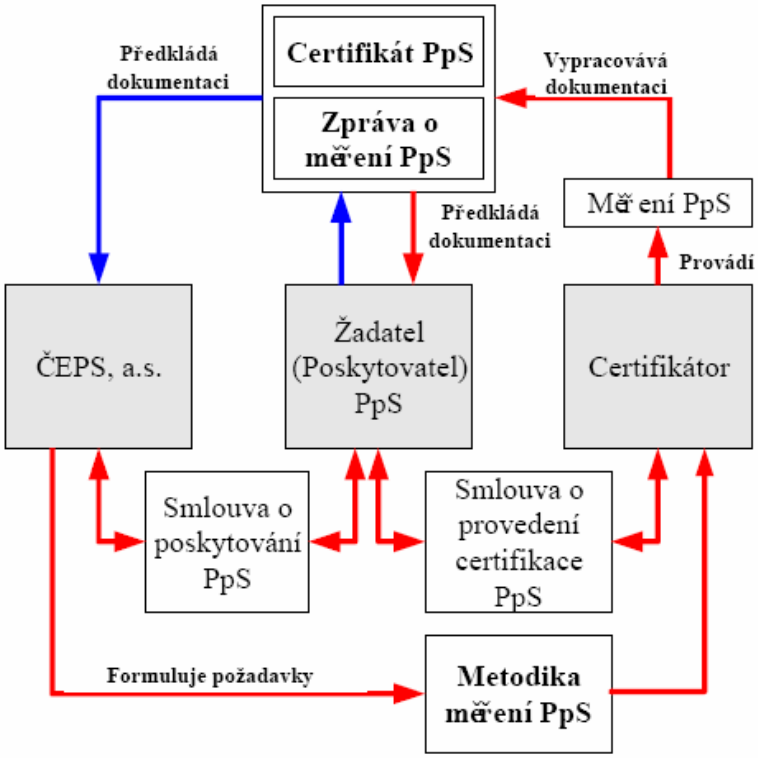
Kodex PS


PE
PARNÍ
ELEKTRÁRNY
PEbl - Klasické s čistým blokovým uspořádáním
Na jeden blok připadá pouze jeden generátor
PEfb - Klasické s fiktivním blokem
FB je tvořen více TG, kotli, ..., často má společnou technologi, např. parní sběrnu
PEblot - Klasické s blokovým uspořádáním a odběry tepla
PEfbot - Fiktivní blok s odběry tepla
VE
VODNÍ
ELEKTRÁRNY
AVE - Akumulační vodní elektrárna
PVE - Přečerpávací vodní elektrárna
PPE
PAROPLYNOVÉ
ELEKTRÁRNY
PPEbot - bez odběrů tepla
PPEsot - s odběry tepla
JE
JADERNÉ
ELEKTRÁRNY
EDU - jaderná elektrárna Dukovany
ETE - jaderná elektrárna Temelín
PS
PLYNOVÉ
A SPALOVACÍ
ELEKTRÁRNY

Certifikační měření

- Metodika CERTIFIKAČNÍCH MĚŘENÍ jednotlivých PODPŮRNÝCH SLUŽEB (PpS) popisuje
  - 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.
- 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 disponibilita)
  - dodržení objemu vykoupených služeb (velikost regulační zálohy)
  - úspěšnost aktivace (pokud má pro danou (PpS) význam)
  - podle možností je rovněž průběžně ověřována kvalita dané vykoupené (PpS)

Certifikační měření



Obr. č. 2 Vzájemné vztahy subjektů při certifikaci (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 udělenu autorizaci pro provádění CERTIFIKAČNÍHO MĚŘENÍ (PpS) (viz ▸▸II.7 Kodex PS kapitola **Podmínky udělování autorizací**)
3. **ČEPS, a.s.** - PROVOZOVATEL PŘENOSOVÉ SOUSTAVY (PS).

Certifikační měření

- Součásti metodiky CERTIFIKAČNÍCH MĚŘENÍ (PpS)
  - výstupními dokumenty CERTIFIKAČNÍHO MĚŘENÍ jsou CERTIFIKÁTY (PpS) a Zprávy o měření (PpS)
  - 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).

Vyhodnocení PR

- 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 zaokrouhlují se na hodiny
  - ověření funkce se provádí po hodinách
  - skutečnou kvalitu (PR) zjišťuje ČEPS detailními rozbory okamžitých výpadků výroby nebo spotřeby větších než 1000 MW (netto) dle metodiky UCTE

SR P bloku (SR), TR P bloku (TR) a Vltava (VSR)

- **ČEPS provádí průběžnou kontrolu nabídky bloků do (SR), (TR) a (VSR) a kontrolu správné funkce (SR, TR a VSR) statistickým vyhodnocením rozdílu mezi skutečným výkonem jednotlivých bloků (Pskut) a požadovanými hodnotami výkonu těchto bloků (Ppož) vysílanými regulátorem Dispečinku ČEPS. Vyhodnocují se zejména následující veličiny:**
  1. **doba provozu bloku v dálkovém řízeni pro každý den a časové pásmo měřené po minutách a zaokrouhlené na hodiny**
  2. **doba účasti bloku na regulaci f/P (SR a VSR) na bloku pro každý den a časové pásmo měřené po minutách a zaokrouhlené na hodiny**
  3. **aktivace (TR a VSR) - vyhodnocuje se skutečná změna mezí regulační zálohy vysílaná blokem jako reakce daného bloku na příslušnou změnu kryptované ceny vyslanou ŘS Dispečinku ČEPS (pro TR) nebo reakce na povel k aktivaci regulačního výkonu (pro VSR)**
  4. **kontrola funkce (SR, TR a VSR) - statistické hodnocení: střední hodnota rozdílu (Pskut-Ppož), prováděné po hodinách**
  5. **kontrola funkce (SR a TR) - statistické hodnocení: střední kvadratická odchylka rozdílu (Pskut-Ppož), prováděné po hodinách**
  6. **kontrola skutečné velikosti regulačního rozsahu (SR a TR) pro jednotlivé bloky prováděná po hodinách, (Sledují se hodnoty mezí pro regulaci, které jsou vysílány bloky a platí, že skutečná velikosti regulačního rozsahu (SR a TR) by měla být trvale rovna minimálně 95% z hodnoty z přípravy provozu. Taktéž je zohledněna rychlost zatěžování).**
  7. **kontrola maximální rychlosti zatěžování (SR a TR). (Platí, že výkon Psk musí být uvnitř příslušných regulačních mezí minimálně 50 minut v každé hodině; rychlost zatěžování nesmí klesnout pod hodnotu uvedenou v PP.)**

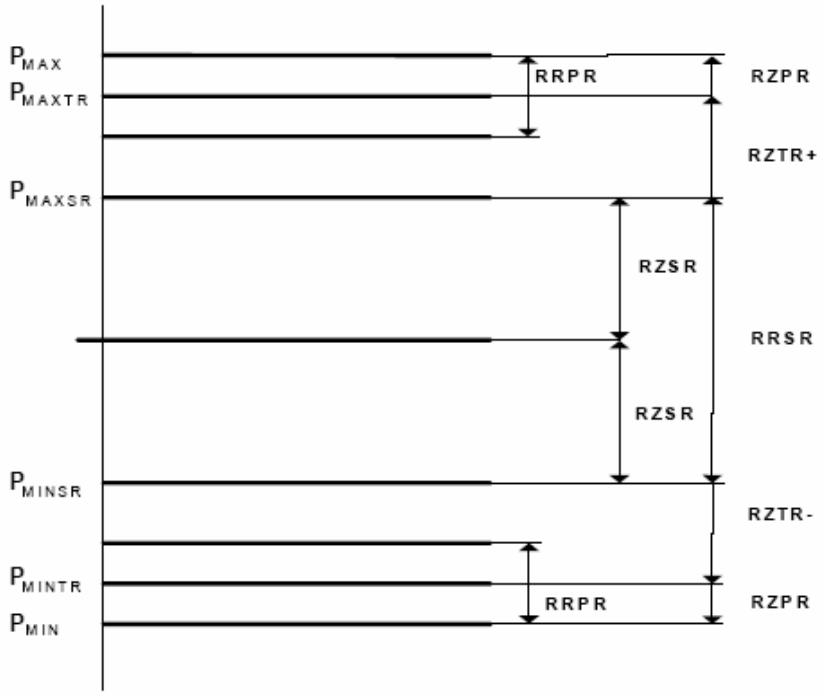
Rychle startující 10-ti minutová záloha (QS10)

- Při každé aktivaci (QS10) se eviduje čas pokynu dispečera ČEPS. Z provozních měření se určuje čas dosažení požadovaného výkonu a doba provozu bloku po najetí. Za aktivaci (QS10) se též považuje odstavení PVE z čerpání. Vyhodnocuje se splnění doby najetí bloku, splnění minimální požadované doby provozu bloku a plnění výkonu požadovaného Dispečinku ČEPS. Podkladem pro hodnocení poskytování (QS10) je denní hodnocení prováděné útvary ČEPS, a to následující údaje:
  1. disponibilní výkon v (QS10) pro každou hodinu
  2. aktivace (QS10) po hodinách a blocích
  3. počet úspěšných a neúspěšných aktivací (QS10)
  4. garantovaná energie na jednotlivých zdrojích. Jako úspěšná aktivace se hodnotí:
     - aktivace (QS10) do 10 min. dle požadavku dispečera ČEPS
     - výkon bloku na požadované hodnotě až do doby, kdy dispečer ČEPS dá pokyn k odstavení (nepoužije se, byla-li vyčerpána energie odpovídající 4 hodinám vykoupeného výkonu (QS10)
     - deaktivace (QS10) dle požadavku dispečera ČEPS
     - dodržení garantovaného množství energie na bloku
  – pokud alespoň jeden z výše uvedených bodů není splněn, považuje se aktivace za neúspěšnou

Podpůrné služby (PpS)

- Snížení výkonu (SV30)
  - Vyhodnocuje se zejména splnění pokynu dispečera na aktivaci, doba aktivace po hodinách a blocích, velikost skutečně aktivovaného výkonu.
- Změna zatížení (ZZ30)
  - Vyhodnocuje se snížení a zvýšení skutečného odebíraného výkonu oproti smluvenému odběrovému diagramu na základě pokynu dispečera ČEPS.
- Sekundární regulace U/Q (SRUQ)
  - Hodnotí se zejména doba plnění (PpS) (SRUQ): TPHi [hod] a kvalita regulace.
  - TPHi je doba, po kterou generátor skutečně plnil (PpS) (SRUQ), tj. doba TRHi korigovaná o tzv. opravnou dobu plnění nebo neplnění podpůrné služby TOHi [hod] na základě záznamu o události v dispečerském deníku a analytického rozboru této události ČEPS.
  - Opravná doba TOHi může nabývat kladných i záporných hodnot (TPHi = TRHi + TOHi).
  - 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.
- 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.

Příklad rozložení výkonových záloh na elektrárenském bloku pro (PpS)



P_{MAXSR} ... *Největší výkon bloku použitelný pro sekundární regulaci P bloku v regulačním rozsahu (RRSR)*

P_{MINSR} ... *Nejmenší výkon bloku použitelný pro sekundární regulaci P bloku v regulačním rozsahu (RRSR)*

P_{MAXTR} ... *Největší výkon bloku použitelný pro terciární regulaci P bloku v regulačním rozsahu (RRTR)*

P_{MINTR} ... *Nejmenší výkon bloku použitelný pro terciární regulaci P bloku v regulačním rozsahu (RRTR)*

P_{MAX} ... *Technické maximum bloku*

P_{MIN} ... *Technické minimum bloku*

Popis testů a požadavků na udělení certifikace PpS PR

- Cílem testů primární regulace frekvence je ověření požadavků a dále certifikování některých charakteristických parametrů této služby. Tyto požadavky vyplývají z podmínek spolupráce v mezinárodním propojení UCTE.
- Obecné požadavky ČEPS, a.s. na poskytovatele PpS PR
  - Certifikovaná PpS primární regulace musí mít následující vlastnosti:
    - Zapínání a vypínání PR z místa obsluhy bloku.
    - Signalizace chodu PR na dispečink PpS.
    - Nastavování statiky S [%] plynule nebo po krocích maximálně 1% (doporučuje se možnost nastavování po 0,1%) v rozmezí 4-10%.
    - Nastavování hodnoty RRPR [MW nebo % Pn] podle nastavitelnosti statiky, výše certifikované zálohy ±RRPR v intervalu ±3 až ±10 [MW].
    - Nastavování žádané hodnoty kmitočtu fzad [Hz] v rozmezí 49,95 – 50,05 Hz, plynule nebo po krocích maximálně 10 mHz.
    - Nastavování pásma necitlivosti frekvence korektoru kmitočtu - Necf [mHz] plynule nebo po krocích maximálně 5 mHz v rozmezí 0 – 30 mHz.

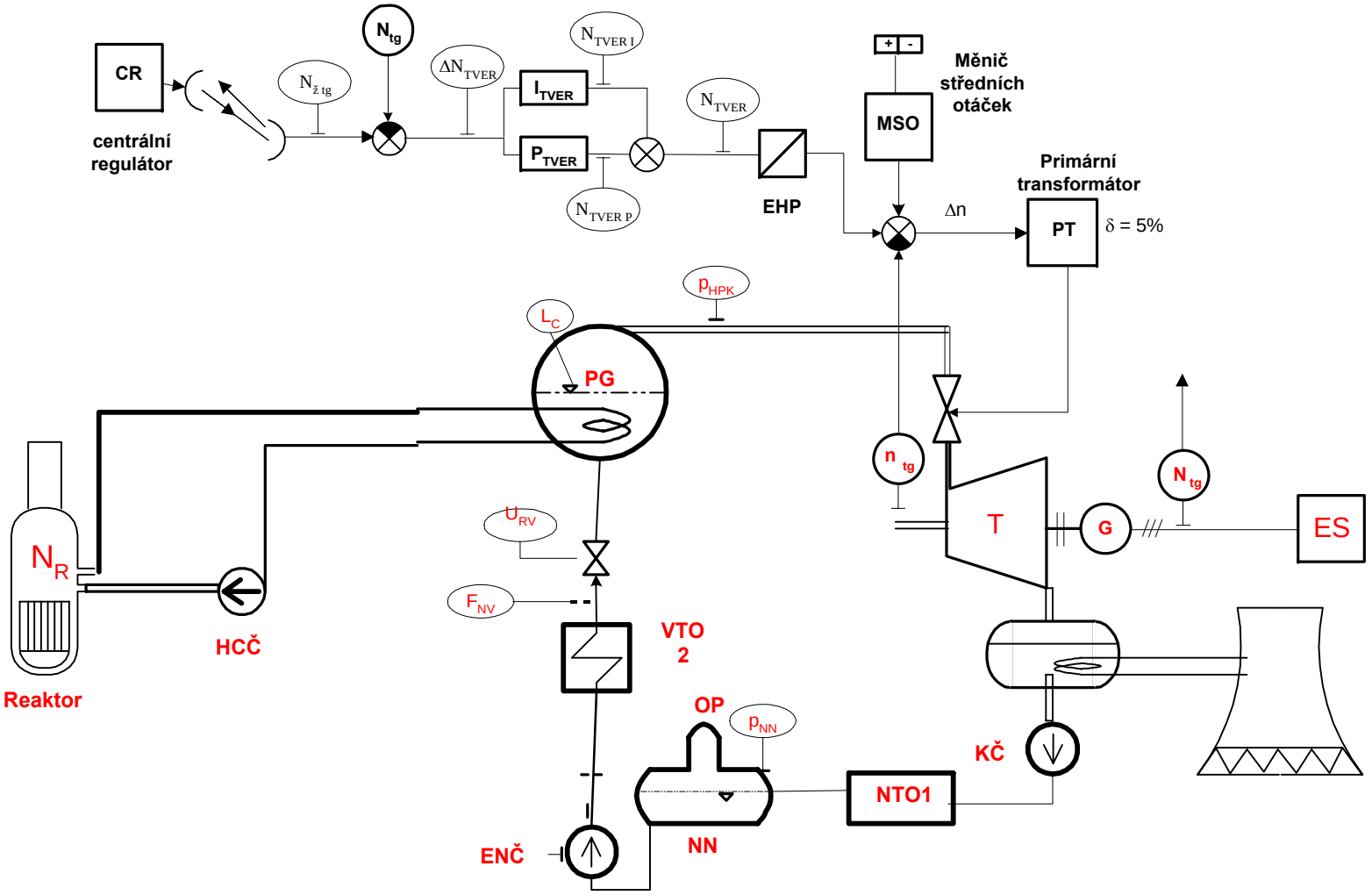



Schéma měřených veličin